

Bibliothèque numérique

medic@

**LECAT, Claude Nicolas / LE CAT,
Claude Nicolas. *Traité des sensations
et des passions en général, et des
sens en particulier* / Vol II**

Paris : Vallat-La-Chapelle, 1767.



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?70996x02>

70996

TRAITÉ DES SENSATIONS ET DES PASSIONS EN GÉNÉRAL, ET DES SENS EN PARTICULIER,

OUVRAGE DIVISÉ EN DEUX PARTIES.

PAR M. LE CAT, Ecuyer, Docteur en Médecine, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, Lithotomiste, Pensionnaire de la même Ville, Professeur, Démonstrateur Royal en Anatomie & Chirurgie, Correspondant de l'Académie-Royale des Sciences de Paris, Doyen des Affociés-Regnicoles de celle de Chirurgie, des Académies Royales de Londres, Madrid, Porto, Berlin, Lyon, des Académies Impériales des curieux de la Nature, & de Saint-Petersbourg, de l'Institut de Bologne, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Rouen.

TOME SECOND.



70996

A PARIS,

Chez VALLAT-LA-CHAPELLE, Libraire au Palais,
sur le Perron de la Sainte-Chapelle.

M. DCC. LXVII.

Avec Approbation & Privilège du Roi.





DÉDICACE DE L'ÉDITION DE 1739.

A
NOSSEIGNEURS
DU PARLEMENT
DE
NORMANDIE.
MESSEIGNEURS,

AGRÉEZ que je fasse paroître
sous vos auspices respectables, le
premier fruit de mes leçons Anato-
miques. La protection & les bien-
faits, dont vous m'avez honoré,
m'autorisent à prendre cette liberté.
Je n'ai pu jusqu'ici trouver une

2 2

occasion publique de faire éclater les sentimens , dont ces faveurs m'ont pénétré. Je saisis avec empressement celle que m'offrent ces prémices de mes travaux , qui sont dus à votre générosité. Vous êtes , MESSEIGNEURS , les protecteurs des Arts & des Talens , comme des Loix & des Vertus ; j'espère donc qu'après vos sublimes fonctions dans ce Tribunal auguste , qui est l'effroi du crime & l'appui de l'innocence , vous daignerez jeter un œil favorable sur ces foibles essais , tribut de mon devoir , & plus encore de mon attachement respectueux.

Je suis avec la plus profonde vénération ,

MESSEIGNEURS ,

Votre très-humble & très-
obéissant serviteur ,

LE CAT.

AVERTISSEMENT

DE L'ÉDITION DE 1739.

ON s'apercevra aisément , en lisant cet Ouvrage , que c'est un morceau détaché de la Physiologie , que je fais actuellement imprimer. Cette Physiologie est un ouvrage de longue haleine , qui ne paroîtra pas encore si tôt. Le Traité des Sens est un des plus intéressans ; il est à la portée de bien des curieux , qui ne se soucieront pas du reste de la Physique du corps humain , dont les détails ne sont gueres recherchés que par les gens du métier ; c'est même en considération de ces curieux Physiciens que j'ai mis dans ces articles plus de Physique que dans les autres , & c'est en partie pour eux que je fais cet été un cours particulier sur les Sens , dans lequel , en démontrant les organes , j'explique les principes renfermés dans cet Ouvrage. Ces motifs m'ont engagé à faire tirer un plus

2 3

vi AVERTISSEMENT.

grand nombre d'exemplaires des articles de ma Physiologie qui concernent les Sens, & c'est ce nombre excédent que je publie séparément pour l'utilité publique, & celle de mon Ecole Chirurgicale.





P R É F A C E

DE CETTE ÉDITION.

PAR l'avertissement qui précède, on voit que cette édition n'est que le reste des exemplaires distribués en 1740, corrigée par des cartons des fautes qui s'y étoient glissées, & augmentées de beaucoup de remarques qui redressent ou améliorent plusieurs endroits de ce traité.

Dans la préface d'un ouvrage qui paroît pour la première fois, le but de l'Auteur est d'engager ses lecteurs à excuser la témérité qu'il a de se donner au public, de les prévenir favorablement pour ses productions, & pour cela, d'en donner une analyse, qui lui serve d'introduction, & qui lui en fasse voir le mérite.

Le traité des Sens est au public depuis vingt-six ans; il a été contrefait en Hollande par Vestein en 1744, traduit en

Anglois & imprimé à Londres en 1750.

Ces éditions étrangères ne font pas des enfans de l'amour-propre, elles font donc mon excuse. Si les motifs, qui ont déterminé ces étrangers à publier le *Traité des Sens*, peuvent plaire à mes Lecteurs, ils les trouveront dans la note suivante, imprimée en pleine page, sans aucun titre ni préface, par le laconique Editeur de la traduction Angloise.

Pour exciter, dit-il la curiosité du public en faveur de cet ouvrage... (On me permettra de supprimer les épithètes fastueuses que l'Imprimeur a eu intérêt d'y ajouter): il suffit d'observer que le Docteur Parsons en a donné dans les transactions Philosophiques, n° 466, un extrait accompagné d'éloges, ainsi que les Auteurs du Journal, intitulé, Monthley Review, mois de Mai 1749: Voyez encore la Bibliothèque Raisonnée, tom. 31, pag. 304, & la Bibliothèque Françoisse, tom. 36, pag. 26.

L'extrait contenu dans cette dernière, m'ayant paru un des mieux faits de ceux qu'on trouve dans les divers Journaux,

& l'Auteur, que je n'ai pas l'honneur de connoître, des mieux instruits des anecdotes concernant mon ouvrage, j'ai pensé que je devois le choisir pour fournir l'analyse que je dois à mes Lecteurs dans cette préface, & que ceux-ci la recevraient plus volontiers encore d'une main étrangère & impartiale, à laquelle seule d'ailleurs sont permis la critique & les éloges qui apprécient nos productions.

Il y a néanmoins, dans cette bonne analyse des endroits très-défectueux, où l'on voit que l'Editeur étranger a mal rendu son original, & que l'imprimeur en a même omis plusieurs lignes entières; j'ai cru devoir corriger les uns & rétablir les autres.

L'Auteur, dit le Journaliste, a dédié son livre au Parlement de Normandie, auquel il a cru devoir offrir *ces premiers fruits de ses leçons Anatomiques*. Les bienfaits qu'il a reçus de ce Parlement, l'invitoient à cette reconnaissance. Il en a obtenu une gratification de deux mille livres, pour l'encourager à soute-

Bibliot.
Françoi-
se, t. 36,
pag. 27.

* P R É F A C E.

nir l'Ecole Chirurgicale qu'il a établie à Rouen.

Il y a peu de livres mieux faits que celui dont nous allons donner l'analyse. Le style en est léger sans affectation, précis sans obscurité; les matières qu'on y traite y sont mises à la portée de tout le monde, sans qu'on se dispense pour cela de les discuter à fond. On y ouvre des routes nouvelles; on y annonce des découvertes utiles; un éloge, tel que celui que nous faisons, est quelquefois suspect; nous allons le justifier, en rendant un compte un peu étendu de l'ouvrage qui y donne lieu.

On entend ici par *les Sens*, les machines particulières que la nature a disposées dans toute l'étendue de notre corps, pour procurer à notre ame les diverses sensations. Ces organes nous étoient absolument nécessaires, & pour notre être, & pour notre bien-être. Ce sont autant de sentinelles qui nous avertissent de nos besoins, & qui veillent à notre conservation au milieu des corps utiles & nuisibles qui nous environnent;

ee font autant de portes qui nous font ouvertes pour communiquer avec les autres êtres, & jouir du monde où nous sommes placés.

Le toucher est le sens le plus grossier, mais aussi le plus sûr de tous: c'est le dernier retranchement de l'incrédulité. Il ajoute à cette bonne qualité celle d'être la sensation la plus générale. Toutes les sensations ne sont même qu'un toucher plus parfait. Tous les solides nerveux animés de fluide, ont cette sensation; mais les mamelons de la peau, ceux des doigts, par exemple, l'ont à un degré de perfection qui ajoute au premier sentiment une sorte de discernement de la figure du corps touché. Les mamelons de la langue enchérissent sur ceux de la peau; ceux du nez sur ceux de la langue, & ainsi du reste, suivant la finesse de la sensation. P. 203.

L'Auteur s'attache ensuite à faire remarquer la proportion entre l'organe de la sensation & son objet. « Il étoit à » propos, pour que le sentiment du *toucher* » se fît parfaitement, que les nerfs for- P. 205.

» massent de petites éminences sensibles ;
» parceque ces pyramides sont beau-
» coup plus propres qu'un tissu uniforme
» à être ébranlées par la surface des corps.
» Le *goût* avoit besoin de boutons ner-
» veux qui fussent spongieux & imbibés
» de salive, pour délayer, fondre les prin-
» cipes des saveurs, & leur donner en-
» trée dans leur tislure, afin d'y mieux
» faire leur impression, &c.

Après avoir exposé la structure de la
peau, organe du toucher ; l'Auteur
nous explique comment, au moyen de
cette structure, nous distinguons non-
seulement le volume & la figure des
corps, leur dureté, leur liquidité, &c.
mais nous ressentons le chaud & le froid ;
le chaud par l'épanouissement de nos
solides & l'ébranlement léger des mam-
melons nerveux, le froid, par le resser-
rement de ces mêmes mammelons, &
la condensation de nos fluides.

P. 212. Une perfection de la sensation du
toucher, commune à la vérité, mais qui
n'en mérite que mieux l'attention d'un
Philosophe, c'est le *chatouillement* ;

« espèce de sensation hermaphrodite ;
 « qui tient & du plaisir, dont il est l'ex-
 « trême, & de la douleur, dont il est le
 « premier degré.... Cette sensation
 « consiste dans un ébranlement de l'or-
 « gane du toucher léger, comme celui
 « qui fait toutes les sensations volup-
 « tueuses, mais assez vif pour jetter
 « l'ame & les nerfs dans des mouvemens
 « plus violens que ceux qui accompa-
 « gnent d'ordinaire le plaisir; & par-là cet
 « ébranlement approche des secouffes
 « qui excitent la douleur.

« L'ébranlement vif qui produit le cha-
 « touillement, provient, 1.^o de l'espèce
 « de l'impression que fait l'objet; comme
 « lorsqu'on passe légèrement une barbe
 « de plume sur les levres. 2.^o De la dis-
 « position de l'organe extrêmement sensi-
 « ble, c'est-à-dire, des papilles nerveuses de
 « la peau, très-nombreuses, très-susceptibles
 « d'ébranlement, & très-fournies d'es-
 « prits.... L'organe peut être rendu
 « sensible au chatouillement, par une
 « disposition légèrement inflammatoire..
 « Outre ces dispositions de l'objet & de

» l'organe, il entre encore dans le cha-
 » touillement beaucoup d'imagination,
 » comme dans toutes les autres sensa-
 » tions.

» Si l'on nous touche aux endroits les
 » moins sensibles avec un air marqué de
 » nous chatouiller, nous ne pouvons le
 » supporter. Si au contraire on approche
 » la main de notre peau sans aucune fa-
 » çon, nous n'en sentirons pas une grande
 » impression.... La surprise ou la dé-
 » fiance est donc un relief nécessaire aux
 » dispositions des organes ou de l'objet
 » pour le chatouillement. Ce sentiment
 » de l'ame porte une grande quantité
 » d'esprits dans ces organes & dans tous
 » les muscles qui y ont rapport; elle les
 » y met en action, & par-là elle rend
 » l'organe plus tendu & plus sensible».

Nous n'en dirons pas davantage sur
 l'organe du Toucher, passons à celui du
 Goût.

P. 219. Le Goût examiné superficiellement
 paroît être une sensation particulière à
 la bouche, & différente de la faim & de
 la soif: cependant cet organe, qui dans

la bouche me fait sentir la délicatesse d'un mets, est le même qui, dans cette même bouche, dans l'œsophage & dans l'estomac, me sollicite pour les alimens, & me les fait désirer. Ces trois parties ne sont, pour ainsi dire, qu'un organe continu, ils n'ont qu'un seul & même objet; & le goût, la faim, la soif, sont trois effets de ce même organe. Il faut pourtant avouer que la bouche possède la sensation du goût à un degré supérieur. Elle a plus de finesse, plus de délicatesse que l'œsophage & l'estomac. Un amer, qui répugne à la bouche, ne fera pour l'estomac qu'un aiguillon modéré, qui en réveillera les fonctions.

L'objet du *goût* n'est pas le corps solide, mais les sucs dont ce corps est imbu, ou qui en ont été extraits. Les sels, tant fixes que volatiles, sont les seuls principes capables d'affecter l'organe du goût. L'eau n'en est que le véhicule; le mélange de l'huile & de la terre ne sert qu'à varier leur impression. Les différens sels, simples ou composés, produisent déjà un grand nombre de saveurs

différentes , & la variété s'en trouve prodigieusement multipliée par le mélange de la terre & des sulfures. Il en est de cette combinaison comme de celle de la lumière avec l'ombre , & de l'ombre avec les couleurs primitives , d'où il résulte une étonnante variété d'images.

Après avoir décrit la nature des saveurs en général , l'Auteur passe à l'organe , sur lequel elles agissent. Il examine sa structure , & la façon dont les saveurs agissent sur lui. Il fait sentir combien l'imagination a part à la qualification des saveurs. Mais nous ne pouvons le suivre dans tous les détails curieux , & les observations intéressantes , dont tout son livre est rempli.

L'odorat , selon M. le Cat , est moins un sens particulier , qu'une partie ou un supplément de celui du goût , dont il est comme la sentinelle. « La membrane ,
» qui tapisse le nez , & qui est l'organe
» de cette sensation , est une continuation de celle qui tapisse le gosier , la
» bouche , l'œsophage , l'estomac & la
» différence

» différence des sensations de cette par-
 » tie, est à peu-près comme leurs distan-
 » ces du cerveau.... La bouche a une sen-
 » sation plus fine que l'œsophage & l'es-
 » tomac, le nez l'a encore plus fine que
 » la bouche, parcequ'il est plus près de
 » la source du sentiment, que tous les
 » filets de ses nerfs, de ses mammelons,
 » sont déliés, creux, remplis d'esprits;
 » au lieu que ceux qui s'éloignent de
 » cette source, deviennent par la loi
 » commune des nerfs, plus solides, plus
 » chargés de parois, de matière. Leurs
 » mammelons dégénèrent, pour ainsi
 » dire, en excroissances».

L'Auteur explique ensuite, avec un
 détail fort satisfaisant, le mécanisme
 de l'odorat & des odeurs: nous ne nous
 y arrêterons point; mais nous ne pou-
 vons passer sous-silence le système qu'il
 annonce sur les glandes; c'est qu'elles ne
 sont autre chose que *les extrémités ner-
 veuses épanouies*. Cette proposition est
 prouvée dans un autre ouvrage du
 même Auteur, qui doit précéder celui-

b

ci, mais qui n'est pas encore public *. Ce système sur les glandes est peut-être une des plus grandes nouveautés qui se soit publiée en médecine depuis la découverte de la circulation du sang & du canal thorachique.

L'Ouie a pour objet le *bruit*, en général; & le bruit s'appelle *son*, lorsque les vibrations de l'air, qui le produisent, ont une certaine régularité, qui les rend agréables. M. Le Cat examine ici, selon sa méthode, le mécanisme du son, puis celui de l'organe qui le reçoit. Il explique avec une grande netteté le principe des accords & de l'harmonie; il cherche ensuite la raison d'une singularité nouvelle du son rendu par les cordes.

Si au lieu d'appuyer fortement le doigt sur la corde d'un instrument, on ne la touche que légèrement, l'archet fait rendre à cette corde tout à la fois...
1.^o Le ton de la corde entière; 2.^o celui

* Il l'est aujourd'hui par le *Traité des Sensations et des Passions* qui précède ce volume.

de la portion la plus courte, & celui de la portion la plus longue, quoiqu'il ne touche que celle-ci; ce qui produit un triple accord très-doux, très harmonieux. On appelle ces tons des *sons flutés*, parcequ'ils ont le ton sourd & doux de la flute. M. Mondonville, Musicien illustre, les appelle des sons harmoniques, & il a eu le premier la hardiesse de les faire entrer dans de grandes pièces, & l'habileté d'en faire goûter l'exécution. L'explication de cette expérience, que donne ici notre Auteur, est fort ingénieuse; mais elle nous meneroit trop loin, aussi bien que ce qu'il dit de la propagation du son.

En observant le mécanisme de l'organe de l'ouïe, l'Auteur relève une erreur avancée au troisième tome des *observations de Physique*. On y lit que les Anatomistes ont remarqué que les singes n'ont point dans l'oreille les trois osselets qu'on nomme le *marteau*, l'*enclume* & l'*étrier*. « Je puis, (dit M. Le Cat), rassurer les Anatomistes & le Public contre cette prétendue irrégu-

»larité. J'ai disséqué un singe sapajou,
» & je lui ai assurément trouvé les os-
»selets en question. Il est vrai, qu'ils
»étoient comme cachés & enfoncés
»vers le cul-de-sac, que nous appellons
»*sinus de l'apophyse mastoïde*; & c'est
»peut-être ce qui a trompé quelques
»Anatomistes.

M. Le Cat n'est point un observateur stérile. Il met à profit ses découvertes anatomiques. La structure de notre oreille, qu'il a remarquée, l'a conduit à l'invention d'un instrument propre à suppléer à cette espèce de défaut qu'on appelle *l'ouïe dure*. Il en donne la figure *.

Avant de finir ce qui concerne l'organe de l'ouïe, nous ne devons pas oublier de parler de la belle planche où cet organe est représenté. La planche, qui est à la fin de cet article, & qui représente la base du cerveau avec ses appartenances, de grandeur naturelle, est un chef-d'œuvre. Ce morceau seul

* Cette machine est beaucoup perfectionnée dans la Théorie de l'Ouïe, qui suit le volume des Sens.

renferme quantité de découvertes anatomiques. Il a coûté à l'Auteur six mois de travail. Il a disséqué lui-même, & dessiné toutes les pièces. C'est un ouvrage immense, & il faut avoir passé par-là pour le savoir. Il seroit bien à souhaiter, comme l'écrivoit un des plus célèbres Anatomistes de l'Europe *, que nous eussions d'aussi belles & d'aussi bonnes planches de toutes les parties du corps humain.

Il ne nous reste plus à parler que de la vue, le plus utile de nos sens, le plus beau, le plus fécond en merveilles : aussi occupe-t-il seul les deux tiers du volume, dont nous faisons l'extrait.

La lumière est l'objet de la vûe. C'est une matière d'une subtilité extrême, répandue par tout l'univers. Toutes les autres espèces de matière en sont pénétrées, à peu-près, comme la terre est abreuvée d'eau. Le soleil est un lac, une espèce de mer, où cette matière est ramassée avec moins de mélange. Peut-être même notre lumière est-elle

* M. Visflow.

une matière plus subtile , plus douce que celle de ce lac ; suivant cette loi générale de la structure de l'univers , que la matière la plus grossière occupe toujours le centre du tourbillon. M. Le Cat pense , que la lumière & le feu ne diffèrent qu'en ce que , dans le feu , les parties sont plus massives & plus agitées que dans la lumière ; il rapporte à ce sujet , diverses expériences , & entr'autres celle des rayons de la lune , qui , rassemblés par un miroir ardent dans un espace 306 fois plus petit que leur état naturel , produisent une lumière très-vive , mais sans aucune chaleur *. Il prouve que la matière du feu est plus massive que celle de la lumière , par le froid qu'on éprouve sur les hautes montagnes , quoique situées sous la zone torride. L'action du soleil ne remue dans cette région qu'une matière très-subtile , qui n'est presque que de la lumière pure , réservée au sens de la vue , & trop foible pour produire une impression de chaleur.

* On verra dans les remarques ajoutées au Traité des Sens , pourquoi cette vive lumière est sans chaleur.

Notre Auteur discute ici les principales questions qui s'offrent au sujet de la lumière, sa propagation, sa réflexion, sa réfraction, & rapporte à ce propos les expériences ordinaires. Il les explique selon le système de l'impulsion, & attaque avec force les partisans de l'attraction, qui n'est à proprement parler, que l'impulsion même.

Il le prouve par l'expérience des rayons de lumière réfléchis par la surface inférieure d'un cristal; expérience que les Newtoniens expliquent par leur système de l'attraction. L'attraction doit être une force, par laquelle un corps est approché d'un autre, & son effet doit tendre & se terminer au centre du corps attirant. Cependant dans l'expérience en question, le rayon réfléchi par la surface inférieure du cristal, est poussé bien au-delà du corps où l'attraction est supposée. Cette réflexion n'est donc pas produite par une vertu attractive attachée à ce corps. Elle doit donc l'être par une impulsion extérieure.

La réflexion du rayon de dessus la

surface supérieure du cristal , est attribuée au vuide par les Newtoniens. M. le Cat les combat encore en ce point. Le vuide est un espace tout fait pour recevoir la matière , & nullement capable de lui résister ou de le réfléchir. C'est la matière même des corps qui opère cette réflexion , selon notre Auteur , qui ne peut adopter le nouveau système de quelques Physiciens , qui veulent que la lumière soit réfléchie , non par la matière même des corps , mais par un fluide dont ils sont imbus , & qui fait sur ces corps une espèce de vernis.

» Si ce n'étoit pas la matière même
 » des corps , dit M. Le Cat , qui réfléchit la lumière , d'où vient les métaux
 » les plus durs & les plus polis réfléchiroient-ils plus de lumière que les substances poreuses , les surfaces brutes ou
 » sales ? Ces derniers corps ont plus de pores , plus de vuide , plus de vernis ,
 » & par conséquent plus d'endroits d'où la matière devroit être réfléchie ». Il apporte encore d'autres raisons qui combattent puissamment M. Banniere , &

les autres partisans du vernis réfléchissant. Il explique ensuite au moyen de l'impulsion d'un fluide environnant, le balottement de la lumière dans un prisme de cristal. Mais quelque intéressans que soient ces morceaux, les bornes d'un extrait ne nous permettent pas de nous y arrêter.

Ce n'est pas tout d'expliquer, au moyen de l'impulsion, les phénomènes de la réflexion & de la réfraction de la lumière; il faut expliquer le mécanisme de l'impulsion même. On conçoit aisément que tous les corps sont environnés de fluide, mais on ne voit pas du premier coup d'œil, comment ce fluide environnant peut, dans certains cas, pousser un petit corps vers un plus gros. C'est-ce que notre Auteur expose avec beaucoup de finesse, de précision & de clarté.

Un corps solide diffère d'un fluide, en ce que le premier est composé de parties qui se touchent étroitement en quelques points, & qui se tiennent réciproquement en repos. Le fluide, au

contraire , est fait de petites parties défunies entr'elles , & dans un mouvement continuel. Ce mouvement intestin supposé dans tous les fluides , il faut convenir que les corps qu'ils environnent , doivent être assaillis dans tous les points que touchent ces fluides , d'un nombre infini de petits chocs , par les particules agitées de ce fluide. Ces chocs , selon notre Auteur , sont le principe de l'action des fluides , & la base du mécanisme de presque tous les phénomènes de la Physique.

Poursuivons l'examen de ce mécanisme. La matière éthérée , c'est-à-dire , toute matière plus subtile que l'air , a toutes les conditions requises pour faire un fluide puissant ; particules solides , nombreuses , subtiles & vivement agitées. Cette matière environne tous les corps , les pénètre même. Mais en les pénétrant , elle doit nécessairement souffrir des chocs qui diminuent son mouvement & par conséquent sa force. La couche de cette matière , qui touche la surface d'un corps , souffre ces mêmes

chocs , ces mêmes diminutions de force , & a par conséquent moins d'action que les couches plus éloignées de ce corps. » Donc la matière éthérée , qui » environne un corps , sans le toucher , » a plus d'action , plus de force que celle » qui pénètre ce corps ou qui le touche » immédiatement. Donc une matière » qui sera placée entre cette couche » immédiate & les couches plus extérieures , & qui en recevra les chocs , » sera obligée de céder aux chocs plus » puissans des couches extérieures , & » sera poussée par ces couches vers le » corps où l'action du fluide est moindre. » Ainsi cette matière remuée paroîtra » attirée par les corps , quoique réellement elle soit poussée par le fluide qui » environne le corps.

» L'impulsion se fera suivant la perpendiculaire aux surfaces , puisque ce sont les surfaces même du corps , qui produisent le défaut de résistance qui se trouvent vers le corps.... Les couches » extérieures où réside la force impulsive , sont parallèles à ces surfaces....

» Un corps livré à ces couches impulsi-
 » ves, fera donc en équilibre entre les
 » forces qui l'environnent, suivant la
 » parallèle aux surfaces. Il fera donc
 » conduit par leur impulsion.... perpen-
 » diculairement aux surfaces ».

L'Auteur applique ces principes aux phénomènes de la réflexion & de la réfraction de la lumière; application que chaque Lecteur intelligent peut aisément faire lui-même. Il va plus loin, & tire une conséquence nouvelle de la diminution des forces de la matière éthérée, par les chocs qu'elle éprouve dans les corps qu'elle pénètre. C'est que l'impulsion agit proportionnellement aux masses des corps sur lesquels, ou vers lesquels elle agit. Par là l'impulsion acquiert tous les avantages de l'attraction de Newton, & l'on fait évanouir l'objection terrible de ce Philosophe, qui prétend démontrer que l'impulsion ne peut agir que dans le rapport des surfaces, tandis que tous les Phénomènes, pour lesquels il a imaginé l'attraction, se font dans le rapport des masses.

» Ecoutons M. le Cat. » Puisque tous
 » les pores des corps sont fournis de
 » matière éthérée, il n'y a point de par-
 » ticule de la substance des corps que
 » cette matière ne touche. L'effet, qui
 » résultera de ce contact, sera donc
 » proportionné à la quantité de ces par-
 » ticules. La quantité de ces particules
 » est ce qui fait la masse d'un corps. Ainsi
 » l'impulsion ou le mouvement que re-
 » cevra un corps par l'action du fluide
 » éthéré, sera d'autant plus considérable
 » qu'il aura plus de substance, plus de
 » masse; c'est dans cette proportion que
 » l'action du fluide produit la pesanteur
 » des corps.

» De même les chocs du fluide inté-
 » rieur contre la substance du corps où
 » il réside, affoibliront d'autant plus l'ac-
 » tion de ce fluide contre ce corps, que
 » le nombre de ces chocs sera considé-
 » rable; ces chocs sont proportionnés à
 » la quantité de la substance, l'affoiblif-
 » sement du fluide intérieur sera donc
 » aussi proportionné à la masse. Mais la
 » supériorité des couches extérieures du
 » fluide éthéré est d'autant plus grande,

» que le fluide intérieur est plus foible ou
» a plus de disposition attractive ; donc
» cette impulsion du fluide qui environne
» le corps , est encore proportionnée à
» cette masse.

Encore une autre singularité de l'attraction apparente , que M. le Cat entreprend d'expliquer , c'est que cette attraction est plus forte dans les petits corps. Un petit cristal attire plus fortement qu'un gros. « Cette plus forte attraction est le produit de l'impulsion du fluide éthéré qui environne la surface des corps , combinée avec celle du fluide qui les pénètre. Cette force impulsive totale sera donc proportionnée à la masse & aux surfaces. Or le rapport des surfaces est plus grand dans les petits corps... Donc les couches extérieures du fluide éthéré auront plus de points de contact , & par conséquent plus de force sur les petits corps que sur les grands. Donc l'attraction prétendue de ces petits corps doit être plus forte que celle des grands ; ainsi que l'a observé Newton , sans pouvoir l'expliquer. *Ne subitè obijctè*

Ce rapport des surfaces, comme le remarque fort bien l'Auteur, ne détruit point celui des masses. Celui des surfaces est pris directement de la quantité d'impulsion du fluide environnant, de la valeur intrinsèque de cette impulsion. Celui des masses est pris de la valeur respective de l'impulsion extérieure, laquelle augmente à proportion que celle du fluide intérieur diminue.

Le système sur lequel nous venons de nous étendre, nous a paru si important & rempli de tant de vues neuves, que nous n'avons pu nous empêcher d'y consacrer quelques pages. Cela nous obligera de nous resserrer dans ce qui nous reste à dire sur un livre, dont toutes les parties méritent d'être connues. Nous ne dirons presque rien des couleurs. M. le Cat embrasse la doctrine de Newton au sujet des couleurs primitives, sans cependant prendre un parti bien décidé sur le nombre de ces couleurs. Cette doctrine est fondée sur des expériences qui ont été combattues. M. le Cat n'a pu s'assurer de la réalité

de ces mêmes expériences. Quelques précautions qu'il ait prises pour les répéter, il n'a pu y réussir. Il semble même douter que M. Newton y ait bien parfaitement réussi lui-même. On peut voir la raison de ces doutes *pag.* 358 & suivantes *. C'est assez considérer l'objet de la vue : passons à l'organe même.

L'Auteur examine d'abord la formation de notre œil & sa structure. Il soutient, selon le sentiment des anciens, & contre l'opinion de plusieurs modernes, que l'œil est formé par le nerf optique. Il observe que ce nerf entrant dans le trou osseux qui conduit à l'orbite, & recevant de la dure-mère la gaine qu'elle donne à tous les nerfs, cette gaine resserre le calibre du nerf, & le rend plus grêle. Cette entrée osseuse fait un canal d'environ deux lignes, après quoi la dure-mère se divise en deux lames, une assez mince, qui tapisse l'orbite, l'autre plus épaisse, qui continue de servir de gaine au nerf

* Voyez dans les remarques en quel sens il faut prendre ces doutes.

de

de l'angle formé par la division de ces deux lames , l'Auteur fait naître les muscles de l'œil ; toutes circonstances neuves , fruit des observations de M. le Cat, qui les a exposées dans de belles planches , qui ne font pas un des moindres merites de son livre.

C'est encore une de ses découvertes que la division de la pie-mère en deux lames , dont la première se joint à celle de la dure-mere , qui va faire la sclérotique , première tunique du globe de l'œil ; la seconde lame de la pie-mère fait ce qu'on appelle la choroïde ou l'uvée , qui a encore deux parties , une extérieure membraneuse , contenant un tissu de vaisseaux liquoreux & nerveux. Celle-ci est vraie & solide ; elle s'applique exactement à la surface interne de la cornée , & s'y confond à la fin ; l'autre partie de la choroïde lui est intérieure ; c'est un velours noir , formé d'une multitude infinie de poils ou houpes nerveuses imbues d'une encre noire ou fort brune. « Je crois être le premier , » dit M. le Cat , qui ait découvert la

Tome II.

c

» généalogie de cette membrane, & j'ai
» fait voir à l'Académie des Sciences sa
» continuité avec la pie-mère, & son
» étendue bien distincte jusques vers la
» cornée transparente.

Nous voudrions pouvoir le suivre dans le détail ingénieux qu'il nous donne du mécanisme de la formation & des usages des parties de l'œil. Le système nous en paroît absolument neuf, & il est exposé d'une façon infiniment satisfaisante. Mais les bornes qui nous sont prescrites, ne nous permettent que d'indiquer cet endroit, dont nous souhaiterions pouvoir orner notre extrait. Nous sommes, malgré nous, obligés d'en user de même par rapport à une expérience de M. Mariotte sur l'organe immédiat de la vue; expérience que notre Auteur a poussé beaucoup plus loin, & dont il déduit une règle nouvelle, pour déterminer combien le nerf optique est écarté de l'axe visuel vers le nez.

Après avoir décrit l'intérieur du globe de l'œil, M. le Cat examine les machines

qui sont disposées autour pour la perfection de ses fonctions. La description, qu'il donne de l'organe des larmes, est éclaircie par une excellente planche, où l'on trouvera du neuf, quoique la première & la seconde figure ayent de la ressemblance avec quelques anciennes. Il détaille ensuite l'origine des muscles de l'œil. Ces muscles, selon lui, ne tirent pas leur origine des os, comme on le dit communément. Leur principe tendineux, ou plutôt nerveux, lui paroît visiblement une partie ou une production de la lame externe de la dure-mère; comme il l'a déjà insinué plus haut; & cette lame n'est si mince, que parceque ces muscles sont faits à ses dépens.

« Je ne doute pas non plus, ajoute-t-il, » que l'orbite tapissée & nourrie par cette » lame externe, ne soit encore son ouvrage. Car nourrir une partie, lui donner l'accroissement & la former, sont trois choses qui me paroissent se suivre. » Ce que la dure-mère fait pour l'œil, » elle le fait pour le reste de la machine.

» Elle accompagne tous les nerfs, elle
 » tapisse tous les os, sous le nom de pé-
 » riofte, & de cette tapisserie naissent
 » tous les muscles.... Nous sommes, du
 » côté de la formation & de l'accroisse-
 » ment, semblables aux végétaux. Un seul
 » principe étendu, développé, varié,
 » forme toutes les espèces de parties; de
 » la racine de la plante naissent le tronc,
 » les branches, les feuilles, le fruit: du
 » cerveau & des nerfs tout est formé dans
 » l'homme. Le mécanisme en est plus
 » compliqué, mais il n'en est pas moins
 » mécanisme.

Nous renverrons au livre même ceux
 qui voudront lire ce que dit notre Au-
 teur sur les phénomènes de la vision. Il
 critique, en passant dans cet endroit &
 dans quelques autres, l'Auteur du
Spectacle de la Nature. Il rapporte aussi
 diverses expériences nouvelles, dont
 nous régalerions volontiers nos Lecteurs,
 mais dont le détail nous est interdit. On
 peut consulter les pages 419, 423 & 436.
 L'explication que M. le Cat donne des
 effets du miroir concave, est d'une na-

ture à ne pouvoir entrer dans un extrait. Cette explication a du coûter beaucoup à l'Auteur. Pour le démontrer, il a inventé une figure, qui nous a paru fort ingénieuse.

Au lieu d'analyser le livre de M. le Cat, nous ne faisons presque plus qu'en indiquer les articles les plus intéressans; encore ne les indiquons nous pas tous. C'est la situation où l'on est réduit, quand on rend compte des livres pleins de choses & de choses neuves. Arrêtons nous cependant sur quelque article avant de finir.

Il y a long-temps que les Physiciens ont observé que la lune paroît plus grande à l'horison qu'au midi. Peu, ce me semble, ont rendu de ce phénomène une aussi bonne raison que fait notre Auteur. Mallebranche * prétend que notre œil la voit aussi grande à l'horison que dans le milieu du ciel, mais que notre ame la juge plus éloignée & par conséquent plus grande. M. le Cat admet le même principe. Mais pourquoi

* D'après Descartes.

notre ame juge-t-elle la lune plus éloignée, quand l'œil la voit à l'horison? C'est, selon le P. Mallebranche, parce que nous voyons alors entre-elle & nous une longue suite de montagnes, de vallées, de bois, &c. Un mot détruit ce système. Qu'on regarde la lune à l'horison par-dessus une muraille, on ne voit plus ces montagnes, ces vallées, indices de son éloignement; cependant on la voit toujours plus grande. Voici pourquoi. C'est que les vapeurs de l'horison ne nous la laissent voir que confusément, & aussi confusément que si elle étoit bien plus éloignée. Ces mêmes vapeurs ne diminuent point la grandeur de l'image; & mon ame, qui n'a point d'idée de la grandeur réelle de cette planète, la juge alors plus grande, accoutumée à décider de la grandeur de deux objets vus sous un même angle, à proportion de la distance où elle imagine ces deux objets.

L'Auteur n'explique pas d'une façon moins satisfaisante, pourquoi les astres nous paroissent entourés de rayons; &

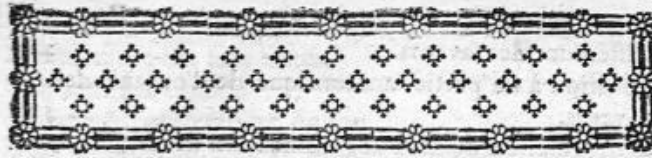
il réfute, en passant, M. Pluche, qui attribue ce phénomène à nos paupières. Il donne encore de curieuses explications de divers phénomènes, qu'il a lui-même observés le premier. Mais, pour nous servir de ses propres termes. « Il est temps de finir cet article.... Peut-être même trouvera-t-on que nous avons passé les bornes que nous devons nous prescrire. Mais comment résister au torrent des choses curieuses qui s'offrent en foule ? & combien n'en avons nous pas encore laissé passer à regret, retenus par ces bornes trop étroites ? » Nous sentons combien l'analyse sèche, que nous présentons à nos Lecteurs, défigure l'ouvrage, dont nous avons essayé de leur tracer l'esquisse : nous les exhortons à lire ce livre. Nous souhaitons que le peu que nous en avons dit excite leur curiosité. Ils nous sauront gré assurément de les avoir provoqués à cette lecture.

Il est à souhaiter que ce judicieux Auteur donne bientôt au Public la suite de sa Physiologie. Si elle est traitée aussi

xi PRÉFACE.

agréablement & avec autant de profondeur que ce qu'il vient de publier sur les Sens, il réunira deux avantages que peu d'autres ont su procurer à leurs ouvrages : il instruira les plus habiles dans les matières qu'il discute, & il mettra ces mêmes matières à la portée des Lecteurs les moins versés dans les connoissances qui y ont servi jusqu'ici d'indispensables préliminaires.





TABLE

DES MATIERES

DU

TRAITÉ DES SENS.

| | |
|---|--------------|
| U UTILITÉ générale des sens. | Page 201 |
| DU TOUCHER. | 203 |
| Toutes les sensations ne sont qu'un toucher parfait. | 204 |
| Objet du toucher... le chaud... le froid. | 206 |
| Structure de la peau. | 207 |
| Corps réticulaire de la peau. | 209 |
| Remarque sur cet organe. | 226 |
| Organe du toucher parfait. | <i>ibid.</i> |
| Les ongles. | 210 |
| Utilité du toucher. Histoires à ce sujet. | 211 |
| Le chatouillement. | 212 |
| L'imagination y a part. | 213 |
| Gens qui se privent de tous leurs sens. | 214 |
| Le sens de l'amour... sixième sens. | 245 |
| DU GOUST. | 219 |
| Mécanisme des saveurs. | 222 |
| L'organe du goût. | 224 |
| Origine & structure des houppes nerveuses, siège du goût. | 225 |

| | |
|--|--------------|
| Remarques là-dessus. | Page 526 |
| Différence des saveurs. | 226 |
| Addition à la partie anatomique de l'organe des saveurs. | 527 |
| L'imagination a part à la qualification des saveurs. | 227 |
| DE L'ODORAT. | 229 |
| L'odorat est le goût des odeurs, l'avant goût des saveurs. | 230 |
| Mécanisme de l'organe de l'odorat. | 231 |
| Une odeur forte fait pleurer, & une vive lumière éternuer. | 232 |
| Addition à ce sujet. | 531 |
| Mécanisme des odeurs. | 254 |
| L'air est le véhicule des odeurs. | <i>ibid.</i> |
| Talent de fermer la communication de la bouche avec le nez. | 255-582 |
| L'air contribue encore à l'efficacité des odeurs.... | |
| Remarques. | 532 |
| DE L'OUÏE. | 259 |
| Distinction du bruit & du son. | 260 |
| Mécanisme du son. | 261 |
| L'air, qui en est l'objet, n'est pas l'air commun. | <i>ibid.</i> |
| Mouvement des corps sonores pour les sons. | 262 |
| Principes des tons & des accords. | <i>ibid.</i> |
| L'unisson est l'accord parfait pour un Physicien, mais non pas pour un Musicien. | 263 |
| Remarques. | 533 |
| Tons discordans... Ce que c'est. | 533-264 |
| D'où dépend la force du son. | 265 |
| Voyez les remarques. | 533 |
| Les espèces d'air, qui font les tons, comparés aux couleurs primitives. | 266 |
| M. de Mairan est auteur de ce système. | 534 |
| Comment une oreille musicienne aperçoit dans un | |

| | |
|---|--------------|
| seul ton, l'octave, la quinte & la tierce. <i>Page</i> | 267-268 |
| Mécanisme des sons flûtés. | 269 |
| Propagation du son. | 272 |
| Organe & mécanisme du son | 275 |
| L'air sonore n'est pas l'air qui fait le vent. | <i>ibid.</i> |
| Cette proposition est prouvée dans la théorie de l'ouïe. | |
| Usage des osselets de l'ouïe. | 276 |
| Remarques sur l'étrier. | 534 |
| Erreur des Anatomistes, qui refusent les osselets de l'ouïe aux singes. | 278 |
| Les osselets de l'ouïe ne croissent point. | 279 |
| Air interne de l'organe de l'ouïe. | <i>ibid.</i> |
| Comment les fumeurs font sortir la fumée par leurs oreilles. | <i>ibid.</i> |
| Ce que c'est que le labyrinthe, le limaçon, &c. | 280 |
| Voyez les remarques. | 534 |
| Organe particulier de l'harmonie. | 281 |
| Stupidité des poissons. | 283 |
| Pouvoir de la musique. | 284-286 |
| Nouvelle observation là-dessus... & remarques. | 535 |
| Jugement sur la Musique Italienne. | 286 |
| Ample remarque là-dessus. | 536 |
| La musique est bonne à la santé. | 286 |
| Histoire de la piquure de la Tarentule & de sa guérison par la musique. | 287 |
| Le labyrinthe & le limaçon ne croissent pas, non plus que les osselets de l'ouïe; raisons pourquoi. | 288 |
| Structure de l'oreille pour recevoir toute l'impression des sons. | 290 |
| On entend mieux ayant la bouche ouverte. | 292 |
| Corner acoustique pour ceux qui ont l'ouïe dur. | <i>ibid.</i> |
| Organe immédiat de l'ouïe. | 293 |
| Utilité de l'ouïe, comparée à celle de la vue. | 294 |
| Il y a dans le monde plus de choses à voir qu'à entendre. | <i>ibid.</i> |

| | |
|---|--------------|
| Sourds qui entendent au mouvement des lèvres. | Page 295 |
| Malheur du sourd de naissance. | <i>ibid.</i> |
| En fait de connoissances, il y a peu de vérités qui se voient; presque toutes s'entendent. | 295-296 |
| Sourd de naissance, dont parle l'Académie en 1703. | <i>ibid.</i> |
| Art de M. Pereire de faire parler les sourds & muets de naissances... Remarques. | 541 |
| Des inventeurs de cet art. | 545 |
| DE LA VUE. | 299 |
| De la lumière objet de la vue. | 300 |
| Ce que c'est qu'un rayon. | 301 |
| La matière de la lumière est plus subtile que celle du feu. | <i>ibid.</i> |
| Et dans la remarque sur la p. 304, placée pag. | 566 |
| Méchanisme du feu terrible du foyer des grands miroirs ardents. | 305 |
| Cependant ces miroirs les plus grands, en rassemblant les rayons de la plus belle pleine lune, n'ont encore pu donner aucun signe de chaleur sur les thermomètres les plus sensibles. | <i>ibid.</i> |
| Et dans la remarque sur la p. 305, située. page. | 568 |
| Quoique sans cesse au milieu de la lumière nous ne voyons pas toujours des objets, la nuit, par exemple, parceque cette matière manque de sa vibration nécessaire, ou que ces vibrations sont trop foibles. | 306 |
| Outre le mouvement direct de lumière, elle a des mouvemens collatéraux. | <i>ibid.</i> |
| Le mouvement de la lumière s'arrête & s'éteint bien plus aisément que celui du feu. | 307 |
| Animaux qui voient la nuit. | 309 |
| Personnes qui ont vu dans l'obscurité la plus noire. | 310-311. |
| Propagation de la lumière. | 313 |

| | |
|---|--------------|
| Et la remarque qui concerne cette page. | Page 382 |
| Réflexion & réfraction de la lumière. | 382-314 |
| Réfraction de la lumière dans un verre convexe. | 317 |
| Réfraction de la lumière dans un verre concave. | 318 |
| Suite des mouvemens de la lumière, leur cause. | 319 |
| Réflexion de dessous le cube de glace. | <i>ibid.</i> |
| Balotemens de la lumière dans le même cube. | 320 |
| Accélération des rayons perpendiculaires. | <i>ibid.</i> |
| Leurs causes selon les Newtoniens. | <i>ibid.</i> |
| Leurs causes selon les Carthésiens.... Avantages de ceux-ci. | 321 |
| Preuve que l'attraction Newtonienne est une vraie impulsion. | 323 |
| La lumière est réfléchie par la matière même des corps: preuves. | 324 |
| Réfutation du vernis réfléchissant substitué au vuide de Newton. | 325 |
| Remarque justificative, due à M. de Mairan sur ce vernis. | 325 |
| Ce qui fait le <i>faux-jour</i> des tableaux & autres objets. | 330 |
| Le balotement de la lumière entre les surfaces du cube de glace, ne peut encore s'expliquer que par l'impulsion. | 331 |
| L'insuffisance de l'attraction reconnue par Newton même. | 333 |
| Mécanisme de l'impulsion substitué à l'attraction pour tous les phénomènes précédens. | 334 |
| L'action de la couche du fluide éthéré qui environne un corps attirant, sans le toucher, est la puissance qui pousse le corps attiré vers le premier. | 337 |
| L'attraction impulsive se fait suivant la perpendiculaire. | 338 |
| La lumière est rompue par cette cause avant d'entrer dans le verre. | 339 |
| Pourquoi le verre absorbe la lumière, plutôt qu'une autre matière. | 340 |

Les diverses attractions ne diffèrent que par les pores & par les espèces de matière éthérée qu'ils admettent.

Page 341

L'attraction impulsive est en raison directe des masses.

342

Raison pourquoi le crystal, l'eau, l'esprit de vin, &c. rompent différemment la lumière.

344

Pourquoi les petits corps ont plus de force attractive que les grands corps.

345

Les couleurs suivant Descartes, selon Newton.

346

Cause de la couleur des corps, selon Newton... Difficulté.

348

Le rayon rouge n'est pas rouge, mais *rubrique*.

349

Expériences de Newton sur la lumière.

350 & suiv.

Doutes sur le système Newtonien.

358

Voyez la remarque appartenante à la pag. 362, placée page.

358

Newton croit que les rayons les plus réfrangibles sont aussi les plus réfléchibles.

363

Raisons de penser contre cette opinion de Newton.

364

Je persiste dans cet avis... Remarques.

394

Remarques anatomiques sur la structure des tuniques de l'œil, qui ont rapport à la pag. 366, des sens lig. 6,

394

& placées aux remarques.

L'ombre.

367

Le dernier degré de l'ombre est le noir. Le noir parfait est un trou dans la lumière. Il n'est pas visible.

368

Organe & mécanisme de la vue.

369

L'œil est tout à la fois un instrument d'optique & un organe de sensation.

ibid.

La chambre obscure.

ibid.

Structure & formation de l'œil.

370

Nerf optique.

371

Cornée opaque, cornée transparente.

372

La choroidée.

373

L'iris... La couronne ciliaire.

374

| | |
|---|--------------|
| Chambres de l'œil. | Page 375 |
| L'humeur vitrée... La rétine. | 376 |
| Dimensions des humeurs & des parties de l'œil prises sur des yeux gelés... Remarques. | 396 |
| Mécanisme plus détaillé de la formation & des usages des parties de l'œil. | 377 |
| L'œil est un mamelon glanduleux, organe de sensation & de filtration, & sa formation met sous les yeux mêmes celle que j'ai donnée des mamelons & de la glande. | 378 |
| Ce que c'est que l'encre, dont est imbu le velouté de la choroïde. | 379 |
| Cette encre est le principe de la couleur des negres. | 380 |
| Remarques à ce sujet. | 600 |
| Raisons de la consistance de l'humeur vitrée & cristalline. | 381 |
| Admirable arrangement des causes mécaniques pour la formation des diverses parties de l'œil. | 382 |
| Comment la cornée opaque se métamorphose en cornée transparente. | 383 |
| Quel prodige d'exécution, par l'appareil de mécanique le plus simple. | 383-384 |
| L'hydatide est une sorte d'ébauche de la formation de l'œil. | <i>ibid.</i> |
| En quoi l'œil diffère des autres mamelons glanduleux. | 385 |
| Organe immédiat de la vue. | <i>ibid.</i> |
| Expérience de M. Mariotte sur ce sujet. | 386 |
| Cette expérience répétée & plus étendue. | 387 |
| Règle pour déterminer, combien le nerf optique est écarté de l'axe visuel. | 389 |
| À quelle petitesse les objets sont réduits dans l'œil. | 390 |
| Quand je vois un plain de sept lieues, une lieue de pays y occupe une ligne. | 391 |
| Parmi les objets que nous regardons, il y en a un grand nombre que nous ne voyons pas. | 392 |

| | |
|---|--------------|
| Suite des preuves contre la rétine. | Page 392 |
| Objections & réponses. | 393 |
| La choroïde est l'organe immédiat de la vision. | 394 |
| Amplés remarques à ce sujet. | 602 |
| Véritable usage de la rétine. | 399 |
| Exceptions à l'usage que les Oculistes ont coutume de faire de l'action ou de l'inaction de l'iris, pour connoître la force ou la foiblesse des yeux. | 601 |
| Organe des larmes. | 601-399 |
| Muscles de l'œil, leur origine, leur usage. | 401 |
| La dure-mère produit les os & les muscles. | 402 |
| Le cerveau est le principe de toutes les parties de l'animal. | <i>ibid.</i> |
| Les yeux louches... Causes de ce défaut. | 403 |
| Comment les objets vont se peindre dans l'œil. | 404 |
| Comment l'image d'un objet se trouve dans tous les points de l'espace qui l'environne. | 405 |
| Ce qui arrive à l'image qui traverse l'œil. | 407 |
| Elle est renversée au fond de l'œil. | 408 |
| Comment les rayons de toute une plaine peuvent se croiser sans confusion dans la prunelle. | 409 |
| Cette propagation n'est qu'une communication de vibration à une lumière qui est déjà dans l'œil. | 410 |
| Les objets ne peuvent s'y peindre que par cette lumière intérieure : tant pis pour eux, quand ils sont trop nombreux; leur image en est d'autant moins nette. | 411 |
| Divisibilité & porosité prodigieuse de la matière, prouvée par celle de la lumière. | 413 |
| Le plein parfait de Descartes, & le vuide absolu de Newton, sont également impossibles. | 414-415 |
| Les principaux phénomènes de la vision. | 416 |
| Pourquoi on voit les objets droits, quoiqu'ils soient peints renversés dans nos yeux. | <i>ibid.</i> |
| Remarque à rapporter à la page 418, placée à la p. 618 | |
| Expérience où l'ame s'aperçoit de ce renversement. | 419 |
| Remarque sur cette expérience. | 621 |
| | Comment |

| | |
|---|------------------|
| Comment on voit un objet simple, quoique son image soit dans les deux yeux, & pourquoi on le voit quelquefois double. | Page 421 |
| On ne voit pour l'ordinaire que d'un œil. | 421 |
| Borelli prétend que l'œil gauche est plus fort. | 422 |
| Moyen de se convaincre qu'on voit des deux yeux à la fois. | 423 |
| On voit mieux des deux yeux que d'un seul œil. } | 425 |
| Comment il arrive qu'on ne voit que d'un œil. } | |
| Une forte attention fait qu'on ne voit que d'un œil. | 426 |
| L'ame rapporte toujours l'impression des images en ligne droite, & pourquoi. | 428 |
| C'est dans l'œil même qu'on voit les objets, & lorsqu'on emploie des lunettes d'approche, c'est dans ces instru- mens qu'on croit les voir. | 429 |
| Le pôle optique est tout le fond de l'œil, qui a l'axe optique pour centre. | 433 |
| Vraie raison pourquoi on ne voit qu'un objet, quoiqu'il y ait une image dans chaque œil. | <i>ibid.</i> |
| Comment voient les louches. | 436 |
| Cause du strabisme & son remède. | 438 |
| Remarques, & à la table des matières de ces remar- ques une addition. | 628 |
| Comment nous jugeons par la vue de la grandeur & de la distance des objets. | 441 |
| Première règle ; la grandeur de l'image même dans le fond de l'œil. | 442 |
| Cette grandeur de l'image est en proportion réciproque de la distance de l'objet à l'œil, ou peu s'en faut. | 443 |
| Ce qui s'en faut, déterminé géométriquement. | 444 & <i>sq.</i> |
| Pourquoi l'on juge difficilement de la grandeur & de la distance des objets très-éloignés. | 447 |
| Expériences décevantes sur la grandeur des images à di- verses distances. | 451 |
| Remarques & expériences nouvelles sur la grandeur des objets vus à diverses distances. | 629 |

| | |
|--|--------------|
| Effets des verres concaves & convexes. | Page 454 |
| Remarques nouvelles sur ce sujet. | 633 |
| Nature & effets du miroir plan. | 456 |
| Effets du miroir convexe. | 459 |
| Effets du miroir concave. | 460 |
| La grandeur des images varie encore, suivant les espèces des yeux qui les reçoivent, & de plus suivant les différens états où se trouvent ces yeux, & même selon les différences de la lumière vive ou foible, selon les temps froids ou chauds. | 463 & suiv. |
| La seconde règle, par laquelle nous jugeons de la grandeur & de la distance d'un objet, est la confusion ou la netteté de son image. | 471 |
| Cause de la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés; origine de la perspective aérienne des Peintres. | 474 |
| Comment le brouillard grossit les objets. | 476 |
| Pourquoi on voit la lune plus grande à l'horizon qu'au midi. | <i>ibid.</i> |
| Remarque nouvelle à ce sujet. | 652 |
| Expérience sur la réfraction de l'atmosphère de l'horizon, par rapport aux astres, & à l'augmentation de leur grandeur apparente dans cette région. | 478 |
| La troisième règle des jugemens de l'ame sur la grandeur & la distance des objets, est leur comparaison avec des grandeurs connues. | 479 |
| Le jugement de la grandeur & de la distance des objets est un art d'habitude; mais c'est toujours un art, & ses règles sont réelles. | 480 |
| Les animaux possèdent cet art; il prouve encore qu'ils pensent, raisonnent, jugent à leur manière. | <i>ibid.</i> |
| Observation singulière de Cheselden, qui confirme la doctrine précédente. | 482 |
| Remarque nouvelle... Cette observation curieuse rapportée ici toute entière. | 634 |
| Comment on voit les objets distinctement. | 484 |

| | |
|--|----------|
| Raison pour laquelle le point ou l'image des objets voisins devient distincte, est plus éloignée du croisement de l'image totale que le point, où celle des objets éloignés paroît nettement. | Page 487 |
| Remarque & addition à cet article. | 647 |
| Mouvement de l'œil pour voir distinctement les objets voisins & les objets éloignés. | 489 |
| Œil miope, ou qui ne voit que de très-près... Œil presbite ou qui ne voit que de loin. | 492 |
| Comment l'œil s'allonge pour voir les objets voisins, & comment il s'applatit pour voir les objets éloignés. | 495 |
| Remarque nouvelle à ce sujet. | 647 |
| Effets du clignement des paupières. | 498 |
| Effets du resserrement & de la dilatation de l'iris. | 499 |
| Pourquoi les étoiles sont entourées de rayons & étincellantes. | 500 |
| Remarque nouvelle à ce sujet. | 658 |
| Pourquoi une trop vive lumière, ou un coup sur l'œil font voir des étincelles. | 503 |
| Comment on voit renversées les images des objets qui entrent dans la chambre obscure, & pourquoi on voit ces mêmes objets extérieurs dans une situation droite, quand on les regarde par le trou de la même chambre. | 504 |
| Comment une épingle, qui est dans une situation droite, peut être vue renversée. | 507 |
| Pourquoi un charbon ardent tourné en rond vous fait voir un cercle de feu. | 509 |
| Remarque nouvelle à ce sujet. | 661 |
| Observation sur la vision d'un objet éloigné & sur celle d'un fil d'archal placé devant le milieu de l'œil. | 510 |
| Objet grossi par l'interposition d'un fil d'archal ou d'un trou d'épingle. | 513 |
| Objets élargis & attirés par la proximité de la surface des corps. | 519 |

| | |
|---|--------------------|
| Couleurs de l'arc-en-ciel , produites par une épingle. | Page 519 |
| Remarque nouvelle sur les quatre derniers articles. | 661 |
| Nos sens sont nos moyens de correspondance avec le reste de l'univers. | 520 |
| On ne fait que deviner , quand on n'a point les sens pour guides. | 521 |
| Le petit nombre & l'incertitude des sens fait notre ignorance. | <i>ibid.</i> |
| Le bon usage de ce petit nombre des sens suffit à notre bonheur. | 522 |
| Remarques , corrections & additions concernant le traité des sens. | 525 |
| Sur les vers de la deuxième page de ce traité. | <i>ibid.</i> |
| Sur l'organe du Toucher. | 526 |
| Sur l'organe du Goût. | <i>ibid.</i> & 527 |
| Sur l'organe de l'Odorat. | 531 & <i>suiv.</i> |
| Sur l'Ouïe. | 533 & <i>suiv.</i> |
| Nouvelle observation sur le pouvoir de la musique. | 535 |
| Sur les musiques Italienne & François. | 536 |
| Sur l'art de M. Pereire , de faire parler les sourds & muets de naissance. | 541 |
| Des inventeurs de cet art. | 545 |
| Remarques nouvelles sur la planche de la base du cerveau , placée au commencement du traité de la vue ; où je réfute la critique qu'en a faite M. Meckel. | 547 |
| Sur la matière du feu différente de celle de la lumière. | 567 |
| Remarques sur les effets des miroirs ardents. | 568 |
| Invention des lunettes à longue-vue. | 569 |
| Idées des lunettes acromatiques & des lunettes noctu- nes d'un Auteur du siècle précédent. | 570 |
| Sur les miroirs catoptriques , tant de verre que de métal , &c. | 572 |

| | |
|--|-------------|
| Sur la lumière de la lune ; essais avec ces catoptriques , pour savoir si elle a de la chaleur. | Page 575 |
| Madame du Châtelet s'est trompée, & moi d'après elle, sur l'intensité des rayons de la lune réunis par le mi- roir du Palais-Royal comparés au feu d'une bougie. | 576 |
| Miroirs ardents de bois. | 577 |
| Expérience d'un charbon ardent mis au foyer d'un miroir catoptrique, & avec lequel on met le feu à une grande distance. | 578 |
| Ces miroirs ardents terribles ne peuvent enflammer l'esprit-de-vin, l'éther, &c. | 579 |
| Miroir ardent d'Archimède, renouvelé par M. de Buffons. | 580 |
| Sur la propagation de la lumière. | 582 |
| Sur la réfutation du vernis de lumière, réfléchissant la lumière. | 585 |
| Remarques... Sur mes doutes concernant les expériences de Newton. | 585 & suiv. |
| Moyens de démontrer l'existence & la distinction des cercles de couleurs primitives du spectre prismatique. | 592 |
| Remarques... Sur la réflexibilité des rayons en raison inverse de leur réfrangibilité. | 594 |
| Remarques anatomiques sur la structure des tuniques de l'œil & leurs usages. | ibid. |
| Dimensions des humeurs & des parties de l'œil prises sur des yeux gélés. | 596 |
| Sur l'origine de la couleur des Nègres. | 600 |
| Remarques nouvelles sur l'action ou l'inaction de l'iris. | 601 |
| ... Sur le siège de la vision. | 602 |
| ... Que le cerveau est le principe de toutes les par- ties ; que la dure-mère produit les os & les muscles. | 618 |
| ... Comment on voit les objets droits, quoiqu'ils soient renversés dans l'œil. | ibid. |

| | | |
|------|---|----------|
| | Sur l'expérience de la pag. 420 du Traité des Sens. | Pag. 621 |
| | Phénomène nouveau , qui fait trouver l'objet sur un papier blanc placé sous l'œil droit , grossi , & tel qu'il est vu de l'œil gauche appliqué à un microscope. | 625 |
| | Remarque nouvelle sur le strabisme. | 628 |
| 441. | J'ajoute à cette remarque déjà imprimée que je viens d'observer une louche , qui voit les objets des deux yeux & doubles. En voici l'observation. | |
| | Marthe Grénonville , fille de l'homme d'affaire de M. Paviot , reçut , il y a six semaines , un violent coup à la tête , à la jonction de l'occipital avec le pariétal gauche. Quelques jours après , elle jeta du sang par l'oreille du même côté ; elle guérit ; mais son œil gauche loucha en dedans. Je la vis le 22 Avril 1767 , & j'observai qu'elle voyoit des deux yeux , avec cette circonstance , que les objets lui paroissent doubles , comme quand on pousse un des yeux hors de l'axe commun. | |
| 454. | Remarques sur la grandeur des objets vus à diverses distances. Expériences nouvelles. | 629 |
| 455. | Sur les effets des verres convexes & concaves , prouvés par l'expérience. | 633 |
| 481. | Sur un nouveau moyen de tromper les yeux. | 640 |
| 484. | Sur l'aveugle-né de Chefelden ; son histoire entière prise des Transactions. | 641 |
| 498. | Sur la vision distincte des objets placés à diverses distances , en différens temps & dans les différens hommes. | 647 |
| 476. | Sur la grandeur de la lune à l'horison. | 652 |
| 479. | Sur les effets d'un trou d'épingle , à travers duquel on regarde un objet... Suite de la vision distincte. | 653 |
| | Sur les éblouissances , étourdissemens , vertiges. | 654 |
| | Pourquoi les vieillards , après avoir porté lunettes un certain temps , recouvrent la faculté de s'en passer. | 656 |

DES MATIERES. iv

Remarques... Sur la scintillation des étoiles. *Page 658*
 ... Sur le petit phénomène du charbon ardent tourné
 en rond , apliqué très-ingenieusement par M. de la
 Maitière notre confrère , dans des expériences nom-
 breuses sur les couleurs qui résultent du mélange de
 diverses couleurs. 661
 ... Sur la propriété des corps solides d'attirer , de fig.
 rompre les rayons , & en particulier sur le phéno-
 mène du clocher vu double & grossi par un fil d'ar-
 çhal mis devant la ptunelle. ibid.

FIN de la Table des matières.



Fautes d'impression du Traité des Sensations, &c. à corriger avant que de le lire.

P R É F A C E.

*P*AGE xxxviii apostille, ligne 3, critiqué : lisez critique
xli, lig. 19, différentes : lisez différens.
xlvij, lig. 18, & de s'unir : substituez que.
1, lig. 11, tles : lisez tels.

O U V R A G E.

*P*age 3, lig. 15, ce grand Geomètre & prince : lisez
ce grand Geomètre, ce prince.
15, lig. 22, s'amasser avec : lisez s'amasser : avec.
16, lig. 12, Villemont : lisez Villemot.
17, apostill. **, cistohyoïdien : lisez costohyoïdien.
24, apostill. *, lig. 2, dans la : lisez dans sa.
30, apostill. *, lig. 18, aux fluides : lisez au fluide.
55, note marginale du dernier alinea, lig. 22
tension ou : lisez tension &.
95, lig. 9, antreconome : lisez antreconome.
96, lig. 13, établis : lisez établies.
101, lig. 27. gelatineuses : lisez gelatineux.
111, apostill. *, lig. 2, au-dessus : lisez au-dessous.
169, lig. 12, vage : lisez vague.
Ibid. lig. 17, effacez le point & la virgule.



Herissant sc.

DES SENS

EN PARTICULIER.



O U s avons établi ci-devant les principes généraux des Sensations, nous allons descendre aux machines particulières que la Nature a disposées dans toute l'étendue de l'œconomie Animale, pour procurer

Utilité
générale
des Sens.

Tome II.

O

à notre Ame les diverses Sensations. Elles nous étoient absolument nécessaires , & pour notre Etre & pour notre bien Etre : ce sont autant de sentinelles qui nous avertissent de nos besoins & qui veillent à notre conservation , au milieu des corps utiles & nuisibles qui nous environnent ; ce sont autant de portes qui nous sont ouvertes pour communiquer avec les autres Etres , & pour jouir du monde où nous sommes placés. Quelqu'excellente que soit la nature Humaine , quelque précieuse que soit sa valeur intrinsèque , elle nous devenoit presque inutile sans ces organes qui établissent la société qui est entre nous & presque tous les Etres de la Nature. C'est à ces principes de nos connoissances & de nos raisonnemens que nous devons notre principal mérite , & ce mérite est proportionné à leur nombre & à leurs perfections ; un plus grand nombre de Sens ou des Sens plus parfaits nous eussent montré d'autres Etres qui nous sont inconnus & d'autres modifications dans ceux mêmes que nous connoissons ; ils nous eussent enfin rendus plus parfaits nous-mêmes.

L'Homme, est *bien* , cependant il pourroit être mieux.
Il n'a pas épuisé la puissance des Dieux.



DU TOUCHER.



LE Toucher est le Sens le plus grossier , mais aussi le plus sûr de tous ; c'est le dernier retranchement de l'incrédulité : il ajoute à cette bonne qualité celle d'être la sensation la plus générale. Nous pouvions bien ne voir , ou n'entendre que par une petite portion de notre corps , mais il nous falloit du sentiment dans toutes les parties , pour n'être pas des Automates qu'on auroit démontés & détruits , sans que nous eussions pû nous en apercevoir. La Nature y a pourvû ; par-tout où il y a des nerfs & de la vie , il y a aussi de cette espèce de sentiment : il semble même que cette sensation n'ait pas besoin d'une organisation particulière , & que la structure des houpes nerveuses lui soit inutile ; la simple tissure solide du nerf lui suffit ; les

O 2

LE
TOUCHER.

Toutes les
Sensations
ne sont
qu'un Tou-
cher plus
parfait.

parois d'une playe fraîche, le périoste * ou un tendon découvert ont un sentiment très-vif, quoiqu'ils n'aient pas les houpes nerveuses qu'on observe à la peau : on diroit que la Nature obligée de faire une grande dépense en sensation du Toucher, l'a établie à moins de frais qu'il lui a été possible ; elle a fait en sorte que les houpes nerveuses ne fussent pas absolument nécessaires au sentiment, mais à la perfection du sentiment, & à la diversité des sensations ; ainsi le sentiment du Toucher est comme la base de toutes les autres sensations ; c'est le genre dont elles sont des espèces plus parfaites. Tous les solides nerveux animés de Fluide ont cette sensation générale, mais les mammelons de la peau, ceux des doigts, par exemple, l'ont à un degré de perfection qui ajoute au premier sentiment une sorte de discernement de la figure du corps touché. Les mammelons de la langue enchérissent encore sur ceux de la peau, & enfin ceux du nez sur ceux de la langue, & ainsi du reste suivant la finesse de la sensation, ce que je dis des mammelons n'exclut pas le reste du tissu nerveux de la part qu'il a

* Le périoste est la membrane qui revêt les os.

LE
TOUCHER.

à la sensation ; les mammelons y ont plus de part que ce tissu dans certains organes , comme à la peau , & à la langue , dans d'autres ils y ont moins de part , comme au nez ou à la membrane Pituitaire , qui fait l'organe de l'Odorat ; Enfin , ailleurs les mammelons semblent y avoir encore moins de part , & le tissu du Solide nerveux fait presque seul l'organe , comme dans la vûe : ces différences viennent de ce que chaque organe est proportionné à l'objet dont il reçoit l'impression ; Il étoit à propos , pour que le sentiment du Toucher se fit parfaitement , que les nerfs formassent de petites éminences sensibles , parce que ces pyramides sont beaucoup plus propres qu'un tissu uniforme à être ébranlés par la surface des corps , le Goût avoit besoin de boutons nerveux qui fussent spongieux , & imbibés de salive pour délayer , fondre les principes des saveurs , & leur donner entrée dans leur tiffure , afin d'y mieux faire leur impression : la membrane Pituitaire qui tapisse l'organe de l'Odorat , a son velouté , ses cornettes , & ses cellules pour arrêter les vapeurs odorantes , mais son objet étant subtil , elle n'avoit besoin ni de boutons , ni de pyramides grossières. La Choroïde organe immédiat de la vue a aussi son velouté noir , pour absorber les images qui font son objet , mais le fond

O 3

**LE
TOUCHER.**

de ce velours , fait pour recevoir des images , devoit être une membrane nerveuse très-polie & très-sensible.

**Objets du
Toucher.**

L'objet du Toucher est toute la matière qui a assez de consistance , ou de solidité pour ébranler la surface de notre peau. Le sens du Toucher nous découvre le volume & la figure des corps , leur distance , leur repos , le mouvement , la dureté , la mollesse , la liquidité , le chaud , le froid , le sec , & l'humide , &c. Ce sont-là ses objets propres.

Le chaud.

La sensation du *Chaud* ou la *Chaleur* , est une sorte d'ébranlement léger ou de chatouillement des parties nerveuses , & un épanouissement de nos Solides , de nos Fluides , produits par l'action modérée d'une médiocre quantité de la matière subtile qui compose le feu ou le principe de la chaleur , soit naturelle , soit artificielle.

Quand cette matière est en plus grande quantité , ou plus agitée , alors au lieu de chatouiller , ou d'épanouir nos Solides , & nos liqueurs , elle les brise , les dissout , & cette action violente fait la *brûlure*.

Le froid.

La sensation du *Froid* au contraire est une espèce de resserrement dans les mammelons nerveux , & en général dans tous nos Solides , & une condensation ou défaut de mouvement dans nos Fluides ,

produit ou par l'attouchement d'une matière froide, c'est-à-dire, qui ne contient guères de matière subtile agitée, telle qu'est l'air, & l'eau en Hyver, ou par quelque autre accident qui supprime le mouvement de notre propre feu naturel, ou de notre Fluide caustique, tel qu'est, par exemple, l'Erétisme des Solides qui fait le frisson de la Fièvre. On conçoit que nos Fluides étant fixés ou rallentis par quelque'une de ces deux causes, les mammelons nerveux, & en général les Solides qui ne sont épanouïs que par l'agitation de ces Fluides, doivent se resserrer, & c'est ce resserrement qui est le principe de tous les effets du Froid sur le corps Humain. Ajoutons que l'aiguillon du froid peut encore exciter le resserrement douloureux expliqué p. 138.

LE
TOUCHER.

La Peau qui est l'organe du Toucher est un tissu de fibres, de nerfs, & de vaisseaux, dont l'entrelassement en tous sens forme une étoffe à peu près de la nature de celle d'un Chapeau.

Structure
de la peau.

Cette tiffure fibreuse est visible dans le Chamois épais, & dans les semelles de Souliers faits de cuir épais, & mou, on en feroit presque de la charpie, tant les fibres y sont distinctes.

La peau est colée sur toutes les parties qu'elle enveloppe, par les vaisseaux sanguins,

O 4

LE
TOUCHER.

limphatiques , nerveux , quelquefois par des fibres charnuës , comme au visage , mais pour l'ordinaire par une couche de plusieurs feuillets très-minces , lesquels forment entr'eux des cellules , où les extrémités artérielles déposent une huile qu'on appelle *graisse*. Les Anatomistes appellent ces couches de feuillets le *tissu cellulaire* ou le *corps graisseux* ; sa structure est assez semblable à celle d'un Gateau feuilleté ; c'est dans ce tissu que les Bouchers introduisent de l'air , quand ils soufflent leur viande pour lui donner plus d'apparence.

La Peau est faite de toutes ces parties mêmes qui l'attachent au corps qu'elle enveloppe. Ces feuillets , ces vaisseaux , & ces nerfs Capillaires sont appliqués les uns sur les autres par la compression des eaux qui environnent le Fœtus dans le sein de la Mere , & par celle de l'air lorsqu'il est né : ces fibres ainsi entrelassées , & foulées forment l'étoffe qu'on vient de décrire. Plusieurs de ces vaisseaux creux d'abord , deviennent bientôt solides , & ils forment des fibres comme tendineuses qui font avec les nerfs la principale tiffure de cette toile épaisse.

Les Capillaires nerveux , après avoir concouru par leur entrelassement à la formation de la Peau , se terminent à sa sur-

face externe , & là ils se dépouillent de leur première paroi , c'est-à-dire , de la paroi que leur fournit la dure-mère ; cette première paroi appelée communément la gaine du nerf , se partage en plusieurs lambeaux qui se colent à la surface de la peau & entr'eux , & qui forment par-là une espèce de rezeau qu'on a nommé *corps réticulaire*.

LE
TOUCHER.

Le Réseau nerveux fait déjà une machine bien propre à recevoir l'impression des objets ; mais l'extrémité du nerf dépouillée de cette première tunique s'épanouit , s'élève entre les mailles de ce réseau , & forme le *Mammelon nerveux*. Celui-ci domine sur le réseau , il est bien plus susceptible d'ébranlement , & par conséquent il est tout fait pour la sensation la plus parfaite. Une limphe spiritueuse abreuve ces mammelons , leur donne de la souplesse , & du ressort , & achève par-là d'en faire un organe accompli.

Organe
de Toucher
parfait.

Ces mammelons sont rangés sur une même ligne , & dans un certain ordre , & c'est cet ordre qui forme les Sillons qu'on observe à la surface , & qui sont si visibles au bout des doigts où ils forment des spirales.

Les Mammelons nerveux sont perpendiculaires à la surface du corps ; à l'extrémité des doigts , ils s'allongent suivant la

LE
TOUCHER.

longueur de cette partie, & ils s'unissent si étroitement qu'ils forment les corps solides que nous appellons les *Ongles*.

Leur union très-étroite dans ce composé, fait que le Fluide animal n'y peut couler, & de-là vient que l'ongle est insensible, mais en revanche à la racine de l'ongle, où les mammelons nerveux très-solides, très-élastiques, sont encore ouverts aux esprits, la sensibilité y est extrême.

Les Capillaires sanguins, lymphatiques, & huileux qui entrent dans le tissu de la peau, s'y distribuent à peu près comme les nerfs. Leur entrelassement dans la peau forme le *Réseau vasculaire*, * leur épanouissement sur la surface de la peau fait les *Vaisseaux excrétoires*, & la *Surpeau*, qui ne couvre les mammelons, & qui leur est si nécessaire pour modérer l'impression des objets, & rendre par-là cette impression plus distincte. Enfin à cette structure si propre à former l'organe du Toucher, il faut ajouter les Glandes situées sous la peau, lesquelles servent à répandre dans les extrémités lymphatiques, des esprits nécessaires à cette limphe qui abreuve les

* Sur le *Réseau vasculaire*, les *Vaisseaux excrétoires* & les autres particularités de la peau. Voyez l'Article de la *Transpiration*.

mammelons nerveux, & à donner au Fluide animal une préparation nécessaire à la perfection de cette sensation.

LE
TOUCHER.

La sensation du Toucher est effectivement si parfaite, & si généralement utile, qu'on l'a vu quelquefois faire, pour ainsi dire, la fonction des yeux, & dédommager, en quelque façon, des Aveugles de la perte de la vue.

Utilité du
Toucher.

Un Organiste d'Hollande, devenu aveugle ne laissoit point de faire parfaitement son métier; il acquit de plus l'habitude de distinguer au toucher les différentes espèces de Monnoye, & même les couleurs; celles des Cartes à jouer n'avoient pas échappées à la finesse de ses doigts, & il devint par-là un Joueur redoutable; car en maniant les Cartes il connoissoit celles qu'il donnoit aux autres, comme celles qu'il avoit lui-même. *Observ. de Physiq. tome 2. p. 214.*

Histoires
à ce sujet.

Le Sculpteur Ganibadius de Volterre l'emportoit encore sur l'Organiste dont je viens de parler; Il suffisoit à cet Aveugle d'avoir touché un Objet pour faire ensuite une Statue d'argille qui étoit parfaitement ressemblante.

Ce sont-là des perfections du sentiment du Toucher qu'on n'auroit pas imaginées, & qu'on auroit de la peine à croire, si

LE
TOUCHER.

elles n'étoient bien attestées ; cependant il me semble que cette dernière dépend moins d'une sensation parfaite que d'une imagination extrêmement vive. Tout le monde est capable de sentir les inégalités d'un visage avec les doigts , mais il n'y a peut-être que l'imagination du Sculpteur Ganibafius qui, à l'occasion de ces inégalités senties, puisse former une image juste de la figure de l'objet , & l'exécuter ensuite sur l'argille.

Le
Chatouille-
ment.

Une perfection de la sensation du Toucher plus commune à la vérité, mais digne par cette raison même de quelques-unes de nos réflexions, c'est le *Chatouillement*, espèce de sensation hermaphrodite qui tient & du plaisir dont il est l'extrême & de la douleur dont il est comme un premier degré. Le chatouillement fait rire, & cependant il est insupportable ; si vous poussez le jeu plus loin , c'est un vrai mal , & même un mal mortel ; si l'on en croit plusieurs Histoires. Il faut donc que cette sensation consiste dans un *ébranlement* de l'organe du Toucher qui soit léger , comme l'ébranlement qui fait toutes les sensations voluptueuses , mais qui soit cependant encore plus vif , & même assez vif , pour jeter l'ame & les nerfs dans des agitations , dans des mouvemens

plus violents que ceux qui accompagnent d'ordinaire le plaisir, & par-là cet ébranlement approche des secousses qui excitent la douleur.

LE
CHATOÛIL-
LEMENT.

L'ébranlement vif qui produit le chatoûillement, vient. 1°. De l'espèce de l'impression que fait l'objet, comme lorsqu'on passe légèrement une plume sur les lèvres. 2°. De la disposition de l'organe extrêmement sensibles, c'est-à-dire des Papilles nerveuses de la peau très-nombreuses, très-susceptibles d'ébranlement, & fournies de beaucoup d'esprits; c'est pourquoi il n'y a de chatoûilleux que les Tempéraments très-sensibles, très animés, & que les endroits du corps qui sont les plus fournis de nerfs. L'organe peut-être encore rendu sensible, comme il faut qu'il soit pour le chatoûillement, par une disposition légèrement inflammatoire; c'est à cette cause qu'il faut rapporter les Démangaisons sur lesquelles une légère friction fait un si grand plaisir; mais ce plaisir, comme le chatoûillement, est bien voisin de la douleur.

Outre ces dispositions de l'objet, & de l'organe, il entre encore dans le chatoûillement beaucoup d'imagination, aussi bien que dans toutes les autres sensations.

L'imagina-
tion a part
à la cause du
Chatoûille-
ment.

LE
TOUCHER.

Si l'on nous touche aux endroits les moins sensibles avec un air marqué de nous chatouïller, nous ne pouvons le supporter ; si au contraire on approche la main de notre peau sans aucune façon nous n'en sentirons pas une grande impression. Aux endroits même les plus chatouilleux nous y toucherons nous-mêmes avec la plus grande tranquillité. La surprise ou la défiance est donc un relief nécessaire aux dispositions des organes & de l'objet pour le chatouïllement. Ce sentiment de l'ame porte une plus grande quantité d'esprits dans ces organes, & dans tous les muscles qui y ont rapport ; elle les y met en action, & par-là elle rend, & l'organe plus rendu, plus sensible, & les muscles prêts à se contracter à la moindre impression. C'est un genre de terreur dans l'organe du Toucher, qu'on peut comparer à celle que le Lièvre reçoit par l'organe de l'ouïe.

Cette singularité du chatouïllement confirme la correspondance réciproque entre l'ame & les organes des Sensations établie p. 79 & 148. mais il me semble qu'il n'y a point de fait plus singulier sur cette correspondance que l'histoire rapportée par S. Augustin. Il dit qu'un Prêtre de la Paroisse de Calame, nommé Restitut, avoit une ame

Prêtre qui
se prive de
tous ses
Sens,

tellement maitresse de ses Sens, que quand il vouloit, il les privoit entièrement de sentiment, & devenoit comme mort. On le brûloit, on le piquoit, sans qu'il en sentit rien, & il ne sçavoit qu'on l'avoit piqué, ou brûlé que par les plaies qui lui en restoient. Il se privoit même de toute aparence de respiration.

LE
CHATOÛIL-
LEMENT.

J'ai lû quelque part, ou j'ai entendu affurer à quelqu'un, qu'un Homme qui avoit une faculté pareille à celle-ci, un beau jour en bonne compagnie, après avoir fort bien réussi à mourir ainsi volontairement, manqua tout net au dénouement, en oubliant de se ressusciter.

Le Chatoûillement qu'on vient d'expliquer nous mène naturellement à une autre espèce de sensation du Toucher plus parfaite, plus générale & essentielle à tous les Animaux pour la propagation de leur espèce : Ce Sens est une espèce de Goût pour l'immortalité ; le Goût proprement dit, nous excite à prendre les alimens nécessaires à la conservation de notre propre vie, cette autre espèce de Goût nous embrase du desir généreux de donner l'Etre à d'autres nous-mêmes, & de nous perpétuer ainsi dans toute la suite des Siècles.

Le Sens de
l'Amour.

Quoique cette Sensation ne soit qu'un

LE
TOUCHER.

Toucher extrêmement délicat, ce qu'elle a de commun avec tous les Sens, elle n'est pas moins très-distinguée du simple Toucher, & même beaucoup plus que l'Odorat n'est distingué du Goût; on peut même dire qu'elle a sur toutes les autres sensations une supériorité décidée, & par sa fin & par son objet, & par la noblesse de la Sensation même: c'est à sa fin que tous les Etres vivants doivent l'existence; les objets de tous les autres Sens sont des corps, de matières étrangères, l'objet de cette Sensation-ci n'est pas moins qu'une autre Sensation, c'est un organe plein de vie & d'esprits qui en affecte un autre, ou plutôt c'est un commerce presque général de tous les Sens, & principalement de toutes les espèces du Sens du Toucher; du côté de la Sensation même, si vous mettez l'amour en parallèle avec l'appétit, vous trouverez qu'à peine y a-t-il de la comparaison; le dernier à un plaisir médiocre joint une bassesse, une uniformité de sentiments dignes de la simple animalité; le premier à une Sensation qui lui mérite les noms de *plaisir*, de *volupté* par excellence, joint des Sentimens qui enchainent toute la Nature par les liens les plus doux, & dont la noblesse & la délicatesse fait la distinction la plus marquée de

de l'Humanité, & la qualité la plus estimable de l'esprit & du cœur.

Une Sensation capable de s'élever jusqu'à la pureté morale, jusqu'au sublime Métaphysique, mériterait bien un Titre & un Article exprès dans cet Ouvrage, privilégié d'ailleurs pour ces sortes de matières & ce ne seroit peut-être pas l'endroit le moins curieux pour les vrais Physiciens ; mais le nombre de ces Hommes au-dessus des préjugés, est si petit, que par déférence pour le grand nombre des foibles, nous laisserons aux Intelligens le soin d'appliquer à ce Sens une partie de ce que nous dirons du Goût & des autres qui y ont le plus de rapport.

LE
CHATOUIL-
LEMENT.



Tome. II.

P



D U G O U T.

LE Goût examiné superficiellement paroît être une Sensation particulière à la Bouche, & différente de la faim & de la soif ; mais allez à la source & vous verrez que cet organe qui dans la Bouche me fait sentir la délicatesse d'un mets, d'une liqueur, est le même qui dans cette même Bouche, dans l'Esophage & dans l'Estomac me sollicite pour les aliments & me les fait désirer. Ces trois parties ne sont proprement qu'un organe continu, & ils n'ont qu'un seul & même objet : si la Bouche nous donne de l'aversion pour un ragoût, le gozier ne se resserre-t-il pas à l'approche d'un mets qui lui déplaît, l'estomac ne rejette-t-il pas ceux qui lui répugnent ? la faim, la soif & le Goût sont donc trois effets du même organe ; la faim & la soif sont des mouvemens de l'organe désirant

P 2

LE GOÛT.

son objet ; le Goût est le mouvement de l'organe jouissant de cet objet. Bien entendu que l'ame unie à l'organe est seule le vrai sujet de la sensation. Cette unité d'organe pour la faim, la soif & le Goût, fait que ces trois effets sont presque toujours au même degré dans les mêmes hommes : plus le desir du manger est violent, plus la jouissance de ce plaisir est délicate. Plus le Goût est flâté, & plus aussi les organes font aisément les frais de cette jouissance qui est la digestion, parce que tous ces *plus* que je suppose dans les bornes de l'état de santé, viennent d'un organe plus sain, plus parfait, plus robuste : cette règle est générale pour toutes les sensations, pour toutes les passions : les vrais desirs sont la mesure du plaisir & de la puissance ; parce que la puissance elle-même est la cause & la mesure du plaisir, & celui-ci celle du desir ; plus l'estomac est vorace, plus l'on a de plaisir à manger, & plus on le desire. Sans cet accord réciproque fondé sur le mécanisme de l'organe, les sensations détruiroient l'homme pour le bien duquel elles sont faites ; un gourmand avec un estomac foible seroit tué par des indigestions ; quelqu'un qui auroit un estomac vorace & qui seroit sans appétit, sans goût, s'il étoit possible, périroit & par les tourments de

sa voracité & par le défaut d'aliments que son dégoût refuseroit à sa puissance : Cependant combien n'arrive-t-il pas que le desir surcharge la puissance, sur-tout chez les Hommes ? C'est qu'ils suivent moins les simples mouvemens de leurs organes, de leurs puissances, que ne font les Animaux, c'est qu'ils s'en rapportent plus à leur vive imagination alliciée encore par des artifices, & que par-là ils troublent cet accord, cet ordre établi dans la Nature par son Auteur : qu'ils cessent donc de faire le procès à des Sens, à des passions auxquels ils ne doivent que de la reconnaissance ; qu'ils s'en prennent de leurs défauts à une imagination déréglée, & à une raison qui n'a pas la force d'y mettre un frein.

LE GOÛT.

Le Goût en général est le mouvement d'un organe qui jouit de son objet & qui en sent toute la bonté ; c'est pourquoi le Goût est de toutes les sensations ; on a du goût pour la Musique & pour la Peinture, comme pour les ragoûts, quand l'organe de ces sensations favoure, pour ainsi dire, ces objets.

Quoique le Goût proprement pris, soit commun à la Bouche, à l'Esophage & à l'Estomac, & qu'il y ait entre ces trois organes une symphonie telle que ce qui déplaît à l'un répugne ordinairement à tous

LE GOÛT.

& qu'ils se liguent pour le rejeter , cependant il faut avoüer que la Bouche possède cette Sensation à un degré supérieur ; elle a plus de finesse , plus de délicatesse que les deux autres : un amer qui répugne à la Bouche jusqu'à exciter le vomissement , ne fera pour l'estomac qu'un aiguillon modéré qui en réveillera les fonctions ; il étoit bien naturel que la Bouche qui devoit goûter la première les alimens , & qui par-là devenoit le gourmer , l'échançon des deux autres , s'y connût un peu mieux que ces derniers : c'est à un excellent Maître d'Hôtel de se distinguer par un choix toujours délicat qui ne le mette pas en risque d'être désapprouvé de ses Maîtres.

Ce Sens délicat est , comme on vient de voir , le plus essentiel de tous après le Toucher ; je dirois plus essentiel que le Toucher , si le Goût lui-même n'étoit une espèce de Toucher plus fin , plus subtil ; aussi l'objet du Goût n'est pas le corps solide qui est celui de la sensation du Toucher , mais ce sont les sucs , ou les liqueurs dont ces corps sont imbus , ou qui en ont été extraits.

Mécanisme des Saveurs.

On appelle ces sucs , ou liqueurs , qui font impression sur l'organe du Goût , les *Saveurs* , & quelquefois l'on donne ce nom même à leur impression. Les princi-

pes actifs des Saveurs , ou des corps favoureux sont les fels tant fixes que volatiles; les terres, la limphe, & les souphres n'entrent dans les Saveurs que pour en établir la variété, & les espèces, de la même façon que les ombres mêlées avec la lumière forment les images; mais ce ne sont pas ces ombres qui font impression sur l'organe, c'est la lumière seule; de même les Sels sont les seuls principes capables d'affecter l'organe du Goût; Tout le monde sçait que l'Eau, l'Huile, & la Terre n'ont aucun Goût; la limphe, ou l'eau, n'est donc que le véhicule des Sels, leur dissolvant, leur mobile; & le mélange de l'huile & de la terre varient seulement leur impression en mille façons différentes; si nous ajoutons à ces variétés celles qui sont prises de la nature des différents Sels simples & composés, on aura des sources inépuisables de la variété des saveurs. Quelle variété d'images la lumière ne produit-elle pas avec l'ombre seule! Quelle autre variété la combinaison du petit nombre des couleurs primitives, & de l'ombre ne produit-elle pas encore? En doit-on moins attendre de la combinaison des Sels primitifs entr'eux, & avec l'Eau, la Terre, & le Souphre.

Telle est la nature des Saveurs en général, examinons l'organe sur lequel elles agissent.

LE GOÛT.Organe
du Goût.

Les Mammelons nerveux sont encore ici l'organe de la Sensation. Tout ce qu'il y a de nouveau , c'est que leur structure est un peu différente de celle des Mammelons de la peau , & cela proportionnellement à la disparité de leurs objets. Les Mammelons de la peau organes du Toucher sont petits , leur substance est compacte , fine ; ils sont recouverts d'une membrane assez polie , & d'un tissu serré ; les Mammelons de l'organe du Goût sont beaucoup plus gros , plus poreux , plus ouverts ; ils sont abreuvés de beaucoup de limphe , & recouverts d'une peau , ou enchâssés dans des guaines très-inégales , & aussi très poreuses.

Par cette structure les Matières savoureuses sont arrêtées dans ces aspéritées , délayées , fonduës par cette limphe abondante & spiritueuse , absorbées par ces pores qui les conduisent à l'aide de cette limphe , jusques dans les Papilles nerveuses , sur lesquelles ils impriment leur aiguillon.

Ces Mammelons organes du Goût , non-seulement sont en grand nombre sur la Langue , mais encore sont répandus ça & là dans la Bouche. L'anatomie découvre ces Mammelons dispersés dans le Palais , dans l'intérieur des Jouës , dans le fond de la Bouche , & les Observations confirment leur usage : M^r. de Jussieu rapporte

dans les Mémoires de l'Académie, l'histoire d'une fille née sans langue, qui ne laissoit pas d'avoir du Goût ; Un Chirurgien de Saumur a vû un Garçon de huit à neuf ans, qui dans une petite Vérole, avoit perdu totalement la langue par la gangrene, enforte qu'il ne lui en restoit pas le moindre vestige, & cependant il distinguoit fort bien toutes sortes de Goûts.

Il faut avoüer cependant que la langue est le principal organe de cette Sensation : Sa substance est faite de fibres charnuës ; au moyen desquelles elle prend diverses figures ; ces fibres sont environnées, & écartées par un tissu moëlleux qui rend le composé plus souple. Une partie de ces fibres charnuës s'allonge hors de la langue s'attache aux environs, & forme les muscles extérieurs qui portent le corps de cet organe de toutes parts. Ce corps fibreux, & médullaire est enfermé dans une espèce de guaine ou de membrane très-forte.

Le Nerve de la 9^e paire après s'être ramifié dans les fibres de la langue se termine à sa surface. Les ramifications de ce Nerve dépouillées de leur première tunique forment les Mamelons dont nous avons parlé ; leur dépouille fortifie l'enveloppe de la langue, & contribue aussi à la Sensation. Les Mamelons que cette dépouille laisse à découvert sont distingués en trois espèces par leur figure,

LE GOÛT.

les uns sont faits en Champignons montés sur des pieds, les autres sont comme des Lentilles, & les troisièmes sont en forme de Pyramides. Les deux premières espèces sont visiblement percées de plusieurs trous d'où découle une limphe; Tout cet appareil est recouvert d'une surpeau très-poreuse, qui donne des guaines aux Mammelons nerveux.

Les divers mouvements dont la substance de la langue est capable, excitent la sécrétion de la limphe qui abreuve les Mammelons, ouvrent les pores qui y conduisent, déterminent les Sucres savoureux à s'y introduire.

Différence des Saveurs.

Quand les Sels qui sont introduits dans ces pores de l'organe du Goût sont entiers, presque seuls, & non mitigés par quelque alliage, alors ces Sels sont des espèces d'épées qui font dans l'organe des impressions violentes, & on les appelle *désagréables*, quand cette violence révolte la substance sensitive; Tels sont pour l'ordinaire l'âcre, l'acide, le salé, &c. quand ils sont sans mélange.

Quand les Sels sont enveloppés par les parties huileuses, ou sulphureuses, de façon que leur tranchant est entièrement caché, que leurs pointes mêmes embarrassées ne peuvent qu'ébranler légèrement les

houpes nerveuses, alors cet ébranlement léger fait une saveur *douce*, & elle est *agréable*, quand elle excite dans le Fluide sensif cette émotion voluptueuse qui fait l'essence du plaisir. Tel est pour l'ordinaire l'effet du Sucre composé d'un sel, & de parties sulphureuses.

LE GOÛT.

Voilà les deux Saveurs opposées. Il y a entre ces deux extrêmes & de plus dans chacun de ces extrêmes des variétés sans nombre.

Je viens de dire que les saveurs violentes, âcres, sont pour l'ordinaire désagréables, & que les Saveurs qui ne sont que chatouiller, pour ainsi dire, l'organe, sont ordinairement agréables; il faut ajouter à ces définitions que le plaisir, ou le désagrément des Saveurs demande encore une certaine espèce de la violence de la saveur ou de son chatouillement, & que de plus ces Sensations exigent certaines dispositions de l'imagination qui reçoit les impressions.

Toutes les Saveurs douces, ou légères ne sont pas agréables, ni les âcres désagréables; il est des douceurs qu'on appelle *insipides*, & des âcres qu'on recherche.

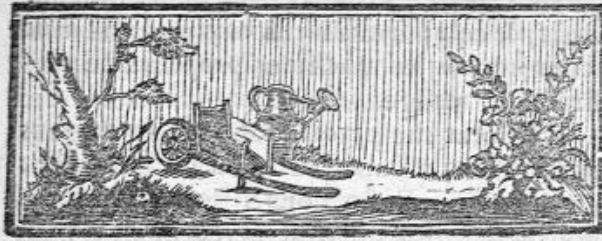
En supposant même une Saveur reconnue par plusieurs pour âcre désagréable, on trouvera tel Goût auquel cet âcre plaira.

L'imagination a part dans la qualification des Saveurs.

LE GOÛT.

beaucoup , & un autre auquel le Sucre le plus friand donnera des envies de vomir. L'imagination entre donc encore pour sa part dans la Sensation du Goût aussi bien que dans toutes les autres. Pourquoi est-ce que je haïssois jadis l'amertume du Caffé , & qu'elle fait aujourd'hui mes délices ? Pourquoi la première Huître que j'ai avallée m'a-t-elle fait autant d'horreur qu'une médecine , & qu'insensiblement ce mets est devenu un de mes plus friands ragoûts ? Cependant l'action du Caffé , & des Huîtres sur mes organes n'a point changé ; la disposition mécanique de ces organes est aussi toujours à peu près la même. Tout le changement est donc du côté de l'Ame qui ne se forme plus les mêmes idées à l'occasion des mêmes impressions. Il n'y a donc point d'idée attachées essentiellement à telles , ou telles impressions , au moins il n'y en a point que l'Ame ne puisse changer. De-là viennent ces Goûts de mode , ces ragoûts chéris dans un País , détestés dans d'autres ; de-là vient enfin qu'on s'accoutume au désagréable , & qu'on le métamorphose quelquefois en un objet de plaisir.





DE L'ODORAT.

NOUS avons mis ci-devant l'Homme en état de Sentir qu'il existe ; Nous lui avons procuré les premiers moyens d'entretenir son Etre , de se nourrir ; Nous l'avons , pour ainsi-dire , mis à Table avec du Goût & de l'appétit ; mais qui l'avertira que cette Table qui lui est servie est couverte d'aliments qui lui sont propres ? Il ne jouit pas encore de la Lumière ; & quand il verroit , ses yeux ne lui diroient pas que ces alimens sont bons, peut-être même ne lui diroient-ils pas que ce sont des alimens , ce n'est point là leur office : Faisons-le donc jouir des Odeurs succulentes & délicieuses qu'exhalent les mets & les liqueurs qu'on lui présente ; donnons-lui l'Odorat : ces vapeurs n'auront pas plutôt frappé cet organe que son ébranlement se

L'ODORAT. portera d'abord dans tout l'organe du Goût, & celui-ci mis sur la voye, fera bientôt jouïr toutes les machines propres à se saisir de sa proie.

L'Odorat me paroît donc moins un sens particulier, qu'une partie ou un supplément de celui du Goût dont il est comme la sentinelle : En un mot l'Odorat est le goût des Odeurs & comme l'avant-goût des Saveurs. La membrane qui tapisse le Nez & qui est l'organe de cette Sensation est une continuation de celle qui tapisse le Gouffier, la Bouche, l'Esophage, l'Estomac, & la différence des Sensations de ces parties est à peu près comme leurs distances du Cerveau ; je veux dire que l'Odorat ne diffère pas plus du Goût, que le Goût de la Faim & de la Soif ; la Bouche a une sensation plus fine que l'Esophage, & l'Estomac, le Nez l'a encore plus fine que la Bouche, parce qu'il est plus près de la source du Sentiment, que tous les filers de ses nerfs, de leurs mammelons sont déliés, creux, remplis d'esprits, au lieu que ceux qui s'éloignent de cette source, devient ; par la loi commune des nerfs, plus solides, plus chargés de parois, de matière, leurs mammelons dégénèrent pour ainsi-dire en Excroissances ; Or on sçait qu'une Excroissance n'est pas fort sensible.

Tout le Monde sçait que l'intérieur du Nez est l'organe de l'Odorat, mais peu de gens connoissent l'artifice avec lequel cet intérieur est construit pour recevoir cette sensation. *

L'ODORAT.

Immédiatement après l'ouverture des Narines qui est assez étroite, l'intérieur du Nez forme deux cavités toujours séparés par une cloison. Ces cavités s'élargissent à mesure qu'elles s'éloignent de leur entrée, & elles se réunissent en une seule cavité qui va jusqu'au fond du Gofier par où elles communiquent avec la Bouche.

Mécanisme
de l'organe
de l'Odorat.

Toute cette cavité est tapissée de la membrane *Pituitaire*, ainsi nommée par les Anciens, à cause de la Pituïte qui en découle. Cette membrane est spongieuse, & sa surface offre un velouté très-raz. Le *tissu spongieux* est fait d'un lacis de vaisseaux, de nerfs & d'une grande quantité de Glandes. Le *velouté* est composé de l'extrémité de ces vaisseaux, c'est-à-dire, des petits mammelons nerveux qui font l'organe de l'Odorat, & des extrémités des vaisseaux d'où découle la pituite, & la mucosité du Nez. Ces liqueurs tiennent les mammelons nerveux dans la souplesse nécessaire à leur fonction, & elles sont encore aidées dans cette office par les larmes que le canal lacrimonial charie dans le Nez.

* Consultez la Figure ci-jointe.

L'ODORAT.

Le nerf Olfactoire qui est la première paire des nerfs qui sortent du crâne , est celle qui se jette dans la membrane Pituitaire. Ses filets sont en grand nombre , & ils y paroissent plus mous , & plus découverts qu'en aucun autre organe.

Cette structure des nerfs de l'Odorat , qui dépend de leur grande proximité du cerveau , contribuë encore à les rendre plus propres à recevoir l'impression des Odeurs.

Le grand nombre des filets du nerf Olfactoire est ce qui produit la grande quantité de Glandes de la membrane Pituitaire , ces Glandes n'étant que celles de ces extrémités nerveuses qui se sont épanoüies au-dessous des mammelons.

Une odeur forte fait pleurer & une vive lumière éternuer.

Outre le nerf Olfactoire , il entre dans le Nez une branche du nerf Ophtalmique , c'est-à-dire , d'un des nerfs de l'Oeil ; c'est la communication de ce petit nerf avec celui de l'Odorat , qui est cause qu'on pleure quand on a reçu de fortes odeurs , & qu'une vive lumière , qui nous frappe les yeux , nous excite à éternuer ; car ce petit nerf dans son principe a des liaisons avec les nerfs des organes de la respiration ; ainsi lorsqu'il est vivement ébranlé , il excite dans ces organes les mouvemens convulsifs , qui sont l'éternuement. *

* Voyez là-dessus l'Article de la Respiration.

La

Le velouté de la membrane Pituitaire est tout propre à s'imbiber des vapeurs odorantes, mais il y a encore un autre artifice pour arrêter ces vapeurs sur leur organe. L'intérieur du Nez est garni de chaque côté de deux espèces de cornets double, qui s'avancent très-loin dans cette cavité, en embarrassent le passage, & obligent par-là les vapeurs à se répandre, & à séjourner un certain tems dans leur contour. Cette structure fait que ces vapeurs agissent plus long-tems, plus fortement, & sur une plus grande étendue de la membrane Pituitaire, & par conséquent la sensation en est plus parfaite : aussi voit-on que les Chiens de chasse, & les autres Animaux qui excellent par l'Odorat ont ces cornets du Nez beaucoup plus considérables que ceux de l'Homme.

Ces mêmes cornets, en arrêtant un peu l'air qu'on respire par le Nez, en adoucissent la dureté dans l'Hyver, & c'est ce bon office qu'ils rendent aux Poumons qui expose la membrane Pituitaire à la plus part de ces engorgements qu'on nomme *enchifrenement*, *rhume de cerveau*. Dans cette maladie, le simple gonflement de cette membrane ferme le passage à l'air, parce que les parois devenues plus épaisses se touchent immédiatement, ce qui prouve que, quoique la cavité du Nez soit très-

Tome II.

Q

L'ODORAT. grande , le labyrinthe que la Nature y a construit pour y savourer , si l'on peut dire, les odeurs, y laisse peu d'espace vuide.

Mécanisme
des Odeurs.

Les vapeurs odorantes qui sont l'objet de l'Odorat sont en fait de Fluide ce que les Saveurs sont parmi les liqueurs, & les sucs. Le sel est toujours l'agent, ou au moins l'instrument, l'aiguillon de la sensation. Tous les sels indifféremment excitent les Saveurs, mais il faut qu'ils soient volatiles pour faire les odeurs. Les vapeurs aqueuses, sulfureuses, &c. dissolvent, charient, modifient l'impression de sels, & concourent à varier les odeurs; En un mot tout ce que j'ai dit des Saveurs, s'applique exactement aux Fluides volatiles des corps odorants.

La quantité prodigieuse de ces Fluides volatiles qui s'exhalent sans cesse d'un corps odorant, & cela sans diminuer sensiblement son poids, prouve une division de la matière qui étonne l'imagination.

Ce qui porte
les Odeurs
dans leur or-
gane.

Le véhicule général des corpuscules odorans est l'air; ces corpuscules sont répandus dans l'Atmosphère, & s'y soutiennent, ou parce qu'ils forment un Fluide subtil, autant, ou plus léger que l'air, dans lequel par conséquent ils doivent demeurer en équilibre, ou s'élever suivant les loix de l'équilibre des liqueurs, ou enfin ces corpuscules, quoique plus pesants que l'air, s'é-

levent néanmoins dans ce Fluide par leur grande agitation qui les jette loin du corps odorant, & par l'agitation de l'air même qui les enlève de ce corps. C'est ainsi que la course d'un Cheval, & le vent enlèvent la poussière si disproportionnée à la nature de l'air.

L'ODORAT

Ce n'est pas assez que l'air soit comme imbu des particules odorantes, il faut qu'il les apporte dans les cavités du Nez, & c'est ce qui est exécuté par le mouvement de la Respiration qui oblige sans cesse l'air à passer & repasser par ces cavités pour entrer dans les Poumons, ou pour en sortir; c'est pourquoi ceux qui ont le passage du Nez fermé par l'enchifrenement, & qui sont obligés de respirer par la Bouche, perdent en même tems l'Odorat. M^r de la Hire le fils a vu un homme qui s'empêchoit de sentir les mauvaises odeurs en remontant sa Luerre, en sorte qu'elle bouchoit la communication du Nez à la Bouche; alors il respiroit par cette dernière voye. Observ. Physiq. tome 2. p. 103.

Ce même passage de l'air dans les cavités du Nez sert quelquefois à nettoyer ces cavités de ce qui les embarrasse, comme lorsqu'on y pousse l'air des Poumons avec violence, soit qu'on veuille se moucher, soit que l'on éternue.

Q 2

L'ODORAT.

Effets des
Odeurs.L'imagi-
nation y a
part.Perfection
singulière de
l'Odorat, ses
causes.

Non-seulement les Odeurs flâtent , où déplaisent comme les Saveurs , mais encore elles relèvent les forces abattuës en aiguil-
lonnant les nerfs , en y rapellant les esprits : quelquefois aussi elles consternent ces mêmes nerfs , les mettent en convulsion , donnent des vapeurs , des syncopes , lorsque leur impression est désagréable. L'imagination ne perd ici rien des droits que nous lui avons reconnus sur tous les Sens ; D'où vient ce Musc si recherché jadis , donne-t-il aujourd'hui des vapeurs à toutes les Dames , & même à une partie des hommes , tandis que le Tabac , odeur ammoniacale & vénéneuse fait les délices des Odorats les plus susceptibles de délicatesse ? Est-ce que les organes sont changés ? Non , c'est habitude , préjugé de mode , imagination.

Les Hommes ont pour l'ordinaire l'odorat bien moins bon que celui des Animaux , & l'on en a vu la raison ; cependant la règle n'est pas absolument générale... Il y a dans les Isles Antilles des Nègres qui , comme les Chiens , suivent les Hommes à la piste , & distinguent avec le Nez la piste d'un Nègre d'avec celle d'un François. *Observ. Physiq. tom. 2 pag. 103.*

Si l'on en croit le Chevalier d'Igbi , un Garçon que ses parents avoient élevé dans une Forêt où ils s'étoient retirés pour éviter les ravages de la Guerre , & qui n'y

avoit vécu que de racines , avoit un odorat si fin qu'il distinguoit par ce sens l'approche des Ennemis , & en avertissoit ses parents. Il fut cependant fait prisonnier , & ayant changé de façon de vivre , il perdit à la longue cette grande finesse d'odorat : il en conserva néanmoins encore une partie , car étant marié , il distinguoit fort bien , en flairant , sa Femme d'une autre , & il pouvoit même la retrouver à la piste , comme un Chien fait son Maître ; un tel Mari en Italie seroit un Argus plus terrible que celui de la Fable.

L'ODORAT.

Il semble donc que la perfection de l'Odorat des Animaux dépende non-seulement de l'organe , mais encore du genre de vie , & entr'autres de la privation des odeurs fortes , dont les hommes sont sans cesse entouré , & dont leur organe est comme usé , enforte que les odeurs aussi foibles , & aussi subtiles que celles dont on vient de parler , ne peuvent y faire impression.

Le Religieux de Prague dont parle le Journal des Sçavants de 1684 , enchérit encore sur les Observations précédentes : non-seulement celui-ci connoissoit par l'Odorat les différentes Personnes , mais ce qui est bien plus singulier , il distinguoit une Fille , ou une Femme chaste d'avec celles qui ne l'étoient point. Ce Religieux avoit commencé un Traité nouveau des Odeurs , lorsqu'il

Q 3

L'ODORAT. mourut, & les Journalistes en regrettèrent la perte; pour moi je ne sçais si un homme si sçavant en ce genre n'auroit pas été dangereux dans la société.





D E L' O U Y E.

INSENSIBLEMENT nos perfections augmentent : Nous nous sommes d'abord assurés par le Toucher , des corps solides & de leurs principales qualités par raport à nous ; ensuite nous avons découvert jusqu'au mouvement des suc & des liqueurs dont quelques-uns de ces corps sont imbus , jusqu'aux vapeurs qui en exhalent ; Enfin nous avons *tâté* du grossier & du subtil de la plupart des corps , qui nous touchent , ou qui sont très-près de nous : ce commerce borné pouvoit absolument nous suffire , & il suffit réellement à une petite partie de ces Hommes qu'on dit maltraités par la nature , parce que cette nature libérale a bien voulu nous traiter mieux , & étendre notre commerce avec les autres Etres , bien au delà de ceux qui nous environnent , par l'*Ouïe* , & même bien au-delà du Monde où nous vivons , par la *Vüe*.

L'OUYE.

Ce commerce se fait toujours par une matière qui affecte un organe , mais à mesure que nous avançons , cette matière est de plus en plus subtile , de plus en plus répandue loin de nous , de plus en plus capable de nous donner des nouvelles éloignées , étrangères à notre Atmosphère.

Nous commençons ici à sortir de cette Atmosphère ; car l'objet de l'Ouye est le bruit en général , or le bruit consiste dans un vif tremoussement de l'air communiqué jusqu'à l'organe de cette Sensation , & cette communication , comme on sçait , se fait de fort loin.

Le bruit dans lequel les vibrations de l'air sont plus amples , plus régulières , & par là , plus agréable à l'Oreille , s'appelle le Son.

Les vibrations du Son en surprenant agréablement les Hommes , ont excité leur curiosité & leur industrie à en former un Art propre à les flâter , à les remuer par le sens de l'Ouye : Tous les Sens ont de même enfanté des Arts pour se satisfaire ou se perfectionner ou se garantir des impressions fâcheuses. Quels Arts n'a pas produit le Sens du Toucher ? Ces Habits , ces Palais , ces Voitures commodes sont les enfants de sa délicatesse. Si l'Oreille a ses *Lulli* , la Bouche a ses *Martialot* , l'Oeil a ses *Galilée* , &c. tous gens estimables dans leur

genre, parce qu'ils se font rendus utiles au mieux être de la condition Humaine. Examinons en Physiciens quelques-uns des principes du Son simple & du Son réduit en Art.

L'OUYE.

Mécanisme des Sons.

LE Son est dans le corps sonore qui le produit, ce qu'il est dans l'air même qui le porte à l'Oreille, c'est-à-dire, un tremouffement du corps remué par l'impulsion de quelqu'autre : Telle est une Cloche remuée par son marteau, un Violon ébranlé par ses cordes que l'archet fait tremouffer, une Flute agitée par le choc de l'air contre son embouchûre.

Il ne faut pas croire que l'air remué par les corps sonores soit cet air grossier, & palpable que l'on pousse avec son chapeau, & avec lequel on souffle le feu. Le son de la plus grosse Cloche ne communique pas le moindre mouvement à la flâme d'une chandelle, tandis que le plus petit vent, c'est-à-dire, le moindre mouvement de l'air grossier l'agite, & l'éteint.

L'air qui fait le Son n'est pas l'air commun.

Cet air, qui produit le Son, parce qu'il est proportionné à l'organe de l'Ouye, est donc beaucoup plus subtil que l'air commun.

L'OUYE.
Mouve-
ment des
corps sono-
res pour les
Sons.

Le mouvement du corps sonore est composé de deux autres , savoir d'un frémissement de toutes les petites parties qui composent ce corps , & d'un mouvement de vibration de tout le corps.

Par le premier mouvement de frémissement les corpuscules du corps s'approchent , & s'éloignent alternativement les uns des autres avec une vitesse prodigieuse , & par là leur situation entr'eux , & la figure de leurs pores changent sans cesse.

Dans la vibration de tout le corps , il arrive entre les surfaces du corps ce qu'on vient de voir entre les corpuscules pour le frémissement. Par exemple , une Cloche qui sonne , de ronde qu'elle est , devient ovale en sens contraire de millions de fois en un instant ; une corde quoique droite , & étendue sur le chevalet , se courbe aussi en sens contraire , c'est-à-dire , en-deçà & en-delà de sa droiture naturelle , une infinité de fois en très-peu de tems.

Principes
des Tons &
des Accords.

L'un , & l'autre mouvement produit le Son , & la longueur des vibrations , tant du corps entier que de ses parties , déterminent l'espèce du son , grave , ou aigu ; par exemple , une longue corde , ou une petite corde lâche , ou une corde faite de matière peu élastique donne un ton grave , parce que les vibrations d'une pareille corde sont lentes , grandes , & éloignées l'une de

l'autre; au contraire une corde tendue, ou une corde faite de matière très élastique donne un ton aigu, parce que ses vibrations sont courtes, promptes, & ferrées. Ainsi en supposant deux cordes de même matière, de même grosseur, & également tendues, & dont l'une est moitié de l'autre, celle qui n'est que moitié sonnera l'octave de l'autre, parce que ses vibrations sont une fois plus courtes, & qu'elle en fait une fois autant que l'autre; Ces octaves font un accord harmonieux, parce que de deux vibrations que fait la petite corde, il y en a toujours une qui se rencontre avec les vibrations de la grande, par-là elles concourent à rendre les vibrations sonores plus complètes, elles remuent une plus grande quantité d'air, & ainsi elles sont plus agréables. C'est-là le principe de tous les accords de Musique, & en particulier le mécanisme du jeu du Violon, & de tous les Instrumens dont les tons se produisent par le raccourcissement des cordes en conséquence de la disposition des doigts. Plus il y a de vibrations qui se rencontrent, plus l'accord est parfait & harmonieux; de-là vient que l'unisson est le premier, & le plus parfait des accords, ou plutôt c'est l'accord vrai & parfait; parce que dans cet état des cordes, toutes leurs vibrations s'accordent, & frappent toujours l'air ensemble. Les tons discordants

—
*OUIE.

sont ceux où il n'y a point de vibrations qui se rencontrent.

En conséquence de cette égalité, & de cet accord des vibrations dans l'unisson, lorsqu'on touche une corde d'Instrument vis-à-vis d'une autre qui a une corde toute pareille & à l'unisson, cette dernière corde est agitée par le son de la première, parce que cette corde pareille, & à l'unisson se prête aux vibrations de l'air dont les retours s'accordent à la longueur, & à la roideur de cette corde, & enfin aux vibrations qui en résultent; au lieu que les autres cordes ayant des vibrations discordantes, leur mouvement est bientôt rompu, & arrêté par ces mêmes vibrations de l'air, qui font d'abord des efforts pour y exciter des vibrations. Pour concevoir clairement les effets de cet accord, & de son défaut, suspendez une boule à un fil, & balancez cette boule dans l'air en la poussant avec le doigt, si vous voulez entretenir les vibrations de cette boule, il faut que vous vous accordiez avec elle, & que vous attendiez à pousser la boule qu'elle soit au bout d'une vibration, & sur le point d'en recommencer une autre; en ce cas-là vous entretiendrez ces vibrations, tant que vous voudrez, & vous ferez dans le cas de la corde à l'unisson de l'autre: mais si, sans vouloir vous accorder avec les vibra-

sons de votre boule, vous allez sans mesure la toucher au milieu d'une de ses vibrations, vous arrêterez la boule, & c'est ce que fait l'air remué par la corde, eu égard aux autres cordes avec lesquelles celle-ci n'est pas d'accord, ou à l'unisson.

Voilà le principe de la différence des tons & des accords. Quant à la force du son, elle dépend de la quantité d'air remué par le corps sonore, & cette quantité dépend, ou de la force des vibrations du corps sonore, ou de son étendue. Un homme sur le même ton, & du même corps de voix vous flâte l'oreille en modérant l'impulsion de l'air dans son organe, & il vous étourdit en y excitant des vibrations plus fortes; mais s'il multiplie ces vibrations par un vaste porte-voix, c'est-à-dire, par un Instrument qui remué beaucoup d'air à la fois, alors sa voix produira un bruit qui sera insoutenable de près, & qui se portera très-loin. Ces principes s'appliquent aisément à la Trompette, au Cor-de-Chasse, & aux autres Instruments qui font beaucoup de bruit, parce qu'ils remuent beaucoup d'air, & qu'ils le remuent fortement, à cause de la grande élasticité de la matière dont ils sont composés.

Ce que je viens de dire est connu depuis long-tems, mais nos Modernes ont enrichi

L'OUYE.

cette matière de nouvelles découvertes , & d'hypothèses nouvelles.

Quand on touche à la fois deux cordes de Violon qui sont d'accord à la quinte , on entend parfaitement le son des deux cordes ; cependant l'un de ces sons consiste dans deux vibrations de l'air , & l'autre dans trois vibrations ; mais la même masse d'air ne peut pas à la fois faire trois vibrations d'une part , & deux vibrations de l'autre part distinctes l'une de l'autre ; si vous jetez à la fois dans un Lac deux pierres auprès l'une de l'autre , les ondulations qu'elles formeront dans l'eau , ou se confondront dans une seule , ou s'entre-détruiront , car un même liquide ne peut pas avoir à la fois deux , ou plusieurs vibrations différentes. C'est pourtant ce qui arrive dans le Fluide qui produit le son , & qui reçoit à la fois l'impression , non-seulement de deux tons , mais d'autant de tons qu'il y en a dans la Musique , & qui les portent distinctement à l'Oreille. Il faut donc que l'air qui produit le son soit fait de plusieurs espèces de Fluide , plus ou moins subtils , propres chacun à faire les vibrations , ou les tons différents de *Ut* , de *Ré* , de *Mi* , &c. à peu près comme la lumière est composée de plusieurs espèces de rayons propres à produire le rouge , le jaune , le verd , le bleu , &c.

Moyennant cette supposition on conçoit

Les espèces d'air qui font les tons, comparées aux couleurs primitives.

que chaque ton remuëra le Fluide qui lui est propre , ou dont les vibrations particulières forment ce ton , & par-là l'Oreille pourra recevoir à la fois toutes les impressions de chacun de ces Fluides , & de chacun de ces tons , comme l'Oeil reçoit à la fois l'impulsion de plusieurs couleurs.

L'OUYE

Lorsqu'on touche une corde d'Instrument seule , le commun des hommes n'y aperçoit qu'un seul ton ; mais des gens accoutumés à l'harmonie distinguent , outre ce ton fondamental , l'octave , la quinte , & la tierce couverts par le ton principal : Ce sont-là les principaux accords.

Or par le principe du raccourcissement de la corde dont nous avons parlé , l'octave , est la moitié du son fondamental , ou le produit de la moitié de la corde , la quinte est le produit des deux tiers de la même corde , & la tierce est le produit de quatre cinquième de la corde.

C'est un fait , disent les Journalistes de Trévoux , que les parties d'une corde tendue sont inégalement tendues , depuis chaque extrémité jusqu'au milieu. Le tremblement seul de la corde en fait une division naturelle ; c'est pourquoi on peut penser que la partie du milieu moins tendue fait le son total , & les autres portions feront la tierce , la quinte , & l'octave , en rapprochant

L'ODORAT. des extrémités de la corde suivant l'ordre que viens de les nommer.

J'aimerois mieux, ce me semble, appliquer ici les espèces des Fluides aériens propres à chaque ton, & en suivant la comparaison des tons avec la lumière, dire que la corde entière remuë à la fois toutes ces espèces de Fluide, & que cet assemblage de vibrations fait le son fondamental; comme la lumière, ou le blanc composé de toutes les espèces de rayons fait la couleur fondamentale, que le commun des hommes ne distingue pas dans ce son fondamental les autres tons qui le composent, comme nous n'apercevons pas les diverses espèces de rayons dans le blanc, mais que l'oreille d'un excellent Musicien est une espèce de prisme qui sépare, ou distingue les tons confondus.

Cette perfection de l'Oreille supérieure à celle des Yeux n'étonnera point ceux qui ont déjà remarqué que ce Sens est plus parfait dans son genre que le Sens de la Vue ne l'est dans le sien, car sans aller plus loin, l'Ouye distingue parfaitement toutes les gradations des tons, elle les détermine, elle les soumet au calcul, elle en fait un art, les Yeux ne peuvent nous en dire autant de la lumière; ils aperçoivent en gros, & à peu près, qu'une lumière, une couleur est plus ou moins claire, ou foncée qu'une autre, & voilà tout, ils ne pourront jamais déterminer la quantité de ce plus ou moins.

Voici

Voici une autre singularité nouvelle du son rendu par les cordes. L'OÛYE.

On vient de voir que la moitié d'une corde entière sonne l'octave, & qu'ainsi en appuyant le doigt au milieu d'une corde, on aura cette octave en quelque partie que l'archet touche la corde. Nouveaux sons flutés.

Si au lieu d'appuyer le doigt ferme sur la corde & le manche de l'Instrument, on ne fait que toucher légèrement la corde, ou avec le doigt, ou avec un cure-dent seulement, on aura l'octave comme en appuyant ferme, & même plus agréable, parce que les deux parties de la corde le donnent à la fois, & que la corde entière y mêle un peu du son fondamental, pour peu qu'on la touche légèrement, ou qu'on cesse de tems en tems de la toucher; par conséquent c'est comme si on touchoit à la fois trois cordes à l'unisson, ce qui doit faire un son harmonieux.

La raison de cette singularité en Musique est que le simple attouchement du cure-dent fait une espèce de division de la corde en deux parties égales, c'est un petit chevalet mobile qui sépare les vibrations de chaque portion de corde, sans cependant interrompre la communication de ces vibrations; la corde tremble sous le cure-dent même, mais les vibrations de la corde entière y sont racourcies, ou, si vous voulez,

Tome II.

R

L'OUYE,

il s'y fait une suppression de la première classe des vibrations amples & complètes, qui forment le son fondamental; la corde ne passe plus que par les vibrations subalternes de l'octave; ce que je dis - là suppose que la vibration du ton fondamental renferme toutes les autres vibrations, & cela est vrai, car quand le cure-dent touche le milieu d'une corde, vous pouvez faire sonner à cette corde deux octaves parfaites, sans changer le cure-dent de place; pour cela, 1°. Raclez fortement avec l'archet, vous rendrez à la corde son ton fondamental, parce qu'alors la force des vibrations amples qui forment ce ton, surmonte l'atouchement du cure-dent, & le soulève. 2°. Poussiez l'archet moins fort, vous sonnez l'octave, comme on vient de le dire, parce qu'alors le cure-dent supprime une des classes des vibrations; ou que les vibrations trop foibles perdent contre ce cure-dent une de leurs classes, ou une moitié de leur largeur totale. Les différents degrez de cette largeur, contenuë dans la vibration du ton grave, ne seroient-ils pas la première cause des accords que les Harmonistes distinguent dans le seul ton fondamental. La justesse de cette explication paroît confirmée par cette autre expérience.

Si vous placez le doigt à un tiers de la

corde, & que vous l'apuyez ferme, vous sonnerez la quinte, comme on sçait, mais si vous y appliquez le cure-dent vous sonnerez un douzième, ou l'octave de la quinte. Or si vous apuyez de nouveau le doigt sur cet endroit, & que vous passiez l'archet sur ce tiers de corde vers le filet de Violon, il vous donnera le même son, la même douzième que vous donnoit le cure-dent quand vous passiez l'archet sur les deux autres tiers de la corde : C'est donc le son de ce tiers de corde que vous entendez lors même que l'archet passe sur les deux autres tiers : La vibration de l'archet passe donc des deux tiers qu'il touche au tiers qui est par de-là le cure-dent : Ce cure-dent n'intercepte donc pas les vibrations de la corde, il en fait seulement une espèce de division ou de répartition à chaque partie de la corde. Mais d'où vient l'archet qui passe sur deux tiers de la corde ne fait-il pas plutôt entendre le son de cette longue portion que le son du tiers sur lequel il ne passe pas ? C'est par la raison même que ce tiers est plus court, que ses vibrations se font plutôt entendre ; étant plus courtes elles ont un ton plus aigu : or le ton aigu l'emporte toujours sur le grave & le couvre totalement.

Plus vous reculez le cure-dent, soit vers le filet, soit vers le chevalet, plus le ton est aigu, parce que c'est toujours le ton

R 2

L'OUYE.

L'OUYE.

de la portion courte de la corde qu'on entend.

On appelle ces sons des sons flutés ; Mr Mondonville les appelle les sons harmoniques, & il a eu le premier la hardiesse de les faire entrer dans de grandes Pièces & l'habileté d'en faire goûter l'exécution. On appelle ces sons *flutés* parce qu'ils ont le ton sourd & doux de la Flutte, mais ils méritent encore ce nom en ce qu'ils transportent sur le Violon le mécanisme de la Flutte, sur laquelle, comme on sçait, un même trou fait plusieurs octaves.

Propaga-
tion du Son.

Quelques promptes que soient les vibrations de l'air remué par le corps qui produit le son, ou le bruit, ces vibrations ne laissent pas d'employer un certain tems à se communiquer de proche en proche à l'air éloigné du corps qui les excite. La raison de ce retardement est que l'air étant élastique & poreux, celui qui environne le corps sonore cède à la pression de ce corps, & prend, pour ainsi dire, sur ses pores, l'élargissement du corps ; ce air s'élargit ensuite à son tour un peu au-delà de son état naturel, comme font tous les corps élastiques ; par là il rend à la couche d'air éloignée, la compression que le corps lui a fait d'abord souffrir ; celui-ci à son tour resserré, puis élargi, en fait autant à la

couche suivante , & ainsi de suite : mais cette suite de compression & d'élargissements de couche en couche demande un certain tems.

On est convaincu de cette vérité , lorsqu'on voit tirer un coup de Fusil dans une plaine éloignée ; le bruit du coup vient à l'oreille long tems après que les yeux ont aperçu le feu : mais on a déterminé par des expériences exactes , combien le Son , ou le bruit employé de tems à se communiquer de proche en proche , ou combien il fait de chemin en tems marqué , & par les dernières de ces expériences faites par M^r de l'Accadémie des Sciences à des distances très-éloignées ; on a trouvé *...

1^{re}. Que le bruit du Canon fait 173 toises par seconde , & ainsi il fait 10380 toises par minutes. La lieue étant de 2282 toises , le son fait par minute quatre lieues & demie , & 115 toises ; par conséquent il fait par heure 273 lieues & 54 toises.

2^o. Le Son se transmet avec la même vitesse , lorsqu'il parcourt un grand espace , que lorsqu'il en parcourt un plus petit sans se ralentir.

* *Mercur* de Juin 1738. *Extrait d'un Mémoire sur la propagation du Son , par Mr de Cassini de Thury.*

L'OUYE.

3°. Le Son se transmet avec la même vitesse pendant le jour que pendant la nuit.

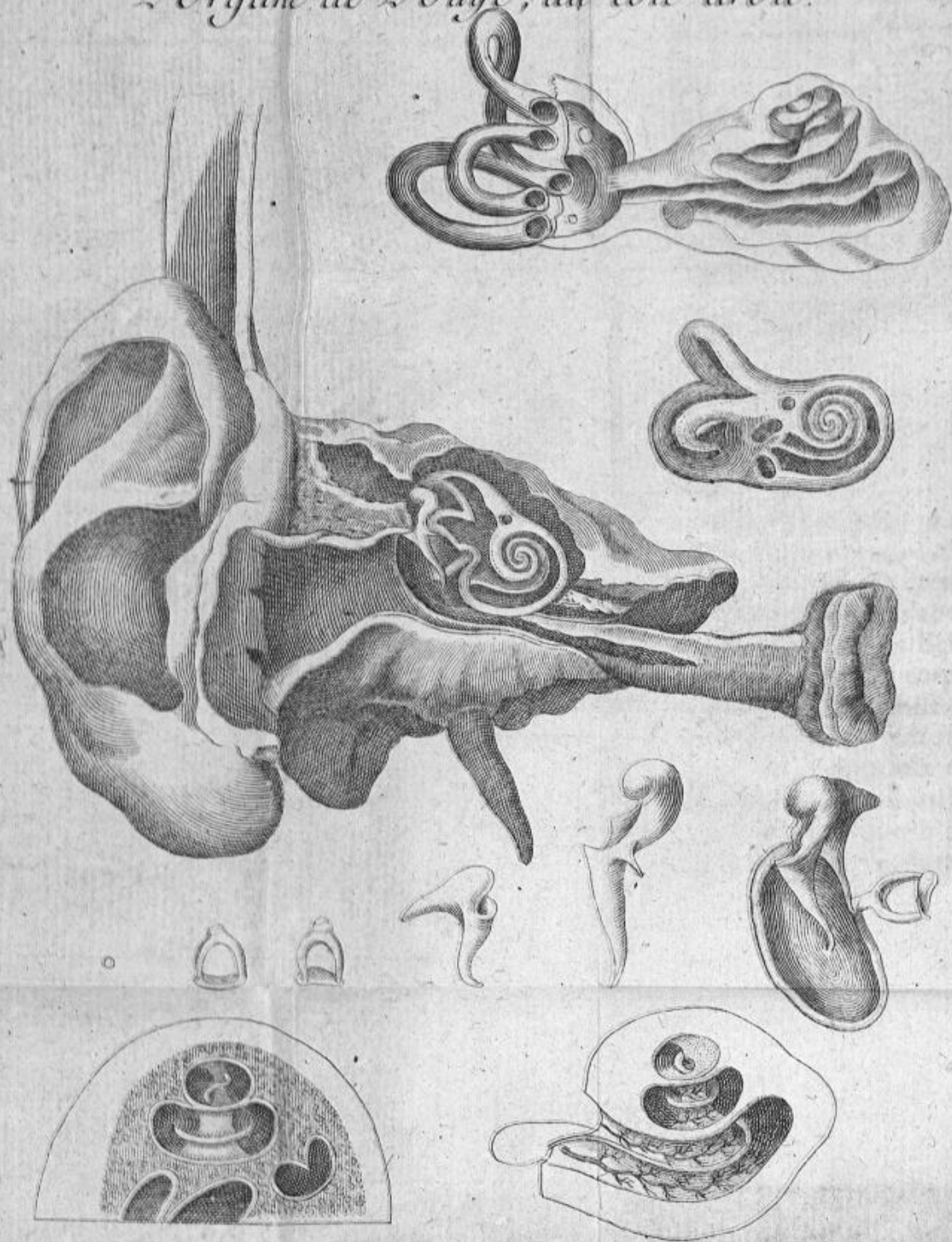
4°. Il a aussi la même vitesse dans des tems de pluie que lorsque le Ciel est serein.

5°. La vitesse du son est égale, lorsque le bruit qui le produit est grand & lorsqu'il est petit ; lorsque la bouche d'un Canon, par exemple, est dirigée vers le lieu d'où on l'entend, & lorsqu'elle est en sens contraire.

6°. La vitesse du Son augmente, lorsque le vent est favorable, & elle diminue lorsqu'il est contraire, à proportion de la force du vent.

Lorsque les vibrations de l'air, qui forment le Son, vont frapper un corps d'une certaine étendue, elles sont réfléchies de dessus ce corps vers un certain point, en y conservant leur modulation, en sorte que les mêmes vibrations s'y répètent, quoique plus faiblement ; cette répétition, ou cette réflexion du Son s'appelle *Echo*.

Il y a plusieurs Echos dans un lieu lorsqu'il y a plusieurs corps à des distances différentes qui réfléchissent le son vers ce même endroit. La réflexion du son suit à peu près les mêmes loix que la réflexion de la lumière dont nous parlerons bientôt : il n'est pas nécessaire que le corps réfléchissant soit concave, une simple muraille fera un *Echo* ;



Esquisse et Explication.

Page 275.

*Fig. 1.
Plan general
de l'Organe un
peu plus grand
que nature*

Portion
écailleuse
de l'os
des
tempes

Le Labyrinthe ou les 3 canaux demi-circulaires

Le Supérieur

Le moyen

Le inférieur

Rés. li. bulle

1

2

Fig 3

plusieurs fois
plus gr. de
que Nature
de M.
Duvernoy.

1. 2. Entrée
des Nerfs de
la portion molle
dans le Vestibule

rampe du Vestibule
rampe du Tambour

Fig. 2.

presque
une fois
grande y
cette nature

4. rampe du tambour
5. rampe du Vestibule

*Canaux
demi Supérieurs
Circulaires*

Limacina

1. Fenêtre
ronde
2. Fenêtre
ovale
3. Issuë du

La Roche qui contient le principal

Canaux de
circulaires

Oracles

Imagin

Soupirail de
l'aqueduc ou canal de la
portion d'arc
demi canal

Conduit de
l'oreille
externe à
l'interne

de la

Chargé de la
Membrane du lambeau

Trompe d'Eustache

Pavillon
de la
Trompe

Extrémité
de
l'apophyse
Mastoïde

apophise
Stiloide

Le Marteau

sa tête

apophyse
du manche

Sen Ma

grote
Manche

Son Manche

Enchiridion

Face

Etrier
face anterie
inferieur

Etrier
face
Super.

*tout ceci est
plusieurs fois
grand comme
nature.*

orbiculaire

Fig. 5.

Coupe du
Liaison
qui comprend
le trou du nerf
Auditif.

Le fond double
du trou auditif interne

Fig. 4.

Coupe du
Limaçon, avec
ses Vaisseaux la-
porion Membra-
neuse de la lame Sp-
rale étant détruite, excep-
te au Symmet.

Fig. de Cassebohm

Rampe du vestibule
Rampe du tambour

J'en ai même trouvé contre des corps convexes comme de grosses tours. L'OUYE

Organe & Mécanisme de l'Ouïe.

C'EST envain que l'air remué par les corps bruyants, ou sonores nous frapperoit de toutes parts, si nous n'avions des organes particuliers pour recevoir son impression. Le vent se sent au toucher, mais la partie de l'air qui fait le son est trop subtile pour affecter ce sens grossier, il n'y fait pas la moindre impression.

L'Oreille est l'organe propre à cette sensation. On remarque d'abord * à sa partie extérieure une espèce d'entonnoir, ou de pavillon de trompe très-propre à ramasser une grande quantité d'air; cet entonnoir est beaucoup plus grand dans certains animaux, comme dans l'Ane, & le Lièvre; il y a des muscles qui le redressent, & l'ouvrent quand l'animal écoute; C'est pourquoi ces animaux ont l'Ouye très-fine. L'Homme a aussi des muscles de l'Oreille extérieure, mais ils ont peu d'usage, faute d'habitude: Il y a cependant des gens qui ont le mouvement de ces muscles.

* Voyez la Figure 1.

L'OUYE.

comme les animaux; tel étoit, par exemple, le fameux Mr Mery. *

Cet entonnoir extérieur est suivi d'un canal qui aboutit à une membrane qui est comme la première porte des grottes de l'Ouye. Cette membrane est tendue comme celle d'un *Tambour*, & elle porte aussi ce nom. Son centre s'enfonce un peu vers la première grotte qui est derrière & qu'on appelle la *Quaiſſe*. Dans cette grotte il y a des ressorts qui font l'office des bascules qu'on met aux sonnettes, & qui aboutissent d'une part au centre de cette membrane, & de l'autre à l'entrée d'une seconde grotte. Ces bascules sont tirées par des muscles. Cette membrane, & ses ressorts paroissent avoir dans l'Ouye le même usage que la Prunelle semble avoir dans l'Oeil. La Prunelle se resserre, ou se dilate pour recevoir une image plus parfaite, & qui ne blesse point l'organe; le tympan se tend, ou se relâche de même, pour transmettre à l'Ouye des vibrations plus parfaites, & proportionnées à cet organe. Quand l'Oreille est frappée d'un son trop violent, cette membrane, dont le centre est enfoncé vers la grotte, est repoussée vers le dehors par

* Chirurgien célèbre de l'Hôtel-Dieu & de l'Académie Royale des Sciences.

la bascule qui aboutit à son centre ; par-là cette même membrane est relâchée, & cerelâchement diminué d'autant l'impétuosité du son qui pourroit bleffer l'organe ; dans le même tems, & par le même mouvement, la bascule opposée à celle-ci ferme l'entrée de la seconde grotte, & affoiblit encore par-là l'impulsion de l'air dans cette seconde grotte.

Au contraire quand le son est trop foible, la premiere bascule ramène le tympan en dedans, le rend plus tendu, & plus susceptible d'ébranlement, l'autre bascule ouvre la seconde grotte, & facilite l'action des ondulations de l'air intérieur.

Dans les sons moyens entre les deux extrêmes précédens, le tympan garde aussi une tention moyenne, par laquelle il est proportionné à ces sons, & comme à l'unisson des vibrations de l'air : par-là, le trémouffement de cette membrane communique le son au dedans de cet organe d'une façon plus complete, & plus juste, comme la Prunelle dans un juste degré de dilatation transmet au fond de l'Oeil une image nette & précise.

La premiere bascule destinée à tendre, & relâcher le tympan est faite des petites os qu'on appelle *Marteau*, & *Enclume* ; *

* Consultez les Figures.

L'OUYE.

la seconde est composée de la même enclume & de l'*Etrier* joints ensemble par l'os *Orbiculaire* ; c'est la baze de l'*Etrier* qui fait la porte de seconde grotte. Peut-être que la justesse de l'Oreille en Musique dépend en partie de la justesse du mouvement des muscles de ces osselets à mettre exactement , & promptement la membrane du tambour à l'unisson des tons qu'elle reçoit. On trouve quelquefois à cette membrane une petite fente découverte par Rivinus.

Erreurs
de quelques
Anatomistes
sur les Sin-
ges.

On lit dans le tome 3. des Observations de Physique pag. 278. que les Anatomistes remarquent que les Singes n'ont point dans l'oreille les trois osselets dont nous parlons. Je puis rassurer les Anatomistes , & le public contre cette prétendue irrégularité. J'ai disséqué un Singe Sapajou , & je lui ai assurément trouvé les osselets en question ; il est vrai qu'ils étoient comme cachés & enfoncés vers le cul-dé-sac que nous apellons sinus de l'apophyse mastoïde , & c'est peut-être ce qui a trompé quelques Anatomistes.

Je ne dis pas cependant que la membrane du tambour , & les osselets soient absolument nécessaires pour entendre , mais pour bien entendre, ou pour entendre juste ; la membrane sert encore à préserver l'intérieur de l'Oreille des injures de l'air , & des corps extérieurs ; la nécessité de ces organes est prouvée par l'expérience : On a crevé le

tympan à deux Chiens.* Ces animaux entendoient bien à ce qu'il paroïssoit, mais ils devinrent sourds peu de tems après.

L'OUYE.

Les osselets de l'oreille ne croissent point. Ils sont aussi considérables dans les enfans que dans les adultes; c'est peut être parce qu'ils sont d'une dureté extrême, qu'ils sont isolés, & que la membrane qui les recouvre est si fine, qu'un des plus grands Anatomistes du siècle les a crus sans membrane.

La première caverne de l'Oreille où sont ces machines contient outre cela un air subtil qu'elle reçoit du fond du gosier par un canal appelé la trompe d'Eustache, † dont le pavillon s'ouvre vers l'endroit de la communication du Nez avec la Bouche; c'est par ce passage de l'air: & par le trou que Rivinus a observé au tympan, que certains Fumeurs font sortir par leur oreille la fumée, en fermant exactement le nez, & la bouche. Cet air intérieur introduit par la trompe d'Eustache soutient la membrane du tambour, c'est lui qui étant remué par l'air extérieur communique ses vibrations à l'organe immédiat de l'Ouye.

Air intérieur de l'Oreille.

Comment des fumeurs font sortir la fumée par leurs oreilles.

Cet organe immédiat est contenu dans deux autres appartemens qui ont chacun une

* *Observ. Physique tom. 2 p. 200.*

† *Grand Anatomiste qui a donné son nom à ce canal.*

L'OUYE.

porte dans la caisse ou première caverne; celle-ci est comme leur antichambre, & ils ont entr'eux une autre porte de communication : Ces portes sont aussi garnies de membranes. Rien n'est si propre à remuer tout l'air contenu dans ces grottes que les membranes tendues à leur entrée; le Tambour, & la Timbale en sont des preuves.

L'un de ces appartements est appelé le Labyrinthe, & l'autre le Limaçon.

Le Labyrinthe est fait d'un vestibule d'où partent trois canaux appelés *demi-circulaires*, lesquels sont un peu plus d'un demi-cercle, & reviennent se rendre dans le même vestibule. Ces trois canaux portent le nom particulier du labyrinthe. On conçoit que l'air étant poussé dans le vestibule, & dans les embouchures de ces canaux, les vibrations d'air qui ont enfilé chaque embouchure doivent se rencontrer au milieu de chaque canal, & là il se doit faire une collision toute propre à exciter un frémissement, ou des vibrations dans ces canaux, & dans la membrane nerveuse qui les tapisse; c'est cette impression qui produit la sensation de l'Ouye.

Comme ce labyrinthe est simple, & uniforme, je conçois qu'il est l'organe général de l'Ouye, c'est-à-dire, l'organe remué indifféremment par toutes sortes de Sons, ou de bruits, ou si vous voulez, c'est l'organe

général du bruit ; mais le Limaçon a , ce me semble une construction , & un usage plus recherché. Sa figure est vraiment celle d'une coquille de Limaçon. L'intérieur est composé de deux rampes , ou de deux espèces de canaux en spirale , & séparés l'un de l'autre par une membrane fine & nerveuse soutenue par des avances de lames osseuses.

L'OUYE.

Organe
particulier
de l'harmoni-
e.

L'artifice de cette construction est de la plus parfaite mécanique. L'office essentiel d'un organe des Sens est d'être proportionné à son objet , & pour l'organe de l'Ouye , c'est de pouvoir être à l'unisson avec les différentes vibrations de l'air : ces vibrations ont des différences infinies ; leur progression est susceptible de degrés infiniment petits ; Il faut donc que l'organe fait pour être à l'unisson de toutes ces vibrations , & pour les recevoir distinctement , soit composé de parties , dont l'élasticité suive cette même progression , cette même gradation insensible , ou infiniment petite. Or la spirale est dans les mécaniques la seule machine propre à donner cette gradation insensible.

On voit clairement que la lame spirale du Limaçon est toute faite pour être tremoussée par l'impulsion de l'air intérieur qui l'environne. On voit de plus qu'à la base de la spirale la lame faisant un plus grand contour , elle a des vibrations plus longues ;

L'OUYE.

elles les a très-courtes au sommet par la raison contraire. Tournez un fil d'archal en limaçon, vous verrez combien les grands contours seront mous, & combien au contraire les petits contours du sommet, ou du centre seront roides. Or depuis le commencement de la baze de la spirale où la lame est plus souple, jusqu'à l'extrémité de son sommet, où est son dernier degré de roideur, il y a une gradation insensible, ou infiniment petite d'élasticité, en sorte que quelque division que l'on conçoive dans les tons, il n'y en a point qui ne rencontre dans les points de cette spirale son unisson, ou sa vibration égale, ainsi il n'y a point de ton qui ne puisse imprimer distinctement sa vibration à cette spirale; & voilà en quoi consiste le grand artifice du Limaçon. C'est pourquoi je regarde le Limaçon comme le sanctuaire de l'Ouye, comme l'organe particulier de l'harmonie, ou des Sensations les plus distinctes, & les plus délicates en ce genre.

Comment
les Oiseaux
sont Musi-
ciens.

Les Oiseaux, direz-vous, n'ont point de limaçon, & cependant ce sont les plus Musiciens de tous les animaux. Les Oiseaux ont l'Ouye très-fine, quoique sans limaçon, parce qu'ils ont la tête presque toute sonore comme un timbre, & la raison en est qu'elle n'est pas matelassée de muscles comme la tête des autres animaux. Par-là ils doivent

être très-ébranlés par les sons qu'on leur fait entendre ; leur labyrinthe très-sonore suffit pour cela ; la grotte la plus simple répète bien en écho, un air musical : mais si, à cette excellente disposition de l'Ouye des Oiseaux, la nature y avoit ajouté le limaçon, ils auroient été beaucoup plus sensibles aux modulations harmonieuses, ils auroient eu la passion de l'harmonie, comme presque tous les animaux ont celle de la gourmandise ; ce qui n'est point, car il faut prendre garde que la qualité de Musiciens qu'ont les Oiseaux vient moins de la finesse, & du goût de leur oreille, que de la disposition de leur gosier ; ils ressemblient encore en ceci à bien des Musiciens qui donnent du plaisir, & qui n'en prennent point. On voit un Chien crier, on le voit pleurer pour, ainsi dire, à un air joyé sur une flûte, on le voit s'animer à la chasse au son du Cor, on voit le Cheval plein de feu par le son de la Trompette, malgré les matelas musculeux qui environnent leur organe de l'Ouye ; sans le limaçon qu'ont ces animaux, on ne leur verroit pas cette sensibilité à l'harmonie, on les verroit stupides en ce genre, comme les Poissons qui manquent de limaçon aussi bien que les Oiseaux, mais qui n'ont pas comme ceux-ci, l'avantage d'avoir une tête assez dégagée, assez sonore pour suppléer à ce défaut.

L'OUYE.

Stupidité
des Poissons.

L'OUYE.

Pouvoir de
la Musique.

L'Homme réunit toutes ces perfections machinales, & il y joint ces sentimens délicats, réfléchis qui le distinguent de tous les autres animaux ; c'est de-là, sur tout, que dépend sa grande sensibilité à l'harmonie ; car la bonne Musique est celle qui exprime des sentimens, ou qui les excite. C'est dans ce genre de Musique qu'excelloient les Anciens. Témoin cette histoire d'un Musicien d'Alexandre. . . .

Par les divers accents du fameux Thimothée,
Admirez comme l'ame émue & transportée,
Quitte & prend tout-à-coup de nouveaux sentimens ;
Quand il change de ton différens mouvemens
Partagent à l'envi le grand cœur d'Alexandre :
Il s'anime, il s'irrite, il veut tout entreprendre ;
Implacable Guerrier, foible Amant tour-à-tour,
La gloire dans son cœur combat avec l'amour.
Avec transport, tantôt il demande ses armes,
Et tantôt il soupire & se baigne de larmes.
Un Grec scût triompher du Vainqueur des Persans ;
Et le Maître du monde obéit à ses chants.
Quel cœur n'éprouve pas ce que peut l'harmonie !

** M. Pope par M. du Resnel.*

Ce que Thimothée produisoit sur le cœur
d'Alexandre n'étoit pas un phénomène rare

re chez les anciens, c'étoit l'effet ordinaire de leur genre de Musique *, & ils ne la re-
treignoient pas au simple divertissement ; ils l'employoient aux affaires publiques les plus sérieuses , & en faisoient une partie de leur politique ; elle étoit non-seulement dans leur déclamation théâtrale , mais encore dans leurs harangues , & c'est en partie par le pouvoir de la musique qu'ils portoient dans le cœur du peuple ou du soldat, l'amour de la paix, ou le souffle de la guerre.

L'OUIE

Notre fameux Lulli semble avoir entrepris de ressusciter cette musique pathétique , ces sons qui vont au cœur ; & peut-être les François achèveroient ils ce qu'il n'a fait que commencer, s'ils ne couroient pas tant après les cascades Italiennes , musique plus étonnante que touchante.

Ce que je dis du goût moderne , n'est pourtant pas une règle générale. Nous avons encore en Europe des Musiciens & des joueurs d'instrumens qui chérissent la bonne musique , & qui y excellent. Il y a fort peu de temps qu'à Venise il y avoit un joueur de luth qui donnoit à ses auditeurs telle passion qu'il lui plaisoit. Le Doge en voulut faire l'essai. Le joueur habile le fit passer successivement de la mélancolie

* Voyez M. Rollin , tom. II , pag. 215.

L'OUÏE.

à la joie , & de la joie à la mélancolie ; avec tant d'art & de force , que le Doge , qui ne se sentoît déjà plus le maître de ses mouvemens , lui ordonna de cesser ses enchantemens. *L'existence de Dieu démontrée*, pag. 171.

La musi-
que bon-
ne à la
santé.

Ce pouvoir qu'a la musique de remuer l'ame , & par elle toute la machine , la rend très-propre à la santé ; & vous concevrez aisément cet effet , si vous avez compris la grande liaison qui est entre ces deux parties de l'homme. La plupart des maladies consistent dans le fluide animal altéré , affecté de modifications perverses ; ce fluide est l'ame des sensations , des passions , & c'est dans les organes qu'il reçoit les impressions des objets , qu'il prend la plus grande partie de ses caractères , de ses modifications : les sens sont donc des organes très-propres à changer le caractère de ce fluide , & à exciter par lui dans toute la machine qu'il anime d'heureuses révolutions. Or de tous les sens , l'ouïe est celui dans lequel l'homme excelle par-dessus tous les animaux , par rapport à l'harmonie ; il n'y a point de sens qui le remue comme celui-là.

Histoire
Académ.
1717.

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'un grand Musicien pris d'une fièvre continue avec délire , en ait été guéri par une bonne musique : ni qu'un Maître à danser ait

taqué de fièvre violente, léthargie, folie, ait retrouvé le bon sens, & la santé par le même moyen.

L'OUYE.
Ibid. 1708.

Chacun sçait la guérison de Saül, par la harpe de David, & peu de gens ignorent l'Histoire de la Tarentule. La piqure de cette grosse espèce d'araignée n'est pas plus douloureuse que celle d'une grosse fourmie, ou d'une abeille; mais elle est suivie d'accidents très-dangereux, tels que la mélancolie, la suffocation, la léthargie, le délire, la mort. La Musique est l'unique remède à ce dangereux mal: on fait venir un excellent Musicien, il essaye différents airs sur différents instruments, car tous n'y sont pas propres. Les instruments qui réussissent le mieux, sont la Musette, le Tambourin, la Guitare, le Luth, le Violon. Les airs favoris sont les airs vifs, gais.

Quand le Musicien a attrapé l'air, & l'instrument salutaire, il s'aperçoit que le léthargique lève en cadence une main, puis le bras, & successivement tout le corps; après quoi il se met à danser avec une activité étonnante, & cela quelquefois pendant six heures entières. Quand on le voit las, on le couche chaudement, & lorsqu'on le croit suffisamment reposé, le Musicien lui redonne une nouvelle au-

S 2

L'OÜYE.

bade. On continuë cet exercice jusqu'à ce qu'on voye que le malade se sente las, & qu'il reprend connoissance. Ces signes de guérison arrivent ordinairement au bout de sept ou huit jours ; alors le malade croit sortir d'un profond sommeil, & il ne se souvient, ni de la maladie, ni de tous les bals qu'on lui a donnés. Il lui en reste encore quelquefois une noire mélancolie, quelquefois aussi son accès lui reprend tous les ans, & alors il faut recourir de nouveau à la Musique.

D'où vient
que les os de
l'oreille ne
croissent pas.

On observe, par raport à l'organe de l'Oüye, que le labyrinthe & le limaçon ne croissent pas non plus que les osselets ; ils sont de la même grandeur dans les enfans & dans les adultes, quoique les os extérieurs de l'oreille grossissent & durcissent considérablement. La cause de cet effet est que les os extérieurs ont un périoste bien nourri, tandis que l'intérieur est dénué de cette nourriture, & que d'ailleurs les os y sont d'une dureté qui refuseroit même cette nourriture, quand elle y seroit apportée. Un de ces Auteurs qui se font une étude de trouver du miracle par-tout, ne donne d'autre raison de ce phénomène, que la volonté du Créateur, qui contre les loix ordinaires de la nature, a refusé l'accroissement aux os de l'oreille, afin que l'organe étant le même

dans les enfans & dans les adultes , l'impression des sons fut la même pour les uns & les autres ; il assure que si l'Ouye croissoit comme les autres organes , les enfans grands recevroient différemment cette impression des sons , & qu'ainsi à un certain âge , ils ne reconnoitroient plus la voix de leurs parens ; l'Auteur a voulu dire qu'ils pouvoient trouver des changemens dans la voix de leurs parens , & non pas qu'ils ne la reconnoitroient point pour être de leurs parents ; car il faudroit pour cela que ces enfans fussent aveugles ; ainsi ce seroit seulement pour les enfans aveugles que Dieu auroit fait ce décret : Mais sur quel fondement veut-on que l'accroissement des os de l'oreille changeât la sensation de l'Ouye ? Les organes de la vûë , du goût , de l'odorat , ne croissent-ils pas sans déranger ces sensations ? Et quoique l'Ouye ne soit pas susceptible d'un pareille accroissement ; croit-on que cet organe soit le même dans tous les hommes ? Cela n'est pas probable. Chacun entend donc à sa façon , comme chacun voit , sent , & goûte aussi proportionnellement à la structure particulière de ses organes.

Et tout cependant n'en va pas plus mal. Respectez donc les desseins de Dieu , plutôt que de les pénétrer ; car avec la loüable intention de publier ses merveilles ,

L'OÜYE.

vous ne manquerez pas de lui prêter le ridicule de votre imagination : il a livré l'Univers à vos recherches , à vos raisonnemens , mais non pas pour que vous le compromettiez avec vous , non pas pour que vous le fassiez penser & agir à votre chétive façon : Quand vous essayez de le faire , il me semble que j'entends un des insectes de la Fontaine deviner les sublimes opérations Géométriques des Descartes , des Newtons , ou la profonde politique des Colberts , des Fleury.

Structure
de l'oreille
pour recevoir
toute
l'impression
des Sons.

Dans tous les organes des sens que nous avons parcourus jusqu'ici , nous avons vu qu'ils étoient construits de façon que leur objet les pénétrait , y portoit son impression , & y étoit pour ainsi dire absorbé , pour y faire une impression plus parfaite. Cette même mécanique se trouve encore dans l'organe de l'Oüye. Tout concourt à y faire entrer , & à y retenir l'impression des vibrations sonores.

L'entonnoir extérieur ramasse ces vibrations ; le conduit suivant qui se charge de cet air tremouffé se trouve coupé obliquement dans son fonds , par la membrane du tambour ; cette obliquité fait que , quand l'air extérieur rebondit de dessus le timpan , il va heurter contre le paroi opposée du conduit , d'où il est encore réfléchi sous le timpan auquel il communique toutes ses vibrations.

Si ce conduit eût été droit , perpendiculaire au timpan , l'air extérieur auroit été réfléchi de dessus ce timpan , hors du conduit de l'oreille , & ainsi il auroit eu bien moins d'effet.

De même l'air intérieur est renfermé dans les grottes par des membranes ; les vibrations qu'il reçoit du dehors , enfilent d'une part les embouchures du labyrinthe , & de l'autre celles du limaçon ; les vibrations qui enfilent les embouchures du labyrinthe , vont se briser l'une contre l'autre au milieu des canaux demi circulaires , par - là tout leur effet est comme absorbé dans ses canaux ; non pas que je croye que leur impression se borne au point où se fait cette collision , comme l'impression des rayons lumineux se fait où ils se réunissent ; car le mécanisme de ces deux sensations est absolument différent ; ici c'est une image qui se peint , là ce sont des vibrations , c'est un tremouffement qui se communique dans tout l'organe , par la collision même qui se fait en plusieurs points.

Les embouchures du limaçon sont deux , une qui communique avec le labyrinthe ou son vestibule , & qui est l'entrée de la rampe interne , l'autre qui s'ouvre droit dans la caisse , ou première grotte , & qui est l'entrée de la rampe externe ; les vibrations

L'OÜYE.

qui suivent ces ouvertures , se cotoyent tout le long de la spirale ; mais parvenues au sommet , au cul de sac du limaçon , elles se brisent aussi , & contre ce cul de sac , & l'une contre l'autre , & par-là elles donnent une secousse à tout cet organe , surtout à la lame spirale , & plus encore à la portion de cette lame qui est à l'unisson avec la vibration ; ainsi de toutes parts les vibrations sonores s'éteignent dans l'organe de l'Oüye , de façon qu'elles y laissent toute leur impression.

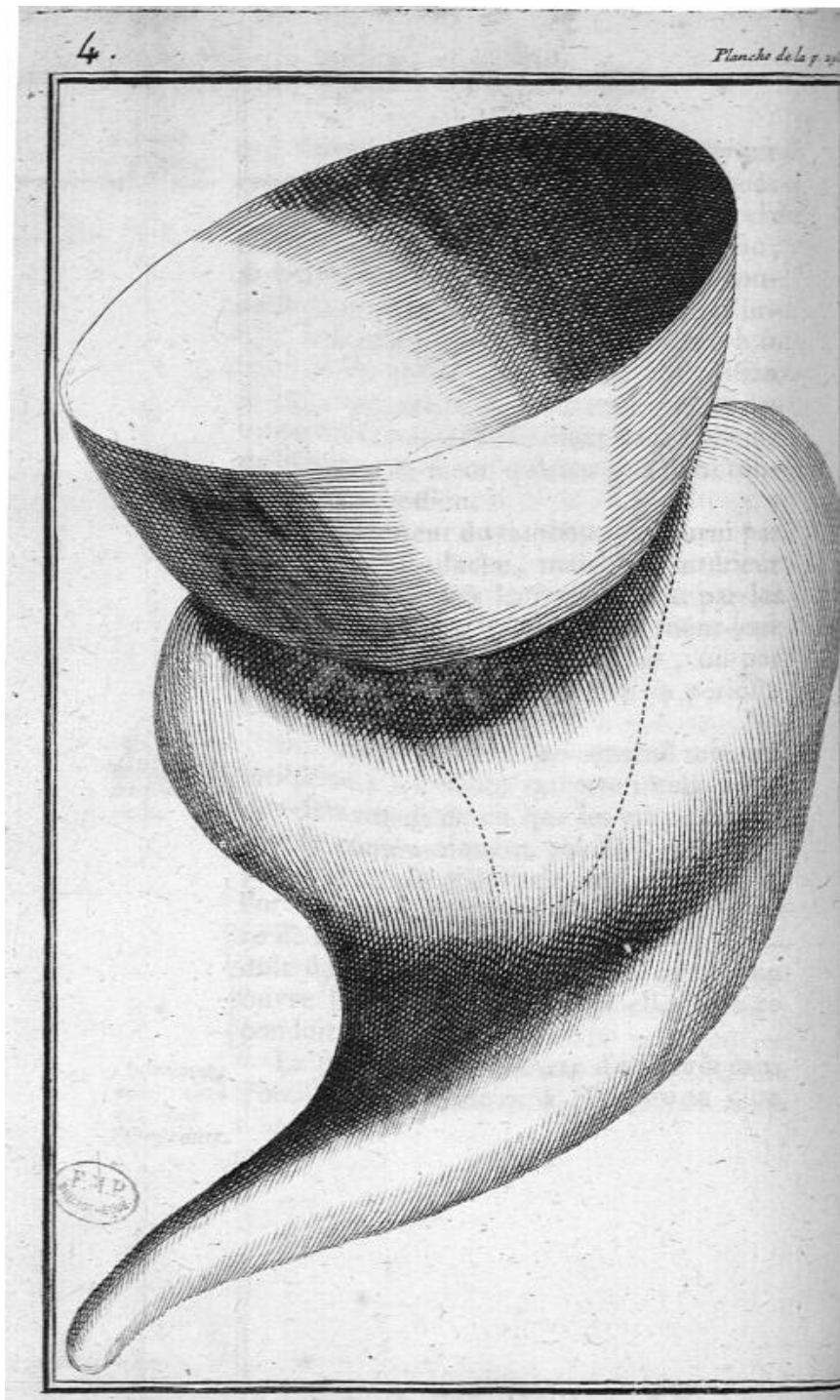
L'air intérieur du tambour est fourni par le conduit d'Eustache , mais l'air intérieur des autres cavités leur vient , ou par les porosités des membranes qui ferment leur communication avec le tambour , ou par les liqueurs qui circulent dans le périoste des cavités.

On entend
mieux la
bouche ouverte.

On remarque que l'on entend mieux , lorsqu'on a la bouche ouverte ; cela vient non-seulement de ce que les vibrations de l'air se communiquent par la bouche , & par la trompe d'Eustache à l'intérieur de l'oreille , mais encore de ce que la charnière de la mâchoire appliquée contre le conduit de l'oreille , s'en éloigne quand on ouvre la bouche , & par-là elle laisse ce conduit plus libre.

Instrument
pour ceux
qui ont
l'Oüye dure.

La structure que je viens d'observer dans l'oreille , m'a conduit à l'invention d'un



instrument propre à suppléer à cette espèce de défaut qu'on appelle l'*Oüye dure*. Ma Machine est faite de deux parties. La première est une coquille en cornet qui retient beaucoup d'air, & qui s'adapte exactement au conduit de l'oreille: La seconde pièce est un entonnoir qui s'insinue au centre de la coquille & fait rentrer ses voutes en cul de lampe; cet entonnoir reçoit beaucoup de l'air extérieur remué par ceux qui parlent; les vibrations entrent comme en foule dans la coquille, elles se communiquent au vaste espace d'air qu'elle contient, & là étant retenues & réfléchies par les voutes rentrantes qui sont autour de l'entonnoir, elles sont obligées de se réunir toutes vers l'intérieur de l'oreille, où elles font une impression très-puissante. La figure de l'instrument qui doit être ici, vous en dira plus que toutes les descriptions.

L'OÜYE.

L'organe nerveux qui reçoit immédiatement l'impression du son, est une expansion extrêmement fine de la septième paire de nerfs qui tapisse tout l'intérieur de l'organe de l'Oüye; ce nerf a deux portions, une molle qui se répand dans le limaçon & le labyrinthe, & une portion dure qui donne quelques filets à la caisse, un entr'autre qui passe derrière le timpan,

Organe
immédiat de
l'Oüye.

L'OÜYE, & fait ce qu'on appelle la corde du tambour ; mais la plus grande partie de ce nerf, se distribuë dans les parties de la face.

L'Oüye est un des sens des plus précieux , & sa perte peut être comptée au nombre des plus grands malheurs. Quoiqu'il n'y ait que le goût d'absolument nécessaire à la vie ; (car le goût & l'appétit sont des choses qui difèrent bien peu ;) cependant la vie privée de sensations aussi utile que l'Oüye , est une espèce de mort prématurée.

Utilité de
l'Oüye, com-
parée à celle
de la vûë.

Je suis néanmoins de l'avis de ceux qui regardent la surdité qui n'est pas de naissance, comme un accident inférieur encore à l'aveuglement. Il y a dans le monde plus de choses à voir qu'à entendre ; & d'ailleurs, l'on entend par les yeux, non-seulement au moyen de l'écriture, des Livres , &c. mais encore par les attitudes, les signes, les mouvemens des lèvres, des yeux, du visage de ceux qu'on voit ; témoin les pièces pantomimes si à la mode sur le théâtre Anglois , & même un peu en France aujourd'hui. Il est constant que la vûë supplée à l'Oüye, beaucoup mieux que l'Oüye ne supplée à la vûë. Le monde est plein de sourds à qui on fait entendre tout ce qu'on veut. Il y avoit en 1700.

Sourds qui
entendans.

une Marchande à Amiens qui comprenoit tout ce qu'on lui disoit, en regardant seulement le mouvement des lèvres de celui qui lui parloit; elle lioit de cette façon les conversations les plus suivies; ces conversations étoient encore moins fatigantes que les autres, car on pouvoit se dispenser d'articuler des sons, il suffisoit de remuer les lèvres comme on le fait, quand on parle; elle entendoit fort distinctement, tandis qu'on ne s'entendoit pas soi-même. Si vous lui parliez une langue étrangère, elle vous le disoit d'abord. *Observ. de Physiq. tom. 2. p. 209.* Il y a encore une Histoire à peu près semblable, *tom. 3 p. 279.*

L'OUYE.

Un sourd de naissance est nécessairement muet; car pour parler, il faut apprendre une langue, & pour apprendre cette langue, il faut entendre. On sent bien que les sourds de cette espèce sont privés la plupart des avantages, & des consolations qu'on vient de remarquer dans les sourds ordinaires. Un sourd de naissance est, comme semble, beaucoup plus malheureux qu'un aveugle né. Pour juger de sa grande misère, il ne faut que peser ce que valent à l'homme les lumières de l'éducation, dont cette espèce de sourd est presque totalement privée. Nous avons dit qu'il y a plus de choses à voir dans le monde qu'à entendre; mais en fait de connoissance, il

L'OUYE.

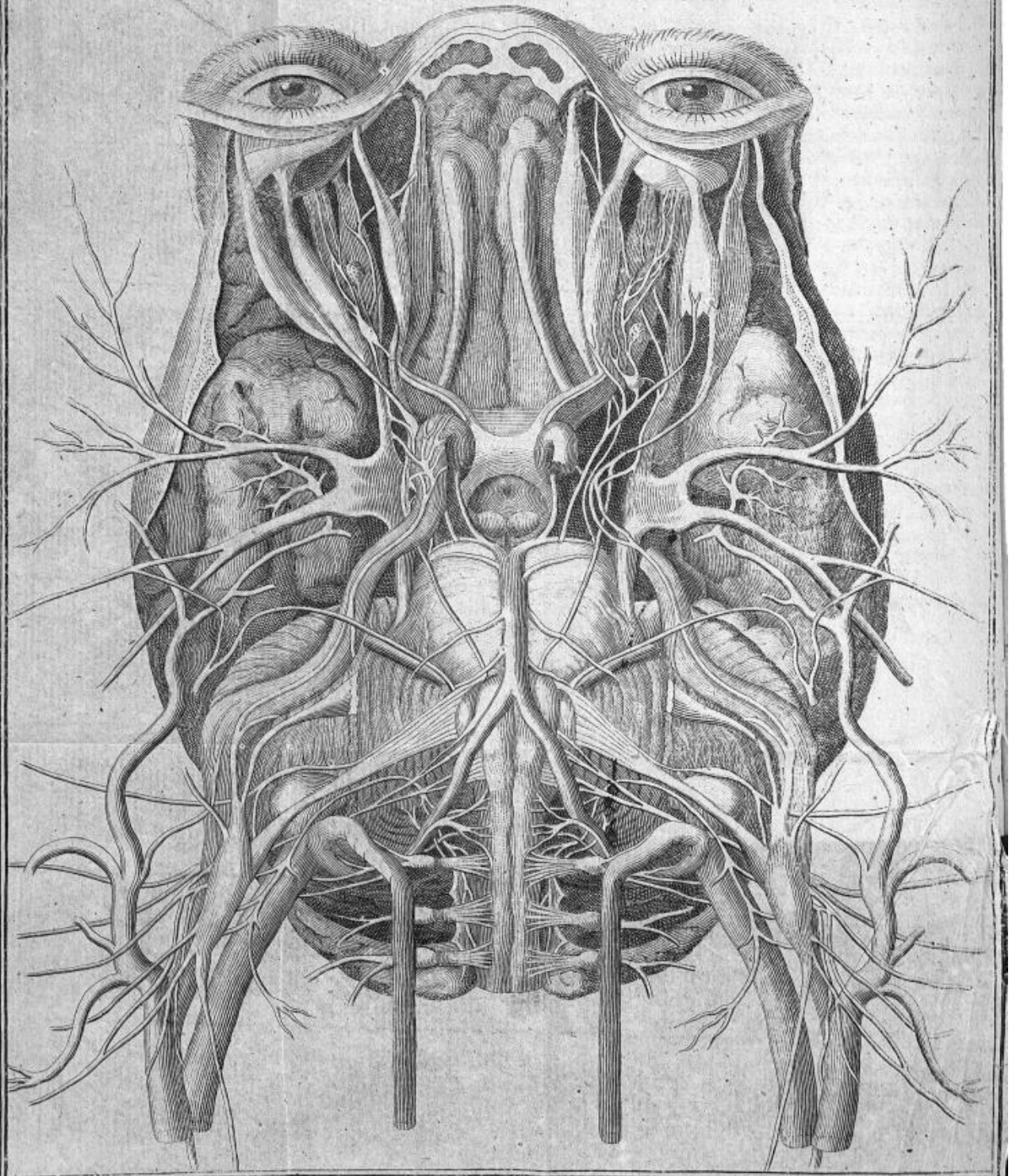
Sourd &
muet qui lit,
& écrit

y a peu de vérités qui se voyent, presque toutes s'entendent. Il est vrai qu'on parvient à faire écrire & lire un sourd & muet; en lui montrant, par exemple, une chandelle, & lui écrivant ce mot, on lui fait voir que c'est-là le caractère attaché à cette chose; & toutes les fois qu'on lui présentera ce caractère, il pensera à cette chose: on lui apprendra de même les noms de ses amis, ou plutôt les figures qui les désignent; mais qui ne sent pas combien cet art des signes est borné, sans le secours des sons. Vous ferez connoître à un sourd & muet un grand nombre de substantifs, ou de noms de choses; mais comment lui ferez-vous connoître toutes les qualifications qu'on donne à ces choses? Comment lui ferez-vous comprendre les verbes, tous leurs modes, tous leurs temps? Les connoissances d'une telle espèce d'hommes se bornent aux choses entièrement visibles, & sont par conséquent extrêmement limitées, quelques soins qu'on se donne pour les instruire, & malgré leur sagacité naturelle à deviner au moindre signe. On en peut juger par le sourd de naissance dont parle l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1703.

Un jeune homme de vingt-quatre à vingt-cinq ans, sourd & muet de naissance, dit cette Histoire, commença tout-d'un-coup

à parler au grand étonnement de toute la ville de Chartres , où cet événement singulier arriva. On sçut de lui que quatre ou cinq mois auparavant , il avoit entendu le son des cloches , & avoit été extrêmement surpris de cette sensation nouvelle & inconnue : ensuite il lui étoit sorti une espèce d'eau de l'oreille gauche , & il avoit entendu parfaitement des deux oreilles. Il fut ces trois ou quatre mois sans rien dire , s'accoutumant à répéter tout bas les paroles qu'il entendoit , & s'affermissant dans la prononciation & dans les idées attachées aux mots. Enfin il se crût en état de rompre le silence , & il déclarât qu'il parloit , quoique ce ne fût encore qu'imparfaitement. Aussi-tôt les Théologiens habiles l'interrogèrent sur son état passé , & leurs principales questions roulèrent sur Dieu , sur l'âme , sur la bonté , ou sur la malice morale des actions. Il ne parût pas avoir porté ses pensées jusques-là , quoiqu'il fut né de parens Catholiques , qu'il assistât à la Messe , qu'il fût instruit à faire le signe de la Croix , & à se mettre à genoux dans la contenance d'un homme qui prie ; il n'avoit jamais joint à cela aucune intention ; tant il est vrai que le plus grand fond des idées des hommes , est dans leur commerce réciproque. C'est le Texte même de l'Histoire de l'Académie que je viens de rapporter.

Baze du Cerveau avec ses appartenances de grandeur naturelle.



A. Lobes Antérieurs du Cerveau.

B. Lobes moyens.

C. Lobes postérieurs.

D. Portion de la pie Mère.

1. Nerve olfactif, 1^{re} paire.2. Nerve optique 2^e paire.

3. Paire, ou moteur des yeux.

4. Paire.

5. Paire, 6. Paire.

7. Paire, ou auditif.

portion Melle, grosse;

portion dure, grêle.

8. Paire, ou Paire vague.

ou sympathique moyen.

9. Paire, ou linguale.

10. Paire, ou tou.

11. 12. 13. Les trois 1^{re}

paires Cervicales.

14. Nerve intercostal.

15. Ses Origines qui

se réunissent sur

la Carotide dans

la Veine Cave inférieure.

Endroits où les

nerfs et les vais-

seaux percent la

dure Mère.

16. Anastomose de la

branche linguale

du maxillaire

inférieur avec la

portion dure +

un peu avant sa

corne de l'oreille.

17. Ganglion de

l'intercostal

situé

sur

la Carotide

interne.

18. Production

de la dure

mère qui se

joint.

19. Ganglion

de la 8^e

paire.

20. Veine

jugulaire.

21. Artere

Carotide

22. Nerve

intercostal

23. 8^e paire.

24. Artere

Vertébrale

25. 8^e paire.

26. Nerve

intercostal

27. 8^e paire.

28. Artere

Carotide

29. 8^e paire.

30. Nerve

intercostal

31. 8^e paire.

32. Artere

Carotide

33. 8^e paire.

34. Nerve

intercostal

35. 8^e paire.

36. Artere

Carotide

L'œil droit.

L'œil gauche.

Sinus Frontal.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

Muscle orbiculaire des paupières.

D. Le Cervelet.

E. Moelle allongée.

F. Moelle épinière.

a. Muscles droits de l'œil.

b. Grand oblique et la por-

tion de son tendon.

c. Petit oblique.

d. Ganglion optique, rose.

f. Fillets qui vont à l'œil.

origine d'un fillet de l'op-

thalmique, e. et d'un de la 3^e

paire, 3. Corps du muscle

h. Rameau nasal de

l'ophtalmique.

i. Rameau du ganglion

k. Rameau du ganglion

l. m. Anastomose entre

la Carotide et la

Vertébrale.

n. l'artere max-

o. Tubercule mam-

millaire.

p. q. Eminence ob-

scurée et perant

d'axe.

r. Nerve des maxillaires

s. Branche du nerf

t. Branche du nerf

u. Branche du nerf

v. Branche du nerf

w. Branche du nerf

x. Branche du nerf

y. Branche du nerf

z. Branche du nerf

aa. Branche du nerf

bb. Branche du nerf

cc. Branche du nerf

dd. Branche du nerf

ee. Branche du nerf

ff. Branche du nerf

gg. Branche du nerf

hh. Branche du nerf

ii. Branche du nerf

jj. Branche du nerf

kk. Branche du nerf

ll. Branche du nerf

mm. Branche du nerf

nn. Branche du nerf

oo. Branche du nerf

pp. Branche du nerf

qq. Branche du nerf

rr. Branche du nerf

ss. Branche du nerf

tt. Branche du nerf

uu. Branche du nerf

vv. Branche du nerf

ww. Branche du nerf

xx. Branche du nerf

yy. Branche du nerf

zz. Branche du nerf

aaa. Branche du nerf

bbb. Branche du nerf

ccc. Branche du nerf

ddd. Branche du nerf

eee. Branche du nerf

fff. Branche du nerf

ggg. Branche du nerf

hhh. Branche du nerf

iii. Branche du nerf

jjj. Branche du nerf

kkk. Branche du nerf

lll. Branche du nerf

mmm. Branche du nerf

nnn. Branche du nerf

* Observez qu'une partie des appartenances du Cerveau est développée et jetée sur les côtés de la figure, en sorte que ce qui doit devenir la base du cerveau, et qui forme de place, on a supprimé une partie des Explications dont cette planche est susceptible.



DE LA VUE.



ARMI nos sens , il n'en est guères qui soient aussi utiles que la Vuë ; mais sans contredit , aucun n'est aussi beau , aussi fécond en merveilles ; je laisse ses charmes à célébrer aux Poètes ; comme Physicien , ses merveilles seules me touchent , & quel Physicien n'en seroit pas enchanté ! Le

LA VUE.

mécanisme de la vision a quelque chose qui tient du miracle ; l'organe est un prodige de dioptrique * que l'art le plus parfait n'a pû encore imiter que de loin ; la lumière qui est son objet , est une espèce d'hermaphrodite entre la matière & l'esprit † ; c'est au moins la plus pure substance dont l'ame reçoive l'impression par les sens , & par conséquent la Vuë est , pour ainsi dire , le sens le plus spirituel.

Le vulgaire même regarde l'organe de la Vuë , comme le miroir de l'ame , c'est-là où pour l'ordinaire l'on peut lire le caractère d'un homme , & où se peint la passion qui l'anime , parce que cet organe tout nerveux , est très-voisin du cerveau , abonde en esprits qui ne peuvent manquer d'y exprimer l'état où ils sont eux-mêmes.

De la Lumière.

La Lumière , objet de la Vuë est une matière d'une subtilité extrême ; chacun en convient , & cela nous suffit : Peu nous

* La dioptrique est une partie de l'optique qui traite des routes de la Lumière , à travers les corps transparents.

† Mémoire de Mde. Du Chatelet , sur la nature du feu , pour le prix de 1738. p. 97.

importe quelle figure ayent ses parties ; la subtilité prodigieuse est prouvée par la grande liberté avec laquelle elle traverse en tous sens le diamant, matière des plus dures, des plus pesantes, des moins poreuses.

LA LUMIÈRE.

On appelle *rayon* de lumière, non seulement les petits filets, ou les faisceaux dont la lumière est composée, mais encore les particules élémentaires, ou les corpuscules qui composent ces filets, & qui font la matière de la lumière.

La matière de la lumière est répandue par tout l'Univers, & toutes les autres espèces de matières en sont pénétrées à peu près comme la terre est abreuvée d'eau ; le Soleil est un lac, une espèce de mer où cette matière est ramassée en plus grande quantité, c'est-à-dire, avec moins de mélange ; peut-être même notre lumière est-elle une matière plus subtile, plus douce que celle de ce lac, suivant cette loi générale de la structure de l'Univers, que la matière la plus grossière occupe toujours le centre du tourbillon. La lumière & le feu ne diffèrent donc qu'en ce que dans le feu les parties de cette matière subtile sont plus massives, plus agitées.

Que la matière du feu soit plus massive que celle de la lumière, c'est un fait prouvé par les expériences. Au milieu de la Zone

Tome. II.

T

LA VUE.

Torride, sur le sommet des Cordelières, Montagnes élevées au-dessus des nuées, du vent & du brouillard, & où par conséquent la lumière & le Soleil qui l'anime doivent avoir une grande force, il y fait cependant un froid * égal à celui du fond du Nord, un froid qui fait périr ceux qui ne se sont pas précautionnés ; mais qui pourroit deviner qu'on courut risque de mourir de froid sur une montagne de la Zone Torride ? Or d'où vient ce froid terrible au milieu d'une région redoutable par sa chaleur ?

Par la loi que nous venons de citer, la matière subtile est d'autant moins subtile, & d'une efficacité d'autant plus sensible, par rapport à nous, qu'elle est plus proche du centre des tourbillons, & elle est d'autant plus subtile, déliée, sans effet, qu'elle s'éloigne de ce centre. Celle qui pénètre la terre & notre atmosphère suit cette loi : Le sommet des Cordelières étant très-élevé dans l'atmosphère, l'action du Soleil ne remue en cette région qu'une matière très-subtile qui n'est presque plus que de la pure lumière : or l'impression d'une telle matière est réservée à la seule délicatesse du sens de la vue ; mais pour ce qui est du reste de nos solides & de nos liqueurs, cette matière y passe avec liberté, elle les

* Abregé des transact. philos. tom. 5. p. 147. ou le spectacle de la nature, tom. 4. p. 199.

pénètre presque sans les heurter, son mouvement s'y éteint sans résistance, sans ébranlement de ces parties; elle n'y peut donc faire d'impression qui mérite d'être comptée, & de-là la cessation du mouvement dans nos fluides qui doivent la principale partie de ce mouvement aux fluides de l'Univers, qui les pénètrent, de-là enfin la congélation des liqueurs & la mort de l'animal. C'est à ce même froid des régions élevées qu'il faut rapporter l'origine de la grêle, c'est-à-dire de l'eau gelée qui tombe quelquefois en plein Été.

LA LUMIÈRE.

Dans une région moins élevée, comme à la surface ordinaire de la terre, nous rencontrons une matière moins subtile, plus massive, plus capable de remuer nos liqueurs, de heurter nos solides, de rarefier les uns & les autres, & d'y produire ces mouvemens, ces ébranlemens qu'on appelle *chaleur*; & ces effets seront encore plus considérables, si l'action du Soleil augmente l'agitation de cette matière.

Si nous passons au-dessous de cette surface de la terre, en pénétrant dans ses entrailles, dans les souterrains profonds où l'action coadjutrice du Soleil n'a plus lieu, au moins directement, nous ne courerons cependant pas le même risque que sur les Cordelières: la grossièreté & la solidité de la matière subtile, son mouvement pro-

T 2

LA VUE.

pre qui vont en augmentant vers le centre, suppléent à ce qu'elle perd du côté du Soleil : c'est cette matière du feu répandue dans les entrailles de la terre, qui en fait le feu central si analogue au fluide caustique, que nous avons reconnu dans l'économie animale : c'est elle qui rend les souterrains chauds en Hyver* & d'autant plus chauds, qu'ils sont plus profonds, suivant l'expérience de M. Mariotte : ainsi comme on a trouvé des hommes & des animaux morts de froids & comme pétrifiés sur le sommet des Cordelières, on pourroit en trouver de morts de chaud & comme dissouts dans des souterrains extrêmement profonds.

Les rayons qui nous viennent de la Lune prouvent encore que la matière de la Lumière est beaucoup plus subtile, plus déliée, plus douce que la matière du feu, & peu capable d'en produire les effets. M. De la Hire le fils, dans un belle pleine Lune, a exposé aux rayons de cette planète le grand miroir ardent de l'Observatoire, & il a mis à son foyer la boule du

* Les souterrains sont également chauds en Eté; c'est la chaleur de l'Eté qui fait qu'on les trouve froids dans cette saison, comme c'est le froid de l'Hyver qui les fait trouver chauds; mais au vrai, cette chaleur est la même en toutes saisons, parce que le feu central est toujours le même.

Thermomettre à air de Mr. Amontons qui est le plus sensible , si l'on peut dire que nous ayons. La hauteur du Mercure ne changea point du tout , quoique par ce Miroir , les rayons fussent rassemblés dans un espace trois cens six fois plus petit que leur état naturel , & qu'ils dûssent par conséquent augmenter la chaleur aparente de la Lune de trois cens six fois *Mémoire Acad. 1705. p. 346.* L'Uranie de notre siècle si versée dans ces sublimes expériences , ajoute que les rayons de la Lune ainsi réunis sont plus denses , plus épais que ceux qui sortent d'une bougie , * cependant cette bougie brûle très-vivement , & ces rayons de la Lune ne peuvent donner la moindre marque de chaleur , à un instrument susceptible de ses plus légères impressions. Il faut donc que la matière de la lumière ne soit pas la même que celle du feu & de la chaleur , & que celle-ci soit beaucoup plus grossière.

Mais pourquoi le Miroir ardent du Palais Royal , en rassemblant une grande quantité de rayons dans un petit espace , produit-il le feu le plus terrible qu'on connoisse , feu qui dans un instant met en fusion les matières les plus compactes , telles que l'or & les pierres précieuses ? C'est

T 3

* Mde. Du Chatelet au lieu cité.

LA LU-
MIERE.

LA VUE.

que cette grande quantité de rayons est unie intimement à la matière du feu de l'atmosphère , que ce feu porté & animé par ces rayons se rassemble en foule avec eux dans le foyer du miroir , & qu'il y opère les effets prodigieux dont la lumière n'est que l'ame ou le mobile.

Quoique la matière de la lumière soit répandue par tout , elle ne se fait par toujours sentir , au moins aux yeux ordinaires ; Elle a bien un mouvement , comme tout fluide subtil , mais ce mouvement est trop foible pour faire impression sur nos yeux , ou plutôt le mouvement qu'elle a comme fluide , n'est pas encore celui qu'elle doit avoir comme objet de la vue. L'air est aussi sans cesse en mouvement comme fluide ; mais pour produire le son , il lui faut un second mouvement de vibration , ou d'ondulation qu'il reçoit des corps sonores ; de même la matière de la lumière , outre son mouvement de fluidité , a besoin des vibrations excitées , ou par le soleil , ou par les étoiles , ou par le feu , ou enfin par quelque corps lumineux quel qu'il soit. Ces vibrations se font sur-tout en ligne droite.

Le Soleil est assez connu pour le plus puissant mobile de cette matière , aussi son absence jette-t'elle dans les ténèbres , non pas que les secousses qu'il donne à cette matière , se bornent absolument aux par-

ties qu'il pousse en ligne droite, les couches voisines doivent aussi être ébranlées, & c'est-là en partie la cause du crépuscule; * c'est aussi la raison pour laquelle on voit un rayon solaire qui tombe dans une chambre noire, quoiqu'on soit à côté, & loin du rayon; mais à mesure que ces couches s'éloignent, cette communication de mouvement y devient si foible, qu'à la fin cette lumière n'est plus capable d'ébranler les organes ordinaires. De même qu'un homme qui est derrière une muraille épaisse & haute, n'entend que foiblement, ou point du tout, quelqu'un qui parle de l'autre côté.

LA LUMIERE.

Il faut avouer cependant qu'on entend mieux un homme parler de l'autre côté d'un mur, qu'on n'est éclairé par un flambeau placé derrière cette muraille. Il y a deux raisons de cette différence.

1^o. Le mouvement de la lumière s'arrête & s'éteint bien plus aisément que celui du son; un simple papier va arrêter la lumière, & l'éteindre. Un homme entre quatre murailles de pierre de taille, fera encore entendre sa voix assez loin, parce que le son surmonte les plus grandes résistances, remue les corps les plus solides,

* Lumière qui précède le lever du Soleil, & qui dure un peu après son coucher.

LA VUE.

& par là fait passer son impression au-delà de ces corps. Ainsi l'homme qui parle derrière la muraille, me communique le son de sa voix en partie au travers même de la muraille; première ressource dont les vibrations lumineuses sont totalement privées.

2^e. La seule route que le son ait ici de commun avec la lumière, est par dessus la muraille. La lumière répandue dans l'air par dessus la muraille, m'éclaire bien faiblement, mais au moins elle m'éclaire un peu; les vibrations directes de la lumière m'éclaireront parfaitement, qui en doute; j'entendrois aussi plus distinctement la voix si elle venoit directement à mes oreilles; mais il suffit que je voie un peu de la lumière qui passe par-dessus le mur, pour conclure qu'il y a dans la matière de la lumière des vibrations, des ondulations collatérales semblables à celles de l'air pour le son. Elles sont moindres ces vibrations latérales, & les directes au contraire sont plus vives, & c'est-là un effet de la subtilité de cette matière si supérieure à celle de l'air. Si vous frappez sur une poutre, toutes ses parties seront mues presque également. Frappez sur un lac, ces vibrations seront moins universelles; dans l'air, elles le sont moins encore; & dans la lumière, moins encore que dans tous les autres fluides, parce que plus un fluide est subtil,

moins ses parties sont liées , plus elles sont indépendantes les unes des autres , & par conséquent leurs mouvemens directs se peuvent faire avec d'autant moins de communication entre les parties colatérales , & par-là même , avec d'autant plus de vitesse ; c'est pourquoi la propagation de la lumière est beaucoup plus prompte que celle du son.

LA LUMIERE.

Quand je dis que le mouvement de la lumière , en l'absence du Soleil , ou de quelque autre corps lumineux , n'est pas suffisant pour nous éclairer , ou pour ébranler nos organes , je parle des organes ordinaires ; car il est des yeux pour lesquels il n'y a point de nuit , ou au moins de ténèbres , proprement dites.

La Chouette voit la nuit , * parce que sa prunelle est susceptible d'une extrême dilatation par laquelle son œil rassemble une grande quantité de cette foible lumière , & cette grande quantité supplée à sa force. Peut-être même cet animal a-t'il l'organe de la vue plus fin que le nôtre. Briggs connoissoit un homme qui ne le cédoit point à la Chouette , il lisoit des Lettres dans l'obscurité. Le Chat passe encore pour l'émule de la Chouette en cette faculté , aussi-bien que la Taupe dans ses souterrains. On pré-

* Observat. Physiq. tom. 2. p. 108.

LA VUE.

tend même que les hommes dans certains excès d'ivresse, & dans des accès de fièvre, ou de colère, lisent dans les ténèbres.

Il y avoit une fille à Parme qui voyoit aussi clairement à minuit, toutes ses fenêtres étant bien fermées, que s'il eut été midi. * Mr. Boyle dans sa Dissertation touchant les causes finales, &c. parle d'un Gentilhomme détenu dans un cachot absolument noir, qui ayant été quelques semaines sans y rien voir, crût après ce tems entrevoir quelque lueur; cette lueur augmenta de jour en jour, en sorte qu'il pouvoit voir son lit, & les objets d'un pareil Volume; à la fin il parvint à voir jusqu'aux rats qui venoient ramasser ses miettes, & à remarquer distinctement leur mouvemens.

Il est certain qu'il faut qu'un lieu soit bien noir, pour qu'un homme qui y reste long-tems n'y voye pas distinctement, cela s'observe tous les jours dans la chambre noire. La principale raison qui fait qu'on ne voit pas dans les ténèbres, c'est que nos yeux sont accoutumés à une grande lumière, cet organe en est comme usé, dans le même sens qu'on dit que les buveurs de liqueurs ont le goût usé. On a vû, p. 257. que cet enfant élevé dans les bois, & ac-

* Ibid. tom. 3. p. 269.

accoutumé à de foibles odeurs, avoit l'odorat autant, & plus fin que les chiens; je crois qu'un homme accoutumé aux ténèbres, auroit aussi la vue assez délicate, assez fine pour y voir distinctement. C'est donc la seule faute de notre organe, si nous ne voyons pas en tous tems; car nous sommes sans cesse environnés de lumière, & d'une lumière en mouvement, tantôt plus, tantôt moins. Cette vérité est encore prouvée par une Histoire rapportée dans le Journal des Savants de 1677. la voici mot à mot: Un homme s'étant blessé un œil avec une corde de Luth qu'il avoit cassée en le voulant monter; après s'être servi pendant quelques jours des remèdes rafraîchissans, qu'on lui donnoit pour préserver son œil de l'inflammation dont il étoit menacé, se trouva tout-à-coup y voir assez clair au milieu des ténèbres pour discerner tous les objets & lire toutes sortes de caractères. Ce symptôme dura pendant plusieurs jours, ou pour mieux dire, pendant plusieurs nuits, pendant lesquelles il n'y voyoit rien que de l'œil malade, avec lequel il ne pouvoit cependant supporter la clarté de la chandelle & beaucoup moins celle du Soleil pendant le jour si bien qu'il étoit alors obligé de le tenir fermé.

Cet homme, comme vous voyez, avoit son œil de jour & son œil de nuit, & la

LA LU-
MIERE.

LA VUE.

raison en est claire. L'inflammation de l'œil malade l'avoit rendu assez sensible pour être aussi ébranlé par les foibles images de la lumière nocturne, que l'œil sain l'étoit par les images du jour ; ainsi cette dernière espèce d'image devoit blesser cet œil malade, plutôt que de l'éclairer.

Propaga-
tion de la
Lumière.

La Lumière étant toujours existante & répandue par-tout l'Univers, comme on vient de le voir, les secousses que lui donne le Soleil, ou tout autre corps lumineux, la remue de proche en proche, comme les vibrations du corps sonore remue l'air à la ronde ; nous avons marqué le tems que ces vibrations ou le son employoient à parcourir un certain espace, la lumière toute subtile qu'elle est, employe aussi un certain tems à se communiquer ; mais ce tems est proportionné à sa subtilité, par exemple, elle est sept à huit minutes à venir du Soleil jusqu'à nous, c'est-à-dire, à faire trente millions de lieuës ; c'est environ quatre millions de lieuës par minute, & près de sept cens mille lieuës par seconde ; quelle rapidité prodigieuse de communication comparée aux cent soixante-treize toises que le son parcourt en une seconde, & aux quatre lieuës & demi qu'il fait par minute ; la lumière fait presque un million de lieuës pour une simple lieuë que fait le

son. Elle est donc un million de fois plus subtile , plus ferrée , que l'air qui fait le son.

LA LUMIÈRE.

En admettant cette grande supériorité de lumière , on conçoit la possibilité de cette propagation rapide ; mais l'opinion de ceux qui pensent que la lumière nous vient par émanation du Soleil même , que cette matière parcourt réellement ce qu'on vient de dire , qu'elle part du Soleil & arrive jusqu'à nous en sept minutes ; cette opinion , dis-je , passe toute vraisemblance. Il faudroit plus de vingt-cinq années à un boulet de Canon qui conserveroit sa plus grande vitesse , pour faire un pareil chemin. Or de telles vélocités sont aussi impossibles , que la révolution de tout le firmament en un jour autour de la terre.

Réflexion & refraction de la Lumière.

La propagation de la Lumière , ou si vous voulez , son mouvement , se fait toujours en ligne droite.

Ce mouvement en ligne droite de la Lumière change de direction , lorsqu'il rencontre une surface polie , par exemple , celle d'un miroir , ou quand il passe obli-

LA VUE.

quement d'un milieu dans un autre, comme de l'air dans l'eau.

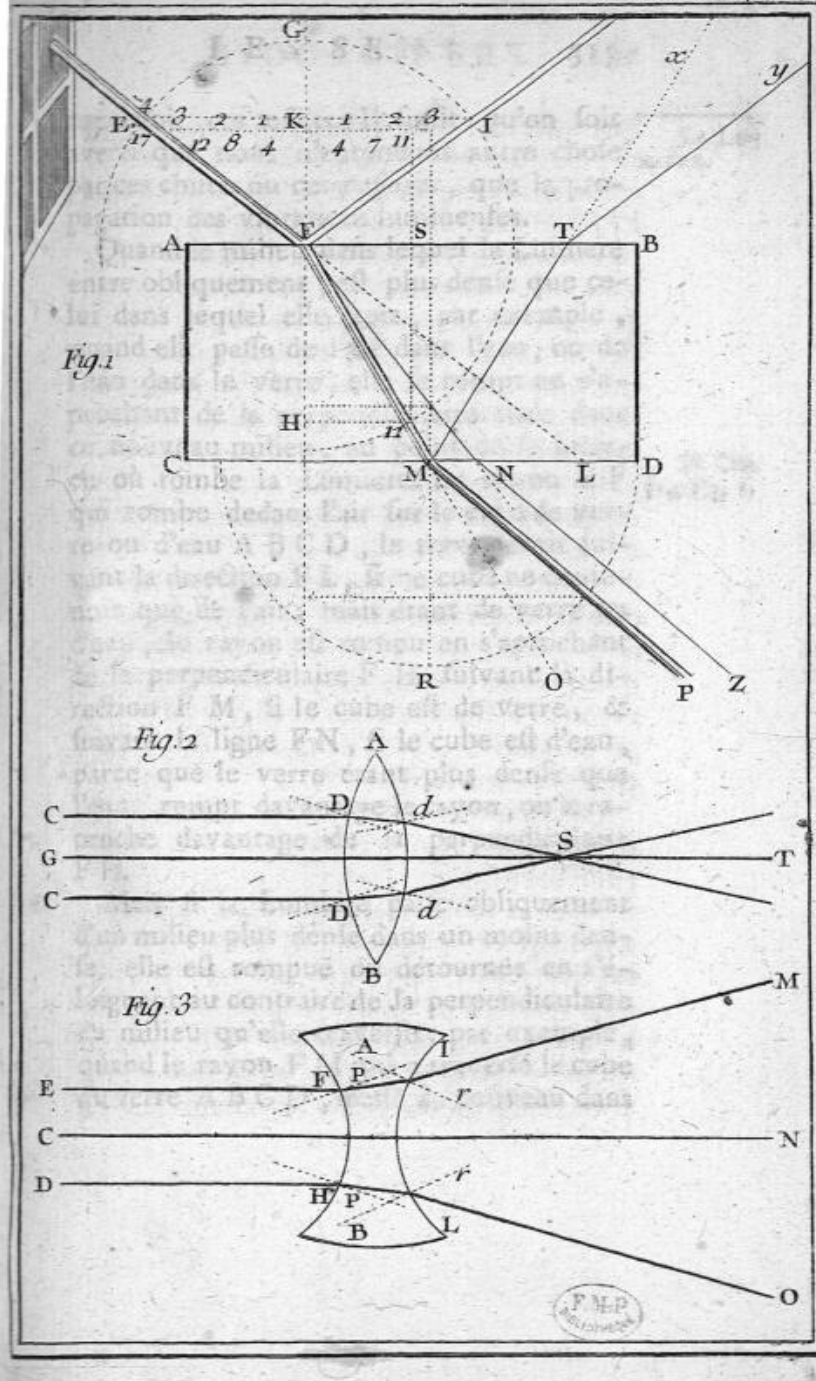
Réflexion
de la Lu-
mière.

Le changement de direction qui arrive à la lumière qui tombe sur une surface polie, s'appelle *réflexion* de la lumière ; parce que la lumière réfléchit ou rejaillit de dessus cette surface, comme une balle à jouer de dessus une planche. L'expérience a appris que la Lumière réfléchit de dessus ces surfaces polies avec la même force & avec la même inclinaison qu'elle y étoit tombée, c'est à dire, que l'angle d'incidence $E F K$ du rayon $E F$, *fig. 1.* & son angle de réflexion $K F I$ sont égaux.

Refraction.

Le changement de direction qui arrive à la Lumière qui passe d'un milieu dans un autre, n'est qu'un détour de la première ligne droite, & ce détour de la Lumière s'appelle *refraction*, parce qu'en effet, le rayon ainsi détourné de sa première direction, paroît comme *rompu*.

Quoique ce ne soit pas la Lumière qui tombe réellement sur ces surfaces, ou qui passe réellement dans ces milieux, mais seulement la vibration qui se communique à la matière de la lumière qui est déjà sur ces surfaces & dans ces milieux : Nous en laisserons pas de dire que la Lumière tombe sur une surface, qu'elle passe dans un milieu, parce que ces expressions sont plus conformes à la façon commune de



concevoir ces effets. Il suffit qu'on soit averti que nous n'entendons autre chose par ces chutes ou ces *passages*, que la propagation des vibrations lumineuses.

LA LU-
MIERE.

Quand le milieu dans lequel la Lumière entre obliquement, est plus dense que celui dans lequel elle étoit, par exemple, quand elle passe de l'air dans l'eau, ou de l'eau dans le verre, elle se rompt en s'approchant de la perpendiculaire tirée dans ce nouveau milieu, au point de sa surface où tombe la Lumière. Le rayon EF qui tombe dedans l'air sur le cube de verre ou d'eau $ABCD$, le traverseroit suivant la direction FL , si ce cube ne contenoit que de l'air; mais étant de verre ou d'eau, le rayon est rompu en s'approchant de la perpendiculaire FH , suivant la direction FM , si le cube est de verre, & suivant la ligne FN , si le cube est d'eau, parce que le verre étant plus dense que l'eau, rompt davantage le rayon, ou le rapproche davantage de la perpendiculaire FH .

Pl. Cap.
314. Fig. 1.

Mais si la Lumière passe obliquement d'un milieu plus dense dans un moins dense, elle est rompuë ou détournée en s'éloignant au contraire de la perpendiculaire du milieu qu'elle traverse; par exemple, quand le rayon FM qui a traversé le cube du verre $ABCD$, passe de nouveau dans

LA VUE. l'air inférieur à ce cube, au lieu de suivre la ligne droite F M O, il est rompu de M en P en s'éloignant de la perpendiculaire M R de tout l'espace O P.

Voilà ce qu'on appelle la *refraction* de la Lumière. On s'est assuré par l'expérience, de combien la Lumière est détournée de son droit chemin dans chaque milieu. Par exemple, en passant de l'air dans l'eau, elle est rapprochée d'un quart de sa distance naturelle de la perpendiculaire, dans le verre elle s'en rapproche de près d'un tiers ou de six dix-septièmes; quand elle sort de ces milieux densés pour passer dans l'air, elle s'écarte autant de la perpendiculaire, qu'elle s'en étoit approchée en y entrant, c'est-à-dire, qu'elle en est détournée d'un quart en sortant du verre: enforte que la rayon E F supérieur au cube, & le rayon M P inférieur, tous deux dans l'air, sont parallèles entr'eux.

Les Géomètres s'expriment plus exactement, mais peut-être pas assez clairement pour tous nos Lecteurs.

Je dirai seulement pour ceux à qui j'expliquerai ces matières, & pour ceux qui les entendent déjà, que les rapports Géométriques, suivant lesquels se font les refractions, sont exprimés dans la Figure, & qu'ils y verront que le sinus d'incidence

E K

E K est au sinus de la refraction dans l'eau K 3 ou H 3, comme 4 est à 3, & que ce même sinus d'incidence E K est au sinus de la refraction dans le verre K 11 ou H 11, comme 17 est à 11, & réciproquement pour les refractions du rayon qui passe du cube dans l'air.

LA LU-
MIERE.

Si la surface du milieu dans lequel entre la Lumière, se trouve convexe comme est la Lentille A B, *fig. 2.* Alors en supposant les trois rayons parallèles G C C, il arrivera que le rayon du milieu G tombant perpendiculairement sur le milieu de la Lentille, il la traversera sans être détourné de sa première direction, & il ne décrira de G en T qu'une seule ligne droite; mais les rayons collatéraux C C tombant sur les parties latérales & déclives de la lentille, deviennent obliques, par rapport aux perpendiculaires de cet endroit de la surface, marquées par deux lignes ponctuées D D; ainsi ils sont rompus en s'approchant de cette perpendiculaire D D.

Ces mêmes rayons en sortant de la lentille, dans l'air au point D, passent obliquement d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense, ils doivent donc alors se rompre, en s'écartant de la perpendiculaire ponctuée; ainsi ils s'approcheront toujours du rayon du milieu, auquel ils se réunissent enfin en un seul point S où ils se croisent, &

Tome II.

V.

LA VUE.

d'où ils se séparent de nouveau en T, ce point de réunion s'appelle le foyer de la lentille, & ces rayons ainsi conduits en un même point, s'appellent *rayons convergents*; mais lorsqu'ils se séparent de nouveau comme en T, ils s'appellent *rayons divergents*.

Si au contraire, la surface du milieu dans lequel entre la lumière est concave, ou d'un côté seulement, ou des deux côtés, comme dans la lentille A B, Fig. 3. alors le rayon du milieu C traversera la lentille en ligne directe C N, parce que ce rayon tombe à plomb & sur la surface concave F H de la lentille, & sur la surface convexe I L de l'air; mais les rayons E D collatéraux tombent obliquement sur l'une & l'autre surface, ainsi ils deviennent sujets aux loix de la refraction.

Ils entrent au point F H dans ce milieu dense; au lieu de suivre la ligne droite, ils doivent être détournés en s'approchant de leurs perpendiculaires, p, p; ils sortent de la lentille, ou passent dans l'air moins dense au point I L, là au lieu de suivre encore la ligne droite, ils doivent s'écarter de leur perpendiculaire r r, & aller en M & O; & par-là ces rayons se trouvent écartés deux fois de suite du rayon du milieu, ce qui rend tout le rayon *divergent*, au contraire de celui qui passe par la lentille convexe.

Il faut observer que dans l'un & l'autre verre, quoique le rayon en entrant s'approche de la perpendiculaire, & qu'en sortant il s'en écarte, il continuë cependant toujours de s'approcher du rayon du milieu, comme dans le verre convexe, ou de s'en écarter, comme dans le verre concave; & la raison en est, que la perpendiculaire de l'entrée & la perpendiculaire de la sortie du verre, sont dirigées en sens contraire; ainsi le rayon en s'approchant de la première, & s'écartant de la seconde, se courbe toujours dans le même sens.

LA LUMIÈRE.

*Suite des mouvemens de la Lumière,
leurs causes.*

Telles sont les principales propriétés de la Lumière connues avant Newton; pour vous rapporter celles que ce grand homme & les autres sçavants ses contemporains ont ajoutées à celles-ci; reprenons le cube de cristal de la première Figure.

Nouvelles propriétés de la Lumière.

Le rayon E F tombe sur le cube de cristal au point F; une partie de ce rayon est réfléchië de dessus la surface de ce cube, de F en I, une portion se rompt jusqu'en M, comme nous avons dit; une portion de ce rayon au point M, se réfléchit de dessus la

Réflexion de dessus le cube de cristal.

LA VUE.

Balotte-
ment de la
Lumière
dans le cube
de cristal.

Accélé-
ration des
rayons per-
pendiculai-
res au cristal.

Leurs cau-
ses suivant
les Newto-
niens.

surface de l'air de M en T , où elle se rompt de T en Y , au lieu d'aller droit en X ; une autre portion qu'on ne peut désigner dans une figure , s'éparpille dans le verre ; de celle-ci une partie se perd , s'éteint dans ce cristal ; une autre l'illumine & s'échappe de toutes parts. Newton a observé que cette lumière éparpillée dans un cube de cristal , est comme ballotée entre les surfaces du cube par des milliers de vibrations , pareilles à celles que nous avons admises pour la propagation de la lumière.

Enfin le même Newton a remarqué , que si un rayon tombe perpendiculairement sur un cube de verre , comme de K en F , son mouvement augmente en y entrant , ou est accéléré de F en H , loin d'être retardé par la rencontre du verre , comme on le croyoit anciennement.

Les Newtoniens , pour expliquer ces Phénomènes , disent que chaque partie de la matière a la vertu d'attirer les autres corps , que cette vertu quoiqu'immatérielle , est pourtant attachée à la matière , & que plus un corps a de parties de matière , plus il a de vertu attractive.

Dans ce système , la lumière est attirée par les corps transparens , comme la limaille de fer est attirée par l'aiman ; ainsi lorsqu'un rayon K F tombe perpendiculairement sur un cube de verre qui l'attire déjà , cette

attraction du verre se joignant au premier mouvement de la lumière qui est dans la même direction, il augmente d'autant le mouvement de ce rayon ; il entre donc dans le verre avec plus de vitesse.

LA LUMIÈRE.

Mais si le rayon tombe obliquement sur le cube de verre, comme EF, alors l'attraction du cube qui agit perpendiculairement à sa surface, ne le rencontre pas dans la même direction que le rayon, celui-ci tend en L, l'attraction pousse en H ; ainsi le rayon placé entre ces deux puissances, est contraint de prendre la route moyenne FM.

Ce détour de rayon est moindre dans l'eau, parce que l'eau contient moins de matière que le cristal, & qu'ainsi elle a moins d'attraction.

Le même effort de l'attraction qui a rompu le rayon en entrant dans le cristal, le rompt encore en sortant, parce que cette attraction fait effort sur toutes les surfaces du cristal, pour pousser le rayon vers la surface dont il est plus près.

Un Cartésien pour expliquer ces effets, n'a précisément qu'à substituer le mot d'impulsion à celui d'attraction, & établir que cette impulsion est produite par le fluide qui environne le cube de cristal. Il aura deux avantages sur les Newtoniens ; le premier est que sa cause est universellement connue & vraiment mécanique ; le second avanta-

Causes de ces effets suivant les Cartésiens.

LA VUE.

ge est qu'il explique tous les phénomènes observés par Newton, & ceux même que l'attraction ne peut expliquer ; nous l'allons voir en continuant d'observer notre rayon tombé dans le cube de cristall de la Fig. 1.

Une partie du rayon F M se réfléchit du fond M du cube de cristall, vers T, de la même façon qu'une partie du rayon E F qui tombe sur ce cube, se réfléchit d'F en I.

Les Newtoniens pour expliquer ces deux effets, sont obligés de dire que c'est le vuide même qui fait ces deux réflexions. Ils contredisent par-là deux propositions évidentes; sçavoir que les surfaces polies réfléchissent la lumière, & que le vuide est incapable de réflexion.

Pour prouver que c'est de dessus le vuide que ces rayons sont réfléchis, & que l'attraction est le mobil universel des rayons ; ils ajoutent que si on applique de l'eau sous le cube, la réflexion M T est bien moindre, parce que l'eau attire une partie de ces rayons ; si au contraire, on pompe l'air de dessous ce cube & qu'on y produise du vuide, cette réflexion est plus complète c'est donc le vuide qui est sous le cube & l'attraction du cube qui réfléchit & enlève cette portion de rayon Or si une cause immatérielle réfléchit un rayon de la surfa-

ce inférieure du cristall ; pourquoi ne sera-ce pas la même cause qui produira la réflexion de dessus la surface supérieure ? Ils ajoutent à ces raisons les inégalités prodigieuses de la glace la plus polie , qu'ils ne croient pas propres à réfléchir la lumière assez régulièrement pour former des images.

La réflexion de la surface inférieure du cristall sur laquelle les Newtoniens se fondent , prouve que l'attraction qui est leur cause générale , n'est autre chose que l'impulsion même des Cartesiens.

L'attraction est une force par laquelle un corps est approché d'un autre , & son effet doit tendre & se terminer au centre du corps attirant ; mais le rayon M T Y réfléchi de dessous le cube , est poussé bien loin au delà du corps où l'on suppose l'attraction : donc cette réflexion n'est pas produite par une vertu d'attirer attachée à ce corps ; car une telle vertu porteroit le rayon au centre du verre , & le cube du verre absorberoit ce rayon , comme l'éponge absorbe l'eau qu'elle paroît attirer. Donc cette réflexion est produite par une impulsion qui est extérieure à ce corps , & qui environne sa surface.

En effet , puisque nous voyons qu'un rayon qui tombe sur un verre ou sur la surface de l'eau , se réfléchit en partie ; pour-

LA VUE.

quoi le rayon qui a traversé ce verre ou cette eau, & qui tombe sur la surface de l'air, ne sera-t'il pas aussi réfléchi de dessus cette surface? Si vous pompez l'air, la réflexion en devient plus forte; je conclus de ce fait, qu'il reste encore sous le cristal une matière que sa subtilité & son mouvement rendent plus propre à repousser la lumière; mais non pas que cette répulsion soit l'effet ni du vuide ni de l'attraction.

Une impulsion du fluide environnant, qui sous le cristal, est bien capable de repousser la lumière vers le cube de verre, & par de-là le cube, n'aura pas une moindre puissance à la face supérieure du cristal, & c'est cette puissance impulsive que nous avons déjà désignée pour cause de la refraction & de l'accélération de la lumière.

La lumière
est réfléchie
par la ma-
tière même
des corps
preuves.

Quant à la réflexion du rayon de dessus la surface du cristal, que les Newtoniens attribuent encore au vuide; il est clair par la raison autant que par les sens, qu'elle se fait de dessus la matière même du cristal & non du vuide.

Le vuide est un espace tout fait pour recevoir la matière, & nullement capable de lui résister, ou de la réfléchir. M. l'Abbé des Fontaines * & M. Bannieres † ont soli-

* Observ. sur les Ecrits des modernes. tom. 15, & 18.

† Examen & réfutation des Elémens de la Philosophie de Newton, &c.

dement prouvé son impuissance à cet égard ; mais je ne sçai si l'aveu que fait le pénétrant M. de Voltaire à la page 140. de ses Elémens, n'est pas une preuve encore plus forte contre Newton. *L'attraction inhérente dans la matière, dit il, ne s'étend pas à tout... le mystère de la lumière réfléchie du milieu des pores & de dessus les surfaces, sans toucher aux surfaces, a des profondeurs que les loix de l'attraction ne peuvent sonder.*

En effet, ce seroit en vain que les Newtoniens appelleroient ici l'attraction à leur secours ; cette force telle qu'elle soit, agit perpendiculairement au cube & vers ce cube ; elle ne peut donc en repousser la lumière, & par conséquent, elle ne peut produire cette réflexion supérieure, qui est dans une direction opposée à son action. Ce n'est ni le vuide, ni l'attraction qui produisent la réflexion des rayons ; c'est donc la matière même du verre qui fait cette réflexion.

Cependant des Physiciens ébloüis par les expériences de Newton, & effrayés en même-tems de son système du vuide réfléchissant, ont imaginé une troisième opinion qui tient une espèce de milieu entre la nouvelle & l'ancienne ; ils accordent aux Newtoniens que la lumière n'est pas réfléchie de dessus les corps ; mais ils veulent qu'elle soit réfléchie de dessus un fluide, dont le corps

Refutation
du vernis re-
fléchissant,
substitué au
vuide de
Newton.

LA VUE.

est imbu , & qui fait sur ce corps une espèce de vernis * : Pour vous dire ce que j'en pense , cette couche de vernis couvre simplement le vuide & l'erreur de Newton ; mais elle ne tient pas contre l'examen , elle disparoit à la moindre épreuve , & l'on ne trouve plus pour la réflexion , ou que les pores de Newton , ou que la matière de Descartes , & de tous les vrais Phisiciens.

M. Bannieres & quelques autres , composent ce vernis avec la lumière même : selon eux , cette espèce de lumière séjourne dans les pores des corps , elle est propre à chaque corps , & elle lui forme une sorte d'atmosphère ; elle est rouge dans les corps rouges , bleuës dans les corps bleus , &c. & un corps n'est rouge que parce qu'il est plein de cette lumière rouge , qui à cause de l'analogie , ne réfléchit que les rayons rouges & éteint les autres.

Mais il me sembleroit que l'analogie devroit précisément empêcher la lumière rouge de réfléchir les rayons rouges ; j'aurois cru que ces deux lumières de même nature se seroient plutôt unies , attirées , comme l'huile se joint à l'huile & semble l'attirer ; ainsi ces Phisiciens me paroïtroient mieux fondés à faire servir cette analogie à une espèce d'attraction qui se manifeste dans la refraction , & non pas à la réflexion ; car

* M. de Mairan , Journal des Savans , année 1719.

ces effets étant oposés , leurs causes ne doivent pas être les mêmes.

LA LUMIERE.

Au reste , d'où vient le corps rouge est-il imbu de lumière rouge , plutôt que d'une autre couleur ? C'est , répondra-t-on , que la configuration de ses pores ou sa tiffure est plus propre à recevoir les rayons rouges. Mais si ce corps reçoit les rayons rouges , les vibrations des rayons rouges extérieurs au corps le pénétreront , enfonceront les rayons rouges oisifs qui remplissent déjà les pores , ils les chasseront de ces pores par cette même vibration qu'ils ont de plus qu'eux ; enfin une tiffure de corps propre à absorber ou laisser passer les rayons rouges , n'aura jamais la vertu de les arrêter , de les réfléchir ; un tel corps ne nous paroîtra donc point rouge.

Si la tiffure du corps n'arrête pas , ne réfléchit pas les rayons externes , elle ne pourra non plus retenir les rayons internes que vous supposez frappés par les externes ; & si ces rayons internes ne sont pas retenus par la tiffure du corps , ils obéiront aux rayons externes , & ne pourront les repousser , les réfléchir ; si au contraire , vous dites qu'ils les réfléchissent , il faut que vous avouiez que ces rayons internes sont retenus dans la tiffure du corps , & que la substance de ce corps est leur point fixe : or si le corps est le point fixe des

LA VUE.

rayons internes ; pourquoi ne pourra-t'il pas l'être des rayons externes ?

Si donc vous voulez que la tiffure du corps rouge fasse le premier principe de sa couleur , il est bien plus court de dire tout de suite , que c'est en réfléchissant par sa propre substance les rayons rouges , sans chercher le circuit contradictoire des pores qui absorbent les rayons rouges , pour s'en servir ensuite à réfléchir des rayons tout semblables ; car dès que vous supposez des ajustemens proportionnels entre les globules colorés & la tiffure du corps , il y a contact de l'un à l'autre ; s'il y a contact , il y a nécessairement réflexion des globules qui ne sçauroient être admis , & introduction , transmission ou extinction des autres ; en ce cas-là , il faut donc absolument convenir que ce sont les rayons réfléchis par la substance même du corps , qui portent dans nos yeux l'image des corps , avec les couleurs qui leurs sont propres.

Enfin si ce n'étoit pas la matière même des corps qui réfléchit la lumière ; d'où vient les métaux les plus durs & les plus polis réfléchiroient-ils plus de lumière que les substances poreuses , les surfaces brutes ou sales ? Ces derniers corps ont plus de pores , plus de vuide , plus de vernis , & par conséquent plus d'endroits d'où la lumière devroit être réfléchie , suivant Newton & ses disciples réformés.

La difficulté prise de l'inégalité des surfaces , n'est pas une objection victorieuse. Ces surfaces ne sont par rapport à la matière de la lumière , qu'un tissu de montagnes & de vallées , nous en convenons ; le total de la lumière ne pourra s'y réfléchir régulièrement , c'est-à-dire dans la même direction ; nous l'accordons encore , & même nous croyons cette irrégularité absolument nécessaire à la perfection de la vision , ou de l'action de voir.

LA LUMIÈRE.

Pour se voir dans une glace de miroir , il ne faut pas que tout les rayons se réfléchissent dans le même sens , il suffit qu'il s'en réfléchisse assez vers nos yeux pour former une image. Quand je me vois dans un miroir , mille personnes placées en différents endroits , peuvent m'y voir en même-tems ; il faut donc que mon image se rencontre dans ces mille points de vue ; le miroir réfléchit donc les rayons qu'il reçoit de moi en mille & mille directions différentes.

Ces inégalités de réflexion viennent & de l'inégalité de ma propre surface , & de l'inégalité de la surface du miroir : ces inégalités sont donc nécessaires pour voir un objet de plusieurs endroits à la fois. S'il y avait un miroir assez poli pour n'avoir aucune inégalité , & pour réfléchir tous les rayons dans une même direction ; il n'y aurait qu'une ligne de réflexion , & l'image

LA VUE.

réfléchie ne pourroit être vuë que dans cette seule ligne, ou plutôt on ne verroit rien, parce que cette réflexion lumineuse seroit trop vive. Ce même inconvénient arriveroit si la lumière étoit réfléchie de dessus la surface des corps sans y toucher, c'est-à-dire par le vuide, ou par le vernis lumineux; car ce vuide, ni ce vernis n'ont point apparemment d'inégalités.

Les corps polis différent donc des autres, non pas en ce qu'ils n'ont point d'inégalités, mais en ce qu'ils en ont moins: ce sont des montagnes plus ferrées; elles réfléchissent la lumière de toutes parts, mais leurs sommets étant très-près les uns des autres, & en même-tems très-polis, la portion de lumière qu'ils réfléchissent est très-vive, parce qu'elle est considérable, & que la réflexion en est simple & régulière.

Ainsi quand vous faites tomber le Soleil sur un miroir, la clarté qui en rejaillit à angle égal, n'est faite que des rayons réfléchis par le sommet des inégalités ou des montagnes de la glace, auxquels peut-être se joignent quelques rayons du fond des vallées; tout le reste de la lumière ou des images que cette glace répand à la ronde, est fait des rayons réfléchis, & peut-être réfléchis plus d'une fois, dans les côteaux de ces montagnes.

Ces deux sortes de réflexions s'observent

dans toutes les surfaces polies : Par exemple , dans un tableau à l'huile , on appelle *faux jour* le point de la réflexion directe , parce que cette grande réflexion blesse la vue & empêche de distinguer la réflexion indirecte qui raporte d'une façon plus douce l'image des objets. La première réflexion est unique , la seconde a des variétés infinies.

LA LUMIERE.

Le balotement de la lumière absorbée & éparpillée dans le cube de cristal , les vibrations suivant lesquelles se fait ce balotement , sont encore des phénomènes inexplicables par l'attraction , & pour lesquels il faut avoir recours à l'impulsion. C'est cette lumière absorbée par le verre des lunettes & par les prismes * & éparpillée à la ronde , qui forme le pénombre ou la fausse lueur qui environne & trouble l'image qui passe par ces verres , & c'est pour délivrer cette image de cette pénombre & la rendre plus nette , qu'on met des diaphragmes † aux verres des Telescopes , & qu'on entoure les prismes de papier noir , quand on fait les expériences.

Lumière balotée par vibrations entre les surfaces du prisme & éparpillée à la ronde.

Ces phénomènes ont deux causes , la ré-

* Un prisme est un solide de cristal qui a trois côtés & trois angles.

† Diaphragme est ici un anneau de carte.

LA VUE.

flexion de la lumière dans la substance solide du cristal, & la *réflexion réfringente*, c'est-à-dire la réflexion produite par le fluide qui environne le cristal.

Où a beau supposer des pores nombreux & droits dans le cristal, la réflexion que la lumière souffre sur la surface du verre, démontre qu'elle heurte contre la matière en la traversant, & qu'elle souffre aussi des réflexions dans l'intérieure de sa substance. C'en est assez, avec la diversité des petites surfaces réfléchissantes, pour éparpiller une partie de ces rayons dans le cristal. Une portion de ces rayons éparpillés restera absorbée & éteinte dans le cristal, une autre s'en échappera de toutes parts, & fera les fausses lueurs dont je viens de parler.

Dès qu'on conçoit autour d'un cube de verre une impulsion capable de repousser la lumière, qui n'aura qu'une certaine force, une certaine direction; on comprend que parmi les rayons qui ont traversé le cristal, soit directement, soit après y avoir été éparpillés, & qui tendent à s'en échapper, il y en a une infinité de trop foibles pour vaincre l'impulsion environnante; alors cette force repousse ces rayons, les répand de nouveau dans le cristal, les renvoie à une autre surface qu'ils traverseront, si leur direction est moins oblique, mais dont ils seront encore repoussés, s'ils sont inférieurs

à

La force environnante. C'est ainsi que ces surfaces se renvoient réciproquement les rayons fourvoyés & les éparpillent en partie dans le cristal, & en partie dans l'air voisin. Telle est la cause du balottement singulier de cette lumière.

LA LUMIERE,

Le fluide, qui reçoit ces chocs de la lumière & qui lui rend ces impulsions réciproques, est élastique; ces jets alternatifs de lumière doivent donc se faire par accès, par vibrations, comme Newton l'a observé. D'ailleurs presque tous les Physiciens tiennent que la lumière consiste dans des vibrations de la matière lumineuse, comme le son se forme par la vibration de l'air. Ainsi l'observation de Newton ne sert qu'à démontrer aux yeux mêmes le système le plus reçu.

Le grand Newton a senti toutes ces conséquences; il a reconnu dans tout ceci l'insuffisance de son attraction; il avoit préparé à ce sujet des expériences qu'il n'a pas eu le tems d'exécuter; celles qu'il a achevées, lui ont donné occasion de former une suite d'idées, de conjectures où l'on trouve déjà une matière *subtile, éthérée, qui remplit les cieux & le vuide* de la machine pneumatique, & dont la densité, l'élasticité, & les vibrations plus grandes à la circonférence, moindres vers le centre des sphères célestes, *poussent, pressent, compriment* les corps vers ce

Tome II.

X

LA VUE.

centre, produisent enfin cette fameuse *gravitation* qui n'est plus une attraction immatérielle, & cette célèbre *réflexion* de la lumière, qui ne se fait plus de dessus le vuide. Optiq. de Newton, p. 492, 93, 94, 95, &c. on sent à ce langage que plus de vie & d'expériences eussent fait de Newton le plus grand Cartésien. Il cherchoit sincèrement la vérité, & elle l'eût sûrement amené à l'impulsion & à son mécanisme.

Mécanisme de l'impulsion substituée à l'attraction pour tous les phénomènes précédens.

Jusqu'ici nous avons substitué l'impulsion à l'attraction; mais l'impulsion n'est qu'un mot: tomberions-nous dans le défaut si justement reproché aux Newtoniens? Il est vrai que *l'impulsion d'un fluide environnant* s'entend beaucoup mieux, qu'une *attraction immatérielle & inhérente à la matière*; mais ce mieux ne suffit pas encore pour un vrai Physicien, il lui faut du mécanisme; il sçait bien qu'un corps ne sçauroit être mû qu'il ne soit poussé par un autre, & que dès-là tout mouvement a pour cause l'impulsion; mais il veut connoître l'espèce particulière de cette impulsion. Nous avons

parlé jusqu'ici de l'impulsion d'un fluide environnant. On conçoit aisément que tout les corps sont environnés de fluide ; mais on ne voit pas du premier coup d'œil, comment ce fluide environnant peut dans certains cas pousser un petit corps vers un plus gros. C'est ce mécanisme que je vais exposer.

LA LUMIERE.

Un corps solide diffère d'un fluide, en ce que le premier est composé de parties qui se touchent étroitement en quelques points, & qui se tiennent réciproquement en repos. Le fluide est fait de petites parties qui, au contraire, sont entr'elles défunies & dans un mouvement continuel. J'appelle ce mouvement qui fait le fluide, *mouvement intestin*. Ceux dont l'imagination veut être fixée par les sens, trouveront une image grossière, mais assez naturelle du mouvement intestin dans celui des atomes, qu'on voit voltiger à travers un rayon de Soleil, lorsqu'il entre seul dans une chambre un peu obscure. Ce mouvement est en tous sens.

Un pareil mouvement étant supposé dans les fluides, il faut convenir que les corps qu'ils environnent, doivent être assaillis dans tous les points que touchent ces fluides, d'un nombre infini de petits chocs, par les particules agitées de ce fluide. Ces chocs sont le principe de l'action des fluides & la base de mécanisme de presque tous les phénomènes de la Physique. X 2

LA VUE.

La force en général est le produit de la masse & de la vitesse, ou du quarré de la vitesse, ainsi toute la force active d'un fluide dépend de la quantité de son mouvement intestin, du nombre des particules muës & de leurs masses. Mais sans le mouvement toutes les autres modifications demeurent sans énergie. La poudre à canon ne devient puissante qu'autant qu'on donne du mouvement à ses principes, par le feu.

La matière éthérée dans laquelle nagent tous les corps, a toutes les conditions requises pour faire un fluide puissant; particules subtiles, nombreuses, solides & vivement agitées. J'appelle ici du nom général de matière éthérée, toutes les espèces de matières plus subtiles que l'air, quelle que soit leur nombre & leur diversité; ces principes sont jusqu'ici peu différens de ceux de Newton même, mais de Newton formant des conjectures raisonnables sur les causes des effets, c'est-à-dire, de Newton Physicien, & non simple observateur, simple calculateur.

La matière éthérée dont je viens de parler pénètre dans les pores des corps à peu près comme la lumière passe dans le verre. Or la lumière, malgré cette facilité, ne laisse pas de frapper sur la surface du verre, comme le prouve la réflexion simple; elle souffre encore un pareil choc

contre les particules intérieures du verre, lorsqu'elle le traverse, & c'est par ce choc qu'elle est en partie absorbée & éteinte dans la substance du verre & des autres corps, c'est-à-dire qu'une partie de la lumière y perd son mouvement; de même, quoique la matière éthérée passe librement dans les pores de tous les corps, elle ne laisse pas de souffrir des chocs contre toutes ces particules de matière dont le corps est composé.

LA LU-
MIERE.

On peut tirer plusieurs conséquences importantes de ces choses; nous sommes obligés de nous restreindre ici à quelques-unes des principales.

La matière éthérée souffre des chocs dans la substance des corps, donc elle y doit perdre un peu de son mouvement, & par conséquent un peu de sa force. La couche de ce fluide qui touche la surface du corps, souffre ces mêmes chocs, ces mêmes diminutions de mouvement & de force, donc cette couche de fluide a moins d'action & d'énergie que les couches qui sont plus éloignées du corps, donc la matière éthérée qui environne un corps sans le toucher, a plus d'action, plus de force, que celle qui pénètre ce corps, ou qui le touche immédiatement, donc une matière qui sera placée entre cette couche immédiate & les couches plus extérieures, & qui en recevra les chocs,

X ;

LA VUE.

fera obligé de céder aux chocs plus puissants des couches extérieures, & sera poussée par ces couches vers le corps où l'action du fluide est moindre. Ainsi cette matière remuée paroîtra attirée par le corps, quoique réellement elle soit poussée par le fluide qui environne le corps.

L'attraction impulsive se fait suivant la perpendiculaire des surfaces.

Cette impulsion se fera suivant la perpendiculaire des surfaces; car ce sont les surfaces même du corps qui produisent le défaut de résistance qui se trouve vers le corps, & qui fait le principe attractif & préparatoire de l'impulsion; les couches extérieures où réside la force impulsive, sont aussi parallèles à ces surfaces; l'impulsion est donc elle-même parallèle aux surfaces, elle est égale dans tous les points également éloignés des surfaces; un corps livré aux couches impulsives sera donc en équilibre entre les forces qui l'environnent suivant la parallèle aux surfaces; il sera donc conduit par leur impulsion, sans incliner ni vers l'un ni vers l'autre de ces forces situées dans le plan parallèle aux surfaces; donc ce corps sera poussé perpendiculairement à ces surfaces.

Quand un rayon de lumière tombe sur la surface d'un cristal, il se trouve placé dans la couche du fluide éthéré qui touche immédiatement le cristal, & qui est la plus foible de toutes, ainsi qu'on vient de voir;

ce rayon se trouve donc livré à toute la force supérieur des couches extérieures du même fluide éthéré, à l'impulsion desquelles il doit par conséquent céder plus ou moins vers la perpendiculaire où tend cette impulsion.

LA LUMIERE.

C'est par cette mécanique que la lumière qui semble attirée par le verre dont on l'approche *, y est poussée réellement par le fluide qui environne ce verre ; c'est par cette impulsion que cette même lumière y est rompuë ou détournée de son chemin, lorsqu'elle le traverse obliquement ainsi qu'on l'a vû ; aussi a-t'on observé que ce n'est point dans la substance du verre que se fait la refraction, mais que le rayon se brise avant d'entrer dans cette substance, † c'est-à-dire à l'approche de la surface ou dans la première couche du fluide qui l'environne. En effet, si c'étoit dans la substance du verre que la lumière se brise, elle y parcoureroit une ligne courbe ; car cette refraction se faisant alors successivement & de proche en proche par toutes les parties de cette substance qu'elle traverse, ce seroit une nécessité que chacune de ces parties successives imprimât au rayon sa petite refraction particulière, ce qui en total feroit faire au rayon une suite de refraction infiniment petites

Inflexion de la Lumiere.

Refraction faite avant que le rayon soit entré dans le verre

* M. de Voltaire, livre cité, p. 107.

† Ibid, p. 101.

LA VUE.

ou une fuite d'angle infiniment petits, & par conséquent une courbe, au lieu qu'en supposant la réfraction exécutée dans la première couche du fluide éthéré qui touche la surface du cristal & hors du cristal, alors on conçoit que dès que le rayon a enfilé les pores du cristal, il doit suivre en ligne droite la détermination qu'il a reçue dans cette première couche.

Mais pourquoi le verre absorbe-t'il plutôt la lumière qu'une autre matière ? C'est que le verre a les pores faits précisément de façon à laisser passer la lumière, & que l'espèce de matière éthérée qui pénètre plus abondamment le cristal & les autres corps transparents, est aussi celle qui a plus de proportion pour le choc avec la matière de la lumière.

Tous les corps en général ont leur force attractive, puisqu'ils sont tous pénétrés de matière éthérée & environnés d'un fluide puissant. Si je présente une verge de métal, un bâton, une paille, à un filet d'eau qui tombe perpendiculairement, ce filet s'attachera au corps que je lui présente, & il coulera tout le long de ce corps, très-loin de la perpendiculaire.

Les autres phénomènes d'attraction puissante, comme celle de l'aimant, de l'ambre, de la cire d'Espagne, &c. s'expliquent par le même mécanisme & par la propor-

tion dont nous venons de faire usage pour la refraction de la lumiere. Toutes les différences de ces attractions consistent dans la diversité des pores, des espèces de matiere éthérée, & des espèces de matiere à attirer, ou plutôt à pousser vers le corps qu'on regardent comme attirant. Quels corps aujourd'hui ne trouve-t'on pas électrique ou attirant? Le frottement des secouffes, sont des moyens de rendre un corps électrique, parce qu'on donne par-là plus de mouvement, & par conséquent plus de force au fluide qui pénètre & qui environne le corps.

LA LUMIERE.

Enfin cette impulsion des couches du fluide éthéré qui environne les corps solides, est non-seulement la cause de la refraction, mais encore celle de tous les phénomènes attribués à l'attraction Newtonienne; la pesanteur même des corps, le flux & reflux de la mer, la fameuse gravitation de Newton sont autant d'effets dépendans du principe général dont je viens de donner un léger essai.

La seconde conséquence importante que je tire des chocs de la matiere éthérée contre la substance des corps, c'est que les effets qui en résultent sont en raison directe des masses, c'est-à-dire que ces effets sont proportionnés aux masses des corps, comme ceux de l'attraction de Newton. Par

LA VUE.

exemple, une eau chargée de sel, brise plus la lumière qu'une eau très-légère. Un cristal, un diamant brise plus la lumière que l'eau la plus pesante, parce que ce cristal est beaucoup plus massif, ou contient beaucoup plus de matière qu'un pareil volume d'eau. Voici le mécanisme de cette plus grande refraction.

Puisque tous les pores des corps sont fournis de matière éthérée, il n'y a point de particules de la substance des corps que cette matière ne touche. L'effet qui résultera de ce contact sera donc proportionné à la quantité de ces particules; la quantité de ces particules, est ce qui fait la masse d'un corps; cet effet sera donc proportionné à la masse des corps.

Ainsi l'impulsion ou le mouvement que recevra un corps par l'action du fluide éthéré, sera d'autant plus considérable qu'il aura plus de substance, plus de masse; c'est dans cette proportion que l'action de ce fluide produit la pesanteur des corps.

De même les chocs du fluide intérieur contre la substance du corps où il réside, affoibliront d'autant plus l'action de ce fluide, contre ce corps, que le nombre de ces chocs sera considérable; ces chocs sont proportionnés à la quantité de la substance; l'affoiblissement du fluide intérieur fera donc aussi proportionné à la masse; mais

la supériorité des couches extérieures du fluide éthéré est d'autant plus grande que le fluide intérieur est plus foible ou a plus de disposition attractive ; donc cette impulsion qui environne les corps , est encore proportionnée à cette masse.

LA LU-
MIERE.

Par-là l'impulsion acquiert tous les avantages de l'attraction de Newton ; & nous faisons évanouir l'objection terrible de ce Philosophe, qui prétend démontrer que l'impulsion ne peut agir que dans le raport des surfaces , tandis que tous les phénomènes pour lesquels il a imaginé l'attraction , se font dans le raport des masses. C'est-là ce qui l'avoit attaché à une attraction inhérente à toutes les particules de la matiere. Rien n'empêche , comme vous voyez , que l'impulsion ne jouisse des mêmes privilèges que l'attraction , sans en avoir les absurdités ; elle a même encore cet avantage , qu'elle explique un plus grand nombre de phénomènes.

La règle générale qu'on vient d'établir pour l'attraction de la lumiere proportionnée à la masse des corps , suppose que les particules qui composent la masse des corps sont de même nature ; mais si cette masse se trouvoit composée de particules plus propres à embarrasser le mouvement de la matiere éthérée comprise dans le corps , alors cette matiere plus ralentie , plus affoiblie ,

LA VUE.

donneroit occasion à une plus grande supériorité des couches extérieures, & par conséquent à une plus grande impulsion. Ce corps pourroit donc avec moins de masse, attirer autant & plus qu'une autre corps plus massif; or c'est ce qui arrive dans les matières composées de particules en mouvement, comme les fluides, parce que ces mouvemens produisent des chocs plus puissans & plus fréquens contre la matière éthérée qui pénètre ces sortes de corps; par exemple, l'eau, quoique beaucoup moins massive que le cristal, ne brise la lumière qu'un peu moins que lui; par conséquent, l'eau, eu égard à sa densité, brise plus les rayons que le cristal ne les brise.

Parmi les fluides, ceux qui sont fournis de beaucoup d'huile, de souphre, de parties volatiles, rompent encore davantage les rayons, parce que la matière éthérée est plus liée, plus embarrassée par ces matières sulphureuses & plus puissamment choquée par le volatil dont ces matières sont pénétrées; c'est pourquoi l'esprit de vin fait une refraction une fois plus forte que celle que produit l'eau, quoique la densité de l'eau soit beaucoup plus considérable.

S'il y avoit des corps solides composés de parties aussi différentes entr'elles que le sont celles qui composent l'eau & l'esprit de vin, on y trouveroit la même différence de refra-

tion ; par exemple , l'ambre beaucoup moins dense que le cristal , brise plus les rayons que le cristal , eu égard à sa densité ; parce que l'ambre se trouve aussi composé de parties propres à embarrasser davantage la matiere étherée qui le pénètre.

Une autre singularité de l'attraction impulsive que j'essayerai encore d'expliquer , est que cette attraction augmente non-seulement à mesure que les corps sont plus massifs , mais encore à mesure qu'ils sont plus petits ; un petit cristal attire plus fortement la lumiere qu'un gros. En voici la raison.

L'attraction dont il s'agit est produite par l'impulsion du fluide étheré qui environne la surface des corps. Cette force impulsive sera donc proportionnée à ces surfaces. Or le raport des surfaces est plus grand dans les petits corps , ou ce qui est le même , les petits corps ont plus de surfaces par raport à leur masse , que les grands corps n'en ont par raport à la leur , donc les couches extérieures du fluide étheré où réside la force impulsive , auront plus d'étendue , plus de points de contact , & par conséquent plus de force sur les petits corps que sur les grands , donc l'attraction prétendue de ces petits corps doit être plus forte que celles des grands , ainsi que l'a observé Newton , sans pouvoir l'expliquer.

LA VUE.

Ce nouveau raport des surfaces ne détruit point celui des masses que nous venons d'établir. Celui des surfaces est pris directement de la quantité d'impulsion qui environne le corps, ou de la valeur intrinsèque de cette impulsion. Le raport des masses est pris indirectement de l'impulsion ; mais directement de l'affoiblissement du fluide antérieur au corps, raison duquel affoiblissement la force de l'impulsion environnante accroit respectivement, quoique sa valeur intrinsèque soit toujours la même.

DES COULEURS.

La nature
des couleurs;
Suivant
Descartes ;

Suivant
Newton.

LES couleurs sont ou des modifications ou des parties de la lumière même ; elles sont des *modifications* de la *lumière* suivant les Cartésiens, qui croient que les diverses couleurs dépendent de la façon dont la lumière est réfléchié par la substance des corps ; elles sont des *parties* de la *lumière* suivant les Newtoniens, qui pensent que la lumière ou le blanc est un composé de sept fortes de rayons, rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo & violet, & que ces rayons ou globules, principes des sept couleurs primitives sont inaltérables. Ainsi, selon ces derniers, chaque couleur est attachée inséparablement à chacune de ces espèces de rayons,

& l'on appelle un corps rouge , quand il réfléchit les rayons ou les globules rouges , & qu'il absorbe ou éteint les autres ; on l'appelle bleu quand il réfléchit les seuls rayons bleus , ou les rayons bleus en plus grand nombre que tous les autres , & ainsi des autres couleurs ; enfin , le corps paroît blanc quand il réfléchit toutes les sept espèces de rayons à la fois. Si au contraire , le corps absorbe & éteint presque tous les rayons , il est appelé *noir* ; s'il laisse passer librement la plus grande partie des rayons , il est nommé *transparent* , s'il n'en laisse passer aucun , qu'il en éteigne une partie & réfléchisse l'autre , on l'appelle corps *opaque*.

LES COULEURS.

On a vu comme les rayons se réfléchissent de dessus un corps , comme ils le traversent , comme ils s'y rompent , l'extinction des rayons est un composé de tous ces effets : un rayon s'éteint dans un corps quand il le pénètre , qu'il se brise en plusieurs sens différens dans les substances hétérogènes qui composent tous les corps opaques , qu'il se réfléchit dans les pores caverneux de ces corps , & y perd enfin son mouvement. Un rayon passe à travers un corps , quand ce corps est si mince , qu'il n'a pas assez de substance pour arrêter ce rayon dans ses pores , pour l'y rompre , l'y réfléchir , & l'y éteindre ; telle est une feuille de Talc , une corne mince , &c.

LES COU-
LEURS.

Un corps, quoique fort épais, est encore transparent, lorsqu'il a les pores disposés en tout sens à laisser passer la lumière; telle est l'eau, le cristal, &c.

Cause de la
couleur des
corps.

Newton dit qu'un corps rouge est celui qui réfléchit les rayons rouges; cependant un verre rouge paroît tel, non-seulement au point de réflexion, mais encore à la transparence, & même il colore de rouge les objets qui sont derrière. Il faut donc dire que le verre rouge éteint toutes les autres espèces de rayons, & qu'il réfléchit & laisse passer les seuls rayons rouges.

Mais suivant ce principe, si je joins ensemble deux verres, un bleu & un jaune, je ne dois trouver derrière aucune couleur; car le verre bleu que je suppose devant, aura éteint tous les rayons, excepté le bleu; le verre jaune qui est derrière éteindra le bleu à son tour; ainsi il n'y aura aucun rayon derrière, tout y sera donc noir; cependant l'expérience m'apprend que ces deux verres unis donnent derrière eux une couleur verte composée de deux couleurs bleuë & jaune; chacun de ces verres n'a donc pas éteint toutes les espèces de rayons qui ne sont pas de sa couleur. Vous voyez que ce système, quoique très-satisfaisant & presque universellement reçu, n'est pas encore sans difficulté.

Au

Au reste, quand on parle de rayon rouge, on ne veut pas dire que ce rayon soit réellement coloré de rouge, on entend que cette espèce de globule est fait de façon à exciter dans les yeux la sensation de la couleur rouge. En un mot, ce rayon n'est pas rouge, mais *rubrique*, c'est-à-dire, agent ou cause de la sensation du rouge.

Si l'on en croit les Newtoniens, ce sentiment n'est pas un système, c'est une histoire naturelle des couleurs, & l'imagination de Newton n'y a eu d'autre part que l'invention des expériences propres à faire voir aux yeux mêmes ces propriétés de la lumière; il n'a prononcé que la lumière ou le rayon blanc étoit composée des rayons principes, ou de sept couleurs primitives & inaltérables, que quand il a eu divisé par le prisme un rayon en sept couleurs, & qu'ayant mis chacun de ces rayons à la même épreuve, il s'est convaincu que ces rayons primitifs étoient indivisibles, inaltérables, & par conséquent les principes de la lumière & de toutes les couleurs, de même que les Anatomistes regardent la fibre simple, comme l'élément de toutes nos parties, parce que cette fibre est le dernier terme de leurs dissections.

Le Scapel dont Newton s'est servi pour disséquer la lumière est le *prisme*; & la différente réfrangibilité des rayons, est une es-

Tome. II.

Y

LA VUE.

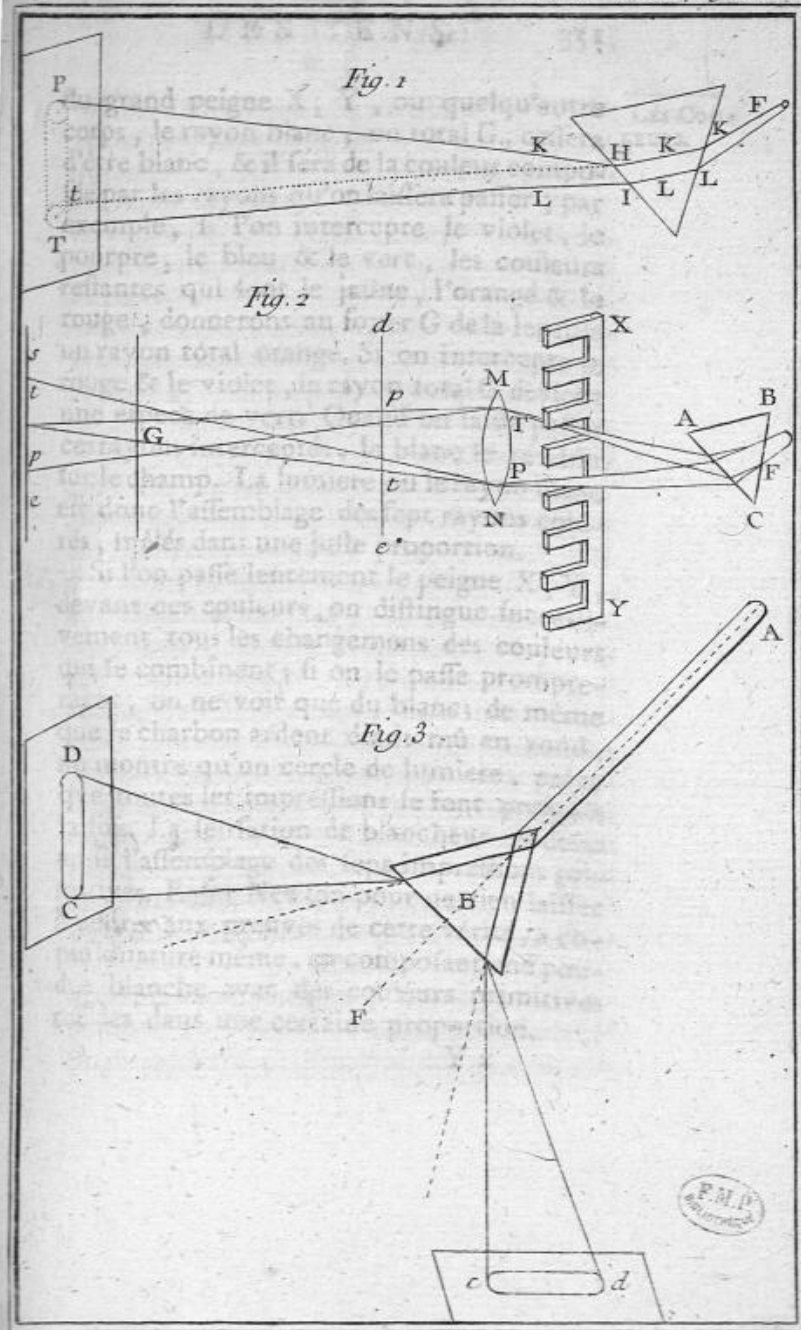
pece de tissu cellulaire , ou d'interstice qui l'a conduit à distinguer chacune de ces espèces de rayons.

Expériences de Newton sur la lumière.

Laissez entrer dans une chambre obscure un rayon de Soleil , *fig. 1.* recevez-le sur un prisme ; il s'y rompra & vous donnera dans le fonds de la chambre une image oblongue P , T , faite de sept bandes de couleurs d'une grande beauté , sçavoir en commençant par en bas une bande rouge , une orangée , une jaune , une verte , une bleuë , une indigo , une violette.

Cependant le rayon de Soleil que vous recevez sur le prisme , est d'un blanc doré ; & si vous le recevez encore en sortant du prisme & tout contre le prisme , c'est-à-dire avant qu'il soit divisé , vous le trouverez encore très-blanc ; lors même qu'il est divisé en sept couleurs , si vous le recevez sur une lentille M , N , *fig. 2.* & si vous placez un papier au foyer G de la lentille , pour recevoir tous ces rayons réunis en un seul , vous trouverez encore que ce rayon total est blanc. Tandis qu'en d , e , & f , e , vous avez les sept couleurs ; mais en f , e , elles sont dans un ordre renversé , à cause du croisement des rayons produits par la lentille.

Si vous interceptez quelques - unes des sept couleurs , soit en deçà X , Y , soit en delà , d , e , de la lentille , avec les dents



du grand peigne X, Y, ou quelqu'autre corps, le rayon blanc, ou total G, cessera d'être blanc, & il sera de la couleur composée par les rayons qu'on laissera passer; par exemple, si l'on intercepte le violet, le pourpre, le bleu & le vert, les couleurs restantes qui sont le jaune, l'orangé & le rouge, donnerons au foyer G de la lentille un rayon total orangé. Si on intercepte le rouge & le violet, le rayon total G devient une espèce de vert. Quand on laisse passer ces rayons interceptés, le blanc se rétablit sur le champ. La lumière ou le rayon blanc est donc l'assemblage des sept rayons colorés, mêlés dans une juste proportion.

LES COU-
LEURS.

Si l'on passe lentement le peigne X, Y, devant ces couleurs, on distingue successivement tous les changemens des couleurs qui se combinent; si on le passe promptement, on ne voit que du blanc; de même que le charbon ardent étant mû en rond, ne montre qu'un cercle de lumière, parce que toutes les impressions se font presque à la fois. La sensation de blancheur est donc aussi l'assemblage des sept impressions primitives. Enfin Newton pour ne rien laisser à désirer aux preuves de cette vérité, a copié la nature même, en composant une poudre blanche avec des couleurs primitives mêlées dans une certaine proportion.

Y 2

LA VUE.

La première expérience de Newton * qu'on vient de rapporter, par laquelle on divise avec le prisme un rayon en sept couleurs, n'est pas une expérience nouvelle, quoiqu'elle fasse la base de son grand ouvrage; mais ceux qui l'ont faite avant lui, n'en ont pas senti les conséquences, & ils en sont restés à cette simple expérience que Newton a multipliée & variée en mille & mille façons différentes pendant l'espace de trente ans.

Il faut observer attentivement que suivant les règles de l'optique, le rayon qui se rompt dans le prisme & qui va former l'image colorée P, T, ne devrait point faire cette image de la hauteur dont elle est; les deux rayons H, I, qui sortent du prisme sont parallèles, ils sont également inclinés à la surface du prisme, il ont la même perpendiculaire, ils doivent donc souffrir une refraction égale en passant du verre dans l'air, & par conséquent ils doivent continuer d'être parallèles jusqu'à l'image P, T, & ainsi ils devroient se réduire dans l'espace, T, t.

Tout ce que je viens de dire arriveroit nécessairement, si la lumière étoit une substance simple, dont les parties fussent toutes d'une même nature, sujettes aux mêmes loix de la refraction, comme on le croyoit

* C'est la troisième expérience de son Livre.

avant Newton; mais l'expérience du prisme toute simple qu'elle est, fait voir qu'il n'y a que les premiers rayons, sçavoir le rouge, l'orangé, &c. qui suivent ces loix connues, & que tous les autres rayons sont sujets à une plus grande refraction, ou sont plus refrangibles, parce qu'ils sont plus faibles, & qu'ils cèdent davantage à l'impulsion dont nous avons parlé. Cette expérience faite avec réflexion, prouve donc que la lumière est composée de différentes espèces de rayons, différemment réfrangibles.

Une autre expérience plus simple encore que j'ai faite par hasard, & que depuis j'ai trouvée ailleurs, semble prouver plus évidemment la même vérité.

Par un trou A, *fig. 3, p. 350.* assez ample, fait au volet d'une chambre obscure ou non, laissez passer un rayon de Soleil que vous recevrez sur l'angle du prisme B, en sorte que cet angle divise le rayon en deux parties égales; chaque moitié de ce rayon tombé sur les faces opposées, vous donnera une image colorée CD, c d, dont chaque rayon rouge C, c, sera situé du côté de l'axe ABF du rayon total ou vers la perpendiculaire, & les autres couleurs en seront éloignées, en sorte que le violet sera en D, d; & cela, parce que les rayons rouges de chaque moitié du rayon total ayant plus de force, cèdent moins à l'impulsion environnante.

Y 3

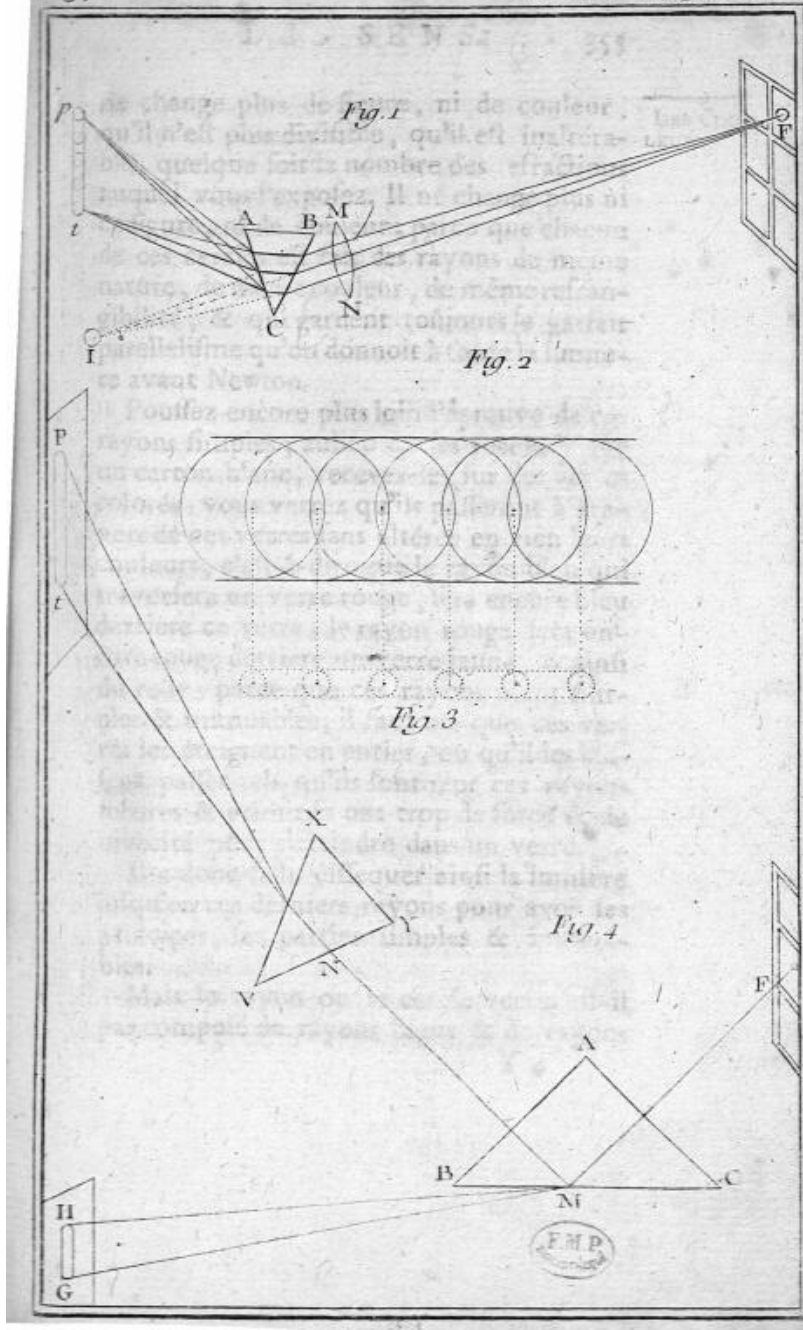
LA VUE. re, passent plus droit, & par conséquent plus près de la perpendiculaire & de l'axe du rayon total.

Mais les sept rayons que donnent le prisme, sont-ils réellement les principes inaltérables de la lumière & des couleurs, ne peut-on pas les diviser en un plus grand nombre ? Ne peut-on pas les simplifier ? par exemple, le vert n'est-il pas fait du bleu & du jaune, &c.

La réponse à ces doutes font de nouvelles expériences.

Faites un très-petit trou rond F, *fig. 1.* au volet de la chambre obscure, à dix ou douze pieds de ce trou, recevez le rayon sur une lentille M N de dix ou douze pieds de foyer, recevez ce rayon rompu sur un papier I placé au foyer de la lentille ; immédiatement après la lentille, mettez un prisme A B C, lequel rompe la lumière en p t, & vous aurez dans cette image vos sept couleurs primitives en sept cercles séparés très-distinctement les uns des autres.

Recevez cette image sur un carton noir percé à dessein de laisser passer chacun de ces cercles de rayons primitifs, rompez de nouveau chacun de ces rayons derrière le carton, & recevez cette refraction nouvelle sur un carton blanc placé à deux ou trois pieds du prisme, vous verrez que ce cercle



ne change plus de figure, ni de couleur, qu'il n'est plus divisible, qu'il est inaltérable, quelque soit le nombre des refractions auquel vous l'exposez. Il ne change plus ni de figure, ni de couleur; parce que chacun de ces cercles est fait des rayons de même nature, de même couleur, de même refrangibilité, & qui gardent toujours le parfait parallélisme qu'on donnoit à toute la lumière avant Newton.

LES COU-
LEURS

Poussez encore plus loin l'épreuve de ces rayons simples; au lieu de les recevoir sur un carton blanc, recevez-les sur des verres colorés, vous verrez qu'ils passeront à travers de ces verres sans altérer en rien leurs couleurs, c'est-à-dire que le rayon bleu qui traversera un verre rouge, sera encore bleu derrière ce verre; le rayon rouge sera encore rouge derrière un verre jaune, & ainsi du reste; parce que ces rayons étant simples & immuables, il faut ou que ces verres les éteignent en entier, ou qu'il les laissent passer tels qu'ils sont: or ces rayons solaires & primitifs ont trop de force & de vivacité pour s'éteindre dans un verre.

Il a donc fallu dissequer ainsi la lumière jusqu'en ces derniers rayons pour avoir ses principes, ses parties simples & immuables.

Mais le rayon ou le cercle vert n'est-il pas composé de rayons bleus & de rayons

Y 4

LA VUE.

jaunes ? Non ; car 1°. pour un semblable mélange , il faudroit que le cercle jaune & le cercle bleu se joignissent , se confondissent dans le cercle vert : or ces trois cercles sont distincts & séparés ; 2°. Formez deux images des cercles colorés dans une même chambre , laissez passer à travers d'un carton le rayon jaune de l'une des images & le rayon bleu de l'autre ; avec des prismes placez derriere ces cartons , faites tomber ces deux rayons sur un même point , ils vous donnent un seul cercle vert ; regardez ce cercle vert composé à travers d'un prisme , il vous paroît oblong , tandis que le cercle vert simple des sept cercles , vû à travers le prisme vous paroît exactement rond ; d'où vient le cercle vert composé d'un cercle bleu & d'un jaune , vous paroît-il oblong , c'est qu'il n'est pas simple , c'est qu'il est fait de deux rayons qui ont différens degrés de refrangibilité ; le cercle vert de l'image colorée , paroît exactement rond , parce qu'il est fait de rayons simples , de rayons primitifs. 3°. Il est si vrai que le cercle vert de l'image colorée , n'est point composé d'une portion des rayons jaunes & d'une portion des rayons bleus , que si dans le trajet des rayons du prisme , vous interceptez ou le rayon bleu ou le rayon jaune , ou tous les deux ensemble , comme on l'a vû , *fig. 2.* Planch. de la pag. 350. le cer-

de existe ni plus ni moins dans tout son état. Il ne tient donc rien de ces rayons collatéraux, il est donc un rayon simple & primitif, comme ces mêmes rayons.

LES COULEURS.

Concevez donc qu'un rayon de Soleil ou de lumière circulaire, est un assemblage des cercles colorés confondus ensemble; imaginez pour un moment que ce rayon circulaire est un tas de sept jettons, dont le premier est rouge, le deuxième orangé, le troisième jaune, le quatrième vert, le cinquième bleu, le sixième indigo, & le septième violet. En faisant passer cet assemblage de rayons colorés par le prisme de la première expérience, c'est comme si vous étaliez votre tas de jettons sur une table pour les compter ou les montrer séparément, au moins en partie, comme dans la figure 2. pag. 354. & alors on distingue chacune de leurs couleurs.

Mais dans cette première expérience, vos jettons colorés sont larges & non assez étendus, ils avancent encore un peu les uns sur les autres, & se confondent par leurs extrémités. Ces extrémités forment donc des mélanges de couleur, des couleurs composées.

Dans la dernière expérience, figure 1. p. 354. vous avez diminué le diamètre de vos jettons par la petitesse du rayon, &

LA VUE.

vous conservez la même étendue à la file de ces jettons, leurs centres sont également distans les uns des autres, comme dans la figure 3, parce que la refraction est la même; ainsi vos sept jettons colorés ne se touchent plus, vous les avez séparés les uns des autres, ils sont isolés, chaque jetton chaque couleur qu'il porte est unique & parfaitement simple, comme dans cette figure 3. & la figure 1.

Doutes sur
le système
Newtonien.

Tout ce que je viens de dire sur les couleurs, c'est la pure doctrine de Newton, & je le donne pour garant de ses propres expériences; car j'avoüerai que quelque exactitude que j'aye apportée à exécuter ses procédés, je n'ai jamais pu séparer les sept cercles des couleurs de sa onzième expérience, comme ils sont exprimés dans la première figure de notre planche, page 354. c'étoit pourtant celle à laquelle je souhaitois le plus de réussir, parce qu'elle me paroît l'expérience fondamentale du système Newtonien. Pour y parvenir, après avoir plusieurs fois répété & toujours manqué l'expérience, j'ai osé tâcher d'enchérir sur Newton même; dans le principe de ce Philosophie, me suis-je dit, pour bien diviser les sept couleurs, il n'est question que de recevoir un rayon très-étroit sur un prisme, qui produise dans ce rayon une grande refraction, un grand écartement, suivant la longueur

de l'image colorée : or un prisme à face concaves doit me donner les sept jettons colorés à une grande distance les uns des autres ; car c'est le propre des verres concaves d'écarter les rayons. J'ai donc fait faire un prisme à faces concaves & plusieurs autres à différents angles , tous solides , & de la glace la plus pure de la fameuse manufacture de saint Gobin en Picardie ; ils ont été faits sous les yeux de M. Bernieres, Physicien & ami zélé ; tout cet appareil n'a pas , à beaucoup près , rempli mes espérances ; la séparation des sept cercles colorés est toujours demeurée pour moi le grand œuvre.

LES COULEURS

J'ai vû là-dessus les plus célèbres Newtoniens, tel que M. de Voltaire, les Physiciens les plus adroits aux expériences de Newton , tels que M. l'Abbé Nollet ; ils n'ont pas été les uns ni les autres plus heureux que moi : on sçait d'ailleurs que M. Mariotte si versé dans les expériences , n'a pas réussi non plus dans la séparation des sept couleurs de Newton , & qu'il a réfuté par d'autres expériences le système du Philosophe Anglois , sur les rayons colorés & inaltérables. * M. Dufay dont la république des lettres pleure la perte récente , & qui s'est tant appliqué aux expériences sur la lumière , ne paroît pas avoir réussi dans

* Journal des Sçavans , année 1681.

LA VUE.

celle-ci; car en adoptant les couleurs primitives de Newton, il les a réduites à trois, le rouge, le jaune & le bleu, dont il compose les quatre autres; il faut donc qu'il n'ait pas séparé distinctement les sept cercles colorés.

Mais voici deux circonstances qui ont achevé de me décourager dans mon entreprise. 1°. Le principe sur lequel Newton fonde cette expérience, est démontré faux par le fait. Ce principe est, qu'un rayon très-étroit rompu par le prisme, donne une image colorée, aussi longue, aussi étendue, que celle que donne un large rayon, & que les centres des cercles colorés demeurent à la même distance dans les deux cas, comme l'exprime Newton dans les figures 2, 3. de notre planche, p. 354. Or il est vrai au contraire, par l'expérience que j'en ai faite cent fois, que plus le rayon est étroit, c'est-à-dire, plus le trou fait au volet de la chambre obscure est petit, plus aussi l'image colorée est petite & courte, plus les centres des cercles se rapprochent. La confusion de ces cercles doit donc être la même dans toutes les espèces de rayons larges & étroits... 2°. La figure même par laquelle Newton exprime cette expérience, fait naître des soupçons. Il compte par tout sept couleurs primitives, & dans cette figure, il ne marque que cinq cercles. Toutes

ces choses font-elles bien d'un homme qui a vû les sept couleurs en sept cercles distincts ?

LES COULEURS.

Cependant le grand Newton peut-il nous avoir donné une conjecture pour une expérience , lui qui étoit si réservé sur les conjectures ? Trente ans d'exercice dans la chambre obscure , ont dû le rendre plus adroit qu'un autre à ces expériences , & rien ne lui manquoit pour la commodité des lieux & des instrumens.

Son principe est ce qui m'embarrasse le plus ; mais quoiqu'à la rigueur il soit démenti par l'expérience , & qu'un rayon étroit forme une image courte , peut-être cette image est-elle encore plus étendue par raport à son rayon , que ne l'est l'image d'un gros rayon , par raport à ce même gros rayon , & que par-là les cercles colorés de la petite image deviennent au moins un peu plus distincts que ceux de la grande image ; que sçais-je ? On ne sçauroit être trop réservé quand il s'agit de condamner un homme tel que Newton , dans ce qu'il a donné de plus beau & de plus convaincant. Son expérience est réelle , si elle a seulement réussi une fois. Je souhaite que les grands Maîtres dans la Physique expérimentale , tels que M. l'Abbé Nolet , se hâtent de résoudre ce grand problème ; j'aurois la plus grande joye d'être le témoin d'un de

LA VUE.

ces succès, après lequel le système des couleurs me paroîtroit fixé & démontré aux yeux mêmes.

Quoique les circonstances que je viens de rapporter fassent douter que le nombre des couleurs primitives soit précisément de sept, elles ne font aucun tort au système des couleurs primitives & inaltérables en général. On peut les admettre sans les compter, ou les admettre en moindre nombre que sept, comme l'a fait Mr. Dufay.

Mais il est encore des Physiciens qui ne prennent ni l'un, ni l'autre de ces partis, & qui persistent à croire avec Descartes, que les couleurs sont les modifications d'une matière parfaitement égale, entièrement la même, & que les couleurs du prisme sont des illusions de la refraction. Ces derniers ne trouvent pas qu'il soit démontré par le prisme, que la lumière est composée de rayons différemment réfrangibles. Peut-être pourroient-ils alléguer pour leur défense, que l'écartement du rayon qui produit l'image colorée, vient de ce que le côté supérieur K, K, K, du rayon qui tombe obliquement sur le prisme, Figure 1. p. 350 & qui en sort de même, est plus près de la surface du prisme, que le côté inférieur L, L, L, que par cette situation, ce côté supérieur K, K, K, est plus exposé à l'attraction de cette surface & à la refraction

qu'elle produit: & qu'ainfi ce côté fupérieur K, K, K, étant plus rompu que l'inférieur L, L, L, le rayon total doit devenir divergent, & s'allonger dans la figure qu'on remarque à l'image colorée, quoique toutes les parties en foient également refrangible. Revenons au fiftême Newtonien.

LES COULEURS.

On a vû ci-devant que felon le Philofophe Anglois, les fept rayons primitifs font inégalement refrangibles, & que c'eft cette réfrangibilité inégale qui les diftèque & les range chacun dans leur claffe, dans leur cercle de même nature, depuis le rouge qui eft le moins refrangible, jufqu'au violet qui eft le plus fufceptible de refraction. Newton prétend que les rayons qui font les plus propres à être rompus font auffi les plus propres à être réfléchis, que le rayon violet, par exemple, qui eft le plus refrangible de tous les rayons, eft auffi le plus réfléchible; voici le fondement de cette opinion. Recevez le rayon F. figure 4. p. 354. fur un prifme dont l'angle A eft droit, & les angles B, C, demi droits, que ce rayon tombe obliquement fur ce prifme, afin d'avoir l'image colorée en H, G, comme dans la première expérience; tournez le prifme dans l'ordre des Lettres, A, B, C, afin d'aprocher davantage l'angle B des rayons M, H; quand cet angle fera incliné fur ces

Newton croit que les rayons les plus réfrangibles font auffi les plus réfléchibles.

LA VUE.

rayons à un certain degré, vous verrez que du point M, il se fera une réflexion M, N, que nous avons déjà appelée *réflexion réfringente*, recevez ce rayon réfléchi M, N, avec le prisme V, X, Y, & vous aurez une nouvelle refraction, t, p, colorée comme H, G; tournez lentement le premier prisme A, B, C, dans le sens A, B, C, vous verrez passer toutes les couleurs de l'image H, G, dans l'image t, p, & vous observerez que le violet de l'image t, p, fera la première couleur fortifiée par le passage des rayons de l'image H, G, ensuite l'indigo, puis le bleu, & qu'enfin le rouge fera le dernier fortifié par cette transmigration de rayon; donc, conclut Newton, le violet est le premier réfléchi & le rouge le dernier, donc les rayons les plus réfrangibles sont aussi les plus réfléchibles.

Raisons de penser contre l'opinion de Newton, que la réfléchibilité des rayons est en raison inverse de leur réfrangibilité.

Ces conséquences supposent que cette *réflexion réfringente* de la surface inférieure du cristal, & la réflexion de dessus un corps solide & poli, sont tout-à-fait les mêmes; & Newton le croyoit, parce que c'est toujours du vuide, selon lui, que les rayons réfléchissent; mais ces deux sortes de réflexions étant un peu différentes, il me paroît qu'on ne peut appliquer avec justesse à la *réflexion simple* les loix de la *réflexion réfringente*.

Par l'expérience qu'on vient de voir les
cou-

couleurs ne sortent du prisme A, B, C, pour aller en H, G, qu'autant que la face inférieure de cet instrument, d'où ces couleurs s'échappent, n'est pas fort inclinée sur ces traits de lumière; car si cette face est fort inclinée sur ces rayons, ceux-ci se trouvent comme repompés par le prisme, & ils sont réfléchis à travers la substance, parce que dans cette situation du prisme, les rayons qui sortent de la face inférieure frappent trop obliquement la surface du fluide environnant, ils ne sont pas assez forts pour vaincre son impulsion, & pour s'échapper de la circonférence du prisme; cette impulsion victorieuse repousse donc les rayons vers le prisme, & fait la réflexion réfringente.

LES COULEURS.

Ainsi dans le tems que toutes les couleurs sortent librement de la face inférieure du prisme, si vous inclinez lentement cette face du prisme sur ces rayons, pour faire absorber & réfléchir ces couleurs les unes après les autres, le violet est le premier absorbé & réfléchi, & le rouge est le dernier; la cause en est évidente...

Le rayon violet H, est le plus voisin de la face absorbante B, C; ce rayon est aussi le plus réfrangible, ou celui qui cède le plus à l'impulsion environnante; double raison pour laquelle il doit être le premier vaincu & enlevé par cette impulsion. Le

Tome II.

Z

LA VUE.

rayon rouge G , au contraire , est le plus éloigné de la surface absorbante ; c'est le plus fort de tous les rayons , ou c'est celui qui cède le moins à cette force environnante ; il est donc clair , que quand on donne peu à peu à cette force la supériorité sur les rayons qui la traversent , les premiers rayons qu'elle doit arrêter & enlever en réflexion réfringente , doivent être les violets , puis les pourpres ou indigo , &c. & qu'enfin les rayons rouges doivent être les derniers.

Mais on ne peut conclure de cette réflexion réfringente pour la réflexion en général : tout le monde sçait que quand une balle est poussée sur une surface , dont elle rejaillit , plus la force de cette balle est grand , plus elle est réfléchie. Or suivant Newton même , le rayon rouge est dans le cas de la balle poussée avec plus de force , donc il doit réfléchir avec plus de vigueur que les autres , toutes choses égales d'ailleurs ; ainsi par la même raison , que le rayon rouge est moins réfrangible , il doit être plus réflexible ; car il n'est moins réfrangible , que parce qu'il l'emporte plus que les autres sur le pouvoir de l'attraction , ou sur le fluide environnant : or une balle qui traverse une surface pénétrable avec plus de roideur , rejaillit aussi avec plus de force de dessus une surface impénétrable ; donc les rayons les moins réfrangibles doivent

être les plus réflexibles; ou s'il est permis d'employer les expressions familières de Newton, donc la réflexibilité des rayons est en raison inverse de leur réfrangibilité. *

LES COU-
LEURS.

L'ombre.

Toutes brillantes que soient la lumière & les couleurs, elles ne formeroient aucune image, mais un lac immense & uniforme, plus propre à nous éblouir qu'à nous éclairer, sans *l'ombre* qui les divise, les distri-

Z 2

* J'ai communiqué en Novembre 1738 ces réflexions manuscrites, à M. l'Abbé Des Fontaines, avec celles qu'on a vues ci-devant sur le mécanisme de l'impulsion, substituées à l'attraction & quelques autres du même genre. M. le Ratz de Lanthenée à qui M. D. F. les a confiées, en a fait imprimer une partie à la suite d'une brochure de sa façon intitulée : *Examen & réfutation de quelques opinions sur les causes de la réflexion & de la réfraction de la lumière*, &c. Paris 1739. Je reçois cette brochure, actuellement que toutes ces réflexions viennent d'être imprimées, à cette dernière près; j'en profite pour y placer cette note, & pour prier les Lecteurs d'examiner si les idées qu'on vient de voir exprimées dans ces réflexions, sont aussi obscures que notre Editeur l'affirme dans son avertissement, s'il les a débrouillées dans sa brochure.

LA VUE.

buë, les modifie; les fait enfin valoir, tout ce qu'on sçait qu'elles valent dans les images qu'elles composent. *L'ombre* est une dégradation ou diminution de la lumière & des couleurs, dont le dernier degré est le noir, non pas que le noir d'un corps soit une privation totale de la lumière, car le corps seroit invisible; mais le corps noir est de tous les corps celui qui réfléchit le moins de lumière, parce qu'il l'absorbe & l'éteint presque toute. Le noir parfait ou la privation totale de la Lumière, n'est pas proprement une chose visible, puisqu'elle n'envoie rien dans l'organe, elle ne se distingue que par les corps illuminés qui l'environnent, c'est une espèce de trou ou de vuide dans le corps de la lumière.

L'art de dessiner prouve bien que la seule gradation de l'ombre, ses distributions & ses nuances avec la simple lumière, suffisent pour former les images de tous les objets, de même que le mélange des sours de la terre & de l'eau avec les sels, font les diverses saveurs. L'art de peindre porte dans chaque couleur ces mêmes nuances, dont l'ombre est toujours le principe, & l'on sçait que ces arts ne sont que les singes des opérations de la lumière & de l'ombre dans les phénomènes de la vision.

*L'Organe & le Mécanisme de la
Vue.*

ORGANE.

L'œil n'est pas seulement l'organe qui reçoit l'impression de images, il est un instrument d'optique qui donne à ces images les conditions nécessaires à une sensation parfaite. Cette double fonction est distribuée aux différentes parties de cet organe : tout le corps de l'œil est une espece de lunette infiniment parfaite qui transmet les images d'une façon nette & précise jusques à son fonds ; ce fonds est environné de toiles nerveuses sur lesquelles l'image s'imprime & produit la sensation, dont une de ces toiles est l'organe immédiat.

L'œil est tout à la fois un instrument d'optique & un organe de sensation.

Pour vous donner une idée nette de la structure de l'œil & du mécanisme de la vision, employons l'exemple de la chambre obscure dont l'œil est une espece.

Fermez une chambre de façon qu'elle soit totalement privée de lumière ; faites un trou au volet d'une des fenêtres ; mettez vis-à-vis de ce trou, à plusieurs pieds de distance, une toile ou un carton blanc, & vous verrez avec étonnement que tous les objets de dehors viendront se peindre sur ce carton avec les couleurs les plus vives & les plus naturelles, mais dans un sens renversé ;

La chambre obscure, ses usages.

LA VUE.

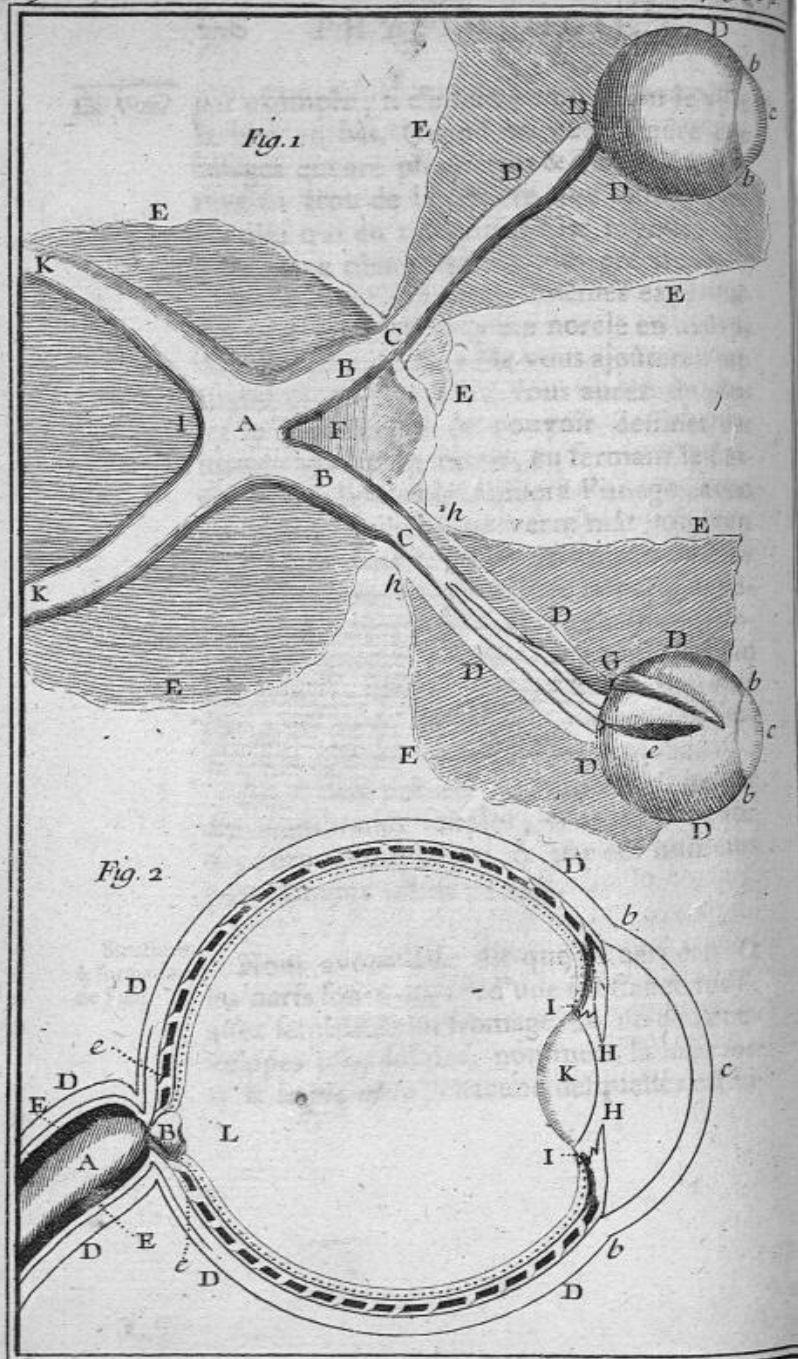
par exemple , si c'est un homme , on le voit la tête en bas. Quand on veut rendre ces images encore plus nettes & plus vives , on met au trou de la fenêtre une loupe , une lentille qui en rassemblant les rayons , fait une image plus petite & plus précise.

Vous pouvez faire les mêmes expériences avec une simple boîte norcie en dedans & à l'entrée de laquelle vous ajouterez un tuyau & une lentille ; vous aurez de plus ici la commodité de pouvoir dessiner ces images à la transparence , en fermant le derrière de la boîte où tombera l'image , avec un papier huilé ou un verre mât , ou bien en plaçant dans la boîte un miroir incliné qui réfléchira l'image contre la paroi supérieure où vous aurez placé un châssis de verre. Il ne manque à cette boîte pour être un œil artificiel , quant à la simple optique , que d'avoir la figure d'un globe , & que la lentille soit placée en dedans de ce globe.

Dans l'œil naturel , la boîte est faite par des membranes souples , & la lentille par des corps transparents & par des humeurs pareillement transparentes.

Structure
& formation
de l'œil.

Nous avons déjà dit que le cerveau & les nerfs sont faits 1^o. d'une substance molle assez semblable au fromage. 2^o. de deux envelopes assez solides , nommées la *dure mère* & la *pie mere* , chacune desquelles est vi-



fiblement double. Ces trois substances forment tous les nerfs ; la dure mere forme la paroi extérieure , la pie mere , l'intérieure & la substance moëlleuse occupe le centre.

ORGANE.

Le nerf principal de l'œil apellé *nerf optique* A B , fig. 1. sort du crane un de chaque côté avec tout cet apareil. Il tire d'abord son origine de ces parties du centre moëlleux du cerveau , que nous apellons les *couches des nerfs optiques*. Voyez la planche de la p. 229 , de-la les deux nerfs K K se portent vers le devant de la tête en se rapprochant l'un de l'autre ; ils s'unissent comme en un seul , A , sans se croiser ni se confondre , ils s'écartent ensuite l'un de l'autre , toujours envelopés de la pie mere & recouverts des lobes antérieures du cerveau , & après environ sept lignes de chemin depuis la séparation , ils entrent chacun dans le trou osseux C qui conduit à l'*orbite* , logement que le crane fournit à l'œil ; là ils reçoivent de la dure mere la gaine qu'elle donne à tous les nerfs ; cette gaine resserre le calibre du nerf & le rend plus grêle ; cette entrée osseuse fait un canal d'environ deux lignes , après quoi la dure mere se divise en deux lames , une assez mince h E qui tapisse l'*orbite* , l'autre plus épaisse D D qui continuë à servir de gaine au nerf. De l'angle h , formé par la division de ces deux lames , naissent les muscles de l'œil.

Nerf optique.

Z 4

LA VUE.

La Tunique de la dure mere D D qui suit le nerf optique & qui concourt à sa formation, se continuë dans le centre de l'orbite au milieu des muscles l'espace d'environ quinze lignes, fig. des pages 371. 299. après quoi, elle s'épanouit ou se boursouffle en globe, à peu près comme le verre fondu & soufflé se gonfle & fait une bouteille.

A la racine de cet épanouissement, & comme entre le nerf & le globe, la dure mere forme une bride circulaire par laquelle elle étrangle l'extrémité du nerf, & fait une espece de cloison, de valvule qui semble séparer le globe du nerf; cette bride ressemble assez au diaphragme des verres de lunettes; elle est formée corame les valvules des intestins, par un replis rentrant de cette tunique, & l'on sent que ce repli rentrant étoit inévitable dans l'angle, que la dure mere est obligée de faire pour s'épanouir tout-à-coup en globe. * La dure mere D D, fig. 2. en s'épanouissant ainsi forme la premiere membrane ou la membrane extérieure D b c du globe de l'œil, apellée la *cornée*; la portion antérieure B c b de cette cornée est *transparente* & répond à la prunelle; tout le reste est opaque.

Cornée opaque ou sclo-
rotique.

Cornée
transparente.

Quoique la *cornée transparente* b c b soit une suite de la *cornée opaque* D D D, elle

* Sur tout ceci, consultez les fig. 1. & 2. p. 371.

fait cependant une portion de sphere plus petite, qui y^{se} semble ajoutée à la façon des verres de montre; par-là cette glace a une sorte de saillie au-dessus de la sphere commune de l'œil, & cette saillie est bien propre à rassembler plus de rayons, plus d'images de la part des objets qui s'offrent sur les côtés des yeux.

La *pie mere* E, fig. 2. seconde enveloppe du cerveau & du nerf optique, située sous la dure mere D, se boursouffle en globe comme cette dure mere, pour former les membranes internes, ou pour doubler la cornée, elle fait aussi avant de s'épanouir un repli rentrant, une bride circulaire, qui étrangle l'extrémité du nerf; mais elle se divise en deux lames, une vraie & solide, qui s'applique exactement à la surface interne de la cornée D, la double véritablement & s'y confond à la fin. Je crois être le premier qui ait découvert cette membrane, & j'ai fait voir à l'Académie des Sciences, sa continuité avec la *pie mere* & son étendue bien distincte jusques près la cornée transparente.

La seconde lame de la *pie mere* marquée en points longs dans la figure, fait ce qu'on appelle la *choroïde* ou l'*uvée*; mais cette lame n'est proprement qu'un tissu des vaisseaux nerveux & liquoreux qui sortent de la surface interne de la vraie lame dont on vient de parler.

La Choroïde.

LA VUE.

Ces vaisseaux portent une encre qui donne la couleur noire ou brune à cette seconde lame. Une partie de ces vaisseaux & de ces nerfs s'ouvre à la face interne de cette lame, & y forme par-là un tissu velouté ou mammillaire chargé de l'encre que portent ces vaisseaux. Ruifch a fait une tunique particuliere de ce velouté, & on la nomme la seconde tunique de la choroïde. Ce seroit, selon nous, la troisième que la pie mere donneroit à l'œil, savoir une vraiment membraneuse, unie à la cornée opaque, une vasculaire appelée choroïde & une veloutée appelée tunique de Ruifch.

L'Iris.

Vers la partie antérieure de l'œil, cette choroïde se dédouble; sa doublure extérieure forme la couronne que l'on nomme *l'iris*, h, au milieu de laquelle est le trou de la prunelle, cette iris a des fibres musculaires en rayons & en cercles, au moyen desquelles la prunelle se dilate & se retrécit; elle se dilate dans l'ombre & dans la paralysie des nerfs optiques, par le repos ou l'affaïssement de ses fibres, elle se retrécit à la lumière, sur-tout à la lumière vive, par le gonflement de ses fibres dans lesquelles cette vive lumière appelle les esprits.

La couronne
ciliaire.
Le cristallin.

La doublure intérieure de la Choroïde forme postérieurement la *couronne ciliaire*, i, dans le centre de laquelle est enchaînée

la lentille de l'œil nommé *le cristallin* K.

ORGANE.

La couronne ciliaire ou les *processus ciliaires* bien examinés, sont les dernières des houpes ou franges nerveuses & vasculaires qui s'épanouissent à la face interne de la choroïde, où elles forment la seconde tunique & le corps mammillaire, organe principal de la sensation ; dans cette extrémité, elles sont plissées en poignet de chemise, parce que d'une grande circonférence où elles étoient étendues, elles sont réduites en un très-petit cercle qui entoure le cristallin. Ces houpes comme flotantes surpassent ou débordent la lame externe, dont l'iris est une suite, de près d'un quart de ligne.

Cette lame externe se redouble sous * les fibres ciliaires, elle y devient blanchâtre & épaisse ; il semble qu'elle affecte dans cette terminaison, d'approcher de la nature de l'ongle autant qu'on le peut attendre de sa délicatesse, & c'est le sort de presque tous les tissus formés par les couches parallèles & ferrées des houpes nerveuses.

Tout l'espace de l'œil qui est devant la couronne ciliaire, i, & le cristallin, K, est rempli d'une eau limpide appelée *humeur aqueuse*, au milieu de laquelle nage l'iris, h, ou la *prunelle* ; ainsi l'iris divise cet espace en deux petites *chambres*, une *antérieure*

Chambres
de l'œil où
est l'humeur
aqueuse.

* J'ai séparé distinctement la couronne ciliaire de cette lame externe.

LA VUE.

qui est terminée par la cornée transparente ou la glace extérieure de l'œil, b c b, & une *postérieure* très-petite qui est bornée par la couronne ciliaire, I, le cristalin, K, ou la lentille de l'œil & l'iris, h.

L'humeur
vitrée.

Après ces deux chambres, derrière la couronne ciliaire, i, & le cristalin K, le globe de l'œil forme une espace beaucoup plus vaste K L que les précédents; cet espace est tout occupé par une espece de gelée transparente appelée *humeur vitrée*. Le cristalin K est logé dans la surface antérieure de cette gelée, comme le diamant dans le châton d'une bague.

La retine.

La Partie moëlleuse & intérieure, A, fig. 2. du nerf optique, s'épanouit aussi-bien que les tuniques précédentes, & elle forme une toile baveuse marquée en petits points dans la figure, cette toile fait la membrane la plus intérieure du globe de l'œil, on l'appelle *la retine*; elle se termine à la couronne ciliaire, i. Cette moëlle du nerf au principe de son épanouissement, forme le petit bouton moëlleux, B.

Les toiles extrêmement fines, qui divisent la cavité de l'œil & qui forment des cellules aux humeurs qui la remplissent, sont les mêmes qui dans la cavité du nerf, divisent & soutiennent la moëlle qui s'y trouve.

Telle est la structure de l'œil connue par l'anatomie; mais les lumieres de l'esprit &

le secours de l'analogie , nous conduisent beaucoup plus loin sur la nature de cet organe merveilleux.

Vous avez vû jusqu'ici que toutes les sensations se font par des mammelons nerveux, & que le fluide qui anime ces mammelons reçoit par les ganglions & les glandes les préparations, les alliages, qui le rendent propres à recevoir les sensations particulières à chaque organe. Vous savez que ces glandes & ces mammelons nerveux sont souvent un seul & même organe, & qu'ils ajoutent même quelquefois aux fonctions précédentes la filtration d'une liqueur sensible; vous avez reconnu en particulier cette structure dans les mammelons glanduleux de la langue qui sont tout à la fois les organes de la sensation du goût, les tempes où le fluide sensitif reçoit son caractère, son alliage, & les réservoirs où se rassemble une liqueur filtrée, nécessaire à cette sensation; l'œil tout merveilleux qu'il est, n'est autre chose qu'un mammelon glandeux plus gros, plus épanoui, plus creux que les autres mammelons; il est comme eux un triple organe de sensation, de préparation du fluide sensitif & de filtration; dans le sens expliqué pag. 113. & suivantes. Le plus grand développement de ce mammelon nerveux ne le fait point dégénérer, il jette au contraire une grande lumière sur la structu-

ORGANE.

Mécanisme plus détaillé de la formation & des usages des parties de l'œil.

LA VUE.

re & l'usage de ces mammelons organes universels de sensations. Cette structure, ces usages qui ont été jusqu'ici une sorte de mystère, un système, cessent presque de l'être dans l'organe de la vue ; c'est une histoire des mammelons glanduleux développée aux yeux mêmes.

Un mammelon glanduleux est une houppe, une extrémité nerveuse où il se fait une filtration. L'œil est très-évidemment l'extrémité du nerf optique, épanouie, boursoufflée en bouton creux & plein de liqueurs ; on suit des yeux les vaisseaux liquoreux, qui, des parois épanouies de la dure mere & de la pie mere où ils sont entrelassés, s'ouvrent dans l'intérieur de cet organe ; le seul calibre de ces vaisseaux y fait visiblement la filtration de la liqueur contenue, les parois & la cavité de cet organe, n'en font que les soutiens & le réservoirs, comme on l'a établi, pag. 117. en traitant du mammelon glanduleux.

On a prouvé dans le même endroit, que l'intérieur des glandes est le concours des extrémités artérielles & nerveuses, que dans ce concours le fluide animal s'unit à une partie volatile du sang artériel qui lui est nécessaire pour les fonctions, cet alliage se fait par les houppes nerveuses & vasculaires ; ces houppes dans l'œil, font le velouté de la choroïde ; il est donc très-vraisemblable que

l'encre dont ce velouté est imbu , n'est autre chose que les souphres du sang répandus dans ce tissu par les houpes artérielles , & chargés du volatile qui s'allie avec le fluide animal qui y est versé par les houpes nerveuses ; ou si vous voulez , cette encre est comme la lie du fluide qui résulte de l'alliage des esprits avec le volatil du sang. Le fluide animal a quelque chose qui tient de la nature mercurielle ; c'est pourquoi nous l'avons appelé , p. 83. *Mercur de vie* : or le mercure intimement uni à des souphres , forme une substance noire , un *æthiops* , comme chacun sçait. Ainsi il y a tout lieu de croire que l'œil nous offre des vestiges sensibles de cet alliage précieux , que nous n'avions établi ci-devant que par la nécessité dont il paroît être dans presque toutes les fonctions , & sur-tout dans le mouvement musculaire.

ORGANE.

Au reste , cette encre observée dans la choroïde , n'est pas particuliere à l'œil , elle se trouve dans l'intérieur de presque toutes les glandes. Elle est visible dans les glandes surrénales , & c'est à cause de cette encre qu'on les appelle *capsules atrabiliaires* ; elle est encore visible dans les glandes des poudons ou dans les glandes bronchiques. C'est cette même encre qu'on rend dans les vomissemens noirs , qui accompagnent ces maladies extrêmes que j'appelle des dissolu-

LA VUE.

tions convulsives du genre nerveux, parce que la violence de la dépravation est telle, que l'intérieur des glandes de l'estomac & des intestins est dépouillé de cette encre: ces vomissemens noirs arrivent plus souvent aux enfans, parce que les extrémités nerveuses qui forment les glandes, y sont plus molles, plus ouvertes. Enfin la couleur des Nègres n'a pas une autre origine que cette encre dont leurs houpes nerveuses cutanées, très-poreuses, imbibent la surpeau qui les couvre.

Le velouté de la choroïde imbu de l'encre dont on vient de parler, fait comme on a vu, la membrane interne de la choroïde; la lame externe qui soutient celle-ci, est dans l'organe de la vue ce qu'est le corps réticulaire dans l'organe du tact & dans celui du goût; dans tous ces organes, les vaisseaux & les nerfs avant de s'épanouir en houpes, se dépouillent d'une paroi plus épaisse, & ce sont ces dépouilles qui forment ce tissu, qui dans l'œil fait la tunique extérieure de la choroïde; les mammelons nerveux ainsi dépouillés en sont plus délicats, plus sensibles, & ce plancher fait de leurs dépouilles, sert de soutien aux houpes nerveuses & aux embouchures des vaisseaux qui apportent les liqueurs nécessaires tant pour les mammelons mêmes, que pour les

les humeurs transparentes contenuës dans le globe.

Jusqu'à la choroïde, les vaisseaux sont assez amples pour laisser passer avec la limphe spiritueuse les souchres du sang, dont je viens de parler ; mais passé cette membrane, la finesse des vaisseaux ne laisse plus échaper qu'une limphe extrêmement subtile, qui forme & entretient les humeurs de l'œil.

L'*humeur vitrée* est la plus considérable de ces humeurs, elle remplit environ les trois-quarts du globe de l'œil vers son fonds ; elle est condensée en gelée, parce qu'em brassée par toutes les envelopes du nerf optique, & immédiatement par sa partie moëlleuse qui est la retine, elle est pénétrée d'une grande quantité de ce fluide vivifiant, de ce fluide conservateur, dont l'effet est de donner de la fermeté, de la consistance aux solides & aux liqueurs, où il se trouve en abondance, ainsi que je l'ai prouvé, p. 81, 121.

Le *cristallin*, par la même raison, doit porter cette consistance à un plus grand degré ; car outre les avantages précédents, qu'il a de commun avec l'humeur vitrée, sa circonférence très-petite reçoit encore par la couronnè ciliaire le concours de toutes les extrémités nerveuses de la choroïde ; il doit donc être pénétré d'une plus

Tome II.

A a

A VUE.

grande quantité de ce fluide conservateur, il doit donc avoir plus de consistance.

Par la raison contraire, la liqueur située sous la cornée transparente & éloignée de cette grande affluence du fluide conservateur, doit manquer de consistance & faire un fluide aqueux.

Ce qu'il y a de bien admirable, c'est l'arrangement de ces causes, pour produire des effets si singulièrement propres à l'organe qu'elles composent. Un mamelon glanduleux de la langue n'est que l'extrémité d'une ne fibrille nerveuse; cette fibrille n'a pu faire qu'un bouton poreux plein de liqueur limpide, & c'est tout ce qu'il lui faut; mais ceci n'eut pas suffi pour l'organe de la vue: il a falu plus de matériaux; aussi ce n'est plus une fibrille nerveuse, c'est un nerf entier & un très-gros nerf, qui s'épanouit tout d'abord en un mamelon unique, & qui par ses tuniques épaisses fait un globe exactement fermé; vous l'allez croire fermé aussi pour la lumière, point du tout, la tunique extérieure qui est la seule assez épaisse pour achever la circonférence de ce globe, se trouve justement de nature à se terminer par une lame transparente, & cette lame se rencontre précisément à l'entrée des rayons, parce que physiquement elle ne peut se trouver qu'à l'extrémité de ce corps nerveux, comme les ongles ne peuvent être qu'au bout des doigts.

La cornée dans cette métamorphose ne dément donc point son origine, elle suit la loi commune des nerfs; plus ils s'éloignent de leur principe, plus ils sont durs & compactes. Les ongles sont faits par les extrémités des nerfs des bras & des jambes; ces ongles sont durs & transparents, & ils feroient aussi transparents que la cornée, s'ils étoient comme elle, sans cesse abreuvés de liqueurs; la cornée devient aussi peu transparente que les ongles, quand elle cesse d'être ainsi abreuvée; ces deux parties ont donc même nature & même origine.

Les rayons transmis dans l'œil, ont besoin d'y être rompus, d'y être rassemblés d'une certaine façon, & une liqueur uniforme comme celle qui est contenue dans tous les mammelons glanduleux, ne l'eût pas fait, comme il convient à cet organe; l'intérieur de ce gros nerf y a pourvû; il est le fleuve d'un fluide qui donne la consistance, la solidité à toutes nos parties, & sa distribution est telle qu'il répartit cette consistance précisément dans l'ordre que le demande la perfection de l'organe; & cependant pour un tel prodige d'exécution, quelle simplicité de mécanisme! Un nerf épanoui en globe, ses tuniques distinctement couchées les unes sur les autres, des liqueurs rassemblées sous ces tuniques par une filtration très-ordinaire; voilà tout l'appareil.

A a 2

LA VUE.

Admirable cause première, de quel ravissement ne feroit pas saisi le mortel, qui verroit à découvert la simplicité & l'enchaînement naturel des ressorts avec lesquels vous produisez tant de merveilles !

Une production malade que nous appelons des *hydatides*, & dont j'ai eu occasion de développer le mécanisme, me paroît être une sorte d'ébauche de la formation de l'œil propre à confirmer celle que je viens de vous crayonner. Les *hydatides* que j'ai examinées étoient des globes membraneux très-frêles, remplis d'une humeur dont une petite portion étoit gélatineuse comme l'humeur vitrée, & la plus grande partie étoit limpide & transparente comme l'humeur aqueuse de l'œil ; leur grosseur étoit depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'un œuf ; elles étoient contenues dans la doublure des membranes du foye & de la ratte ; & il m'a paru évident par l'état des parties affectées, que ce nombre prodigieux de petits ballons liquoreux étoit formé par les mammelons glanduleux de la surface de ces viscères, qui retenant par maladie la limphe chariée dans leur intérieur, avoient été distendus par cette limphe & avoient ainsi formé ces ampoules aqueuses. On vient de voir que l'œil n'est de même qu'un mamelon nerveux qui retient ses liqueurs filtrées ; en sorte qu'il semble que l'*hydatide* soit presque un

œil manqué, & l'œil une hydatite très-parfaite, très-saine, & très-organisée; en un mot, il semble que l'hydatide, soit par rapport à l'œil, ce que le faux germe ou la môle est à l'égard du fœtus.

L'œil ne difère donc des autres mamme-
lons glanduleux, qu'en ce que celui-ci est
fait d'un nerf entier, & qu'il contient dans
son intérieur toute la moëlle, tout le fluide
spiritueux de la pie mere, toutes les fibril-
les de cette partie destinée à faire les mam-
melons simples, & toutes les liqueurs qui
ont coûtume de s'associer aux mammelons
nerveux; ce tissu mammillaire intérieur, est
celui que nous avons décrit dans la choroï-
de & que nous avons déjà annoncé pour
l'organe immédiat de la vuë, joint au plan-
cher nerveux qui le soutient, c'est-à-dire à
toutes les lames de la pie mere, cet organe
immédiat de la vuë fait une grande question
en Physique.

ORGANE.

L'opinion où l'on a été jusqu'ici, que les
sensations se portoient dans la substance
même du cerveau, a fait placer l'organe
immédiat de la vuë dans la rétine, qui est
une expansion de la substance du cerveau
contenuë dans le nerf optique. L'ingénieux
Mr Mariotte, si accoutumée à fonder les se-
crets de la nature par les expériences, lui
surprit encore celui-ci, que la partie

Organe
immédiat de
la vuë.

A a 3

LA VUE.

Expérience de Mr Mariotte , sur l'organe immédiat de la vue.

moëlleuse du nerf optique est incapable de sensation. *

Ce sçavant Physicien étoit aussi Anatomiste habile , il sçavoit que le nerf optique n'est pas au milieu du fonds de l'œil , mais un peu au-dessus & à côté vers le nez ; ainsi voulant voir ce qui en arriveroit s'il faisoit tomber l'image d'un objet directement sur la moëlle de ce nerf , il mit d'abord un morceau de papier blanc à la hauteur de ses yeux , pour servir de point de vue fixe. Il ferma l'œil gauche & destina l'œil droit seul à son expérience ; ensuite il mit un second papier à deux pieds du premier , au côté droit & un peu plus bas , afin que l'image tombât directement sur le nerf optique de l'œil droit. Après cet arrangement , il se plaça vis-à-vis du premier papier , l'œil gauche fermé & l'œil droit arrêté sur ce papier. Il les voyoit alors tous les deux , il s'éloigna donc peu à peu afin de faire tomber l'image du second papier sur le nerf optique ; quand il fut à dix pieds de distance , cette rencontre arriva sans doute , car le second papier disparut entièrement. Il crut d'abord que c'étoit l'obliquité de l'objet qui lui en faisoit perdre la vue ; mais il remarqua qu'il voyoit d'autres objets qui étoient encore plus éloignés du premier papier , & par conséquent

* Journal des Savans 1663.

plus d'un quart de ponce, il répéta son expérience, il l'examina de tous points, & la constata dans la découverte qu'il venoit de faire, que l'objet disparoit toutes les fois que l'usage tombe directement sur le nez opposé que.

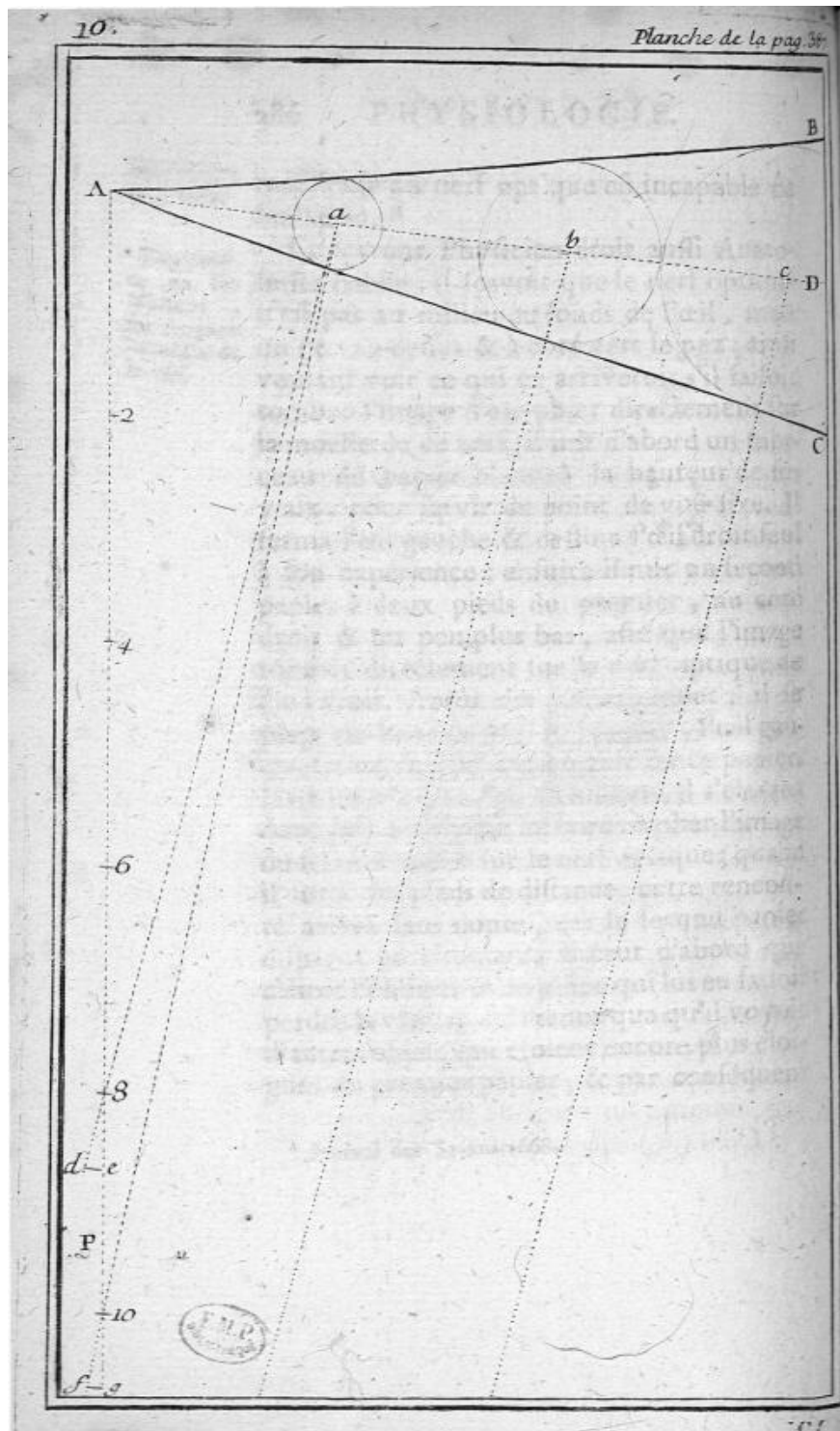
J'ai moi-même répété l'expérience de M. Mationne, & elle m'a réussi au premier essai, à cela près, que c'est à la distance de huit pieds que je perds de vue le miroir, au lieu qu'à deux pieds du miroir, je suis loin ou plus près que huit pieds, de l'avoir perdue de vue.

Je n'en suis pas demeuré à cette simple expérience, à la place du second papier que je perdis de vue, j'ai mis un grand miroir de papier, & j'ai observé qu'à cette même distance de huit pieds, je perdis de vue le centre de ce papier, & l'espace circulaire d'environ neuf poires de diamètre. Je fis la même expérience toutes les fois de distances, j'en ai rapporté que trois qui fussent pour servir à une légende, les autres ayant été la figure.

Le premier papier est le point de vision, & c'est à pour servir à l'expérience.

Le second est la première expérience, & le troisième est la seconde expérience, & c'est à pour servir à l'expérience.

Le quatrième est la troisième expérience, & c'est à pour servir à l'expérience.



plus obliques ; il répéta son expérience , il l'examina de tous points , & se confirma dans la découverte qu'il venoit de faire , que l'objet disparoit toutes les fois que l'image tombe directement sur le nerf optique.

ORGANE.

J'ai moi-même répété l'expérience de M. Mariotte , & elle m'a réussi au premier essai , à cela près , que c'est à la distance de huit pieds que je perds de vue le second papier placé à deux pieds du premier ; plus loin ou plus près que huit pieds , ce second papier se découvre.

Je n'en suis pas demeuré à cette simple expérience , à la place du second papier que je perdois de vue , j'ai mis un grand carré de papier , & j'ai observé qu'à cette même distance de huit pieds , je perdois de vue dans le centre de ce papier un espace circulaire d'environ neuf pouces de diamètre. Je fis la même expérience à toutes sortes de distances , je n'en rapporterai que trois qui fussent pour établir une règle générale. Jetez les yeux sur la figure.

Le premier papier où le point de vue fixe est en A pour toutes les expériences.

1^o. Dans la première expérience , le second papier (a) est à deux pieds de distance , comme on vient de dire.

L'œil (8) est à huit pieds.

A a 4

LA VUE.

Le cercle ténébreux (a) est de neuf pouces de diamètre.

2°. Dans la seconde expérience, le second papier (b) est à quatre pieds.

L'œil est à seize pieds.

Le cercle ténébreux est de dix-huit pouces.

3°. Dans la troisième expérience, le second papier (c) est à six pieds.

L'œil est à vingt-quatre pieds.

Le cercle ténébreux est de vingt-sept pouces, ou deux pieds trois pouces.

De cette suite d'expériences, résultent les corollaires suivans.

En général pour que le second papier disparoisse, il faut le placer à côté & un peu au-dessous du premier, dans un éloignement qui soit environ le quart de la distance du premier papier à l'œil.

A mesure que l'œil s'éloigne du point de vue, A, le cercle ténébreux s'écarte aussi vers D du même point A, & il s'agrandit à proportion de cet éloignement.

Par-là cette suite de cercles ténébreux, a, b, c, & tous ceux qu'il faut imaginer entre ceux-ci, forment le cône ténébreux B, A, C. qui fait un angle de près de vingt-quatre degrés. Son côté supérieur A, B, est près de cinq degrés au-dessus de la ligne horizontale ou de l'angle droit, mesure prise de la perpendiculaire A, P, qui fait ici

l'axe visuel. L'axe, A, D, du cône ténébreux est d'environ sept degrés au-dessous de l'horison ou de l'angle droit; il passe par le centre de tous les cercles ténébreux, & ainsi il est censé traverser de même le centre du nerf optique, à quelque éloignement que l'œil soit du premier papier A; par conséquent, on peut décider par cet axe de combien le centre du nerf optique, ou son axe, est au-dessus de l'axe visuel; car plus l'axe A, D, du cône ténébreux, déclinera au-dessous de l'horison, plus le nerf optique est au-dessus de l'axe visuel, parce que les rayons se croisent & se renversent dans l'œil.

On détermine encore par ces expériences, combien le nerf optique est écarté de l'axe visuel vers le nez.

La perpendiculaire, A, P, représente l'axe visuel, c'est la ligne suivant laquelle l'œil est placé & dirigé vers le point fixe A; les lignes ponctuées, qui du centre des cercles ténébreux, a, b, c, passent par les points de stations de l'œil, vont se terminer au centre du nerf optique, & désignent l'axe de ce nerf. Ces deux axes, c'est à-dire, l'axe visuel, A, P, & l'axe du nerf optique, a, d, se croisent en entrant dans l'œil au point marqué, 8, par la première expérience que j'ai faite, & au point marqué, 10, pour celle qu'a fait Mr Mariotte; par

Règle pour déterminer combien le nerf optique est écarté de l'axe visuel.

LA VUE.

conséquent , l'ouverture d'angle , d , e , que forme ce croisement , est chez moi la mesure de l'éloignement de l'axe visuel d'avec le centre du nerf optique ; & l'ouverture d'angle , f , g , mesure cette même distance chez Mr Mariotte. Ainsi puisqu'il faut que mon œil soit à la distance de huit pieds , (8) pour perdre de vue le deuxième papier , a , tandis que Mr Mariotte le perdoit de vue à dix pieds (10) , c'est une chose démontrée que j'ai le nerf optique environ d'un cinquième plus éloigné de l'axe visuel que ne l'avoit Mr Mariotte , parce que le triangle , d , 8 , e , qui résulte de ma station , à une baze environ d'un cinquième plus étroite que le triangle , f , 10 , g , qui résulte de la station de Mr Mariotte.

A quelle
petitesse les
objets sont
réduits dans
l'œil.

Le cercle ténébreux est de neuf pouces , lorsque l'œil est à huit pieds ; il est de dix-huit pouces quand l'œil est à seize pieds ; il seroit de trois pieds , l'œil étant à trente-deux pieds. Ce cercle ténébreux de trois pieds est la portion de l'image qui tombe sur le centre moëlleux du nerf optique ; ce centre moëlleux au fonds de l'œil n'est pas plus grand que la tête d'une petite épingle , ou qu'un tiers ou même un quart de ligne ; ainsi à trente-deux pieds de nous un espace de trois pieds est renfermé dans une image d'environ un quart de ligne ; que sera-ce , si les objets sont à plusieurs lieues ? Que de

mille pieds d'espace réduits dans notre quart de ligne ! Par exemple, je suis sur la butte de Montmartre , tout Paris , cette Ville si immense , toute la plaine qui l'environne avec ses superbes Maisons , viennent se peindre assez distinctement dans le fond de mon œil ; un tel horizon a environ sept lieuës & le fond de mon œil sept lignes , c'est une lieuë de pays pour chaque ligne & un quart de lieuë pour le quart de ligne dont je viens de parler.

Cette réduction de sept lieuës de pays en une image distincte de sept lignes est assurément admirable , elle étonne même d'abord l'imagination , mais elle ne révolte pas la raison , elle ne surpasse pas même ses lumières ; quand je voudrois vous en imposer sur ce point & jeter du merveilleux sur cette matière , vous reconnoîtrez aisément le charlatanisme. Vous avez vû d'aussi vastes païsages réduits par nos peintres sur une toile d'un pied ; j'en ai vû de pareils dans l'espace d'un pouce , & l'on en a vû dans l'espace du chaton d'une bague ; vous n'ignorez pas quelle différence il y a entre la grossièreté du pinceau des peintres & les filets lumineux qui entrent dans l'œil ; vous revenez donc bientôt de votre étonnement , & vous comprenez clairement comment la nature surpasse & doit nécessairement surpasser les peintures artificielles.

LA VUE.

Parmi les
objets que
nous regar-
dons, il y en
a un grand
cercle que
nous ne
voyons pas.

De l'existence bien constatée des cercles ténébreux dont je viens de parler, je conclus encore que dans tout ce que nous voyons, il y en a de chaque côté un grand cercle qui nous est caché ; un borgne surtout perd une partie considérable des objets qu'il considère, pour peu qu'il les regarde de loin ; la vitesse avec laquelle l'œil se remue, remédie un peu à cet inconvénient, en passant successivement en revue tous les objets ; mais elle ne le répare pas entièrement, le point d'ombre fuit l'œil par-tout, & par la même raison qu'il passe les objets en revue, il en fait aussi éclipser plusieurs successivement.

Suite des
preuves con-
tre la rétine.

La seule conséquence que Mr Mariotte a voulu tirer de cette expérience, est d'ôter au nerf optique la fonction d'organe immédiat de la vue, & la chose paroît démontrée ; mais indépendamment de cette observation frappante sur l'impuissance de la partie moëlleuse du nerf optique, ce que la chirurgie nous apprend de l'insensibilité de la substance du cerveau, sembloit devoir suffire pour en conclure, que la partie moëlleuse des nerfs ne peut être l'organe d'aucune sensation, ni par conséquent de la vision ; cependant cette expérience seule contre une opinion reçue, n'étoit pas assez forte, on lui auroit opposé mille subterfuges : on seroit convenu que la moëlle du cerveau

& des nerfs, n'est pas sensible au tranchant du scapel, mais on auroit soutenu qu'elle l'est à la lumière proportionnée à sa délicatesse; il falloit donc des faits tels que l'expérience de Mr Mariotte, pour faire soupçonner d'erreur l'opinion des partisans de la rétine, & il falloit encore à Mr Mariotte un homme tel que Mr Mery, pour constater par les profondes recherches Anatomiques, ce que le Physicien avoit commencé à établir par l'expérience d'optique. Mr Mery plongea un chat dans un sceau d'eau, & lui examina le fond des yeux; quand l'œil est plongé dans l'eau, on en voit plus distinctement les parties internes. Il vit donc que la rétine étoit aussi transparente que toutes les humeurs de l'œil, & il en conclut que cette membrane n'étoit pas plus l'organe immédiat de la vue, que le cristallin & l'humeur vitrée, puisque les rayons la traversoient aussi facilement qu'elle traverse les autres humeurs.

On oppose cependant encore des subterfuges à toutes ces preuves démonstratives.....
1°. La rétine, dit-on, a malgré sa transparence une sorte d'opacité presque semblable à celle du papier huilé; prenez un œil de bœuf, enlevez les tuniques de son fond, à la rétine près, mettez cet œil au trou de la chambre obscure, l'image des objets se peindra sur cette rétine découverte.

Objections
& réponses.

LA VUE.

Cette médiocre opacité de la retine prouve qu'elle intercepte un peu de lumière, qu'elle en modère l'impression, & non pas qu'elle est l'organe de la vue; au contraire, puisque la retine n'arrête que très-peu de lumière, qu'elle la laisse presque toute passer, donc elle n'est pas l'organe de la vue, car un organe doit arrêter tout son objet & le fixer en entier; cet organe est donc plutôt la membrane sur laquelle la retine laisse tomber toute cette lumière qui lui échappe & qui est absorbée en entier par cette seconde membrane.

2°. On fait deux réponses à notre fameuse expérience, du cercle ténébreux qui tombe sur le centre du nerf optique.

Mr Pecquet dit que c'est un tronc de vaisseau sanguin qui se trouve en cet endroit dans la retine, & qui intercepte l'action du rayon; mais il est évident que la lumière passe librement à travers de nos vaisseaux & de nos liqueurs, sur-tout quand ils ont autant de finesse qu'on leur en trouve dans la retine; sans cela, que de ténèbres n'y auroit-il pas dans une image, quelque système qu'on prenne? Car la retine a un nombre considérable de vaisseaux dans toute son étendue; ainsi, selon Mr Pecquet, dans tout le cours de ces vaisseaux, la lumière ne feroit impression ni sur la retine, ni sur la choroïde qui est derrière la retine; ce-

pendant ces ténèbres sont démenties par l'expérience.

ORGANE

Mr Perrault dit à son tour, que la retine étant transparente, elle a besoin de la choroïde pour lui envoyer les rayons, comme la glace du miroir a besoin du vif argent ; qu'au centre du nerf optique, la retine n'étant point soutenue de la choroïde, il en est comme des miroirs dont on auroit ôté le vif argent en quelque endroit.

Cet Académicien compare la choroïde au vif argent du miroir, & elle fait précisément un effet tout contraire : l'office du vif argent est de réfléchir vivement la lumière, la choroïde au contraire est un velours noir qui absorbe totalement cette lumière, & qui par conséquent, ne peut en renvoyer la sensation à la retine. Il est forcé de convenir que là où manque la choroïde, là manque la vision, & qu'ainsi la choroïde est un organe aussi essentiel à cette sensation que le vif argent l'est à l'effet du miroir qui est la réflexion des images ; j'accepte la comparaison à cet égard, c'est le vif argent seul qui réfléchit l'image distincte qu'on croit voir dans un miroir, c'est lui seul qui fait tout l'effet du miroir dont la glace ne sert qu'à fixer le vif argent & à laisser passer les rayons ; de même c'est la choroïde qui fait toute la fonction de la vue, c'est elle qui est le siège de cette sensation, & la re-

La Choroïde est l'organe immédiat de la vision.

LA VUE.

tine ne fait comme la glace , que laisser passer les images. Quelle autre fonction essentielle pourroit-on attribuer à la choroïde dans la vision , que d'en être l'organe immédiat ?

D'ailleurs la choroïde rassemble toutes les qualités requises pour former l'organe que l'on cherche. Elle est une continuation de la pie mere que nous avons vuë ci-devant être le véritable organe général des sensations ; la choroïde est solide , élastique , extrêmement sensible : elle est enduite d'une espèce de velours noir tout propre à absorber les rayons , ou l'image , & par conséquent à en recevoir toute l'impression , & cela distinctement ; nous avons déjà observé que les mammelons de la langue absorbent les sucs savoureux , que l'intérieur du nez retient les vapeurs odorantes , &c. c'est une structure presque générale dans les organes des sensations , & il n'y en a point où cette structure soit plus essentielle que dans l'organe immédiat de la vue ; car si cet organe n'avoit pas absorbé l'image , & qu'il l'eût réfléchië , cette image réfléchië se fût éparpillée dans toute cette boîte , toutes les parties de cette boîte eussent produit de semblables réflexions , & il y auroit eu dans tout cet organe une confusion étrange de rayons & d'impressions , & nulle image , nulle sensation distincte ;
c'est

c'est pour cela en partie que les vieillards en qui l'encre de la choroïde perd son beau noir, ne voyent plus les objets avec la même netteté, mais avec une forte de confusion. La choroïde est donc la seule membrane de l'œil propre à faire l'organe immédiat de la vue.

Quand nous voulons examiner la bonté d'un œil, nous mettons la personne vis-à-vis d'un beau jour, nous lui fermons les deux yeux; ensuite nous ouvrons subitement l'œil que nous voulons examiner. On remarque alors le mouvement que fait l'iris à l'entrée de la lumière dans cet organe; si elle se resserre beaucoup, l'œil est très-bon; si elle se resserre peu, on peut assurer que cet œil voit faiblement; & si elle est immobile, cet œil ne voit point du tout.

Le bon œil resserre sa prunelle, parce que l'organe immédiat de la vue est frappé par une lumière vive, qui l'aiguillonne & met ses fibres en contraction; le mauvais œil reste immobile, parce qu'un mauvais œil est celui qui n'est plus sensible à l'impression de la lumière, & que cette même insensibilité fait qu'il n'est pas excité à la contraction de ses fibres. C'est donc le même organe qui sent l'impression de la lumière, & qui contracte ses fibres en conséquence: or l'iris qui se contracte ainsi,

Tome II.

B b

LA VUE.

est la continuation de la choroïde , & elle n'a aucune connexion avec la rétine , donc la choroïde est l'organe immédiat de la vûe.

Il arrive quelquefois que dans un œil perdu , l'iris aura un petit mouvement , lorsqu'on ouvrira l'œil sain à une grande lumière. L'iris de l'œil perdu se resserre alors par la sensibilité de l'œil sain qui détermine un peu de fluide moteur à couler dans les nerfs de l'autre , où il reste encore quelques tuyaux de ce fluide ouverts , quoique toutes les filières du fluide sensitif soient fermées , parce que celles-ci sont d'un autre genre , & qu'elles ont beaucoup plus de finesse , comme on a vû , p. 104.

Les accidents qui arrivent aux yeux prouvent encore pour la choroïde ; s'il survient à l'œil une inflammation , une tension douloureuse , l'organe immédiat devenu trop sensible se trouve blessé par la lumière ordinaire , & suffisamment ébranlé par la plus foible lumière , comme on l'a vû par les observations de ces personnes qui voyoient dans les ténèbres ; mais de toutes les parties du fonds de l'œil frappées par les rayons , il n'y a que la choroïde qui soit susceptible de douleur , de tension , d'éretisme , puisque la rétine n'est qu'une bave molle & insensible ; donc la choroïde est l'organe immédiat de la vûe.

A quoi sert donc la retine? Elle sert 1°. à donner l'humeur vitrée & au cristalin qu'elle embrasse, la consistance qu'on leur remarque, 2°. à porter dans la couronne ciliaire le fluide moteur, suivant l'usage ordinaire du centre des nerfs * & de leur moëlle dont la retine 3°. est faite, à faire sur la choroïde la fonction qu'on attribue à la surpeau qui couvre les mammelons de l'organe du toucher, ou à faire l'office de la membrane poreuse qui couvre les mammelons glanduleux de la langue; c'est-à-dire que la retine reçoit l'impression, elle la modère, elle la met pour ainsi dire, à l'unisson du véritable organe; mais en recevant cette impression elle ne la sent point; l'image porte sur la retine comme sur un papier huilé, ce n'est point ce papier huilé qui voit l'image, c'est l'œil, c'est l'organe qui est derrière le papier.

ORGANE.

Usage de
la retine.

Quittons pour un moment l'intérieur du globe de l'œil, & visitons les machines qui sont disposées autour de cet organe pour la perfection de ses fonctions.

La glace qui fait l'entrée du globe de l'œil, n'est pas un cristal solide, c'est une membrane dure & polie, à la vérité, mais c'est toujours une membrane, & elle doit tout son poli, toute sa transparence, non-

Organe des
larmes.

B b 2

* Voyez les pages 103, 104.

LA VUE.

seulement à l'humeur aqueuse qu'elle contient, mais encore à une autre eau limpide qui l'abreuve sans cesse par dehors, & en remplit exactement les pores; sans cette eau, la cornée transparente exposée à l'air se sèche, se ride, se ternit, & cesse de laisser passer les rayons; cette eau si essentielle à la transparence de la cornée & à la vue, ce sont les larmes.

On donne pour source à cette liqueur une glande plate située au côté extérieur & supérieur de l'œil, on la nomme *glande lacrimale*. * Les larmes sont versées sur le devant de l'œil par des conduits très-fins, & le mouvement fréquent des paupières les répand & en arrose toute la surface polie de l'œil; ensuite elles sont chariées vers l'angle qui regarde le nez, ou le grand angle par les rebords saillans des paupières, qui séparément font l'office de gouttière, & jointes ensemble font l'office de canal, & en même-tems de piston.

Sur chaque paupière vers ce grand angle où sont chariés les larmes, on trouve une espèce de petit puits perdu, dont on appelle l'ouverture le *point lacrimonal*; chacun de ces petits canaux se réunit au grand angle à un réservoir commun appelé *sac lacrimonal*.

* Consultez sur toute cette description les figures de la planche ci-jointe.

Fig. 1.
On a détaché des os pour faire voir tout
l'organe des larmes en situation

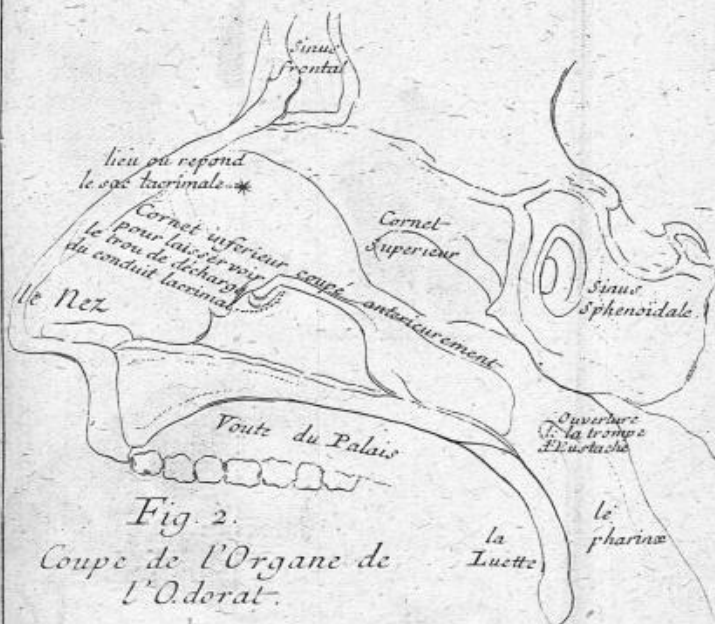


Fig. 2.
Coupe de l'Organe de
l'O. odorat.

Fig. 3.
Organe excréteur des larmes du côté
droit détaché et vu en devant

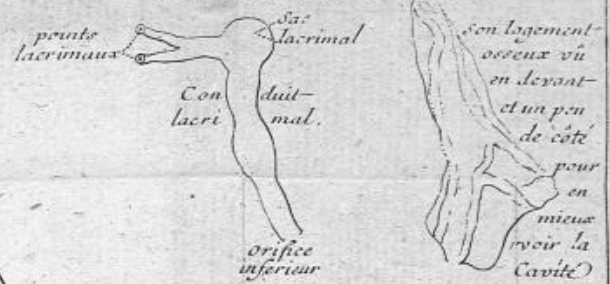
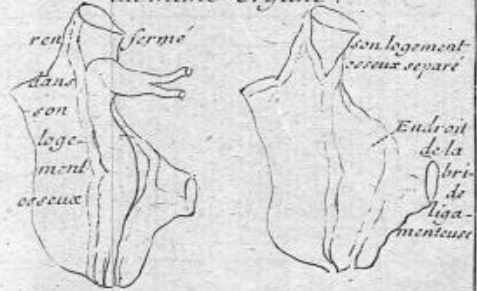


Fig. 4.
Vue interne ou postérieure
du même Organe



Le même Organe
de la figure 4
vu hors de son
logement, toujours
intérieurement



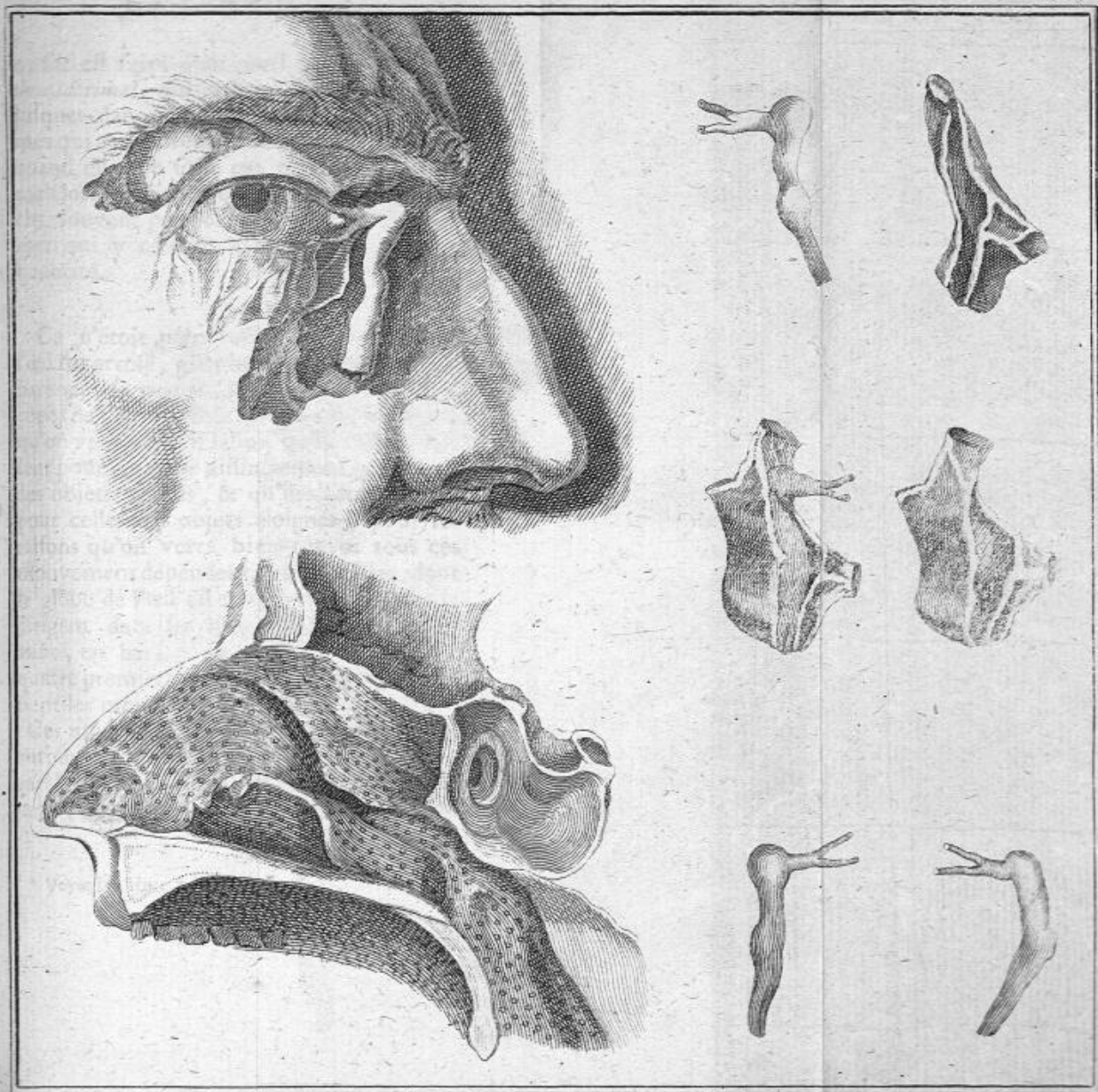
* Notez
qu'il y a des différences
entre ces pièces séparées
et celles de la fig. 1.
parce qu'elles ont été
dissequées et dessinées
sur des Sujets différents.

Le même Organe
vu du côté droit
laissant tomber
les points lacri-
maux vers ce côté
Dans cette vue

L'étranglement
de la
bride



Fig. 5.
est
plus
considérable



ce sac est suivi d'un canal appelé aussi *conduit lacrimonal*, qui descend logé dans les os, jusques dans le nez, où il disperse les larmes qui concourent à humecter cet organe, quand elles ne sont pas trop abondantes; mais lorsqu'on pleure, on est obligé de moucher souvent pour débarrasser le nez des larmes qui y coulent alors en trop grande quantité.

ORGANE

Ce n'étoit point assez que le globe de l'œil fut arrosé, pour lui conserver sa transparence, sa beauté, il falloit que ces telescopes de l'ame fussent dirigés vers les objets qu'on veut voir, il falloit qu'ils s'allongeassent pour recevoir distinctement les images des objets voisins, & qu'ils s'accourcissent pour celles des objets éloignés, pour les raisons qu'on verra bien-tôt: or tous ces mouvemens dépendent de six muscles, dont le globe de l'œil est environné; * quatre le dirigent dans ses mouvemens droits, en haut, en bas, & de côté; l'accord de ces quatre premiers & des deux autres lui donnent les mouvemens obliques.

Muscles de
l'œil, leur
usage, leur
origine.

Ces muscles naissent du fonds de l'orbite, autour du trou optique, de l'angle formé par la division des deux lames de la dure mere, dont l'une très-épaisse revêt le nerf

B b 3

* Voyez la figure p. 299.

LA VUE.

La dure
mere pro-
duit les os &
les muscles.

Le cerveau
est le princi-
pe de toutes
les parties de
l'animal.

optique & l'autre très-mince tapisse l'orbite, ainsi qu'on l'a déjà dit; ces muscles ne tirent pas leur origine des os, comme on le dit communément; leur principe tendineux ou plutôt nerveux, est visiblement une partie ou une production de la lame externe de la dure mere, qui n'est si mince, que parce que ces muscles sont faits à ses dépens. Je ne doute pas non plus que ce même orbite tapissé & nourri par cette lame externe, ne soit encore son ouvrage; car nourrir une partie, lui donner l'accroissement, la former, sont trois choses qui me paroissent se suivre. Ce que la dure mere fait pour l'œil, elle fait pour tout le reste de la machine; elle accompagne tout les nerfs, elle tapisse tous les os sous le nom de périoste, & de ces tapisseries naissent tous les muscles; c'est pourquoi les parties qui ont les plus gros nerfs, comme la cuisse, ont aussi les os & les muscles les plus considérables. Nous sommes du côté de la formation & de l'accroissement semblables aux végétaux; un seul principe étendu, développé, varié, forme toutes les espèces de parties; de la racine d'une plante naissent le tronc, les branches les feuilles, les fleurs, les fruits & leurs parties; du cerveau & des nerfs tout est formé dans l'homme: le mécanisme en est plus compliqué: mais il n'en est pas moins mécanisme.

Pour l'ordinaire tous les muscles de l'œil s'accordent dans leur mouvement, de façon qu'ils dirigent à la fois l'axe de chaque œil vers le même point, vers le même objet, & cette vue ordinaire s'appelle *la vue droite*. Quelquefois les yeux ne s'accordent pas entr'eux, à se tourner directement vers l'objet qu'ils regardent, & c'est ce qu'on appelle des yeux louches. Ce vice vient de l'équilibre rompu entre les muscles précédents, soit par accident, soit volontairement. L'équilibre se perd entre les muscles de l'œil. 1°. Parce que l'un des muscles est plus foible que les autres, ou à l'occasion d'une demi paralysie de ses nerfs, ou par une espèce d'entorse de cet organe forcé par quelque mouvement violent. 2°. On devient encore louche, parce qu'un des muscles se contracte davantage que les autres par une habitude qu'on a prise de forcer l'œil dans le sens de ce muscle. Cette cause est la plus ordinaire, & c'est ainsi que les enfans au berceau excités par quelque objet à tourner fortement un œil de côté, acquièrent à la fin cette mauvaise habitude de loucher; nous verrons plus loin quelque autre cause de ce défaut.

Voyons maintenant comment les images des objets externes, vont se peindre dans cette merveilleuse chambre noire munie de ses lentilles, & d'une toile qui non-seule-

 ORGANE.

 Les yeux
louches.

LA VUE.

ment reçoit ces images , mais même qui en sent l'impression.

Comment
les objets
vont se pein-
dre dans le
fonds de
l'œil.

Nous avons vu que l'action de la lumière consiste dans les vibrations de ce fluide excités par les corps lumineux & renvoyées ou réfléchies par les corps visibles. Un corps n'est vu qu'autant qu'il renvoie ou réfléchit ces vibrations lumineuses jusqu'à nos yeux ; il n'y a que le Soleil & les corps lumineux qui se fassent voir par des vibrations immédiates & sans réflexions. Ces vibrations que les corps illuminés réfléchissent sont vives , quand elles nous viennent des surfaces des corps qui nous réfléchissent beaucoup de lumière , ou qui sont au point de la réflexion régulière & directe expliquée p. 330. ces vibrations sont foibles à proportion que la réflexion est plus indirecte , plus oblique , moins fournie de rayons , & c'est ce plus ou ce moins de lumière réfléchie qui forme l'image des corps.

Car les parties de la surface des corps dont nous recevons la réflexion régulière , sont les points lumineux de leurs images ; les autres qui nous renvoyent la lumière plus ou moins obliquement , forment les dégradations , les nuances , les ombres de ces images. Enfin la lumière est dessinée sur la choroïde , comme vous dessinerez sur un papier noir avec du pastel blanc , gris , &c.

vous mettriez du blanc, c'est-à-dire beaucoup de lumière aux endroits de votre figure qui doivent beaucoup fortir, qui doivent paroître très-éclairés; vous placeriez le gris, c'est-à-dire, peu de lumière aux endroits plus enfoncés, plus obscurs; & enfin, vous laisseriez le papier tout noir, c'est-à-dire vous ne mettriez point du tout de lumière aux endroits qui doivent être entièrement obscurs.

Pour concevoir comment un corps répand son image à toutes les distances & dans tous les points de l'espace qui l'environne, il faut regarder toutes les particules qui composent le corps visible; comme autant de petites montagnes pyramidales, dont chacune épargille une espèce d'atmosphère de rayons vers tous les points de l'espace auquel répond cette partie du corps; chaque particule ou chaque point du corps faisant un pareil épargillement de rayons, c'est une nécessité que tous ces rayons se croisent, se rencontrent, se réunissent dans tous les points de l'espace qui environne le corps: or dès que dans tous les points de l'espace qui environne un corps il se fait une réunion de rayons réfléchis de tous les points de l'objet, il se fait aussi une image de cet objet; car l'image d'un objet n'est autre chose que la réunion & l'assemblage des rayons réfléchis de tous les points de la sur-

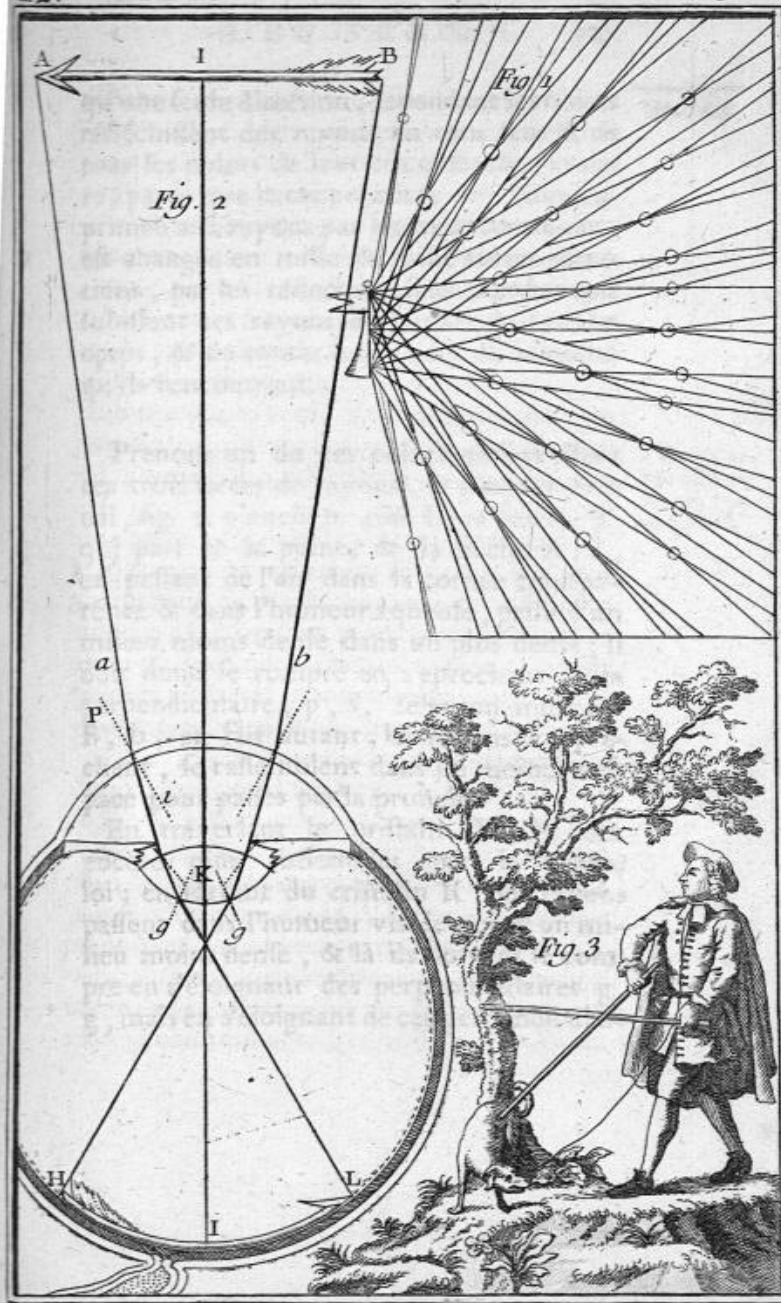
Comment
l'image d'un
objet se trou-
ve dans tous
les points de
l'espace qui
l'environ-
nent.

LA VUE.

face de cet objet. Pour vous faire une idée sensible de cet éparpillement, de ce croisement, de cette réunion de rayon; voyez la fig. 1. où nous avons seulement pris trois points de l'objet, desquels nous n'avons éparpillés que quelques rayons pour ne pas embrouïller la figure. Tous les points, o, de la circonférence de cet objet, où les trois sortes de rayons se réunissent, sont ceux où l'objet est visible: or dans la nature, cette réunion est dans tous les points de cette circonférence; parce que le nombre des rayons éparpillés est comme infini.

Je conçois, me direz vous, que quand les rayons du Soleil de midi vont fraper un objet placé au Nord, mon œil situé au midi de cet objet en recevra l'image; mais comment recevrai-je cette réflexion & cette image, si l'objet est entre le Soleil & moi? Je ne laisse pourtant pas de le voir dans cette situation.

Vous le voyez; donc vous en recevez des rayons réfléchis; vous ne recevez pas la réflexion immédiate des rayons du Soleil, mais celle des rayons qui ayant passé cet objet & ayant été fraper d'autres corps, l'air, & peut être vous-même, en ont été réfléchis vers cet objet, qui vous les renvoie à son tour; car quoique l'action du Soleil & de tous les corps lumineux n'ait



qu'une seule direction, cependant les objets réfléchissent des rayons en tous sens & de tous les points de leur circonférence entière, parce que cette première direction imprimée aux rayons par les corps lumineux, est changée en mille & mille autres directions, par les réflexions sans nombre que subissent ces rayons de la part de tous les corps, & de toutes les espèces de matières qu'ils rencontrent.

ORGANE.

Prenons un de ces points où se croisent ces trois sortes de rayons, & plaçons-y un œil, fig. 2. planch. p. 406. Le rayon A, a, qui part de la pointe de la flèche A, B, en passant de l'air dans la cornée transparente & dans l'humeur aqueuse, passe d'un milieu moins dense dans un plus dense, il doit donc se rompre en s'approchant de la perpendiculaire, p, i, le rayon inférieur B, b, en fait autant; les rayons se rapprochent, se rassemblent dans un moindre espace pour passer par la prunelle.

Ce qui arrive à l'image qui traverse l'œil.

En traversant le cristallin K, ils sont encore plus rassemblés par la même loi; en sortant du cristallin K, les rayons passent dans l'humeur vitrée qui est un milieu moins dense, & là ils doivent se rompre en s'éloignant des perpendiculaires g, g, mais en s'éloignant de ces perpendiculaires

LA VUE.

L'image
des objets
est renversée
au fond de
l'œil.

res qui ont une direction opposée aux premières, les rayons continuent de s'approcher, de se rassembler vers l'axe de l'œil, au fond duquel ils vont porter leur impression, H, I, L; cette impression se fait dans un sens renversé, le rayon A, a, tombe en L au côté opposé & le rayon B b passe aussi de l'autre côté H, parce que ces rayons se croisent conformément à ce qu'on voit dans l'expérience de la chambre obscure; il n'y a que le rayon direct I, K, I, qui suit régulièrement l'axe visuel & ne se rompt point, parce qu'il est perpendiculaire à la corne & à tout le globe.

Si l'expérience de la chambre obscure ne vous suffit pas pour vous convaincre de ce renversement, prenez un œil de bœuf, dépouillez son fond de la sclerotique & de la choroïde en sorte que l'humeur vitrée ne soit plus recouverte que de la retine; mettez cet œil vis-à-vis de deux chandelles; vous verrez ces chandelles peintes renversée sur la retine, & vous observerez que la chandelle du côté droit tombe sur le côté gauche du fond de l'œil; ou si vous les mettez l'une au-dessus de l'autre, vous verrez que la chandelle supérieure se peindra en bas du fond de l'œil, & la chandelle inférieure sera peinte au haut de ce même fond, ce qu'il vous sera aisé de vérifier en remuant successivement chaque chandelle pour les reconnoître.

Maintenant si nous nous plaçons encore sur la butte de Mont-martre, & que nous ouvrons les yeux sur ce vaste & superbe horizon qui renferme Paris & ses environs, la merveille de la réduction des sept lieuës de Pays en sept lignes au fonds de l'œil, n'est qu'un effet commun au prix de ce qui arrive au point où se croisent tous les rayons qui nous apportent cette peinture. Les rayons qui renferment la peinture de tout Paris, de trois fois autant que tout Paris se réunissent non en sept lignes, mais en un seul point, première merveille; cette prodigieuse quantité de rayons confondus ne perd dans cette prétendue confusion, ni sa direction, ni sa couleur, ni sa force; tous ces rayons se séparent de nouveau, & vont s'appliquer au fond de l'œil aussi distinctement que s'ils ne se fussent pas rencontrés, seconde merveille plus étonnante encore que la première; car enfin, la matière est impénétrable; comment donc des rayons envoyés de sept lieuës quarrées, peuvent-ils tenir ensemble dans un point, dans un trou d'épingle par où je voudrai voir cette plaine & y tenir sans se toucher, sans se froiser, sans se nuire en rien? Franchement je ne l'imagine point, parce que je n'imagine que des choses qui ressemblent à peu près à d'autres que j'ai vûes, & qu'il est sûr que je n'ai jamais pû voir que dans la lumière

ORGANE.

Comment les rayons de toute une plaine peuvent se croiser sans confusion dans la prunelle.

LA VUE. même un phénomène de cette espèce; c'est pourtant un fait vrai, certain & naturel; par conséquent, quoique je ne l'imagine pas à la façon des objets grossiers, je puis le concevoir & m'en faire une idée.

On dit communément que tous les rayons d'une plaine viennent passer dans ma prunelle, & sur cela on soupçonne que la lumière est une matière pénétrable, une matière équivoque; mais il me semble qu'on commence par nous en imposer; car souvenons-nous que les corps n'envoient pas réellement des rayons dans notre œil, mais qu'ils excitent des vibrations dans une mer de lumière, & que ces vibrations se communiquent jusques à la lumière qui réside dans notre œil. Toute une plaine n'envoie donc pas des rayons dans mon œil, mais toute une plaine communique ses vibrations à la lumière qui réside dans mon œil, dans ma prunelle: il n'y a jamais dans ma prunelle qu'une même quantité de lumière, qui répond toujours au même cône de lumière extérieure, dont elle reçoit aussi toujours (la lumière étant égale) la même quantité de vibrations, soit que le cône soit petit, c'est-à-dire court, comme quand je suis dans ma chambre, soit qu'il ait une grande base ou qu'il soit long, comme quand je suis sur la butte de Mont-martre: toute la différence qu'il y a, c'est que quand je suis

dans ma chambre, ma bibliothèque que j'ai en perspective remuë dans ma prunelle la lumière, que tout Paris y remuëroit si j'étois à Montmartre, chaque volume y tient la place d'une grande maison, d'un Palais, d'une Eglise; il n'y auroit pas plus de lumière dans ma prunelle quand je verrois tout Paris, il n'y auroit pas même plus de mouvement dans la lumière qui y est; seulement les portions de lumière remuées par des livres, par des tableaux, par une tapisserie, seroient remuées par des maisons, par des châteaux, par une campagne, c'est-à-dire par les cônes de lumière qui répondent à toutes ces choses; ma prunelle, il est vrai, contient un bien petit espace de lumière pour être partagée à une si grande étendue d'objets, mais c'est tant pis pour la grande étendue des objets; car l'étendue des impressions est toujours la même, & il faut que la grande étendue des objets se passe de la petite étendue de ma prunelle & de la petite quantité de la lumière qui y réside, & si les objets ont tant d'étendue, ou tant d'impressions à loger dans ce petit espace, elles feront les unes sur les autres, elles seront confuses; une maison, par exemple, ne fera qu'un point d'ombre, parce qu'elle n'occupera dans ma prunelle que la place qu'y occupent les points qui sont sur les i, d'un livre que je lis, & c'est ce qui fait que

ORGANE.

LA VUE.

les grandes perspectives sont confuses. Il est donc constant que tout l'horison de Paris n'envoie pas plus de lumière dans mon œil, que ma chambre quand j'y suis, ou même que la seule page d'un livre quand je la regarde de près.

Ne vous semble-t-il pas que cette précision d'idée sur la nature des images, commence à simplifier cet effet, à le naturaliser; je vois déjà que vous n'êtes plus tenté d'en faire un mystère, un sujet de révélation divine. Attendez cependant, nous avons eu beau simplifier ce phénomène, il lui restera encore assez de merveilleux, non pour crier au miracle, mais pour en être étonné, & pour l'admirer.

La lumière de toute ma chambre, de toute une plaine, ne vient pas se confondre dans ma prunelle, mais les mouvemens imprimés à la lumière qui y est déjà, se croisent réellement sans se nuire, & ces mouvemens sont toujours en nombre prodigieux; car que chaque toise d'une plaine qui en contient cent millions, ne réponde si vous voulez qu'à un point dans ma prunelle, c'est toujours cent millions de points de lumière qu'il faut trouver dans ma prunelle, qui est un cercle d'une ligne & demie de diamètre, & ces cent millions de globules y sont à leur aise, ils ont des vibrations qui se croisent sans qu'aucune nuise à l'au-

l'autre ; c'est-à-dire , que le phénomène de la vision suppose qu'un cercle d'une ligne & demie ou même un trou d'épingle , contient cent millions de globes lumineux , sans les autres matieres moins subtiles , & encore entre ces globules , plus de cent millions de pores ou d'espace plus grands que ces globules & que ces autres matieres pénétrées par ces globules ; en un mot , la vision suppose dans la matiere une division étonnante , & une porosité plus qu'étonnante , qualités des corps les mieux prouvées , principes de Physique les plus constants. Le microscope ne nous fait-il pas voir sur notre peau vingt-cinq mille pores dans l'espace que couvre un grain de sable ? Mille de ces grains de sable tiendroient dans la prunelle : il y tiendrait donc aussi vingt-cinq millions de ces pores ; mais savez - vous que ces pores sont des embouchures de vaisseaux faits de parois solides , composées elle-mêmes de filieres creuses , & que ces vaisseaux portent dans notre atmosphère un fleuve de vapeurs ? C'est grand marché , si je vous passe l'air de ce fleuve vaporeux & des parois de son canal à un million de particules ; il s'en trouveroit cependant vingt cinq billions dans un espace comme celui de la prunelle , c'est-à-dire , qu'il s'y en trouveroit deux cens cinquante fois cent millions ou deux cens quarante-neuf fois plus que

LA VUE

Divisibilité
& porosité
prodigieuse
de la matiere.

Tome II.

C c

LA VUE.

nous n'avons compté de globules lumineux dans notre prunelle ; & cependant quelle différence entre ces particules grossières & celles de la lumière ; aussi ne faut-il pas croire qu'il n'y ait que cent millions de globules lumineux dans la prunelle, ni même dans le trou d'épingle : je n'ai pas voulu vous effrayer ; mais vous devez regarder maintenant comme au-dessous du vrai, ce nombre même qui vous a d'abord étonné ; la nature n'en demeure pas-là, & vous devez la suivre ; dites donc hardiment qu'il y a dans la prunelle, non cent millions de globules lumineux, mais cent millions de pinceaux lumineux faits peut-être eux-mêmes d'autant de globules & de beaucoup plus de pores entr'eux. Vous verrez dans tout cet Ouvrage, que les grossières observations anatomiques mènent sensiblement à ces étonnantes finesse de la matière.

Admirez donc ces phénomènes de la nature, non en mystique qui redouble ses entousiasmes à mesure qu'il voit moins, à mesure qu'il s'est mieux enveloppé de ténèbres & de mystères de sa façon ; mais admirez en Physicien qui est touché des beautés du mécanisme qu'il conçoit.

Le plein
parfait de
Descartes
& le vuide
complet de

Ce que je viens de dire de l'action des rayons, suppose, outre la porosité des corps, qu'il y a beaucoup de vuide entre les particules de la matière, & je pense qu'il n'y a

rien de plus vrai en Physique. Je ne dirai pas avec Newton, qu'il n'y a pas un pied cubique de matière depuis le Soleil jusqu'à nous ; mais il me paroît évident que le plein parfait est aussi contraire aux loix de la nature, que le vuide complet, & que l'un & l'autre rendroit le mouvement impossible, le plein par trop d'obstacles, comme l'a démontré Newton, le vuide fautive de corps contigus, sans lesquels point de communication de mouvement ; d'ailleurs toute matière est poreuse, & aucune matière ne peut se joindre à une autre sans laisser entr'elles des vuides : on a beau supposer des suites infinies de matière subtile qui remplissent ces pores, la suite de vuides sera plus qu'infinie & suivra la matière par-tout : on a beau vouloir unir toutes ces suites de matière sans intervalles ; si on leur suppose une figure propre à se joindre exactement, elles ne formeront plus qu'un tout solide, impénétrable ; l'or, le diamant ne sont que des éponges comparées à ce que seroit alors l'Univers entier : on n'a point, dit-on, la moindre idée de l'espace vuide ; mais c'est cependant la première des choses que j'aye le mieux conçues, & j'ai eu besoin d'un cours de Physique pour m'arracher cette idée naturelle, & me convaincre que ma chambre est pleine d'air ; car mes sens ne m'y avoient jamais montré que le vuide.

LA VUE.

Newton font également impossibles.

C c 2

LA VUE.

Puisqu'il y a des vuides entre les parties de la lumiere, elles ne se touchent pas immédiatement, comme Descartes l'a cru, & la propagation ne se fait pas dans l'instant du Soleil jusqu'à nous, parce que les vibrations, les ondes de la lumiere parcourent les petits espaces qui séparent les globules, & que tout espace demande un tems pour être parcouru; sans ces espaces, sans ces vuides, comment concevoir les vibrations & l'action de la lumiere? Mais ces espaces ne sont pas immenses, comme ceux que Newton fait parcourir à la lumiere, & par là, la propagation se conçoit plus aisément.

Les principaux phénomènes de la Vision.

Pourquoi on voit les objets droits, quoiqu'ils soient peints renversés dans les yeux?

L'ame doit voir les rayons, ou plutôt elle doit les sentir dans les différentes parties de l'œil, comme elle sent le feu qui affecte différentes parties de la main: si le feu me brûle le pouce ou le petit doigt, mon ame ne s'y méprend pas; cependant l'image des objets portée au fond de l'œil s'y trouve renversée de haut en bas, de gauche à droite, & nous ne laissons pas de

voir les objets tels qu'ils sont : que devient donc ici la justesse du jugement de mon ame ? Ou plutôt par quel moyen corrige-t-elle son jugement ordinaire , pour ne pas le rendre conforme à la situation des images , des impressions , mais bien à celle des objets ? Comment enfin rapporte-t-elle au bas de l'objet la sensation qu'elle reçoit au haut du fonds de l'œil , & à droite l'impression qu'elle reçoit à gauche ?

Le grand maître que l'ame a suivi dans cette réforme , est le sentiment du toucher. Cette seule sensation est le juge compétent , le juge souverain de la situation des corps ; c'est ce maître , qui le premier nous a dit que nous marchions debout , & qui sur cette première règle , nous a donné la véritable idée de la situation des autres corps. L'ame a été convaincue par les démonstrations de ce sens ; car elles sont sans réplique , & elle sait d'ailleurs que les yeux sont en cela fort trompeurs ; elle a donc dit... puisque Pierre que mes mains & la propre situation de mon corps m'ont démontré être debout , m'envoie dans l'œil une image renversée , dorénavant je jugerai droits tous les objets qui se peindront renversés dans l'œil , & je jugerai renversés tous ceux qui s'y peindront droits ; le jugement de raisonnement a bientôt été suivi du jugement d'habitude , & l'habitude

C c 3

LA VUE.

une fois établie, c'est une énigme à deviner que la façon dont l'ame peut voir, c'est-à-dire juger les objets droits, quoiqu'ils soient renversés dans l'œil.

Mais pourquoi, me dira-t-on, ces aveugles nés auxquels on a donné la vue, n'ont-ils pas vû d'abord les objets renversés? Ces aveugles avoient toute leur vie tâté les objets, & jugé sûrement de leur situation, leur ame pouvoit donc bien moins s'y méprendre qu'une autre. Au reste, peut-être que la sensation renversée aura fait une partie de l'étonnement dont ils furent saisis, à l'aspect de la lumière, & que dans la foule ils n'auront pas distingué cette singularité; mais ce renversement n'aura rien renversé dans leurs idées bien établies par les longues leçons de leur vrai maître, le sentiment du toucher. Le vieux aveugle de la fig. 3. p. 406. accoutumé à se conduire avec ses deux bâtons, & à juger par eux de la situation des corps, ne s'y trompe point; il sçait fort bien que son chien qu'il touche du bâton droit est à gauche, & que l'arbre qu'il touche du bâton gauche est à droite, quand on lui donneroit dans l'instant deux bons yeux, au fonds desquels le chien feroit à droite & l'arbre à gauche, il n'en croiroit rien & s'en rapporteroit à la démonstration de ses bâtons, qu'il sçait être infallible.

L'ame en fait autant, au moins pour tous les objets sur lesquels l'expérience du toucher a pû répandre ses lumières, ou immédiatement, ou par comparaison. J'ai mes raisons pour ajouter cette restriction. Les principes qu'on vient de voir m'ont conduit à soupçonner l'ame de voir quelquefois les objets renversés, faute des moyens dont on vient de parler; & enfin, j'ai été assez heureux pour la prendre sur le fait par une expérience aussi singulière que simple, avec laquelle on a encore l'avantage de démontrer le renversement des images dans les propres yeux de l'observateur. La voici.

LA VUE.

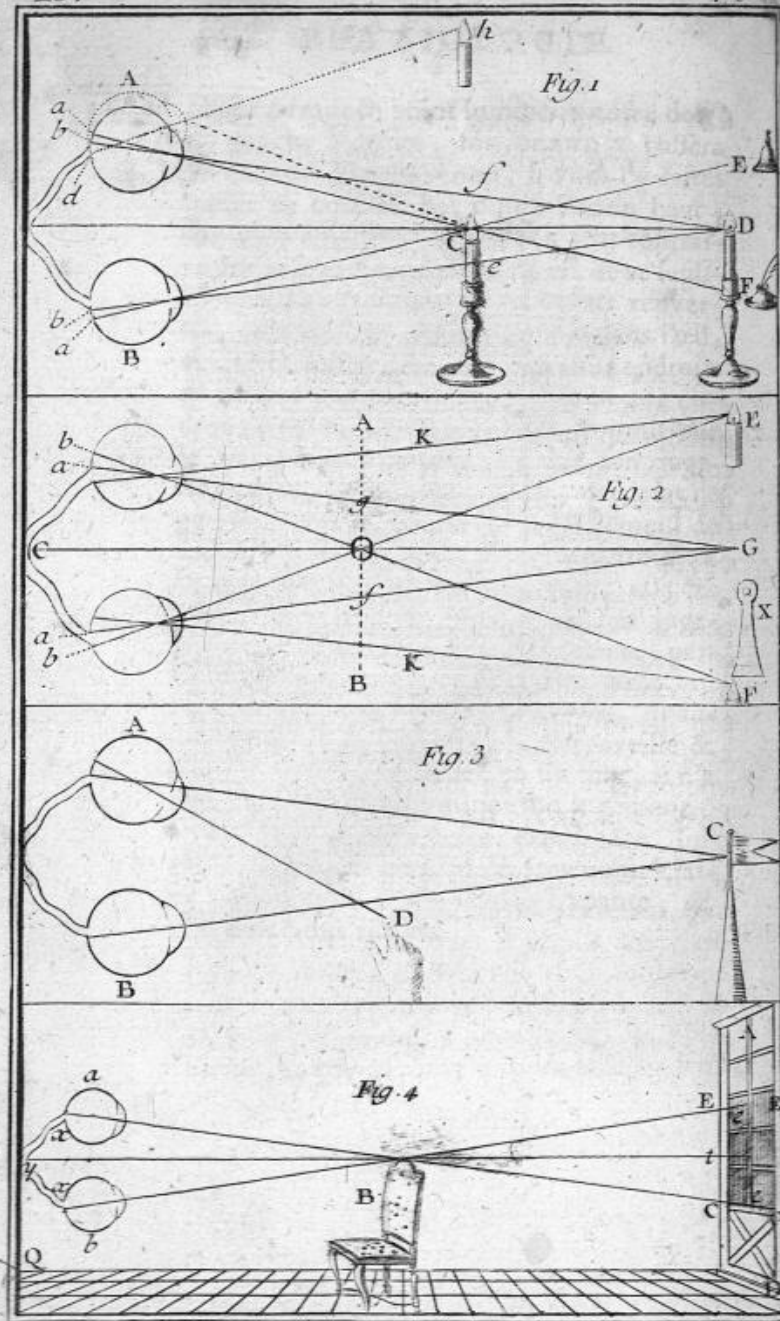
Mettez une lumière à une médiocre distance d'un corps poli & très-convexe, de façon qu'il vous en revienne un petit point lumineux. Pour réussir plus sûrement, empêchez que la première lumière ne tombe sur vos yeux; fermez ensuite un œil & regardez le point lumineux en rêvant, c'est-à-dire, l'œil relâché ou dilaté; ce point vous paroitra plus gros & rayonné: alors si vous placez votre doigt à droite de l'œil ouvert, & que vous l'approchiez de l'axe de cet œil de droite à gauche pour couvrir ce point lumineux, vous verrez distinctement l'ombre de votre doigt venir au contraire de gauche à droite, & passer sur le point lumineux dans ce sens opposé à la direction que vous lui donniez: si vous faites ensuite

Cc 4

LA VUE.

passer devant le point lumineux votre doigt de gauche à droite, son ombre y passera de droite à gauche: enfin, si vous l'y faites passer de haut en bas ou de bas en haut, son ombre passera toujours en sens contraire sur le point lumineux. Il est donc sensible que l'ame voit alors les objets renversés, comme leurs images le sont dans l'œil, & qu'elle rapporte les impressions aux endroits de l'œil, où elles les sent, & non aux endroits d'où les rayons viennent, comme elle le fait quand elle peut rectifier son jugement; car ici elle voit aller mon doigt de gauche à droite, quand il va réellement de droite à gauche; donc l'ame rapporte alors les impressions renversées comme elle les sent, donc elle ne corrige pas son jugement; & d'où vient? c'est sans doute, parce que ce point lumineux n'a ni haut, ni bas, ni côté droit, ni côté gauche, ni aucun objet voisin très-éclairé, qui réveille & fixe l'attention de l'ame; en un mot, il n'a rien qui puisse déterminer son jugement.

J'ai fait encore cette expérience sur plusieurs grands corps médiocrement éclairés, mais celle-ci est la plus frappante, & elle doit nous suffire.



*Comment on voit un objet simple , quoi-
que son image fasse impression
sur les deux yeux ?
Et pourquoi on le voit quelquefois
double ?*

LA VUE

Autre merveille fondée sur notre ignorance de la façon dont l'ame est affectée par les images des objets ; quand nous regardons un objet , chacun de nos yeux reçoit une image de cet objet ; il y a donc deux images qui font à la fois impression sur notre ame , & cependant nous ne voyons qu'un objet.

S'il arrivoit que l'ame laissât un des yeux comme vacant , qu'elle ne se servit que d'un œil à la fois , ou qu'elle ne fit attention qu'à une des deux images , la difficulté seroit bientôt levée , & il est vrai que c'est ce que fait l'ame pour l'ordinaire ; si vous voulez vous en convaincre , regardez avec les deux yeux A , B , fig. 1. la chandelle , C , ayez par-delà cette chandelle deux objets fixes , E , F ; regardez la chandelle , C , avec une forte attention , & voyez auquel des deux objets E ou F la chandelle , C , correspond ; si elle répond à l'objet E , c'est de l'œil droit B que vous voyez cette chandelle , si elle répond à l'objet F , c'est de l'œil gauche A que vous la voyez , ou au

LA VUE.

moins votre ame ne fait attention qu'à l'image peinte dans l'un de ces yeux, & cette façon de voir est la plus ordinaire : nous ne considérons attentivement un objet que de l'œil qui est de son côté, ou qui est plus à sa portée, & l'autre œil est dans une sorte de repos, jusqu'à ce que son tour vienne à laisser reposer l'autre ; j'ai même observé qu'il y a certains jours, où c'est presque toujours le tour d'un certain œil de voir seul les objets, & j'ai eu lieu de soupçonner que cela venoit de ce que cet œil dans ces jours, avoit plus de vigueur que l'autre ; je suis persuadé que dans bien des gens, il y a toujours un œil plus fort ou plus vigilant que l'autre, & qui se charge constamment de la plus grande partie de la tâche commune.

Par exemple, Alphonse Borelli prétend que l'œil gauche est plus fort & voit toujours plus distinctement que l'œil droit. * J'ai vérifié cette observation sur plusieurs personnes, mais j'ai vérifié aussi qu'elle n'est pas générale, il y a des yeux parfaitement égaux, tels sont entr'autres les miens ; il en est, au contraire, dont le droit est le plus vigoureux. Si l'observation de Borelli étoit constante & universellement vraie, je dirois volontiers que le nerf optique droit

* Journal des Sçavans 1673.

est moins fourni d'esprits & a moins de force , parce que le bras droit étant plus actif & plus occupé qu'aucune autre partie , il coule par ses nerfs une plus grande quantité d'esprits , & que cette grande dépense d'esprits est empruntée sur les portions dévoluës aux nerfs du même côté , & qu'ainsi le nerf optique droit fournissant une bonne partie de cette contribution , il s'en trouve apauvri d'autant. Ce seroit la même raison pour la plus grande fécondité de l'un de ces organes du mâle qui servent à perpétuer l'espèce.

Quoique cette espèce de vision borgne dont je viens de parler , soit ordinaire , elle n'est pourtant pas universelle , comme quelques-uns le croient , & par conséquent elle ne peut donner la solution du phénomène cherché.

La première fois que je me suis convaincu , que je voyois des deux yeux à la fois un même objet , j'étois couché sur le côté gauche , les deux yeux posés verticalement comme dans la fig. 4. p. 421. j'avois le corps & les pieds étendus vers q ; vis-à-vis de moi étoit une fenêtre A ; & entre moi & la fenêtre , il y avoit le dos d'une chaise B , ce dos de chaise me cachoit tout le bas C D de la fenêtre. Je regardois la fenêtre & la chaise en rêvant , c'est-à-dire les yeux relâchés , comme on fait d'ordinaire , quand

LA VUE.

on s'éveille. Je voyois toute la portion supérieure A C de cette fenêtre & sur la partie inférieure C E, je distinguois une bande vaporeuse e, e, de la figure du dos de la chaise.

En ne laissant que l'œil droit, a, ouvert, je voyois toute la partie A C de cette fenêtre, & point de bande vaporeuse; en ne laissant que l'œil gauche, b, ouvert, je ne voyois de la fenêtre que l'espace A E, c'est-à-dire tout ce qui étoit au-dessus de l'endroit où montoit ci-devant la bande vaporeuse, par conséquent il n'y avoit que cette portion A E qui fut à portée d'être vue des deux yeux à la fois; la portion E C étant cachée pour l'œil gauche, b, par le dos de la chaise B; c'est pourquoi, en regardant avec les deux yeux, je voyois la portion A E plus distincte & plus lumineuse, parce que je voyois cette portion des deux yeux à la fois, sa situation étant au-dessus de l'axe, b, e, de l'œil le plus bas, & par conséquent à portée d'imprimer son image dans les deux yeux.

La portion E C paroissoit moins distincte, ou couverte d'une couche vaporeuse, parce que cette portion située au-dessous de l'axe, b, e, de l'œil gauche, b, étoit cachée à cet œil, & ainsi elle n'étoit vue que par l'œil droit, a, qui étant supérieur à l'œil gauche, plongeait son axe, a, e, par

dessus la chaise jusqu'à la partie inférieure, c, c, de la fenêtre : or cette portion E C n'étoit vuë que d'un seul œil : ainsi n'affectant qu'un organe, elle imprimoit une moindre sensation dans l'ame, & de-là la vision plus foible, ou la couche vaporeuse dont l'objet paroïssoit couvert.

De cette expérience, je conclus 1^o. qu'on voit les objets de deux yeux à la fois.

2^o. Qu'on voit mieux de deux yeux que d'un seul ; car la portion A E vuë des deux yeux, m'a toujours paru plus nette & plus lumineuse.

3^o. Qu'on voit mieux quand on regarde avec attention, avec une espèce d'effort, comme on porte mieux un fardeau quand on fait effort, que quand on se laisse aller mollement sous son poids.

4^o. Que s'il arrive quelquefois qu'on ne voye l'objet que d'un seul œil, c'est que l'attention est excitée dans cet œil plutôt que dans l'autre, parce que l'objet est du côté de cet œil, qu'il l'a frappé le premier, ou bien, parce que nous avons acquis une habitude particulière de faire agir cet œil plus que l'autre.

Passons à une autre expérience du même genre, & qui nous mène un peu plus avant dans les mystères de la vision.

Posez sur une même ligne les deux chandelles, C, D, fig. 1. p. 421. Regardez des

LA VUE.

deux yeux A B , & avec une forte attention la premiere chandelle C , vous ne verrez , comme ci-devant , qu'une chandelle , quoique la chandelle C envoie une image à chaque œil , A , B ; mais si vous regardez la chandelle , C , comme en rêvant , c'est-à-dire , en partageant un peu votre attention entre cette sensation & les autres que vos yeux peuvent recevoir , alors vous verrez en même-tems la chandelle éloignée D , mais vous la verrez confusément & double , c'est-à-dire une en f & l'autre en e , de chaque côté de la premiere chandelle C .

De même , si vous regardez avec force la seconde chandelle D , vous la verrez unique ; mais si vous la regardez avec une sorte de distraction , vous verrez à ses côtés E F , la premiere chandelle , C , double & confuse . Il faut regarder en homme distrait pour voir cette duplicité , par la raison que la forte attention , fait qu'on ne voit que d'un œil , ou qu'on ne fait attention qu'à l'image peinte dans un des yeux , ainsi qu'on l'a déjà observé .

Remarquons , avant d'expliquer cette seconde expérience , que quand on regarde un objet des deux yeux , ces organes se tournent vers l'objet , de façon qu'il devient placé à l'extrémité de l'axe de chaque œil , & que le centre de chaque image se peint sur la choroïde de chaque œil au point qui répond à cet axe .

Cela posé, il suit de l'expérience précédente, que toutes les fois que les deux images tombent sur les points de la choroïde, qui répondent à l'axe de chaque œil, ces images se confondent en une seule image; mais quand les deux images tombent hors de ces points, soit en dedans, soit en dehors, soit en dessus, soit en dessous, ces images ne se confondent plus, on les voit toutes deux, l'objet paroît double.

Par exemple, quand vous regardez la chandelle C, vous tournez les deux yeux vers elle, de façon qu'elle se trouve au sommet de l'angle fait par la réunion des axes des deux yeux, & que les images tombent toutes deux sur le pôle visuel, a, a, de chaque œil; dans cette situation des yeux, les images de la chandelle D, tombent en, b, b, hors & en deçà des pôles visuels, & par-là ces deux images sont aperçues séparément, & la chandelle paroît double.

Par la même raison, si vous regardez la chandelle D, & que le pôle visuel soit, b, b, les images de la première chandelle, C, seront encore vues doubles, parce qu'elles tombent en, a, a, hors des pôles de la vision. C'est la raison pour laquelle les gens ivres voyent les objets doubles; car leurs yeux à demi-paralitiques, aussi-bien que leurs jambes, sont comme fixes & immobi-

LA VUE.

les ; ils ne dirigent pas exactement les axes visuels vers les objets ; ainsi les images de ces objets tombent hors du pôle visuel , & produisent par conséquent la double vision.

On rend encore un objet double , lorsqu'en le regardant des deux yeux , on pousse un œil avec le doigt , ou en dessus , ou en dessous , ou de côté ; par-là on déplace l'image du pôle visuel où elle étoit ci-devant , & l'on voit cette image séparément.

Il vous semble en même-tems que ce second objet change de place , & s'éloigne du premier ; car en poussant l'œil de côté , vous faites que les rayons qui vont à l'œil ponctué A , fig. 1, p. 421. tombent obliquement sur cet œil , & se rompent davantage en le traversant ; or l'ame rapportant toujours l'impression des images en ligne droite , d , h , ou à l'extrémité de l'axe , d , qui touche l'organe ou le fond de l'œil ; il s'ensuit que le second objet doit paroître en h , assez éloigné de C , qui est l'objet réel.

L'ame rapporte toujours l'impression des images en ligne droite , parce qu'elle ne voit pas l'objet dans le lieu où il est. Elle le voit dans l'œil même ; car c'est à l'image & non à l'objet qu'elle a affaire. Or de quelque point que l'image vienne , dès qu'elle a traversé la cornée , l'humeur aqueuse ,

queuse, & le cristalin, elle se rompt pour la dernière fois dans l'humeur vitrée, où elle décrit une ligne droite jusqu'au fond de l'œil; & c'est suivant cette dernière ligne droite prolongée, d, h, que l'âme voit l'objet, comme s'il étoit sur l'œil même. Quelqu'un qui n'est pas accoutumé à voir à travers une lunette d'approche, voit les objets dans la lunette même, & j'ai vu ne pouvoir pas persuader à quelques-uns qu'une étoile que je leur montrais dans une lunette, étoit la même que je leur faisois voir dans le Ciel par dessus la lunette. Quelqu'un de raisonnable qui verroit pour la première fois de sa vie vous diroit qu'il voit de même les objets dans ses yeux; il sentiroit ce que nous ne découvrons qu'à force de raisonnement, savoir que la vision est une espèce de sentiment d'attouchement; il croiroit avoir les objets sur les yeux mêmes; c'est ce qui est confirmé par l'histoire de l'aveugle né que nous rapporterons dans la suite. On peut donc être assuré que les enfans voyent ainsi, & que c'est en nous un art, une science acquise par l'usage de juger que les objets sont hors de nous à une certaine distance.

Je viens de dire qu'un objet vu des deux yeux paroît simple, quand chaque image tombe directement sur le point de l'axe visuel, ou sur le pôle de chaque œil, & qu'il

Tome II.

D d

LA VUE.

paroît double toute les fois que l'image tombe hors de ces points.

Faisons encore quelques expériences , avant d'examiner quel est ce point de l'axe , ce pôle optique.

Mettez deux chandelles , E , F , fig. 2. p. 421. à une certaine distance l'une de l'autre. Vous êtes en C. Regardez ces chandelles par un trou , o , fait à travers d'une planche , ou d'un carton A B , alors vous verrez les deux chandelles , mais vous verrez deux trous , un pour chaque chandelle. quoiqu'il n'y en ait qu'un pour les deux. La raison en est , que quand vous regardez les deux chandelles E , F , les axes des deux yeux , a , a , G , sont dirigés au centre G , qui est le point commun dans cet éloignement. Dans cette direction de l'œil l'image du trou , o , tombe obliquement , o , b , sur chaque œil , & hors du pôle optique ; donc le trou doit paroître double , & chaque trou à sa chandelle , parce que la chandelle , E , tombe juste par le trou , o , sur l'œil droit en b , & aussi hors du pôle optique , la chandelle F , tombe par le même trou , o , sur l'œil gauche , encore en p , hors de l'axe optique ; il n'y a que le point , G , qui tombe sur l'axe , a , a , & comme l'ame rapporte la situation des objets suivant cet axe , les deux prétendus trous avec leur chandelles paroissent en f , g , à côté du vrai trou.

Maintenant si vous regardez fixement le seul trou, o, la ligne, b, o, devient l'axe optique, ainsi vous ne verrez qu'un trou & qu'une chandelle, quoiqu'il y ait deux chandelles. Vous ne verrez qu'un trou, parce qu'il est au sommet, o, du cône optique, b, b, o; vous ne verrez qu'une chandelle faite des deux, parce que les deux images se confondent réellement à ce sommet du cône optique en passant par le trou, o, & qu'elles tombent aussi-bien que le trou sur l'axe visuel, o, a: or vous vous souvenez que les objets dont les images tombent dans cet axe, paroissent toujours uniques, quoiqu'ils ayent une image dans chaque œil.

Il est si vrai que la chandelle unique que vous voyez, en regardant fixement le trou, est composée des deux, que si vous mettez la main devant l'une des deux, vous voyez celle qui est devant la main, & vous voyez de plus la transparence que produit à travers des doigts celle qui est derrière; ou bien si vous mettez un verre jaune devant l'une des deux chandelles, & un verre bleu devant l'autre, la chandelle unique que vous verrez sera verte, c'est-à-dire composée du jaune de la première chandelle, & du bleu de la seconde.

Au lieu de regarder à travers de la planche, A, B, posez à la place de son trou le carton percé, x; regardez à travers de ce

LA VUE.

nouveau trou les deux chandelles, E, F; vous verrez deux chandelles & deux trous comme dans l'expérience précédente; mais en regardant fixement ce trou, o, du carton, au lieu de ne voir qu'une seule chandelle vous en verrez trois, savoir la chandelle composée de deux qui passent par le trou, o, comme dans la première expérience, & de plus les images un peu confuses de chaque chandelle E, F, qui passeront à côté du carton par les lignes F, K; E, K; images qui étoient ci-devant interceptées par la planche, A, B.

Si vous examinez les yeux de celui qui fait les expériences précédentes, vous observerez que quand il regarde fixement le trou, o, ses yeux sont rapprochés d'un de l'autre suivant l'angle, b, o, b, & que quand il regarde les chandelles E, F, quoi qu'à travers du même trou, ses yeux, ou plutôt ses prunelles s'écartent visiblement l'une de l'autre, & se mettent dans les directions de l'angle, a, G, a, ainsi l'inspection même des yeux vérifie l'explication.

Si au lieu de regarder des deux yeux, vous ne regardez que d'un œil, alors cet œil ne change point de direction, soit qu'on regarde le trou, soit qu'on regarde une des chandelles, aussi ne voit-on jamais qu'un trou & une chandelle; par conséquent les phénomènes que je viens d'observer de pen-

dent de ce qu'en regardant des deux yeux chaque œil se prête, pour que sa direction concoure dans l'axe commun, C, G; par exemple, l'œil droit seul seroit dirigé en b, E, l'œil gauche seul en b, F, mais lorsqu'ils voyent ensemble, leur direction prend un milieu commun G, & de là viennent les erreurs précédentes.

Pour ne rien laisser à désirer sur ces phénomènes, il faudroit déterminer les poles optiques, ces points de l'axe commun, où les objets paroissent simples, & hors desquels ils paroissent doubles, & en donner les raisons.

On croyoit autrefois que l'axe optique étoit le centre du nerf optique; on disoit que ces deux nerfs se croisoient, & qu'ainsi l'impression qui tomboit sur ces deux nerfs, étant portée le long de leurs filieres, se rencontroient en un seul point dans le croisement de ces filieres, & que là elles se confondoient en une seule.

On a vû ci-devant que ce centre du nerf optique est incapable de cette fonction; mais quand il en seroit capable, ce croisement est imaginaire.

Quelques modernes qui ont senti ces difficultés, ont fixé l'axe optique sur le point x, fig. 4. p. 421. de la choroïde, ou de la pie mere qui est sur le bord interne de l'in-

LA VUE.

sertion du nerf optique , & ils disent que ces parties de la pie mere se réunissant au-devant du concours , y , des deux nerfs optiques , justement où répond l'axe commun , y , r , les deux impressions doivent s'y confondre en une seule.

Ceux ci ne sont pas plus heureux que les premiers. 1°. C'est un fait prouvé par l'anatomie, la plus exacte de l'œil & par l'expérience de Mr Mariotte rapportée pag. 386. que l'axe du globe de l'œil , ou l'axe visuel tombe sur le côté extérieur du nerf optique comme on le voit dans toutes nos figures , ainsi plus de concours dans ces fibres de la pie mere, ni dans l'impression reçue. 2°. La sensation se fait dans l'organe même affecté , une piqueure d'épingle au doigt affecte le doigt ; un ragoût qu'on savoure affecte la langue , & par conséquent la lumière affecte l'œil , & non le principe de ses nerfs , ainsi qu'on l'a vû dans le général des sensations. 3°. En supposant qu'il y eut un point dans le fond de chaque œil , où les impressions se réunissent en une seule ; ce point chétif suffiroit-il pour nous donner une image unique d'une campagne entière qui remplit tout le fond de notre œil ? En admettant un pareil point , il n'y auroit aussi qu'un point de cette campagne où nous verrions les objets simples ; tout le reste de la campagne seroit double , parce qu'il ne tomberoit pas sur ce point.

Le pole optique n'est pas un point ; qu'est-il donc ? C'est tout le fond de l'œil qui a l'axe optique pour centre. Or toute image dont le centre repond à celui de ce pole , fait voir à l'ame un objet unique , quoique l'image soit dans chaque œil , par la même raison qu'on entend des deux oreilles un son unique quoiqu'il ait double impression. Ce n'est point que les sensations se confondent par la réunion de l'ébranlement , cette confusion est une chimère , & elle est bien vérifiée chimère dans les deux oreilles dont les nerfs & les organes sont très-distincts ; c'est l'ame elle même qui fait cette réunion par un jugement qui lui vient de l'habitude , de l'expérience ; elle sçait qu'un objet unique est celui qui occupe un seul & unique lieu proportionné à sa circonférence ; qu'un objet double est celui qui occupe un double espace , ou qui est dans deux lieux distincts ; ainsi quand il lui vient une image dans chaque œil qui toutes deux se raportent en ligne droite au même point , au même lieu , & qui sont précisément les mêmes dans leur position & dans leur forme , parce que l'objet est dans l'axe commun aux deux yeux , & qu'il occupe la même place , le même pole optique , qu'il affecte les mêmes parties dans chaque œil ; alors c'est une même sensation venue du même endroit , ainsi l'ame juge que cer-

D d 4

LA VUE.

te double image est d'un objet unique, elle ne sent, elle ne voit qu'un objet

Si vous poussez un œil hors de l'axe commun, vous changez la direction de l'image, & l'objet paroît double, comme on voit, fig. 1. à l'œil ponctué, p. 421. parce qu'alors vous faites que l'ame raporte cette image à un lieu différent, *h*, de celui d'où lui vient l'image, *C*, reçue dans l'autre œil, *B*; or chaque image étant rapportée à deux lieux différents, *C*, *h*. l'ame juge l'objet double parce qu'il lui paroît occuper deux lieux.

Comment
voyent les
louches.

Un louche cependant regarde les objets avec des yeux de travers, & il ne les voit pas double; il est vrai; mais un louche, sans le scavoir, ne voit jamais que d'un œil quoiqu'il croye regarder des deux yeux. J'exposois dernièrement cette doctrine à une personne qui étoit très-louche de l'œil gauche, & qui croyoit fermement voir des deux yeux à la fois, je l'assurai qu'elle ne voyoit que de l'œil droit, & voici comme je la convainquis.

Je lui fis regarder des deux yeux, *A*, *B*, fig. 3. p. 421, l'objet, *C*; j'observois ses yeux pendant qu'elle regardoit l'objet & pour mieux distinguer la direction de ses yeux, j'avois observé de même ceux d'une personne dont les yeux étoient droits. Je vis

donc que l'œil droit & sain, B, de la personne louche étoit tourné réellement vers l'objet; mais que l'œil louche A, dans le même tems étoit tourné vers D.

On pouvoit me dire que c'étoit peut-être dans cette direction, A, D, que l'œil louche voyoit l'objet, C; mais pour prévenir cette défaite, je mis mon doigt en D, où l'œil gauche étoit dirigé quand la personne disoit regarder des deux yeux l'objet C; & dans l'instant qu'elle regardoit ainsi l'objet C, je lui fermai l'œil sain, & la priai de regarder mon doigt, D, de l'œil louche A, elle regarda & vit mon doigt D, sans que cet œil louche changeât la direction, A, D, qu'il avoit, lorsqu'elle disoit regarder des deux yeux l'objet, C; je la priai ensuite de regarder l'objet C du même œil gauche, & alors cet œil louche qui regardoit seul, se tourna vers l'objet, C, aussi exactement que l'avoit fait ci-devant l'œil sain, B; d'où il s'ensuit.

1^{re}. Que le pole optique ou visuel d'un œil louche est le même que celui d'un œil droit, puisque quand il agit seul, & qu'il voit réellement un objet, il tourne son axe sur cet objet, comme le font les yeux les plus droits.

2^o. Que quand un louche regarde un objet des deux yeux, il ne le voit cependant que d'un œil qui est l'œil sain; puisque l'œil

LA VUE.

louche est dirigé par-tout ailleurs que sur l'objet, & qu'il est constant par la proposition précédente, que quand il regarde un objet, il dirige son axe vers cet objet. Il n'y a point de quoi s'étonner qu'un louche ne voye que d'un œil, puisque nous avons prouvé ci-devant, que pour l'ordinaire, ceux qui ont les yeux les plus droits & les mieux dirigés vers les objets, ne les voyent néanmoins que d'un œil, parce que l'ame ne fait ordinairement attention qu'à celle des deux images qui fait le plus d'impression, & qu'ainsi elle ne voit que de l'œil le plus vigoureux, le plus vigilant. Or un œil louche est un œil vitié, un œil foible, paresseux, par conséquent il est toujours oisif quand son collègue agit; mais quand l'œil sain est fermé, alors tous les esprits, tous les efforts de l'attention se portent dans l'œil louche; ces efforts le mettent en équilibre sur son axe, le dirigent vers les objets, enfin l'œil n'est plus louche, & il voit. C'est par cette manœuvre qu'on redresse quelquefois les yeux aux enfans, en leur fermant l'œil sain, & forçant par-là l'œil louche à se redresser & à conserver cette bonne habitude. Nous avons vû ici un célèbre charlatan * abuser de ce mécanisme pour duper le public, & même la partie la plus éclairée de ce public.

* Taylor.

En faisant les expériences dont je viens de parler, il s'est trouvé quelqu'un qui avoit le talent de faire le louche, mais ce louche volontaire voyoit les objets doubles, parce que son œil, quoique détourné de l'axe commun, étoit sain, vigoureux, vigilant, non encore amoli par le défaut d'usage & la paresse; ainsi il lui arrivoit ce qui arrive à ceux qui se pouffent un œil de côté avec le doigt.

C'est par cette même explication qu'on rend raison de l'observation suivante. Une personne devint louche par un accident subit, elle vit d'abord les objets doubles; mais par la suite, quoiqu'elle restât louche, elle les vit simples comme avant d'être louche. Il est clair, ce me semble, que cet œil louche dans le commencement étoit encore sain, vigoureux, & dans l'état de l'œil de notre louche volontaire, c'est pourquoi la personne voyoit double; mais dans la suite cet œil, ou par la maladie qui avoit occasionné ce défaut, ou par paresse, perdit peu à peu la faculté ou l'habitude de voir, il s'en est reposé sur le bon œil, & alors la personne commença à voir les objets simples.

S'il y avoit cependant un louche dans le monde qui vit des deux yeux à la fois un objet, sans le voir double, il faudroit que le pôle optique de son œil louche ne fût pas

ORGANE.

dans l'axe du globe de l'œil, soit par défaut de construction, soit par habitude, si l'habitude peut encore ici quelque chose, ou bien il faudroit que la refraction qui se fait dans cet œil étant différente de l'ordinaire, cet œil fut obligé de se jeter vers un certain côté pour faire tomber l'image sur l'axe optique, & qu'il s'en fit ensuite une habitude. La refraction dans un œil peut être ainsi dérangée par un cristalin déplacé, par la figure contrefaite de l'œil même, &c.

Mais dans l'un & l'autre cas, quand de tels louches regarderoient un objet, le bon œil étant fermé, l'œil louche ne se redresseroit pas, comme il fait à tous les autres; il regarderoit de travers étant seul, comme étant avec son collègue, puisque dans le premier cas, l'axe optique est supposé de travers, & que dans l'autre cas où la refraction est dérangée, l'image ne sçauroit tomber sur l'axe optique, quoique droit, que cet œil ne se tourne de travers pour attraper le point où cette refraction dérangée porte l'image sur l'axe optique.

Concluons de tout ceci, que le *pole optique* est cette région du fond de chaque œil qui est sympathique avec sa collègue, & dont le centre appelé *axe optique*, ordinairement l'axe du globe même, se dirige & se réunit à l'axe commun, quand les deux yeux regardent réellement un objet; toutes que les

fois que cette réunion se fait, l'image de l'objet quoique double, une dans chaque œil, ne fait voir qu'un objet, parce que les deux images se rapportent à un seul & même lieu; que hors de cet axe commun, l'objet paroît double, parce que chaque axe de l'œil, & par conséquent chaque image se rapporte à un lieu distinct l'un de l'autre, & qu'ainsi l'image du même objet répond à deux lieux différens.

LA VUE.

Comment nous jugeons par la vuë de la grandeur & de la distance des objets.

Effets des verres & des surfaces polies, planes, convexes, & concaves.

Non-seulement l'ame redresse l'image des objets qui se trouve renversée dans le fond de l'œil, non-seulement elle simplifie la double impression de ces images en une seule & unique sensation; mais elle juge encore de la distance & de la grandeur des objets qu'elle voit. De quels moyens se sert-elle pour cette troisième opération?

Le 1. de ces moyens est la grandeur de l'image même portée dans le fond de l'œil, ou comme on dit, la grandeur de l'angle visuel : rien de plus simple & de plus naturel,

Première
règle ; la
grandeur de
l'image même dans le
fond de l'œil.

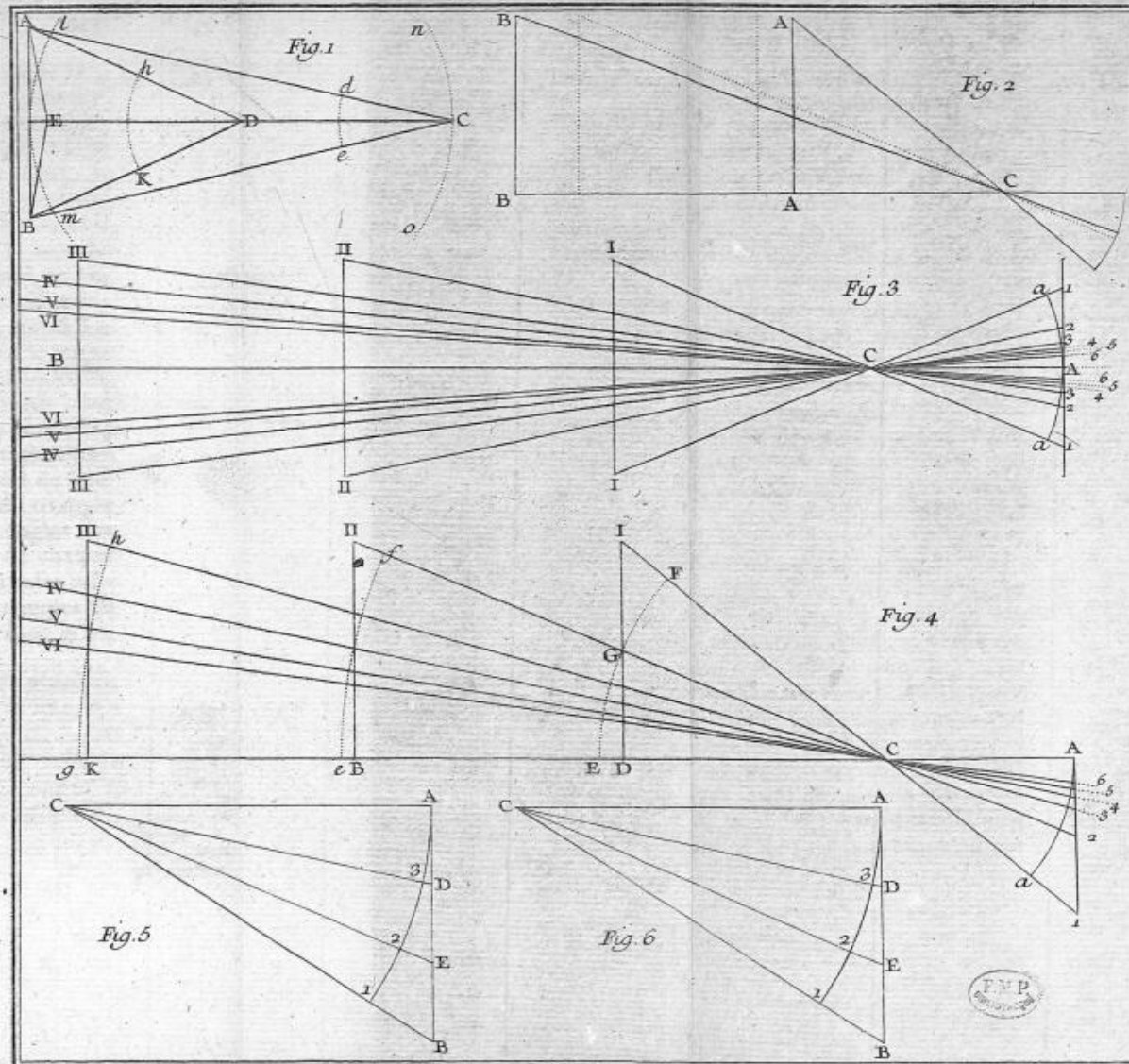
LA VUE.

L'image est
d'autant plus
grande que
son objet est
plus près de
nous.

que ce premier moyen par lequel l'ame juge de la grandeur d'un objet, par la grandeur de son image même.

Nous avons vû que les rayons se croisent en entrant dans l'œil : or plus l'objet d'où partent les rayons est près de l'œil, plus l'angle formé par ce croisement est considérable ; par exemple, si vous regardez deux petites statues de même grandeur, i, 6, fig. 1. p. 448. l'une à un pied de distance, l'autre à six pieds ; la statue placée à un pied de distance vous paroîtra presque six fois plus grande que la statue placée à six pieds ; parce que l'ouverture, b c, de l'angle visuel de la première statue (i) où la hauteur de son image est presque six fois plus grande que l'ouverture, e, f, de l'angle visuel de la seconde statue, 6 ; c'est sur ce principe qu'est fondé toute la perspective.

Un objet vû de près forme dans l'œil un plus grand angle, parce que la base du triangle optique, qui est l'objet même, étant plus près de l'œil, le triangle devient plus court, & qu'ainsi l'angle du sommet devient d'autant plus grand. Si l'objet A, B, fig. 1. est vû du point éloigné C, le triangle optique est A C B ; si vous le regardez ensuite de près comme de D, vous avez alors pour triangle optique, A, D, B, compris dans le premier triangle, & ayant même base que lui : Or plus le triangle conte-



nu sera petit ou court, plus son angle D, sur passera en grandeur l'angle C; * jusquelà que si le triangle contenu est extrêmement court, comme A E B, l'angle E sera si obtus, ou si grand que ses deux côtés, A E, B E, formeront presque une ligne droite, & si on conçoit le triangle plus court à l'infini, la différence de l'angle, E, avec la ligne droite, A, B, sera infiniment petite. Donc plus l'objet que l'on regarde est près, plus son angle optique doit être grand. Le triangle dont on vient de parler, est le triangle optique situé entre l'objet & la prunelle, ou c'est le triangle optique extérieur; par le croisement des rayons dans la prunelle, il se forme dans l'œil un triangle proportionné au premier; il a sa base au fond de l'œil & son sommet opposé au sommet du triangle extérieur; par conséquent, ces angles des sommets sont égaux & les côtés de chaque triangle sont proportionnels; les bases mêmes sont en proportion; plus les angles du sommet sont grands, plus elles sont grandes.

Mais pourquoi un objet une fois plus loin ne forme-t'il pas une image une fois plus petite, & un objet six fois plus loin, une image six fois plus petite? C'est que la géométrie démontre que le grand angle D, qui est une fois plus près de la base A B,

LA VUE.

* Euclide, liv. 1. prop. 21.

La grandeur de l'image n'est pas tout-à-fait proportionnée à la distance de l'objet à l'œil, mais peu s'en faut.

LA VUE.

que le petit angle C , n'est pas cependant une fois plus grand que ce petit angle C , mais quelque chose de moins; car l'arc hK , double de l'arc d, e , mesure de l'angle C , est plus grand, qu'il ne faut pour mesurer l'angle D : il y a un petit reste; & pour qu'il n'y eut pas de reste, & que l'angle $A D B$ fut exactement double de l'angle $A C B$, il faudroit que les côtés de ces angles se terminassent ensemble aux points, l, m , parce qu'alors ces deux angles seroient compris dans un même cercle; l'angle plus aigu C seroit à la circonférence de ce cercle, l'angle D moins aigu seroit au centre du même cercle, & tous deux auroient pour base le même arc, l, m , du cercle dont les portions se voyent dans la figure en $l m, n o$; d'où il suit en géométrie que ce dernier angle D seroit double de l'autre angle C^* ; mais comme l'angle D n'est pas assez ouvert pour atteindre les côtés de l'angle C aux points, l, m , il s'ensuit qu'il n'est pas assez grand pour être double de l'angle C ; par conséquent, l'image vûe d'une fois plus près (D) ne sera pas tout-à-fait une fois plus grande; & par la même raison, l'image vûe d'une fois plus loin, C , ne sera pas exactement une fois plus petite, suivant ces loix de la géométrie.

* Euclide, l. 3. prop. 20.

Exa4

Examinons ces rapports dans une autre point de vuë plus rapproché de la question. La grandeur réelle des objets est pour l'ordinaire une ligne droite & perpendiculaire à l'horison (I D , fig. 4.) au lieu que la mesure , & par conséquent la grandeur de l'angle optique est l'arc , ou la courbe E , F : or les Géomètres démontrent que cette courbe E , F , est moindre que la ligne droite I D ; & qu'ainsi la grandeur aparente des objets , ou leur image , est moindre que leur grandeur réelle ; ils démontrent encore que cette courbe E , F , qui est moindre que la ligne droite I D , est aussi en moindre raison avec sa distance D C , que e f , n'est avec la distance B C ; c'est-à-dire que la courbe ou l'image E F de l'objet voisin est moins grande par rapport à la distance D C , que la courbe , ou l'image e f de l'objet éloigné n'est grande par rapport à sa distance B C ; car il est évident que plus le même objet est près de vous , plus l'angle est ouvert , & plus l'arc E F formé du centre C est courbe , & plus aussi il raccourcit la base de l'angle optique & l'image que cette base envoie ; par la seule inspection de la figure , vous pouvez vous convaincre que l'arc , f , e , qui est à la seconde distance , est moins courbe que l'arc E F , & qu'il diminue d'autant moins de la grandeur réelle de l'objet ; que l'arc , g , h , qui est à la troisième distance le fait

Tome II.

E e

LA VUE.

encore moins que e f , & ainsi de suite. Donc plus un objet est voisin, plus son image souffre de cette espèce de déchet ; qui fait que la grandeur de cette image ne répond pas exactement à la proximité de l'objet.

Les rayons se croisent dans l'œil , comme au point C , & ils y forment des angles à peu près égaux aux angles extérieures ; je dis à peu près , parce que la refraction en rassemblant les rayons , étrecit encore un peu la base de ces angles intérieures ; l'œil est sphérique ; l'angle optique intérieur se trouve donc aussi mesuré & borné par une courbe A a , qui réduit les images , comme on vient de le voir dans les angles extérieures. Cette courbe intérieure est l'essentielle ; c'est elle qui mesure l'étendue de l'impression, c'est elle qui donne la forme, & la grandeur à l'image ; c'est cette courbe qui retranche les portions, k b , h c de la grande image, b c , de la statuë 1. fig. 1. p. 448. & qui ne retrancher rien, ou presque rien de la petite image, e f , de la statuë, 6 ; c'est cette même courbe de l'œil qui racourcit tant les grands angles des figures, 3, 4, p. 443, & qui empêche encore leurs images d'être proportionnées à la proximité des objets , tandis qu'elle racourcit très-peu , ou point du tout les angles étroits , ou les angles des objets éloignés , & que par-là el-

le diminuë moins leurs images que celles des objets voisins, ce qui fait que les images des objets éloignés sont plus grandes, eu égard à leur éloignement, que les images des objets voisins ne sont grandes par rapport à leur proximité.

LA VUZ.

Vous remarquerez donc dans ces figures, en mesurant les angles optiques par la courbe que décrit le fond de l'œil, que l'objet (11), fig. 4, qui n'est qu'une fois plus loin que l'objet 1, envoie dans l'œil une image A 2, qui est plus de moitié de A a; vous observerez de même que A 3 est plus du tiers de A a, & ainsi de suite; que par conséquent un objet A, fig. 2. que vous voyez une fois plus grand qu'un autre objet B, de pareille grandeur, doit être un peu plus d'une fois plus près de vous que cet autre objet B; ou ce qui est le même, cet autre objet B doit être plus d'une fois plus loin que le premier A.

Vous voyez encore que les ouvertures d'angles, A 3, A 4, A 5, A 6, fig. 4. sont d'autant moins séparées les unes des autres que les angles sont plus aigus, ou qu'ils viennent de plus loin; plus vous allez en comptant 1, 2, 3, 4, 5, 6, plus ces angles sont voisins, moins ils diffèrent les uns des autres. Maintenant si vous concevez la suite des objets prolongée beaucoup plus loin, ou même prolongée à

Pourquoi on juge difficilement de la grandeur & de la distance des objets très-éloignés.

E e 2

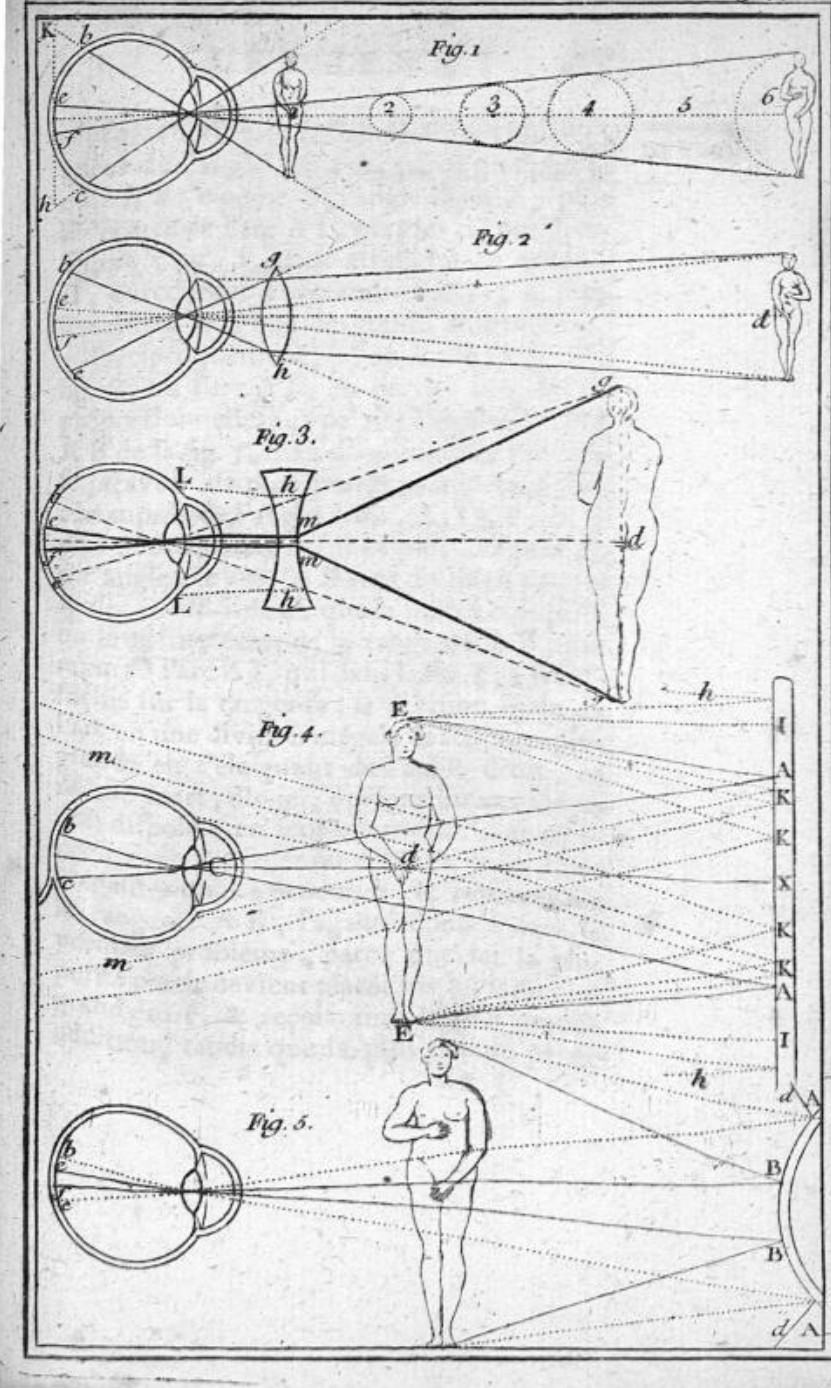
LA VUE.

L'infini, cette suite infinie des objets rangée sur A K, n'aura que l'ouverture de l'angle A 6 à partager ; ainsi il y aura dans cette ouverture d'angle une suite infinie d'images toutes différentes en grandeur, leur différence sera donc infiniment petite : De là vient que dans un grand éloignement, à peine cent toises de distance entre deux objets, mettront-elles quelque différence entre la grandeur de leurs images, & c'est pour cela qu'à de grandes distances notre jugement sur la grandeur des objets est si incertain.

La figure troisième vous représente la même chose, en supposant l'axe visuel perpendiculaire au milieu des objets ou le triangle optique *Isocèle*.

Il est aussi visible dans les fig. 3, 4, que sans cette courbe qui mesure & borne le cône optique, les rayons prolongés jusqu'à la ligne droite A 1, parallèle aux objets I, II, III, &c. formeroient des images dont la grandeur seroit exactement en raison réciproque des distances, c'est-à-dire une fois plus grande, quand les objets seroient une fois plus près, &c.

Car la géométrie nous apprend que dans un triangle rectangle, fig. 5, si l'on divise l'angle C en plusieurs parties égales, 1, 2, 3, le côté opposé A B sera divisé en plusieurs parties inégales A D, D E, E B, dont les



plus grandes feront celles qui feront plus éloignées de l'angle droit A ; parce que plus le côté A B s'éloigne de l'angle droit A , plus il s'écarte de l'arc A I , plus les rayons diviseurs , 1 , 2 , 3 , pour atteindre ce côté A B , parcourent de grands espaces , & plus ils laissent entr'eux de grands intervalles.

Réciproquement , si l'on divise l'angle C , fig. 6 , ou l'arc A I , en parties inégales & proportionnelles aux parties inégales du côté A B de la fig. 5 , mais dans un ordre renversé ; sçavoir , la plus grande partie étant placée auprès de l'angle droit , A , fig. 6 , & la plus petite partie étant la plus éloignée de cet angle , le côté A B fera divisé en parties égales ; c'est-à-dire , que la même obliquité ou la même écart de la tangente A B , par rapport à l'arc A I , qui dans la fig. 5 , a transformé sur la tangente , la division égale de l'arc en une division inégale & toujours plus grande en s'éloignant de l'angle droit , ce même écart , dis-je , opérant sur ces inégalités disposées en sens contraire , doit réciproquement effacer ou détruire ces mêmes inégalités qu'il a produites , & restituer sur la tangente A B , l'égalité donnée dans le premier problème ; parce que ici la plus petite partie devient placée vis-à-vis du plus grand écart , & reçoit ainsi la plus grande addition , tandis que la plus grande partie

E e 3

LA VUE.

est placée près de l'angle droit , & qu'elle reçoit la moindre addition. Enfin , cette seconde opération n'est que la première renversée ; elle doit donc rendre les premières grandeurs données , ou les parties égales , comme en Arithmétique , l'addition & la multiplication rendent les nombres qui ont été décomposés par la soustraction & la division.

Or le triangle de la fig. 6. ressemble parfaitement au triangle optique intérieur de la figure 4 , & aux deux triangles rectangles dans lesquels on peut décomposer le triangle Isocèle de la figure 3 , en regardant son axe ou sa hauteur , B C A comme le côté commun à ces deux triangles. Dans ces triangles optiques rectangles , tous les angles sont aussi inégaux & d'autant plus grands , eu égard à leur éloignement , qu'ils sont plus près de l'angle droit. Donc ces angles prolongés jusques sur une baze plane , doivent aussi perdre leurs inégalités , & être par conséquent exactement en raison réciproque de l'éloignement des objets. Au reste , je m'en raporte volontiers sur ces détails profonds , sur ces plus ou moins imperceptibles , à de plus grands géomètres que moi. Ma géométrie , la voici.

J'ai pris des yeux d'hommes & d'animaux ; j'ai dépouillé leur fond de la scélro-

tique, & de la choroïde, lorsqu'ils venoient de sujets jeunes ; j'ai laissé la choroïde à ceux qui venoient des vieillards, parce que dans ces yeux la choroïde a perdu son noir, & qu'elle est assez transparente. J'ai disposé des objets égaux à des distances inégales, comme à 1 pied, 2 pieds, 3 pieds de l'œil destiné à recevoir les images. J'ai attaché la lumière d'une bougie à chaque extrémité des objets, afin que cette clarté en fixât plus distinctement les bornes. J'ai mesuré ensuite les espaces que ces trois objets occupoient dans le fond de l'œil, & j'ai trouvé que ces espaces étoient assez exactement proportionnée à leur proximité ; que celui qui étoit à un pied étoit trois fois grand comme celui qui étoit à trois pieds & deux fois grand comme celui qui étoit à deux pieds, mesure prise avec un compas.

Le fond d'un œil découvert ne garde pas facilement sa figure régulière ; l'œil d'un mort n'est pas toujours plein ; les membranes & les humeurs prennent toutes sortes de figures entre les doigts ; on rectifie en partie ces défauts, en soutenant le fond de l'œil d'un papier transparent ; mais ce soutien aplatit ce fond, & rapproche sa figure de la ligne droite, A 1, fig. 4. alors les angles les plus ouverts ne sont plus tronqués par la courbe A, a, & c'est sans doute là la

E e 4

LA VUE.

Expériences décisives sur la grandeur des images à diverses distances

LA VUE.

raison pour laquelle la grandeur des images paroît proportionnée à la proximité, autant qu'on le peut découvrir par une opération mécanique; mais il faut croire que dans l'œil vivant, ces défauts ne se trouvant point, & cet organe étant assez exactement sphérique, les images des objets voisins y souffrent le petit déchet que la géométrie vient de nous faire voir dans les triangles mesurés par un arc.

Pour remédier aux inconvéniens de la moelle, & de l'instabilité qu'on vient d'observer dans les yeux; j'ai fait faire un œil artificiel de plus de quatre pouces de diamètre, muni d'une cornée de glace & d'un cristalin, ou d'une lentille d'un foyer proportionné à ce diamètre. Le fond de cet œil étoit tendu d'un papier transparent exactement plane, à cause de la difficulté de faire un fond de ce papier régulièrement convexe. J'ai exposé cet œil aux objets précédents, & j'ai trouvé encore que la grandeur des images étoit exactement en raison réciproque de l'éloignement des objets, une fois plus petite, quand les objets étoient une fois plus loin, &c.

Afin de rendre les différences des images plus sensibles, & être moins exposé aux erreurs inévitables dans ces mesures mécaniques; j'ai augmenté les distances, & je n'ai

pris que deux objets ; j'ai mis l'objet voisin à un pied , & l'objet éloigné à dix pieds de l'œil. L'image de l'objet voisin a occupé sur le fond de cet œil un espace de trois pouces quatre lignes & demie de diamettre ; celle de l'objet éloigné avoit plus de quatre lignes , & cette dernière grandeur portée dix fois avec le compas sur celle de l'objet voisin , la mesuroit exactement. En un mot l'image de l'objet éloigné de dix pieds , étoit exactement une dixième partie de l'image de l'objet éloigné d'un pied. J'ai répété vingt fois cette expérience sans y rencontrer la moindre variation. Sans doute que la figure droite du plan qui recevoit ces images , est la cause de cette proportion par les raisons qu'on a vûës ci-dessus ; peut-être aussi que la refraction qui agit plus sur les rayons des objets éloignés , y a un peu de part : quoiqu'il en soit , il s'ensuivra toujours que la figure sphérique de l'œil ne pourra jamais porter un dérangement bien considérable dans cette proportion. Voilà des faits incontestables , auxquels je crois qu'il faut que la physique & la géométrie même se plient.

Non-seulement la perspective est fondée sur les principes qu'on vient d'exposer par rapport à la grandeur des angles optiques & des images qu'ils portent ; mais encore ,

LA VUE.

c'est de-là que dépend tout le mécanisme des Télescopes & des Microscopes , des verres & des surfaces polies qui grossissent ou diminuent les objets.

Effets du
verre con-
cave.

Quand vous regardez l'objet d fig. 2 p. 448. avec les yeux seuls ; le cône de lumière que cet objet envoie dans votre œil y forme l'ouverture d'angle, e, f, comme dans la fig. 1. & vous voyez cet objet dans sa grandeur naturelle, eu égard à son éloignement. Si vous mettez ensuite devant votre œil un verre lenticulaire g, h, ce verre convexe rassemble des rayons collatéraux g, h, qui sans lui ne feroient pas entrés dans la prunelle ; il y fait donc entrer un cône lumineux plus vaste, un tableau plus grand que celui qui y seroit naturellement entré ; de plus, il rompt tous les rayons obliques, en les rapprochant de la perpendiculaire, & par conséquent il les fait croiser dans un angle plus vaste ; par-là il transforme l'angle visuel, e, f, en l'angle b, c, qui donne une image de l'objet, d, beaucoup plus grande que la première ; ainsi l'ame trompée par sa règle la plus sûre, voit cet objet plus grand qu'il n'étoit auparavant.

Ce fera tout le contraire, si vous mettez devant votre œil un verre concave, h, h, fig. 3. p. 448. la grande statuë, g, g, sans

ce verre, formeroit dans votre œil le grand angle, ou la grande image, b, c ; mais dès que les premiers rayons $g h, g h$, viennent à rencontrer le verre concave, ils sont détournés de la perpendiculaire & de l'axe de l'œil, & vont tomber fort loin de la prunelle en L, L ; les rayons suivans en font autant, jusqu'aux rayons, m, m , qui étant très-proche de l'axe, sont les seuls qui puissent tomber dans la prunelle, malgré la refraction; ces rayons, m, m , sont donc les seuls qui puissent porter dans l'œil l'image de la statuë; mais ces rayons ne peuvent former dans le fond de l'œil qu'un angle très-aigu, qu'une image très-petite, e, f ; la grande statuë vûë à travers du verre concave, h, h , vous paroitra donc très-petite:

Ces raisons des effets de verres convexes & concaves suffiroient à un simple Physicien; mais un Physicien Anatomiste veut encore voir ce jeu de rayons sur les lieux mêmes, dans le fond des yeux. J'ai donc pris des yeux dépouillés à leur fond, comme dans les expériences précédentes, & après y avoir fait tomber des objets éclairés & avoir remarqué leurs angles; j'ai placé devant ces yeux des verres convexes, & j'ai vû les angles s'élargir à proportion que les verres étoient convexes; j'en ai pris de concaves, & j'ai vû ces mêmes angles s'appetisser dans la même proportion.

LA VUE.

Effet du
verre con-
vexe.

LA VUE.

Ce qu'un verre concave fait par la refraction, une surface polie convexe le fait aussi par la réflexion; mais n'allons pas à la surface convexe, sans avoir expliqué les phénomènes plus simples de la surface plane; & disons auparavant un mot de la nature des miroirs, ou des surfaces qui réfléchissent le plus vivement les images des objets.

Nature &
effets du mi-
roir.

Un miroir se fait ou avec un corps poli, comme l'acier, qui réfléchit immédiatement les images, ou avec un corps poli & transparent, comme la glace, derrière lequel on applique une matière propre à réfléchir la lumière. Ce qu'on y applique ordinairement, est une plaque d'étain: on pose cette plaque sur une pierre très-polie, & on la couvre d'une couche de mercure coulant très-pur; si l'on a la curiosité de se regarder dans cette couche de mercure, on verra qu'il n'y a pas au monde de surface polie qui renvoie une image aussi nette, aussi distincte; on applique ensuite la glace sur cette couche de mercure, & on la charge de beaucoup de poids pour en exprimer le mercure, & n'en laisser que ce qu'il faut pour remplir les pores de la surface de la glace & de la lame d'étain, & coller ainsi ces deux surfaces ensemble: on donne après cela une situation inclinée, puis droite à cet assemblage, pour en faire écou-

ter le mercure superflu, & alors la glace est étamée. Or c'est cette plaque d'étain imbuë de mercure & colée par lui à la glace, qui réfléchit les images, ou au moins les plus vives images ; car dans une glace épaisse, quand on s'y prend d'une certaine façon, on voit deux images, une réfléchie par l'étain, & l'autre réfléchie par la surface de la glace : celle-ci est très-foible, & il faut de l'art pour la découvrir ; la lumière réfléchie par l'étain est très-vive, & elle efface d'ordinaire la première ; cependant si vous voulez voir distinctement cette foible lumière réfléchie par la surface de la glace, vous n'avez qu'à mettre derrière une glace qui n'est point étamée un corps noir qui absorbe la vive lumière, dont l'autre est effacée ; & c'est ce qu'on fait en mettant derrière une glace un velours noir, un papier noir, ou son chapeau : on se voit foiblement dans cette seconde espece de miroir, parce que l'image n'est faite que de la lumière réfléchie par la surface de la glace, & que cette lumière est toujours foible en comparaison de celle qui traverse la glace, & qui est réfléchie par la lame d'étain.

Pour vous expliquer les effets du miroir plane, suposez la grande statuë, fig. 4. p. 448. entre votre œil & un miroir plane A, A, un peu à côté pour donner passage à la re-

LA VUE.

flexion vers votre œil, C; la lumière qui tombe sur tous les points de la statue, rebondit à la ronde dans tous les points de l'espace qui l'environne comme on a vu, pag. 405; & par conséquent, cette lumière va tomber sur tous les points de la surface du miroir, dont elle est aussi réfléchie de toutes parts; mais votre prunelle n'occupe qu'un point de tous ces environs où la lumière est réfléchie, & elle ne peut recevoir qu'un seul de tous ces cônes de lumière distribués à l'infini. Or par cette règle que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence, le seul cône de lumière qui tombe dans votre œil situé comme dans la fig. 4. est le cône réfléchi, A, C, A, formé par les rayons qui tombent sur le miroir aux points A, A, & qui vont faire dans le fond de votre œil la grande ouverture d'angle, b, c; car les rayons E, E, qui vont tomber vers l'extrémité du miroir en h, sont réfléchis, loin de la statue, & encore plus loin de votre œil; les rayons perpendiculaires E I, reviennent sur eux-mêmes, & ne peuvent jamais tomber sur votre œil; tous les rayons E, K, K, plus voisins de l'axe, C, X, que les rayons A, A, vont tous se croiser sur cet axe bien en deçà de votre œil, & se perdre enfin sur les régions latérales, m, m; en sorte que les seuls qui puissent tomber dans la prunelle,

C, sont les rayons A, A; l'ouverture d'angle, b, c, que ce cône de lumière forme au fond de votre œil, vous donne l'image naturelle de la statuë, comme si vous la voyiez derrière le miroir, & aussi loin derrière ce miroir, qu'elle en est réellement éloignée en devant; par exemple, si la statuë est six pieds devant le miroir, elle vous paroîtra six pieds derrière, parce que le cône lumineux qui vous apporte cette image, va toujours en étrecissant depuis la statuë jusqu'au miroir, & depuis le miroir jusqu'à l'œil, comme le démontre la figure; ainsi ce cône brisé par la réflexion est de même longueur, de même figure, de même ouverture, que si la statuë étoit six pieds derrière le miroir, quoiqu'elle soit six pieds en devant; l'image qui s'imprime dans votre œil sera donc la même, que si la statuë étoit réellement six pieds derrière le miroir; par conséquent la statuë vous paroîtra six pieds derrière le miroir, & dans la grandeur qui lui seroit naturelle en cette situation.

LA VUE.

Substituez maintenant un miroir convexe, B, B, fig. 5. p. 448. au miroir ordinaire. Les rayons ponctués sont ceux qui tombent sur le miroir plane A, A, de la figure précédente, & y vont former dans l'œil l'angle naturel, b, c; mais ici ces rayons ponctués venant à tomber sur la sur-

Effet du
miroir con-
vexe.

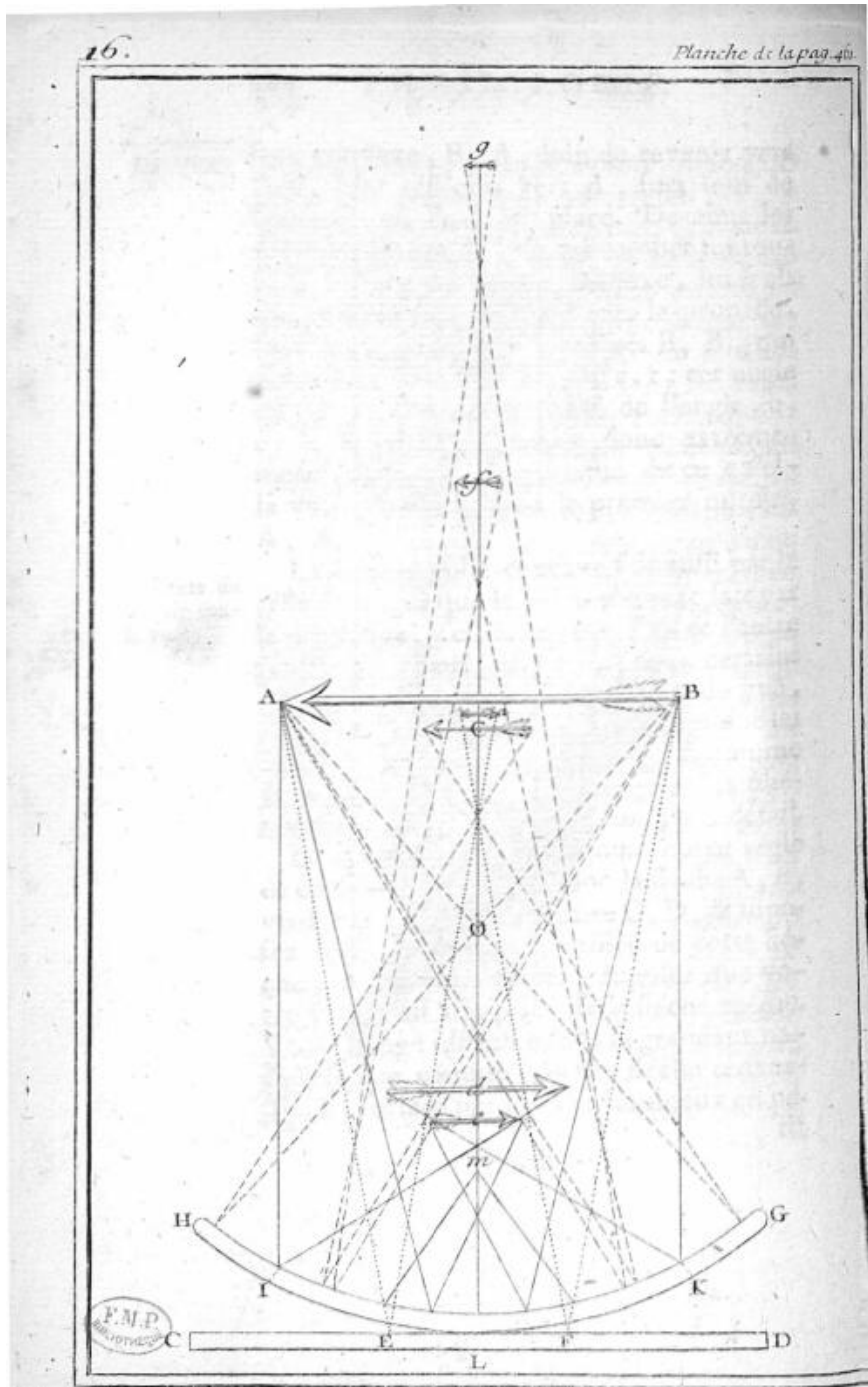
LA VUE.

face convexe, B, A, loin de revenir vers l'œil, sont réfléchis vers d, fort loin de l'endroit où l'œil est placé. De tous les rayons qui vont de la statuë tomber sur toute la surface du miroir convexe, les seuls qui puissent être réfléchis vers la prunelle, sont les rayons non ponctués B, B, qui vont faire dans l'œil l'angle e, f; cet angle est très-aigu en comparaison de l'angle, b, c; la statuë vous paroitra donc extrêmement petite en comparaison de ce qu'elle vous paroissoit dans le premier miroir, A, A.

Effets du
miroir con-
cave.

La surface polie concave fait aussi par la réflexion, ce que le verre convexe fait par la refraction, c'est-à-dire que l'un & l'autre grossit les objets; mais c'est dans certains points de vue; dans d'autres points de vue, la surface réfléchissante concave diminue les objets comme le verre concave, & comme la surface réfléchissante convexe. Ces phénomènes curieux méritent un petit détail.

Le miroir plane est toujours notre règle de comparaison; posez donc la flèche A, B, vis-à-vis du miroir ordinaire C, D, & supposez votre œil devant le milieu de cette flèche, ou, si vous voulez, supposez que votre visage est à la place de la flèche même. Votre image réfléchie dans sa grandeur naturelle sera comme la petite flèche renversée, a, formée par le cône lumineux en petit



rits points , qui va fraper le miroir plane en E , F ; vous vous ressouvenez que nous avons dit , comment cette flèche renversée dans le fond de votre œil , doit vous paroître droite ; ainsi quoique l'image de la flèche , ou de votre visage , soit ici renversée dans votre œil , vous verrez pourtant ces objet droits.

Devant ce miroir plane C D , posez le miroir concave G , H , sa concavité rassemblera vers l'axe L g , le vaste cône de réflexions différentes , dont j'ai exprimé une très-petite partie dans la figure. Le cône lumineux en petits points qui tomboit sur le miroir plane en E , F , & qui alloit former la petite flèche renversée , a , ne suit plus la même route , lorsqu'il est réfléchi par le miroir concave , il se termine très-près du miroir au point , m , & ainsi vous n'en pouvez plus recevoir l'impression.

Quel est donc le cône de réflexion que recevra votre œil , placé devant le milieu de la flèche A , B ? Il ne sçauroit recevoir que les rayons obliques , A G , B H , lesquels vont en se croisant fraper les extrémités H , G , du miroir , & reviennent se croiser de nouveau dans votre œil , & y peindre la flèche , C , trois fois plus grande que l'image naturelle , a , que vous rapportoit le miroir plane , C , D : Mais cette grande flèche , C , est dans la même situa-

Tome II.

F f

LA VUE.

tion au fond de l'œil que la première flèche, A, B, est au dehors, à cause du double croisement des rayons, par conséquent cette flèche vous paroîtra renversée en cet endroit; car tout objet droit a son image renversée dans le fond de l'œil, & réciproquement tout objet qui a son image droite dans l'œil, nous paroît renversé.

Pour voir l'image de la flèche A, B, ou plutôt pour voir votre image dans une situation droite, il faut que vous vous approchiez du miroir dans les points, d, e, m., &c. parce qu'alors vous recevrez les cônes lumineux qui ont été frapper directement le miroir, sans se croiser auparavant, & qui par-là, ne se croisent que dans votre œil, à l'ordinaire. Or dans ces points voisins du miroir, l'objet vous paroîtra encore beaucoup plus grand que dans l'état naturel, à moins que l'œil ne touche presque le miroir; car alors votre visage vous paroît presque naturel, parce que le cône de lumière que vous recevez est fort petit; mais à mesure que vous reculez, votre visage vous paroît de plus en plus monstrueux; par la raison que la flèche d, est plus grande que la flèche e, étant la base d'un plus grand triangle.

Si vous vous placez vis-à-vis du même miroir, dans l'espace, o, situé entre le point,

où l'objet paroît droit d, & celui où il paroît renversé, C, vous ne verrez qu'un cahos de lumière, parce que les rayons se croisent dans cet espace, & que toutes les parties des images y sont confonduës ; reculez jusqu'en, C, l'image reparoît encore plus grande que nature, mais renversée, par les raisons exposées ci-dessus : Continuez de reculer comme en f, g, l'image restera toujours renversée, mais elle deviendra de plus en plus petite, & si petite, qu'à la fin elle égalera en petitesse l'image réfléchie par le miroir convexe ; en sorte que l'image réfléchie par le miroir concave, à une moyenne distance est toujours beaucoup plus grande que nature, & lorsque cette image monstrueuse est droite comme en m, alors plus on s'éloigne du miroir, plus cette image augmente ; mais quand cette image est renversée comme en C, plus on s'éloigne du miroir, plus l'image diminue. La démonstration de toutes ces vérités curieuses est exprimée par les cônes mêmes de lumière tracés dans la figure, suivant les loix de la réflexion.

LA VUE.

Nous voyons les objets d'autant plus grands, qu'ils envoient dans notre œil une plus grande image, un cône de lumière plus vaste, & ce cône lumineux est d'autant plus vaste que l'objet est réellement plus

La grandeur des images varie encore suivant les espèces des yeux qui les

F f 2

LA VUE.

reçoivent, &
de plus sui-
vant les diffé-
rens états où
se trouvent
ces yeux.

grand ou plus près de l'œil ; mais pensez-vous , qu'un même objet à même distance envoie dans les yeux de tous les animaux , de tous les hommes , une image d'une même grandeur ? Non , sans doute ; la grandeur des images & celle du tableau qui les renferme toutes dépend aussi de la disposition de l'organe même : par exemple , un œil plus petit , plus saillant , qui a un cristallin plus convexe , reçoit un plus petit tableau & de plus petites images ; par la même raison , que quand je mets au-dedans du trou de la chambre obscure une lentille très-convexe , j'ai un tableau très-petit ; cependant , nous venons de vous faire voir qu'une semblable lentille mise au-devant de l'œil , ou au-dehors de la chambre obscure , grossit considérablement les objets ; ce contraste vous embarrasse peut-être ; mais vous allez comprendre aisément ces effets opposés d'un même instrument différemment placé.

Les rayons qui apportent les images depuis l'objet jusqu'au fond de l'œil , ou sur le carton de la chambre forment deux cônes joints au sommet. Le premier cône a sa base sur l'objet , & son sommet dans la prunelle ou dans le trou de la chambre obscure , où les rayons se croisent ; le second cône a son sommet au même croisement & sa base sur la choroïde ou sur le carton qui reçoit les images de la chambre obscure. La lentille que l'on met

devant l'œil ou devant le trou de la chambre obscure est placée dans le cône extérieur un peu devant son croisement ; elle rassemble dans ce croisement un cône plus large , comme on a vu , p. 454. elle le fait croiser dans un plus grand angle , & par-là elle donne une plus grande base au second cône qui fait ainsi des images plus grandes. Le cristallin , au contraire , ou la lentille qu'on met au-dedans du trou de la chambre obscure , sont placés dans le cône intérieur près de son sommet , ainsi en rassemblant les rayons de ce cône vers l'axe , ils en font la base plus petite ; par conséquent les images contenues dans cette base , sont aussi rendues plus petites par ces lentilles , & d'autant plus petites qu'elles sont plus convexes.

Or il y a plus de différence entre les yeux de diverses espèces d'animaux , qu'il n'y en a entre toutes les espèces de lentilles ; il est donc clair que les différentes espèces d'animaux , & même que tous les hommes ne voyent pas les mêmes objets de la même grandeur , ni une même quantité des objets à la fois.

Je n'insisterai pas sur ces vérités connues ; mais je vais plus loin , & je dis qu'un même homme , un même œil , voit dans un même jour , dans un même moment , les objets tantôt plus grands , tantôt plus petits , se-

LA VUE.

lon certains mouvemens qui se passent dans cet organe , & certains états où il se trouve.

Les plus fréquens d'entre ces mouvemens de l'œil , qui changent la grandeur de l'angle visuel & des images , ce sont ceux qui se font quand nous regardons un objet voisin , puis un objet éloigné.

L'œil s'allonge pour voir les objets voisins ; les diamètres de ses humeurs , de ses lentilles , s'étrecissent , leurs surfaces en font plus convexes ; & par conséquent , l'œil est alors dans le cas du petit œil saillant ou de la lentille très-convexe , dont nous venons de parler , il donne donc à cet égard des images plus petites , qu'il ne les donneroit dans toute autre figure ; mais ce même œil est allongé , la toile qui reçoit l'image est plus éloignée , & cette image doit être d'autant plus grande ; l'une de ces causes seroit-elle la compensation de l'autre ?

Au contraire , pour voir un objet éloigné l'œil s'accourcit , s'aplatit par les poles , & s'élargit suivant son équateur. Les diamètres de ses humeurs s'agrandissent , leurs surfaces s'aplatissent , & cet œil devient dans le cas de la lentille platte qui donne un tableau plus grand ; ainsi à cet égard , on voit les objets lointains plus grands , qu'on ne les verroit sans ce changement de figure ,

c'est-à-dire que déduction faite de l'éloignement, on voit les objets lointains plus grands qu'on ne voit les objets voisins ; mais ce même œil dont les humeurs deviennent moins convexes, s'aplatit aussi, son fond s'approche de l'entrée ; le cône lumineux devient donc plus court, & ainsi les images en sont plus petites ; ces effets contradictoires se compensent-ils également, ou bien la figure plate ou convexe des humeurs l'emportera-t-elle sur l'accourcissement ou l'allongement de l'œil ? Voici des observations qui me paroissent décider en faveur de la dernière opinion ; c'est-à-dire que l'œil qui regarde un objet voisin, fait des images plus petites malgré son allongement, & que l'œil qui regarde un objet éloigné fait des images plus grandes malgré son accourcissement.

Un jour je regardois en rêvant une foible lumière située très-proche de moi, je fus surpris de voir cette lumière trois fois plus grosse que nature & rayonnée ; je la regardai ensuite avec attention, & elle reprit sa petitesse naturelle. J'ai répété depuis cette expérience tant que je l'ai voulu, ou avec une foible lumière, ou avec le petit point lumineux que donne une surface polie très-convexe, & elle m'a toujours réussi de même.

Quand je regardois attentivement la foible lumière, ou le point lumineux, ces ob-

LA VUE.

jets très-voisins me forçoient d'allonger l'œil, de rendre ses humeurs plus convexes, ce qui me donnoit une image petite : je les regardois ensuite en revenant, c'est-à-dire, en relâchant l'œil dans son état le plus naturel dans sa figure sphérique, laquelle donne à ses humeurs moins de convexité ; mon œil devenoit donc alors dans le cas d'une lentille plus platte & ainsi il me donnoit un point lumineux plus large, un angle visuel plus ouvert ; on ne peut pas faire l'expérience avec une lumière forte, parce que sa vive impression ne permet pas à l'œil de se relâcher.

Une autrefois je regardois à travers le verre d'une fenêtre, une maison de campagne très-éloignée, cette maison me parut assez grande ; je fixai ensuite mes yeux sur le verre même, la maison que je vois alors sans la regarder me parut beaucoup plus petite que quand je la regardois directement ; depuis ce tems-là, j'ai répété cette expérience plusieurs fois, & j'y ai toujours trouvé ces mêmes circonstances.

En regardant directement la maison éloignée, mon œil étoit aplati ; l'angle que cette maison envoyoit sur ma choroïde, étoit donc plus grand ; en fixant mes yeux sur le verre de la fenêtre, j'allongois pour cet objet voisin le globe de mon œil ; je rendois ses lentilles plus convexes, l'image de

la maison éloignée tombant sur ces lentilles plus convexes, s'y rompoit davantage, portoit sur ma choroïde un angle plus petit, une image plus petite.

Voici encore quelque chose de plus extraordinaire sur cette variation de la grandeur de l'angle visuel, ou de l'image des objets.

L'hiver dernier j'étois à la campagne, il avoit fait la nuit une forte gelée & un peu de neige ; le matin en sortant de la chambre, tous les objets me parurent sensiblement plus petits qu'ils ne m'avoient paru la veille, j'en fus étonné ; mais en réfléchissant sur cet effet, je me rapellai que longtemps auparavant dans les tems secs & froids, j'avois souvent été frappé de voir les objets avec une précision où je sentois confusément qu'il y avoit quelque chose de plus que de la précision ; ces sentimens confus sont les premiers germes des découvertes ; ceux-ci m'avoient préparé à remarquer dans l'expérience précédente, la diminution de la grandeur des images par la forte gelée & la neige, & quelques réflexions me firent bien-tôt apercevoir que ma découverte étoit une suite nécessaire de la nature de l'œil & des principes que je viens d'exposer.

Les images petites dans mon œil sont d'autant plus peintes que le diamètre de l'œil est plus petit & que ses humeurs sont

LA VUE

plus convexes : Pierre voit les objets plus petits que je ne les vois , s'il a les yeux plus petits , plus convexes que je ne les ai ; s'il y a des tems , des jours , de momens où j'aye moi-même les yeux aussi petits , aussi étroits , aussi convexes que ceux de pierre ; je verrai alors les objets aussi petits qu'il les voit , & plus petits que je ne les vois d'ordinaire.

C'est précisément ce qui arrive à des yeux qui sont frappés du froid de la gelée & de l'éclat de la neige ; l'un & l'autre en faisant une forte impression sur ces organes , y excite une forte contraction ; les yeux ainsi frappés s'apetissent en tous sens & sur-tout suivant leur équateur , par la contraction de l'iris & de la couronne ciliaire ; toutes les humeurs participent à cette sorte de condensation ; l'œil est donc plus petit , plus convexe , il reçoit donc un angle visuel plus petit , une image moins grande.

C'est cependant un grand hazard , que je me fois aperçu de cette diminution des images ; parce que toutes les images diminuant de même , il n'y a plus de règle de comparaison , & c'est ce qui fait que ce phénomène n'est pas sensible , & que pour m'en apercevoir , il a fallu que j'eusse la grandeur des images de la veille bien présente à l'idée ; mais il n'est pas moins constant , dès que la figure de l'œil contribue à la grandeur des

images que nous devons voir les objets plus ou moins grands, suivant que la température de l'air ou notre santé donnent plus ou moins de ressorts à nos fibres, plus ou moins de volume à nos humeurs; & qu'ainsi dans un tems chaud, mou, humide, couvert; dans une santé foible, languissante, dans certaines pléthores, l'œil étant alors plus relâché, plus dilaté, nous voyons les objets plus grands, & que dans un tems froid, sec, serein, & dans une bonne disposition des organes, nous voyons les objets plus petits, parce que toutes ces choses donnent à nos fibres & à nos yeux plus de ressort, plus de contraction, & aux humeurs moins de volume.

Depuis que j'ai fait cette découverte, & que je me suis mis en garde contre la règle de comparaison, je me suis même aperçu qu'un objet très-éclairé paroît plus petit, & qu'un objet éclairé foiblement paroît plus grand; la raison en est évidente, la lumière vive met en contraction tout le globe de l'œil, la foible lumière le laisse relâché, dilaté.

Quelque sûre, quelque géométrique que soit l'ouverture de l'angle visuel, pour déterminer la grandeur absolue des images, elle ne pourroit cependant faire seule une règle pour juger de la grandeur des objets relativement à leurs distances différentes; elle dé-

La seconde règle par laquelle nous jugeons de la grandeur & de la dis-

LA VUE.

distance d'un objet, est la confusion ou la netteté de son image.

cidera bien entre deux objets à égale distance, lequel des deux sera le plus grand; mais elle ne déterminera point seule cette distance des objets, ni par conséquent leur grandeur qui diminue à proportion de la distance. La raison de cette incertitude de l'angle visuel, c'est que dans le même angle, fig. 1. p. 448. on peut mettre une suite d'objets de grandeurs différentes, 2, 3, 4, 6, pourvu qu'on les éloigne à proportion de leur grandeur.

Toutes ces grandeurs, 2, 3, 4, 6, formeront donc dans l'œil le même angle, y auront une image également grande, quoiqu'ils soient tous inégalement grands.

L'angle visuel, tout géométrique qu'il est, nous trompera donc, si nous ne le comparons avec les degrés de l'éloignement de l'objet. Une balle de paume vue à la distance de quelques pouces, me donnera un angle visuel aussi grand qu'une tour vue à cent pas, & par-là cette balle me paroîtra aussi grosse que cette tour, si la proximité de la balle ne me fait rabattre autant de sa grosseur aparente, que l'éloignement de la tour me fait ajouter à la grandeur de son angle. Jemets donc chaque grandeur d'angle visuel à sa juste valeur, par la comparaison que je fais de l'éloignement respectif des objets; mais par quelle règle jugeai-je de cet éloignement? par la *confusion de l'image* même

contenuë dans l'angle visuel , ou par la *couche vaporeuse* que l'éloignement répand sur l'objet , & aussi par la longueur de l'angle optique formé par le concours des axes optiques de chaque œil.

LA VUE.

Nous vous avons fait observer , p. 432. que quand on regarde un objet des deux yeux , les deux axes se réunissant sur cet objet. Quand cet objet est voisin , comme O , fig. 2 , p. 421 , l'angle formé par ces deux axes est fort court , ou très-ouvert , & les deux prunelles sont plus tournées l'une vers l'autre ; au contraire , quand l'objet est éloigné , comme G , fut-il sur la même ligne que le premier , les prunelles s'écartent l'une de l'autre pour former un angle plus long , plus aigu , & l'on conçoit que dans un grand éloignement , les prunelles deviennent parallèles.

Nous sentons que ces mouvemens , ces situations des prunelles , des axes optiques varient suivant les distances des objets ; nous sommes habitués à les distinguer , & dès-lors en voilà assez pour juger par eux de la distance des objets.

Je ne doute pas que la suite plus ou moins longue des corps différens , situés entre les objets & nous , n'aide encore à ce jugement ; mais le concours des axes optiques des deux yeux , est lui-même nécessaire pour bien distinguer cette suite de corps in-

LA VUE.

terposés ; ainsi ces concours des axes & la longueur de l'angle qu'ils forment , est le premier principe de ce jugement : de-là vient que quand on ne voit que d'un œil , on ne distingue plus les distances , & qu'en y regardant même de très-près , nous ne saurions poser le bout du doigt sur un endroit qu'on nous désignera ; ce doigt même vous cache l'objet indiqué , & fut-il à un pied , le doigt y répond aussi juste que s'il n'en étoit qu'à une ligne ; mais si vous avez l'autre œil ouvert , celui-ci qui voit votre doigt & l'objet de côté , découvrira entre eux un grand intervalle , s'ils sont distans d'un pied , il ne verra qu'un petit intervalle s'ils sont très-voisins , & par-là vous serez sûr de poser votre doigt juste sur l'objet désigné. Consultez les pag. 431 & 432.

Cause de la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés ; usage qu'en fait la peinture.

La confusion avec laquelle je vois un objet , est le second moyen par lequel je juge qu'il est fort éloigné. Cette confusion de l'image d'un objet éloigné vient de l'air , & des vapeurs , lesquelles éteignent une partie des rayons dont cette image est composée.

L'étroitesse du cône lumineux des objets éloignés , contribué encore à cette extinction ; il est même étonnant qu'un si petit filet d'image puisse ne pas s'éteindre ; & s'effacer entièrement à la rencontre d'une si prodigieuse quantité d'obstacles.

La confusion des objets éloignés est donc

un phénomène des plus conformes aux loix de la Physique c'est même un fait que nous présente par tout la nature, & que personne n'ignore, il n'y a qu'à ouvrir les yeux; la peinture qui est le finge de la nature en ce genre, pour éloigner les objets dans la perspective, après la diminution qu'exige l'angle visuel, couvre ces objets de la *couche vaporeuse* propre à l'espece d'éloignement; le degré de cette couche fait même une des circonstances les plus délicates de l'art. Dans un païsage, l'artiste me donnera sur la toile, un rat, & un chameau de la même grandeur, parce que le rat avec des couleurs frappantes, semblera sortir de la toile, & que le chameau à peine visible, paroîtra se perdre dans un lointain, où je perds moi-même l'idée de la toile qui le porte. Dans la nature, je vois par-dessus une muraille deux clochers égaux en grandeur; mais je vois l'un des deux avec cette confusion que donne l'éloignement, tandis que je vois l'autre très-distinctement jusqu'aux ornemens d'architecture, alors je juge ce dernier très-près de moi, & l'autre très-éloigné; & quoique leur image soit de la même grandeur, je décide cependant que le clocher éloigné est beaucoup plus grand que l'autre, & je le vois tel, parce que je sçai de l'expérience même que l'éloignement diminue les objets, & qu'un objet éloigné qui paroît aussi grand

LA VUE.

LA VUE.

Comment
le brouillard
grosit les
objets.

qu'un autre objet voisin, doit être beaucoup plus grand que ce dernier. C'est par cette même règle que l'œil trompe voit les objets plus grands dans les brouillards, & la lune à l'horison beaucoup plus grande que dans le reste du Ciel. Le brouillard, les vapeurs de l'horison en couvrant ces objets d'une couche vaporeuse, les font paroître plus éloignés qu'ils ne sont, mais en même-tems ils n'en diminuent pas le volume, & par-là ils sont cause que nous les imaginons plus considérables. Quand on se promène par le brouillard, un homme qu'on rencontre paroît un géant, parce qu'on le voit confusément, & comme très éloigné, & qu'étant néanmoins très-près, il envoie une très-grande image dans notre œil : or l'ame juge qu'un objet très-éloigné qui envoie une grande image dans l'œil est très-grand ; mais ici on revient bien-tôt de son erreur, & l'on en découvre par-là l'origine ; car on est surpris de se trouver en un instant tout près de cet homme qu'on croyoit si éloigné, & alors le géant disparoit.

Pourquoi on
voit la lune
plus grande
à l'horison
qu'au midi.

C'est par le même enchantement que les vapeurs de l'horison nous faisant voir la lune aussi confusément, que si elle étoit une fois plus éloignée, & ces mêmes vapeurs ne diminuant pas la grandeur de l'image de la lune, mon ame qui n'a point l'idée de la grandeur réelle de cette planète, la juge
une

une fois plus grande , parce que quand elle voit un objet à 200 pas sous un angle aussi grand que celui d'un autre objet vû à 100 pas , elle juge l'objet distant de 200 pas une fois plus grand que l'autre , à moins que la grandeur réelle de ces objets ne lui soit connue.

LA VUE.

Le Pere Mallebranche suivi de presque tous les Physiciens , explique cette grandeur aparente de la lune à peu près dans les mêmes principes , mais il dit qu'on juge la lune plus éloigné à l'horison , parce qu'alors on voit entr'elle & nous une longue suite de montagnes , de vallées , de bois , &c. au lieu que dans le milieu du Ciel , on la croit seulement un peu au-dessus des clochers. Un mot détruit ce système ; si l'on regarde la lune à l'horison par-dessus une muraille par un tuyau de papier , ou de lunette , on ne voit plus ces montagnes , ces vallées , &c. indices de son éloignement , & cependant on la voit toujours plus grande. Il faut donc qu'il y ait entre la lune & moi , quand elle est à l'horison , quelque autre chose que ces vallées , & ces montagnes qui la grossissent , au moins à mon imagination ; & que pourroit-ce être que les vapeurs de l'horison même.

On a de tous tems attribué cet effet aux vapeurs , mais on pensoit que ces vapeurs grossissoient l'image de la lune , comme un

Tome II.

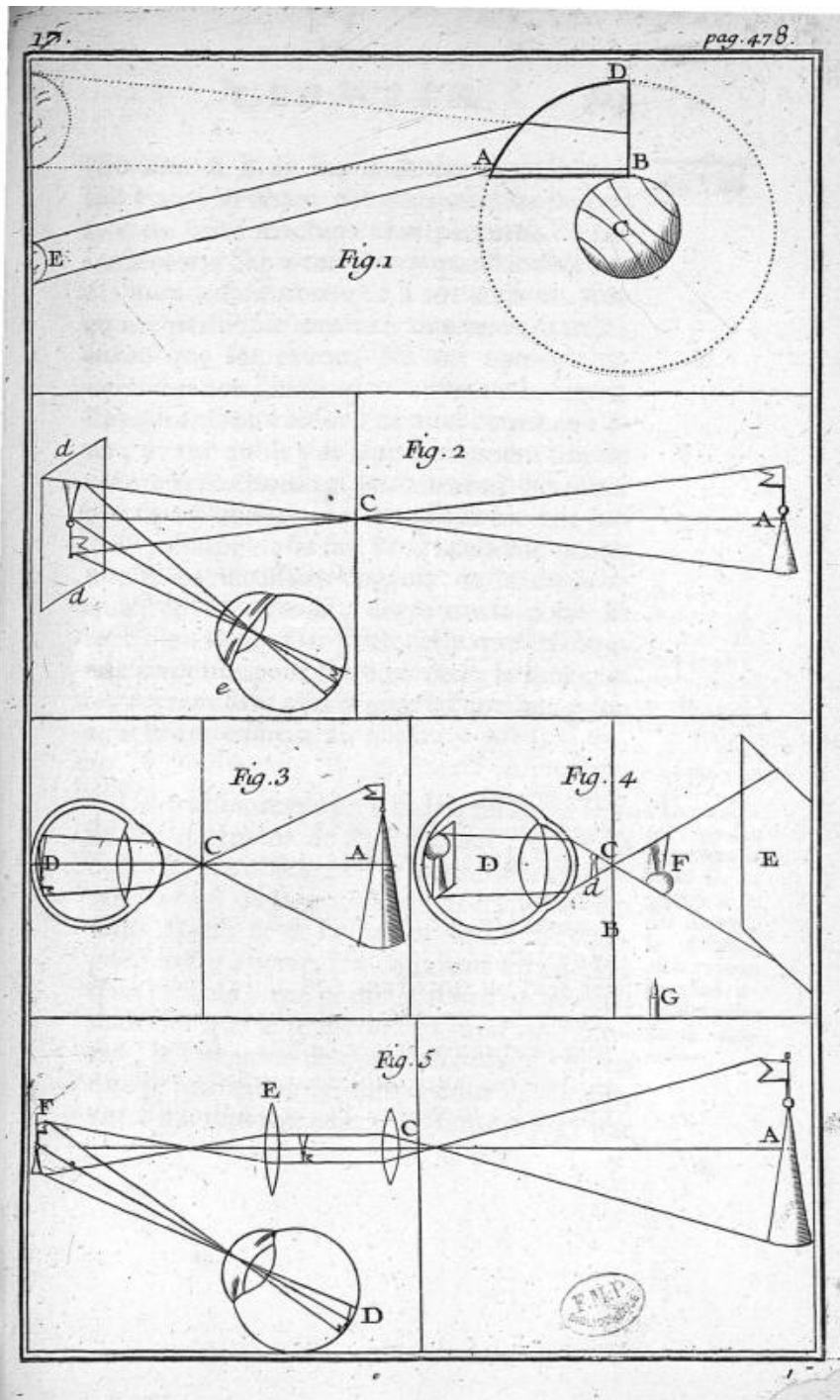
G g

LA VUE.

verre lenticulaire grossit les objets : une observation astronomique a dérangé ce système ; l'image de la lune vuë par les grandes lunettes , & mesurée par le *micrometre* , paroît aussi petite à l'horison qu'au midi. Je m'en raporte aux Astronomes , ils sont trop éclairés pour se laisser tromper par les lunettes ; leur observation confirme mon opinion ; cependant je suis de bonne foi , voici une expérience qui m'a fait croire que la refraction avoit quelque part à la grandeur de la lune à l'horison , on en fera l'usage qu'on voudra.

Expérience sur la refraction de l'atmosphère de l'horison , par rapport aux astres , & à l'augmentation de leur grandeur apparente dans cette région.

J'ai fait faire un vaisseau de verre A, B, fig. 1. figuré comme un quartier d'atmosphère pris de niveau à la surface de la terre, C, ou ayant pour base une tangente de cette surface , je l'ai rempli d'eau. J'ai mis un écu en E, pour représenter les astres un peu au-dessous de l'horison , & mon œil en B, qui est l'horison de ma machine ; j'ai vu l'écu avant qu'il fut à la hauteur de cet horison , & je l'ai vu grandi considérablement , au lieu qu'en le mettant à l'endroit D, qui représente le midi, & mon œil en C, je voyois l'écu dans sa grandeur naturelle ; je le voyois ici dans sa grandeur ordinaire , parce que son image tomboit perpendiculairement sur mon atmosphère artificielle , & parvenoit jusqu'à mon œil sans se rompre , sans être changée ; je voyois l'écu avant qu'il fut à



l'horifon A B de ma machine , parce que son image tombant obliquement sur la surface de cette machine transparente , la refraction me l'aportoît avant que l'écu répondit perpendiculairement à cet endroit ; l'écu me paroiffoit confidérablement grandi , parce que fes rayons étoient rompus en convergence , ainfi que l'exprime la figure. Les aftres font vûs sur l'horifon , comme l'écu , avant qu'ils y foient réellement , cette même refraction qui les fait ainfi devancer par leurs images , ne les groffiroit-elle pas auffi , comme elle fait l'écu ? cela me paroît une fuite néceffaire des loix de la dioptrique ; & en ce cas-là , cette caufe pourroit fort bien concourir avec celle que j'ai donnée ci-deffus pour faire paroître la lune , & les autres aftres plus grands à l'horifon qu'en tout autre endroit du Ciel.

LA VUE.

Un troifième moyen sur lequel l'ame fonde fes jugemens de la grandeur , & de la distance des objets , est la connoiffance que nous avons de la grandeur naturelle de certains objets & de la diminution que l'éloignement y apporte. Un couvreur vû au haut d'un clocher , me paroît d'abord un oiseau ; mais dès que je le reconnois pour un homme , je l' imagine de cinq à fix pieds , parce que je fçai qu'un homme a pour l'ordinaire cette hauteur ; & tout d'un tems je juge par

La troifième règle des jugemens de l'ame sur la grandeur & la distance est leur comparaison avec des grandeurs connues.

G g 2

LA VUE.

comparaison, la croix & le coq de ce clocher d'un volume beaucoup plus considérable, que je ne les croyois auparavant. C'est ainsi que la peinture exprimera un géant terrible dans l'espace d'un pouce, en mettant auprès de lui un homme ordinaire qui ne lui ira qu'à la cheville du pied, une maison, un arbre qui ne lui iront qu'au genou; la comparaison nous frappe, & nous jugeons d'abord le géant d'une grandeur énorme, quoi qu'au fond il n'ait qu'un pouce.

Le jugement de la grandeur & de la distance des objets, est un art d'habitude; mais c'est toujours un art, & ses règles sont réelles.

Quoique ce jugement soit conséquent aussi-bien que tous les autres, que l'ame porte sur la situation des objets, sur leur simplicité, leur distance, &c. cependant ils se font les uns les autres sans raisonner, parce qu'ils sont tous fondés sur une longue habitude de voir; par-là, ils dégénèrent chez nous en une espèce d'instinct; les insensés, les enfans, les bêtes mêmes raisonnent assez pour cela, dès qu'ils ont assez vécu pour avoir acquis cette habitude. * Cette circonstance n'ôte rien à la nécessité & à l'utilité des règles précédentes; elle prouve seulement que l'usage répété de ces règles forme en nous une facilité d'en tirer des conséquences presque sans nous en apercevoir.

Toutes les habitudes ne sont que cela,

* Observez en passant, que ce simple usage de la vue prouve encore que les animaux pensent, raisonnent, jugent à leur façon.

c'est-à-dire, une facilité acquise par les actes répétés. Mais ces actes qui sont la base de l'habitude, supposent nécessairement des règles. On exécute ces règles avec peine avant d'avoir acquis l'habitude, & on les exécute sans peine, avec plus d'assurance, & comme machinalement, quand on l'a acquise : voilà toute la différence.

Ainsi, quoique l'angle visuel soit tout géométrique, quoique la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés, soit toute Physique, & que la conséquence tirée de la comparaison des grandeurs connues, soit de la meilleure Logique, le jugement, ou plutôt l'estimation de la distance & de la grandeur réelle d'un objet, n'en est pas moins un art d'instinct qu'on a acquis par l'habitude, & la Logique ne sert plus là de rien. En sorte que dans le cas où les yeux nous en imposent, soit par la difficulté de se servir des règles précédentes, soit par l'abus des règles mêmes; alors les plus grands raisonneurs y sont trompés, comme les autres, & c'est-là en quoi consiste toute la magie de la peinture.

Mais d'où vient cette incertitude du plus beau & du plus utile de nos sens? Pourquoi en particulier ces erreurs de la vue sur la grandeur, la situation, &c. des objets? C'est que la mesure du nombre des grandeurs & des distances, n'est pas l'objet propre de la vue,

LA VUE.

mais celui du toucher , ou plutôt celui de la règle & du compas. La vue n'a proprement en partage que la lumière & les couleurs. Le célèbre Mr de Voltaire dans ses élémens de la Philosophie de Newton , p. 81. rapporte une belle observation qui confirme les vérités que nous venons d'établir.

Personne assurément ne feroit plus en état de nous expliquer , comment se fait la vision , de nous dire la façon dont on connoit la grandeur , la distance , la situation , & la figure des objets , qu'un aveugle né à qui on procureroit la faculté de voir dans un âge où il pourroit exprimer ce qui se passe chez lui.

Observation figurée qui confirme la doctrine précédente.

» Mais où trouver , dit l'illustre Auteur ,
 » l'aveugle dont dépend la décision indubitable de cette question ? Enfin en 1729,
 » Mr Chifelden , un de ces fameux Chirurgiens , qui joignent l'adresse de la main
 » aux plus grandes lumières de l'esprit ,
 » ayant imaginé qu'on pouvoit donner la
 » vue à un aveugle né , il proposa l'opération * L'aveugle eut de la peine à y consentir. Il ne concevoit pas trop que le
 » sens de la vue pût beaucoup augmenter
 » ses plaisirs. Sans l'envie qu'on lui inspirât

* Cet aveugle étoit né avec une prunelle entièrement fermée , & l'opération consistoit à lui faire une ouverture à cette partie.

» d'apprendre à lire & à écrire , il n'eut
 » point désiré de voir. Il vérifioit par cette
 » indifférence , continuë Mr de Voltaire ,
 » qu'il est impossible d'être malheureux par
 » la privation des biens dont on n'a pas d'i-
 » dée. Quoiqu'il en soit , l'opération fut fai-
 » te , & réussit. Ce jeune homme d'environ
 » quatorze ans , vit la lumière pour la pre-
 » mière fois ; il ne distingua de long-tems ,
 » ni grandeur , ni distance , ni situation , ni
 » même figure : Un objet d'un pouce mis
 » devant son œil , & qui lui cachoit une
 » maison , lui paroissoit aussi grand que la
 » maison. Tout ce qu'il voyoit , lui sembloit
 » d'abord être sur ses yeux , & les toucher
 » comme les objets du tact touchent la peau.
 » Il ne pouvoit distinguer ce qu'il avoit jugé
 » rond à l'aide de ses mains , d'avec ce qu'il
 » avoit jugé angulaire , ni discerner avec ses
 » yeux , si ce que ses mains avoient senti
 » être en haut , ou en bas , étoit en effet en
 » haut ou en bas. * Il étoit si loin de con-
 » noître les grandeurs , qu'après avoir enfin
 » conçu par la vuë , que la maison étoit
 » plus grande que sa chambre , il ne conce-
 » voit pas comment la vuë pouvoit donner

* Ceci confirme ce que nous avons dit , p. 417. que
 c'est par un raisonnement d'habitude que l'ame redresse
 les objets , & juge qu'une image qui est renversée dans
 le fond de l'œil , vient d'un objet extérieur qui est dans
 une situation droite.

LA VUE.

» cette idée. Ce ne fut qu'au bout de deux
 » mois d'expérience qu'il pût apercevoir
 » que les tableaux représentoient des corps
 » solides, & lorsqu'après ce long tatonne-
 » ment d'un sens nouveau en lui, il eut sen-
 » ti que des corps, & non des surfaces seu-
 » les, étoient peints dans les tableaux; il y
 » porta les mains, & fut étonné de ne point
 » trouver avec ses mains ces corps solides,
 » dont il commençoit à apercevoir les repre-
 » sentations. Il demandoit quel étoit le trom-
 » peur, du sens du toucher, ou du sens
 » de la vue.

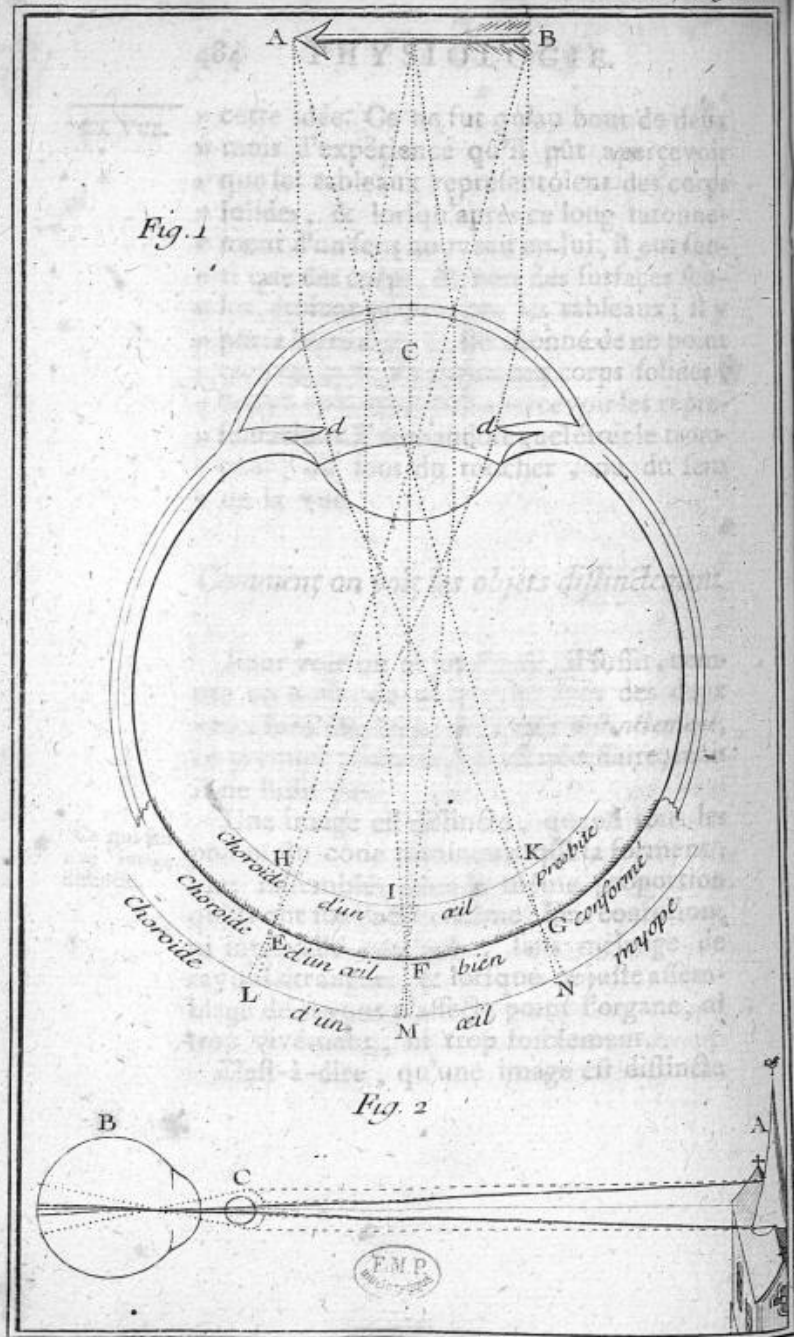
Comment on voit les objets distinctement.

Pour voir un objet *simple*, il suffit, com-
 me on a vû, de diriger les axes des deux
 yeux sur l'objet; pour le voir *distinctement*,
 ce premier mouvement est nécessaire, mais
 il ne suffit pas.

Ce qui fait
 une image
 distincte.

Une image est distincte, quand tous les
 points du cône lumineux qui la forment,
 sont rassemblés dans la même proportion
 qu'ils ont sur l'objet même, sans confusion,
 ni intervalle entr'eux, sans mélange de
 rayons étrangers, & lorsque ce juste assem-
 blage de rayons n'affecte point l'organe, ni
 trop vivement, ni trop foiblement.

C'est-à-dire, qu'une image est distincte



quand tous les points de lumière, & les nuances d'ombre qui la forment, sont placés les uns auprès des autres, comme ils le sont sur l'original même, enforte que plusieurs de ces points ou de ces nuances d'ombre ne se réunissent pas en un seul, ou ne laissent pas entr'eux des intervalles qui ne sont pas dans l'original, & qu'enfin leur impression n'est pas disproportionnée à la sensibilité de l'organe; car l'un ou l'autre de ces défauts rendroit l'image confuse.

Pour que tous les points d'un cône lumineux qui porte une image, tombent auprès les uns des autres, dans cette juste proportion qui fait la distinction de l'image, il faut que la toile qui reçoit ces rayons soit située juste dans le degré d'éloignement E, F, G, fig. 1. du croisement d, d, des pinçaux lumineux, auquel degré d'éloignement se rencontre cette juste proportion, cet arrangement exact des points lumineux, & des points d'ombre. Formons-nous une idée nette de cette juste réunion des pinçaux de lumière à un certain point; & pour cela, ressouvenons-nous que chaque corps éparpille à la ronde la lumière qui vient le frapper; ainsi chaque pinçeau de lumière qui touche un point du corps rebondit en s'élargissant toujours, enforte que ce point du corps fait le sommet d'un cône que forme le pinçeau réfléchi: Prenez

LA VUE.

dans la flèche A, B, fig. 1. trois de ces points, ou de ces pinçaux parmi le nombre prodigieux de ceux qui réfléchissent de la flèche, & forment des cônes à la ronde: à quelque distance que vous soyez placé, votre œil recevra un cône de chacun de ces points, & la base de ces cônes tombera sur votre œil; mais pour que vous ayez une image distincte au fond de l'œil, c'est-à-dire, pour que chaque pinçeau y soit réuni en un point, comme dans l'original qui l'envoie, & dans le même arrangement, il suffit que ces pinçaux traversent l'œil, parce que la refraction en rompant beaucoup les rayons obliques, d, d, & ne rompant que peu ou point les autres rayons, C, c'est une nécessité que ces pinçaux lumineux se réunissent en E, F, G, comme ils l'étoient sur l'objet A, B; les points E, F, G, forment donc le plan optique, le lieu où l'image est distincte. C'est donc-là où doit être placé la toile, le carton qui reçoit une image, & en particulier la choroïde; si elle est plus avancée en H, I, K, elle rencontrera le pinçeau encore élargi, & l'image sera confuse, parce que ces points lumineux élargis ne rendent pas tel qu'il est celui de l'original, & qu'étant encore dispersés ils sont mêlés avec les pinçaux collatéraux qu'il faut concevoir à l'infini autour de ceux-ci; si la choroïde, ou la toile est plus éloi-

gnée, comme en L, M, N, le point de réunion fera passé, la toile rencontrera le commencement d'un nouveau croisement des rayons, d'un nouvel éparpillement, d'une nouvelle divergence de chaque pinceau, & par conséquent l'image sera encore confuse.

Ainsi depuis le croisement de tous les pinceaux lumineux vers le cristalin d, d, où tous les rayons sont confondu comme en un tas, jusqu'au croisement nouveau de chaque pinceau en L, M, N, il n'y a que les points E, F, G, où les pinceaux soient réunis distinctement, & rétablis dans l'ordre qu'ils ont sur l'original qui les réfléchit.

Ce point n'est pas le même pour un objet éloigné, & pour un objet proche; des rayons réfléchis par un objet voisin arrivent à l'œil plus divergens, plus écartés, leur cône forme un angle plus ouvert, ils doivent donc se réunir plus loin, & par delà le foyer du cristalin, jusques-là que si l'objet étoit trop près, les rayons ne se réuniroient point du tout, & tomberoient parallèles au fond de l'œil; c'est pourquoi on ne voit pas un objet trop voisin de la prunelle, où l'on le voit fort confusément.

Les rayons qui viennent d'un objet éloigné, sont presque parallèles quand ils arrivent à l'œil: or de tels rayons, par les loix

LA VUE.

La raison pour laquelle le point où l'image des objets voisins devient distincte, est plus éloigné du croisement des rayons, que le point où l'image des objets éloignés paroît nettement.

de la refraction doivent réunir leurs pin-
 ceaux au foyer , ou très-près du foyer natu-
 rel de l'œil & par conséquent bien plutôt
 que ceux des objets voisins.

Ajoutons que des rayons réfléchis par un
 objet voisin , sont des traits lancés de plus
 près ; ils ont d'autant plus de force que l'ob-
 jet dont ils sont lancés ou réfléchis , est
 plus voisin ; ils résistent donc d'autant plus
 à la refraction , les pinçaux lumineux se réu-
 nissent donc plus loin. Au contraire , les
 rayons réfléchis par un objet éloigné , sont
 affoiblis dans la longue route qu'ils parcou-
 rent , leur force se perd , s'éteint peu à
 peu comme il arrive à tout mouvement
 communiqué , ces rayons cèdent donc plus
 facilement au pouvoir de la refraction , les
 pinçaux se réunissent donc plutôt. Les pin-
 ceaux lumineux des objets voisins sont donc
 aux pinçaux lumineux des objets éloignés ,
 à peu près comme le rayon rouge est au
 rayon violet , c'est-à-dire que les pinçaux
 des objets éloignés sont plus refrangibles.
 Ils doivent donc par toutes ces raisons , se
 réunir plutôt , ou plus près du cristalin que
 les pinçaux réfléchis des objets voisins. Ce
 n'est point ici une simple conjecture , un
 simple raisonnement Physique , Géométri-
 que ; c'est encore une expérience , un fait
 dont le yeux mêmes sont les juges.

Soyez dans une chambre vis-à-vis de la

fenêtre, faites pendre à cette fenêtre un cordon, un fil d'archal, &c. présentez à ces objets, du milieu de la chambre, un verre lenticulaire pour recevoir leur image, & en même-tems celle des objets du dehors de la chambre; tenez derriere la lentille un carton blanc, où ces images puissent aller se peindre à la renverse.

LA VUE.

Vous observerez que quand les objets de dehors la chambre se peindront nettement sur le carton, l'image du cordon suspendu à la fenêtre y sera confuse, & comme une ombre élargie; si vous voulez avoir l'image distincte de ce cordon, il vous faudra éloigner la lentille du carton, & alors l'image des objets du dehors de la chambre sera confuse à son tour; si ensuite vous voulez voir distinctement l'image de ces objets du dehors, il vous faudra rapprocher le carton de la lentille, ou la lentille du carton.

Les humeurs de l'œil font l'office d'une lentille, & la choroïde est la toile qui reçoit les images; il faut donc pour voir distinctement, que quand nous regardons un objet très-proche, il y ait plus de distance entre le cristalin & la choroïde, & que quand nous regardons un objet éloigné, le cristalin & la choroïde soient plus proches l'un de l'autre, sans quoi l'image est confuse.

Mouvements de l'œil pour voir distinctement les objets voisins, & les objets éloignés.

C'est pourquoi quand on regarde un ob-

LA VUE.

jet éloigné, l'œil s'accourcit, s'aplatit, le fond s'approche de l'entrée pour aller au-devant du cône lumineux qui réunit ses pinces plus près de leur croisement.

L'aplatissement des humeurs supplée encore à la foiblesse de ce cône, en opérant une moindre refraction; car plus une lentille est plate, moins elle rompt la lumière.

Il semble que ces humeurs plus plates devroient faire rassembler les pinces lumineux plus loin ou, avoir un plus long foyer, comme les verres objectifs plats; cela seroit vrai, si l'aplatissement de ces humeurs étoit aussi considérable que celui des objectifs; mais comme il est modéré, il ne suffit pas même pour suppléer entièrement à la refrangibilité des rayons: Il fait seulement faire aux pinces lumineuses une partie du chemin, & le fond de l'œil qui vient au-devant en a d'autant moins à faire.

Vous sentez combien ce concours contribue à rendre cette mécanique aisée. C'est un avantage que n'ont pas les lunettes dont les lentilles sont solides, & que pour cela, on est obligé d'accourcir considérablement, quand on regarde des objets éloignés.

Ce petit applatissement des humeurs de l'œil, fait encore que le cône total de lumière y passe dans un plus grand angle, porte sur la choroïde une plus grande image, par la même raison, que quand je mets une

lentille plus platte au trou de la chambre obscure ; j'ai les images des objets extérieurs plus grandes, comme on a vû, p. 464 & 466.

LA VUE.

Quand après avoir regardé un objet éloigné, & l'avoir vû de la grandeur qu'on vient de dire, on regarde ensuite un objet voisin, l'œil de plat qu'il étoit, devient allongé, pour reculer la choroïde au point de la réunion des pinçaux ; les humeurs sont plus convexes, ils rompent davantage la lumière, & cette plus grande refraction étoit nécessaire pour rassembler les pinçaux lumineux très-divergens, très-forts, très-peu refrangibles de ces objets voisins ; malgré cette grande refraction, ces rayons lancés de trop près l'emportent encore un peu sur elle ; il leur reste encore assez de supériorité pour reculer leur foyer, & la figure allongée de l'œil vient fort à propos pour l'aller recevoir, & achever ce que la convexité des humeurs a commencé, mais cette convexité lui épargne encore une partie du chemin.

Des humeurs plus convexes donnent des images plus petites, comme la lentille plus convexe le fait dans la chambre obscure ; ainsi quoique les objets voisins paroissent plus grands, parce qu'ils envoient un plus grand angle dans l'œil, cependant cet angle n'est pas encore si grand qu'il feroit, si l'œil pouvoit s'allonger sans rendre ainsi ses hu-

LA VUE.

meurs convexes, les objets paroïtroient plus grands, s'il pouvoit s'allonger, & conserver les humeurs plattes, comme elles le sont quand on regarde un objet éloigné. Les objets éloignés nous paroissent donc un peu plus grands, & les objets voisins un peu plus petits qu'ils ne nous paroïtroient, si les humeurs ou les lentilles de l'œil étoient toujours de la même figure.

C'est pour cela que quand nous voyons un objet éloigné, pendant que nous avons les yeux fixés sur un objet voisin qui est vis-à-vis, l'objet éloigné nous paroît beaucoup plus petit & plus confus, que quand nous le regardions lui-même directement. Nous le voyons plus petit par les raisons rapportées, pag. 469. nous le voyons confus ou rayonné, parce que la choroïde reculée n'est plus au point où ce foible cône se rassemble distinctement.

ŒIL Myope, ou qui ne voit bien que de très-près.

De-là vient qu'il y a des gens qui ne voyent distinctement que les objets qui sont presque sur leurs yeux, parce que leur choroïde est naturellement trop éloignée du cristalin, pour que l'image distincte des objets éloignés puisse atteindre à cette choroïde; d'autres, au contraire, ne voyent distinctement que les objets très-éloignés, parce que leur choroïde est si près du cristalin que l'image des objets voisins n'est pas encore rassemblée quand le cône lumineux atteint la choroïde. Le

ŒIL Presbite, ou qui ne voit bien que de loin.

Les *Myopes*, ou ceux qui ne voyent que les objets très-voisins, ont la choroïde trop éloignée du cristalin, ou du croisement des rayons, ou parce qu'ils ont la cornée transparente trop saillante, le cristalin trop convexe, & que la réfraction trop forte fait croiser trop tôt les rayons; ou parce qu'avec une réfraction ordinaire, ils ont le globe de l'œil trop gros, trop distendu, ou l'espace de l'humeur vitrée trop grand; dans ces deux cas, le point optique, ou l'assemblage distinct de l'image est en deçà de la choroïde; ainsi quand l'image tombe sur cette choroïde, elle est déjà décomposée, les pincesaux sont déjà divergens, comme en L, M, N, fig. de la pag 485. Ces sortes de gens mettent leurs yeux presque sur les objets, afin d'allonger le foyer par cette proximité, & faire que le point optique atteigne la choroïde. Ils se servent encore avec succès d'un verre concave qui allonge le croisement des rayons, & le point où l'image est distincte; mais l'âge qui diminue l'abondance des liqueurs, & l'embonpoint de l'œil, comme de toutes les parties, corrige ordinairement ce défaut.

Les *Presbites*, ou ceux qui ne voyent bien que de très-loin, ont la choroïde, H, I, K, trop voisine, du croisement, d, d, des rayons, ou parce qu'ils ont la cornée transparente, ou le cristalin trop peu convexes,

Tome II.

H h

LA VUE.

ou bien que l'espace vitré est trop petit.

S'ils ont la cornée, ou le cristalin trop peu convexes, la refraction est foible, le croisement se fait très-loin, la réunion des pinçaux optiques de même; ainsi le cône renversé atteint la choroïde en H, I, K, avant que les pinçaux soient réunis, avant que l'image soit formée distinctement, comme elle l'est en E, F, G.

Si la refraction & le croisement se font à l'ordinaire, & que l'apartement de l'humeur vitrée soit trop petit, trop court, ou aplati, la choroïde sera encore en deçà du point optique, & elle ne recevra pas encore d'image distincte, si non celle des objets très-éloignés qui ont un foyer plus court, & qui demandent précisément une choroïde voisine du cristalin, comme l'ont ces yeux *presbites*; défaut ordinaire aux vieillards, dont toutes les parties se dessèchent; ce défaut se corrige avec la lunette convexe, la loupe, la lentille, qui augmente la refraction, rend le croisement des rayons, & leur foyer plus court; mais c'est la seule ressource qui reste à ceux qui ont ce défaut; car l'œil *presbite* n'a point comme l'œil *myope*, l'avantage d'être corrigée par l'âge; le tems, au contraire, ne fait que le rendre plus mauvais.

Un œil bien conformé est donc celui dans lequel l'image des objets, à une moyenne

distance, tombe distinctement sur la choroïde, sans que cet œil se fasse aucune violence; ce qui suppose une figure des parties de cet œil régulière, c'est-à-dire, réglée sur cet effet; mais un bon œil est celui qui ajoute à cette bonne conformation le talent de voir distinctement à toutes les distances, parce qu'il a la puissance de se métamorphoser en œil *myope*, ou allongé, quand il regarde des objets très-proches, ou en œil *presbite*, ou aplati, quand il considère des objets très-éloignés.

Cette puissance de l'œil de s'allonger, ou de se racourcir, ne peut résider que dans ses muscles, & dans les fibres ciliaires qui environnent, & meuvent le cristalin.

Quand on regarde un objet éloigné, on cligne les paupières qui semblent appuyer sur la partie antérieure du globe pour l'aplatir; il semble encore que l'œil se retire dans le fond de l'orbite, par la contraction de tous les muscles droits qui garnissent ce fond de leurs ventres gonflés, & tirans par leurs aponévroses l'hémisphère antérieur contre ce fond, doivent aplatir l'un & l'autre par ses poles, rapprocher par-là la choroïde du cristalin, & peut-être aplatir ce cristalin lui-même.

Quand après avoir vû un objet éloigné, on regarde tout de suite un objet très-proche situé sur la même ligne que le premier,

H h 2

LA VUE.

Comment
l'œil s'al-
longe pour
voir les ob-
jets voisins,
& com-
ment il s'a-
platit pour
les objets
éloignés.

LA VUE.

on sent qu'il se fait intérieurement une révolution , un mouvement violent , quoiqu'on ne distingue dans le globe aucun mouvement extérieur ; les paupières se dilatent , l'œil semble s'avancer hors de l'orbite : pressé latéralement , ou suivant son équateur par ses muscles , il s'aplatit suivant cette dimension , & s'allonge par ses poles ; la couronne ciliaire en même-tems se contracte , amène aussi vers l'axe la portion du globe qui lui est attachée , & le cristalin vers la prunelle ; par-là elle contribue d'autant à allonger l'œil , & à mettre une plus grande distance entre son fond & le cristalin ; peut-être même qu'en serrant celui-ci dans toute sa circonférence , de concert avec la pression latérale de tout le globe par les muscles , contribue-t-elle aussi à rendre cette lentille plus convexe. Le cristalin n'est pas assez solide pour n'être pas susceptible de ces changemens , & d'ailleurs le peu d'humours qui lubrifie l'intérieur de sa tunique propre , donne assez de jeu à cette tunique pour changer ainsi la figure de sa surface ; ne peut-on pas ajouter à ces preuves les observations de la page 467 ? Enfin il faut bien que le cristalin & ses fibres ciliaires soient capables de tous ces mouvemens dans les animaux qui ont les premières tuniques de l'œil absolument solides & inflexibles ; tels sont , par exemple , les yeux de la baleine

que des voyageurs Anatomistes qui en ont dissecté, m'ont assuré être extérieurement durs, comme des billes d'ivoire; cependant ils m'ont assuré aussi que la baleine voit très bien à toutes sortes de distances, que sans d'aussi bons yeux, elle ne pourroit, ni donner la chasse aux autres poissons, ni éviter celle des pêcheurs avec autant de sagacité qu'elle le fait; & que les opinions des auteurs sur son poisson conducteur, est une fable; au reste, s'il étoit vrai qu'elle eut la vue courte, la raison en feroit toute trouvée, & prouveroit encore la nécessité des mouvemens qu'on vient d'attribuer aux yeux; mais s'il est vrai que la baleine voit à des distances différentes, ses yeux solides ne pouvant s'allonger, ni se raccourcir, il faut bien que le cristalin y supplée en s'avancant, ou se reculant, en devenant plus convexe, ou plus plat, par l'action des fibres ciliaires.

LA VUE.

La violence intérieure qui accompagne l'action de ces fibres, est ce qui force le plus l'œil obligé de regarder un objet voisin, & c'est en général ce qui fatigue tant les yeux de ceux qui regardent avec application, & long-tems; tels sont ceux qui lisent beaucoup, parce que cette application suppose une tension continuée des fibres ciliaires pour mettre & retenir l'œil, & le cristalin dans les situations propres à voir distincte-

H h 3

LA VUE.

ment ; la prunelle, quand elle est excellente , nous donne un indice de cette contraction de la couronne ciliaire , par un petit resserrement sympathique qu'elle doit à leur commune origine.

Effet du
clignement
des paupie-
res.

J'ai dit qu'on cligne l'œil pour regarder un objet éloigné , en comprimant l'hémisphère antérieur du globe , & qu'on dilate les paupières pour voir un objet de près , non pas que ces deux états des paupières soient absolument nécessaires pour donner au globe les figures qu'il doit prendre dans les deux cas proposés , ces figures du globe ont d'autres causes plus puissantes , & l'on peut sans déranger leurs effets , cligner les paupières dans l'un & l'autre cas ; on le fait effectivement toutes les fois qu'on fait des efforts pour mieux voir , soit de loin , soit de près ; mais cette espèce de clignement n'a aucun rapport à la figure du globe ; tout son mécanisme aboutit à retrecir les paupières pour empêcher les rayons de tomber en trop grande quantité sur la surface polie de la cornée , d'où ils réfléchissent , s'éparpillent à la ronde , & nuisent à la pureté des rayons qui entrent dans l'œil ; c'est pourquoi , machinalement nous clignons les yeux , afin de ne laisser presque que le passage du cône de lumière qui porte l'image , & afin que cette image ne soit point troublée , fautive , si l'on peut dire , par des rayons étran-

gers ; c'est ainsi qu'on voit mieux un objet par un tuyau , qu'on ne le voit en plein air.

LA VUE.

C'est par un semblable artifice que l'iris qui est une partie continuë de la choroïde se resserre , quand celle-ci est frappée d'une lumière trop vive ; par-là elle laisse passer une moindre quantité de rayons qui affectant plus modérément cet organe , y produit une impression plus distincte.

Effet du resserrement & de la dilatation de l'iris.

Au contraire , l'iris se dilate quand la lumière est faible ; parce que la choroïde n'étant pas assez aiguillonnée par cette faible lumière , elle laisse l'iris dans le relâchement ; & ce relâchement même fait que l'iris plus large reçoit plus de moyens , & que la quantité de ces rayons répare en quelque sorte leur faiblesse , & produit une image aussi distincte qu'il est possible.

Quoique les paupières servent comme l'iris , à conserver le cône lumineux qui entre dans l'œil , plus pur , & à rendre les images plus nettes , cependant si on regarde une chandelle en approchant les paupières si près l'une de l'autre , qu'elles ferment en partie la prunelle , & qu'elles interceptent une portion du cône lumineux qui y doit entrer ; alors on ne voit plus la lumière nettement , mais avec de grands traits lumineux dirigés vers le haut & le bas de cette lumière , & ces grands traits sont les portions du cô-

H h 4

LA VUE.

ne réfléchies par chaque paupière; mais les paupières ne troublent ainsi la vue que quand on les ferme exprès, comme je viens de dire, & encore l'objet n'a ces grands traits de lumière qu'en dessus & en dessous. Ce sont-là des circonstances auxquelles n'a pas pensé un Physicien estimable par sa piété, * quand il a attribué les rayons des astres à cette réflexion produite par les paupières, & qu'il a voulu ériger ce défaut en une perfection destinée par l'Être Suprême à embellir le spectacle de l'univers.

Pourquoi
les astres
sont entourés
de
rayons.

Il faut donc chercher ailleurs la cause des rayons qui environnent les astres.

Ces rayons sont de plusieurs sortes. 1°. On trouve autour du Soleil une espèce d'atmosphère de lumière, qui, à la vivacité près, ressemble à celui qu'on peut regarder à son aise autour de cet astre, & autour de la lune même, quand il y a dans l'air de certains brouillards.

2°. On observe encore dans les astres, sur-tout dans les étoiles, un certain mouvement tremblotant, qui fait que leur image change sans cesse de figure, & il paroît s'élancer de leur circonférence des traits, des angles lumineux.

3°. Enfin le Soleil en particulier; quand on le voit dans un ciel bien pur, paroît en-

* Mr Pluche, auteur du spectacle de la nature.

touré d'une atmosphère d'étincelles insupportables aux yeux.

L'atmosphère lumineuse qui environne le Soleil, n'est pas tout-à-fait une illusion de la vue; il est naturel que cet astre tout de feu ait au moins une atmosphère de lumière très-pure & très-vive, & c'est cette atmosphère qui blesse nos yeux. * Les milieux que l'image du Soleil traverse pour venir à nous, augmentent peut-être encore l'apparence de cette atmosphère, puisque quand ces milieux deviennent plus grossiers, ils font paroître les images de tous les astres entourées d'une couronne de lumière. Si vous mettez une toile fine entre votre œil, & la lumière d'une bougie, vous verrez cette bougie entourée aussi d'une couronne lumineuse, parce que les fils de la toile que la lumière de la bougie traverse, en écarte, en épargille une partie hors du cône régulier que forme naturellement cette lumière, & c'est cette partie de lumière détournée, éparpillée autour de ce cône régulier qui fait la couronne qu'on y observe. La matière éthérée, l'atmosphère de la terre font sur les images des astres, ce que la toile fine fait sur cette lumière.

Sans mettre de toile devant une chandel-

* Le célèbre Mr de Mairan établit cette atmosphère dans son Traité de la lumière Zodiacale.

LA VUE.

le, si vous la regardez de cent pas, vous la verrez entourée de rayons, de traits lumineux, parce que le filet de lumière qui apporte cette petite image, ne peut conserver sa figure régulière à travers un si long espace d'air; plusieurs pinçaux de la circonférence de ce petit cône sont détournés, rendus plus divergens que les autres, & par ces petits écarts, ils forment ces traits, ces rayons qui environnent le corps de cette lumière, le cône principal. S'il vous faut cent pas pour voir une chandelle rayonnée, il ne vous faudra que deux pieds pour voir dans le même état une étincelle, parce que le filet de lumière de l'étincelle est d'une finesse & d'une foiblesse extrême. Les étoiles sont par leur éloignement de foibles lumières vues de très-loin, des étincelles, dont le filet lumineux ne peut conserver sa régularité jusqu'à nous. La Lune n'est pas entourée de rayons comme les petites planètes, parce que son cône lumineux plus vaste résiste mieux aux milieux qu'il traverse; ainsi son image arrive régulière au fond de l'œil; les petites planètes vues par de grandes lunettes, sont aussi sans rayons, parce que les verres de ces lunettes rassemblent les rayons éparpillés à la circonférence de l'image, la racommodent, la rendent régulière.

Quant au mouvement tremblotant des

astres, il vient encore des milieux que leurs images traversent, non pas de ces milieux grossiers comme l'atmosphère, mais de milieux subtils, comme la matière éthérée, & la matière de la lumière; ces milieux qui remplissent, & composent les sphères célestes, sont sans cesse en mouvement, & le mouvement particulier à la lumière, ou à son action, à sa fonction, comme lumière, c'est le mouvement de vibration; les images du Soleil & des étoiles qui nous viennent à travers de toutes les sphères, doivent participer à tous ces mouvements, & leur régularité doit en être altérée d'autant: Or cette altération est précisément le mouvement tremblotant qu'affecte le brillant des astres, sur-tout des étoiles dont les images ont plusieurs sphères à traverser. On a une ressemblance grossière, mais assez fidèle de ce mouvement tremblotant, lorsqu'on regarde une étoile, ou le Soleil, réfléchis de dessus une surface d'eau un peu agitée.

Quand la choroïde est affectée par une impression trop vive, on voit avec des étincelles; & même un coup reçu sur l'œil vous fait voir des étincelles, parce qu'il affecte vivement ces parties nerveuses; l'impression directe du Soleil sur les yeux, est assurément de celles qui affectent trop vivement ces organes, son image doit donc être accompagnée, entourée d'étincelles, & c'est, avec

LA VUE.

LA VUE.

l'atmosphère lumineuse, tout ce qu'on y remarque ; car je ne sçai où l'on a pu prendre les traits réguliers dont on l'a rayonné, sinon dans l'imagination des peintres.

Pour ôter au Soleil tous les rayons ; il suffit de le regarder par un trou d'épingle, ou à son couchant, ou dans un sçeau d'eau, parce que l'impression qu'il fait sur la choroïde dans tous ces cas, est très-foible, & par conséquent plus d'étincelles ; il est alors presque réduit à la condition de la Lune, dont la douce lumière s'imprime nettement, & sans fracas sur la choroïde.

Terminons ce Traité de la vuë par l'explication de quelques phénomènes d'optique, dont les uns ont été obmis dans les articles où ils devoient être placés, & les autres ayant raport à plusieurs articles, se trouvent ici dans leur place naturelle.

Suite des phénomènes de la vision.

I.

On a vû dans tout ce qui précède, que les images se croisent & se renversent dans l'œil, comme dans la chambre obscure ; malgré ces renversemens, si vous êtes dans une chambre obscure, & que vous regardiez par le trou les objets extérieurs, vous

Comment
on voit ren-
versées les
images des
objets qui
entrent dans

les verrez droits; cependant ces objets tombent renversés sur la cornée transparente, comme sur le carton qui sert à l'expérience de cette chambre; si l'œil les fait croiser encore, ils doivent se redresser: or des objets qui se peignent droits dans l'œil, doivent être vus renversés; ainsi on devroit voir renversés les objets extérieurs qu'on regarde par le trou de la chambre obscure.

Nous voyons renversées les images peintes sur le carton d, d, de la chambre obscure, fig. 2. p. 478, parce que ces images renversées & réfléchies par le carton vers nos yeux, e, se croisent encore une fois dans ces organes, & vont se peindre dans une situation droite sur la choroïde; & ces images réfléchies se croisent encore dans l'œil, parce que leurs rayons sont parallèles ou convergents. Les objets extérieurs vus immédiatement par le trou de la chambre obscure, seroient de même vus renversés, si leurs images se croisoient aussi dans l'œil, mais c'est ce qui n'arrive pas; elles tombent dans le fond de l'œil renversées, figure 3, comme elles sont sur la cornée & sur le carton; parce que ces rayons immédiats, loin d'être parallèles ou convergents, comme les rayons réfléchis par le carton, d, d, sont extrêmement divergents; en sorte qu'il est impossible que les humeurs de l'œil puis-

LA VUE.

la chambre obscure, & pourquoi on voit ces mêmes objets extérieurs dans une situation droite, quand on les regarde par le trou de cette même chambre.

LA VUE.

sont les faire croiser encore; ces humeurs ne font que les rassembler, comme le fait le verre convexe qu'on met au trou de la chambre, & rien de plus. Jetez les yeux sur les figures 2, 3, p. 478. où ces vérités sont exprimées. A, fig. 2, est un clocher vu par le trou, c, d'une chambre obscure; d d, est son image peinte renversée sur le carton; les rayons réfléchis vers votre œil, e, s'y croisent de nouveau & y redressent le clocher, c'est pourquoi vous le voyez renversé. Dans la fig. 3. l'œil D regarde le clocher A, immédiatement par le trou C de la chambre; les rayons C D trop divergens ne peuvent plus se croiser dans l'œil D, ainsi ils y peignent le clocher renversé, comme si on le regardoit sans être dans cette chambre, & par-là on le voit dans sa situation droite.

Tout le monde sçait que pour redresser les objets dans la chambre obscure, il faut mettre au trou de cette chambre deux verres lenticulaires; sçavoir le premier au trou même, C, fig. 5, le second E éloigné du premier d'un peu plus de la distance des deux foyers de ces verres. Le premier verre, C, ramène les rayons divergens, C, vers la parallèle; le second verre, E, reprend ces rayons parallèles ou presque parallèles, il les fait croiser de nouveau & redresse ainsi l'image en F; cette image pa-

roit droite à l'œil D, parce qu'étant réflé-
chie par cet œil, elle s'y croise & s'y ren-
verse, comme si l'image venoit directement
de l'objet A; par conséquent, ni le pre-
mier verre, ni l'œil, ne sont pas capables
de faire croiser les rayons, & de redresser
les images au fond de l'œil, ainsi qu'on le voit
fig. 3; ces images y seront donc renversées,
& l'objet vu par le trou de la chambre, pa-
roîtra droit.

LA VUE.

I I.

Le trou de la chambre obscure qui vous
donne les objets renversés sur le carton, d,
d, vous les laisse cependant voir au-dehors
dans une situation droite; mais voici une
autre expérience, où au contraire, un objet
droit posé devant & en dedans de ce trou,
vous paroît être renversé & placé au-dehors
de la chambre.

Comment
une épingle
qui est dans
une situa-
tion droite
peut être vue
renversée?

Sans vous transporter dans une chambre
obscure, mettez devant votre œil D, fig.
4, p. 478. un carton noir B percé d'un trou,
C, d'épingle; placez vis-à-vis & par-delà
ce trou un corps très-éclairé, comme une
feuille de papier blanc, E, éclairé d'un
flambeau G: mettez ensuite une épingle d
devant votre œil D; vous verrez avec sur-
prise l'épingle à la renverse, & de l'autre
côté du trou en F: voici comme arrive ce
renversement & cette transposition.

LA VUE.

Vous sçavez que les images des objets extérieures , en passant par le trou , C , fig. 2 , 3 , se renversent & se peignent ainsi renversés , ou sur le carton , d , d , ou dans l'œil D ; il en est de même des images qui passent par le simple trou d'épingle , c , fig. 4. & qui vont se peindre dans l'œil , D ; à l'endroit où l'épingle droite d est placée , les images sont déjà renversées : or cette épingle se trouvant à la rencontre de ces images renversées , arrête les rayons qui lui répondent , & produit par conséquent dans ces images un défaut de rayons , une ombre de la figure d'une épingle ; cette épingle au milieu de cette image renversée , est droite ; l'image du papier , E , ira donc se peindre au fond de l'œil à la renverse , ayant en son milieu une ombre d'épingle dans une situation droite : or l'ame juge droits les objets qui sont renversés dans l'œil , & renversés ceux qui sont droits ; elle verra donc les objets extérieurs E , dans une situation droite , & l'ombre de l'épingle renversée ; elle verra de plus , cette épingle , ou plutôt cette ombre d'épingle par-delà le trou en F , parce que cette épingle qu'elle voit , n'est véritablement qu'une ombre produite dans l'image des objets extérieurs E ; cette épingle phantastique doit donc être rapportée aux objets extérieurs E , & être vue par-delà le trou.

III.

I I I.

LA VUE.

Non-seulement on trompe l'œil sur la situation des objets, en lui faisant voir renversés des objets qui sont droits, ou droits des objets qui sont renversés, mais on le trompe encore plus souvent & avec moins d'art, tant sur la situation que sur la figure des objets, lorsqu'on lui fait voir un cercle de feu avec un simple charbon ardent tourné en rond, ou lorsqu'avec une corde de viole très-fine, on lui en fait voir une large, ou plusieurs à côté les unes des autres, en excitant seulement des vibrations dans cette corde fine & unique.

Ces phénomènes dépendent de la durée de la sensation qu'un objet excite dans les nerfs, & de la promptitude avec laquelle son action se répète. Qu'une étincelle nous brûle, la cuisson nous dure encore un moment après l'extinction de l'étincelle; l'impression des saveurs & des odeurs nous reste aussi un certain temps, après que les objets ont cessé d'affecter l'organe; quoique la lumière soit beaucoup plus subtile, son impression ne laisse pas de subsister encore un certain temps après son action: or si l'action d'un objet recommence sur un mammelon nerveux avant que sa première impression soit éteinte, les impressions seront continues comme si l'objet n'avoit pas cessé d'a-

Pourquoi un charbon ardent tourné en rond vous fait voir un cercle de feu ?

Tome II.

I i

LA VUE.

gir : or c'est ce qui arrive dans les cercles de feu qu'on produit en passant souvent & rapidement un charbon ardent sur les mêmes traces ; ses actions sur les mêmes mannelons nerveux de la choroïde se succèdent si rapidement , que les impressions qu'elles y excitent sont continues ; ainsi ayant dans l'œil un cercle continu d'impression de feu , on voit nécessairement un cercle de feu ; c'est ainsi que les baguettes d'un tambour , en se succédant rapidement à battre cet instrument , font le bruit continu qu'on appelle *roulement* ou *roulades*. La corde de voile élargie ou multipliée par les vibrations , s'explique par le même principe.

Une lumière qui parcourt rapidement un espace du ciel , y fait encore voir une lumière continue ; parce que la ligne d'impression vive qu'elle trace dans l'œil , s'y fait si promptement , que tous les points de cette ligne d'impression subsistent ensemble un certain temps ; par conséquent , on a dans l'œil une ligne entière d'impression de lumière ; on doit donc voir une lumière continue ; tels sont ces météores que le vulgaire appelle *des étoiles qui filent*.

I V.

Observations sur la vision d'un

J'ai regardé un clocher éloigné d'un seul œil , & j'ai mis devant mon œil un fil d'ar-

chal moins gros , que ma prunelle n'est grande : j'ai vu le clocher malgré le fil d'archal , & comme à travers du fil d'archal , lequel me paroïssoit comme une grosse ombre qui répondoit au clocher ; cependant je voyois ce clocher en entier. Ensuite j'ai regardé le fil d'archal même , je l'ai vu distinctement sans ombre & plus petit que l'ombre que j'en voyois en regardant le clocher ; mais il n'étoit plus transparent , & tout petit qu'il étoit , il me cachoit une partie du clocher. Ce clocher , à son tour , que je voyois sans le regarder à côté du fil d'archal , me paroïssoit beaucoup plus petit que quand je le regardois directement.

Quand je regardois directement le clocher , j'avois l'œil racourci , aplati par les pôles pour recevoir le cône lumineux au point optique , je le voyois distinctement , & de sa grandeur naturelle ; dans cet état , la choroïde étoit trop avancée pour le cône lumineux du fil d'archal , les pinçaux des mêmes points lumineux atteignoient cette choroïde avant d'être réunis , ils l'atteignoient encore séparés les uns de autres , & laissant entr'eux des intervalles vuides , de-là vient , que quand je passois le fil d'archal devant , ce fil me paroïssoit comme une ombre élargie & transparente.

Je voyois le clocher à travers cette ombre , parce que la séparation des pinçaux

LA VUE.

objet éloigné & sur celle d'un fil d'archal situé tout près de l'œil sur la même ligne.

LA VUE.

lumineux du fil d'archal , laissoit des intervalles assez grand pour que la réunion des pinceaux optiques de clocher s'y fit distinctement.

Quand j'ai regardé le fil d'archal même , je l'ai vu distinctement & plus petit ; parce qu'alors , j'ai allongé mon œil , j'a reculé ma choroïde au point où les pinceaux lumineux de cet objet voisin alloient se réunir distinctement , & qu'en ce point les pinceaux sont réduits dans un plus petit espace. Alors ce fil d'archal , quoique plus petit , me cachoit une partie du clocher , parce que les pinceaux lumineux du fil d'archal très ferrés , ne laissoient plus d'espace à ceux du clocher qui leur répondoient , & qu'ils les effaçoient totalement ; ce clocher vu à côté du fil d'archal , & sans le regarder directement , paroissoit plus petit que quand je le regardois , parce que son image tomboit sur mon œil devenu plus convexe pour voir le fil d'archal , & que cette figure de l'œil , faisoit une grande réfraction dans cette image , qui en devenoit d'autant plus petite.

V.

Nouveaux
phénomènes
d'opti-

A ces observations qui regardent la distinction & la grandeur des images , j'en ajouterai quelques autres très-singulières, auf-

quelles ces premières ont donné occasion.

En regardant le même clocher, il arriva que passant & repassant souvent le fil d'archal devant mon œil; je m'aperçus avec surprise, qu'à chaque fois que le fil d'archal passoit devant ma prunelle, le clocher paroissoit remuer & sauter, comme si j'eusse passé devant mon œil le verre d'une lunette; les montagnes qui étoient derrière le clocher, avoient le même mouvement que lui.

En examinant la chose de plus près, j'observai que le seul cas où le clocher ne sautoit point, c'étoit lorsque j'attrapois un certain milieu très-étroit & très-difficile à garder; là l'image du clocher étoit un peu moins distincte, & elle me sembla élargie.

Je fus frappé de ces circonstances qui me faisoient trouver une espèce de verre lenticulaire dans un fil d'archal; car je soupçonnai tout d'abord que le prétendu mouvement du clocher venoit de ce que le fil d'archal mis au milieu de son rayon, grossissoit l'image du clocher, & qu'étant passé ce milieu, & cette image élargie reprenant subitement son étroitesse ordinaire, le clocher par-là sembloit réellement se mouvoir, comme un objet devant lequel on passe un verre lenticulaire, paroît se rompre & se mouvoir.

Pour m'assurer de la réalité de cette conjecture, j'ajustai mon œil au clocher, de façon que l'image de celui-ci venoit à mon

LA VUE.

que. Objets grossis par l'interposition d'un fil d'archal ou d'un trou d'épingle.

LA VUE.

œil, en rasant de très-près le côté de la fenêtre où je l'observois. Je passai encore mon fil d'archal, & je vis que quand il étoit dans l'axe visuel du clocher, celui-ci paroissoit plus près de la fenêtre, de quelque côté que vint le fil d'archal, parce que l'image du clocher élargie par le fil d'archal, diminueoit d'autant l'intervalle que j'avois mis entre ces deux objets très-voisins; j'observai aussi que quand cette image étoit rétrécie par l'absence du fil d'archal, elle s'éloignoit d'autant de la fenêtre: c'est pourquoi en faisant promptement ce que je venois d'exécuter avec lenteur, le clocher paroissoit sauter en s'approchant, & en s'éloignant de la fenêtre.

Après cette confirmation de ma première conjecture, j'ai répété l'expérience dans un temps fort serain, elle m'a toujours réussi de même, & il m'est demeuré constant que le fil d'archal étant tenu fixe & bien juste au milieu du clocher, fait paroître celui-ci beaucoup plus gros, & comme double. Voici la cause physique de ce phénomène singulier.

Ce milieu où l'image du clocher est confuse, plus grosse, & comme double, c'est lorsque le fil d'archal est justement dans l'axe de l'image du clocher; dans cette situation, le fil d'archal divise le cône lumineux qui porte cette image en deux parties égales, & il en intercepte le filet perpendiculaire, ce

qui contribue à rendre l'image incomplète & confuse.

LA VIE.

La confusion de l'image du clocher est tout ce qu'on peut attendre de l'interposition d'un corps tel que le fil d'archal; cependant c'est ce qui y paroît de moins sensible à l'observateur, son agrandissement l'est beaucoup plus.

La confusion est legere, donc le fil d'archal intercepte peu de rayons; cependant la grosseur du fil d'archal est telle qu'il devroit me cacher au moins tout le clocher; car je vois une plaine entiere, dont le clocher ne fait pas la cent milliême partie; le fil d'archal a presque une ligne d'épaisseur, ma prunelle par où passe l'image de toute cette plaine, n'a qu'une ligne & demie, ou deux lignes au plus, & le fil d'archal n'en est qu'à un pouce; concevez donc un cône de lumiere, dont la base a plus de cent mille largeurs de clocher, & placez à un pouce de son sommet une ligne d'opacité, & vous verrez quel angle cette ligne opaque portera sur la base du cône, combien de clochers elle couvrira.

Il faut donc que la plus grande partie des rayons qui rencontrent le fil d'archal, n'en soit pas arrêtée, & éteinte; car il s'en faudroit beaucoup, que je puisse voir le clocher; il faut, au contraire, que ces rayons circulent un peu autour du fil d'archal, ou

LA VUE.

qu'ils se détournent de leur ligne droite pour s'accommoder à sa circonférence , à peu près comme le feroit un filet d'eau, ou d'air; moyennant ce détour , notre œil aura presque toute l'image du clocher , & ainsi elle fera très-peu confuse.

Ce n'est pas tout , cette image du clocher me paroît grossie : or un instrument qui grossit une image , ne le fait qu'en rendant ses rayons convergens , ou au moins en les faisant croiser dans un plus grand angle ; ainsi , puisque le fil d'archal grossit l'image du clocher ; il faut nécessairement que comme sa demi-circonférence qui regarde l'objet , détourne & rend divergent les rayons du clocher , la demi-circonférence qui regarde l'œil , détourne aussi vers elle , & en convergence , ces mêmes rayons ; il faut donc qu'il y ait dans toute la circonférence du fil d'archal une puissance quelconque , qui rassemble vers l'œil ces mêmes rayons , qu'elle a d'abord écartés ; pour cela , il faut nécessairement que cette puissance applique ces rayons à la circonférence du fil d'archal , & qu'elle les oblige à suivre jusqu'à un certain point cette circonférence ; en un mot , il faut que la circonférence du fil d'archal ait pour les rayons , une attraction toute pareille à celle qu'on observe dans le verre : or vous avez vu que cette attraction n'est autre chose qu'une im-

pulsion du fluide qui environne le fil d'archal, & qu'ainsi ces rayons sont appliqués au fil d'archal, comme un filet d'eau est appliqué à un bâton, ou à une lisière qu'on lui présente.

LA VUE.

Cette impulsion environnante fait donc tourner ces moitiés d'image autour du fil d'archal, & elle rend par-là l'image totale comme double; elle retient ces mêmes moitiés d'image autant qu'elle le peut contre cette circonférence, & cet effort produit un détour de ces rayons vers l'axe visuel; par conséquent, ces rayons se croiseront plus promptement, & dans un plus grand angle, ainsi ils formeront une plus grande image.

Voilà donc des rayons réfractés en convergence, & un objet grossi par un fil d'archal, comme par un verre lenticulaire, ce qu'on n'avoit pas encore, je crois, soupçonné jusqu'ici.

Non-seulement le cône lumineux étroit qui passeroit dans l'œil sans le fil d'archal, se trouve ainsi rassemblé en convergence; mais encore le fil d'archal se trouvant plus gros que ce premier cône, sa surface doit attirer des rayons collatéraux, ou des portions d'un cône plus large, & ramener ce cône plus large en convergence dans le fond de l'œil, ce qui produit nécessairement une image plus grande.

LA VUE.

Pour vous donner ce phénomène, & son explication d'une façon plus sensible ; jettez les yeux sur la figure deux, page 485 ; les lignes noirs désignent le cône lumineux étroit qui porte l'image naturelle du clocher A, dans l'œil B, lorsque le fil d'archal n'est pas devant la prunelle, & l'on voit que ce cône naturel est bien plus étroit que ce fil d'archal, C ; les lignes ponctuées marquent non-seulement ce premier cône lumineux arrêté, & détourné par le fil d'archal, C, mais elles désignent encore des rayons collatéraux, plus écartés, lesquels sont attirés par le fil d'archal, & ramenés en convergence dans la prunelle, de la même façon qu'on a vu dans la planche de la p. 448, fig. 2, le verre lenticulaire rassembler dans la prunelle les rayons collatéraux g, h, qui n'y feroient pas entrés sans cette refraction, & par-là on voit que ce cône ponctué ainsi rassemblé dans le fond de l'œil B, y fait un plus grand angle, une plus grande image, que le cône de lignes noires qui est le naturel. Au reste, l'expérience réussit de même avec tout autre corps que le fil d'archal, pourvu qu'il soit aussi étroit.

Cette découverte qui dépend de l'inflexion des rayons vers la surface des corps, m'a conduit à plusieurs autres dépendantes du même principe. Par exemple, j'ai encore grossi des petits objets tels qu'une tête

d'épingle, en les regardant à travers un petit trou fait à une carte, de façon que l'image approchât assez de la circonférence du trou pour en être attirée & élargie. J'ai de plus remarqué, en regardant un objet bien isolé, tel qu'un charbon rouge au milieu des cendres, ou un charbon noir au milieu du feu, &c. que si l'on approche le doigt très-proche du cône optique qui apporte son image dans l'œil, cet objet paroît s'allonger vers le doigt, & aller comme au devant de lui, & que quand le doigt s'en éloigne, il paroît encore s'allonger pour le suivre jusqu'à un certain point. C'est par la même cause que les nuages qui passent devant le soleil, donnent différens mouvemens aux ombres des corps, & que quand ces nuages sont interrompus çà & là, ces ombres paroissent comme danser; cet effet est sur-tout sensible dans les ombres que forme le plomb des vitres. C'est encore à cette espèce de réfraction des rayons par le fluide qui environne les corps, que j'attribue en partie les couleurs d'arc-en-ciel que m'a données une épingle très-fine que j'ai mise près de mon œil, & sur laquelle j'ai fait tomber obliquement la lumière d'une bougie.

Il est tems de finir les articles sur les sens, peut-être même trouvera-t-on que nous aurions dû le faire plutôt, & que nous avons bien passé les bornes que nous nous

LA VUE.

Objets élargis & attirés par la proximité de la surface des corps.

Couleurs de l'arc-en-ciel produites par une épingle.

LA VUE.

étions prescrites; mais comment résister au torrent des choses curieuses qui s'offrent en foule dans ces articles, & combien n'en ai-je pas encore laissé passer à regret, retenu par ces mêmes bornes trop étroites. La nature & le mécanisme des sens font la matière la plus intéressante de la Physique, ce sont nos moyens de correspondance avec le reste de l'univers; c'est pourquoi cette partie de la Physiologie est si liée avec toutes les parties de la Physique, qu'il n'est guères possible de traiter la première sans effleurer au moins les autres.

Nos sens
sont nos
moyens de
correspon-
dance avec
le reste de
l'univers.

Je vous ai déjà fait remarquer que ce commerce entre l'univers & nous, se fait toujours par une matière qui affecte quelque organe, & que depuis le toucher jusqu'à la vue, cette matière est de plus en plus subtile, de plus en plus répandue loin de nous, & par-là de plus en plus capable d'étendre les bornes de notre commerce; des corps, des liqueurs, des vapeurs, de l'air, de la lumière; voilà la gradation de ces correspondances, & les sens par lesquels elles se font, sont nos interprètes, nos gazetiers; vous avez dû observer que plus ces nouvelles viennent de loin, moins elles sont sûres, suivant la coutume des relations de voyages de long cours; le toucher qui est le plus borné des sens, est aussi le plus sûr de tous, le goût & l'odorat le sont encore

assez ; mais l'ouïe commence à nous tromper assez souvent ; pour la vue , elle est sujette à tant d'erreurs , que l'industrie des hommes qui fait tirer avantage de tout , en a composé un art d'en imposer aux yeux ; art si admirable , & poussé si loin par les peintres , & même par ceux de l'antiquité la plus reculée , que nous y aurions peut-être perdu à avoir des sens moins trompeurs.

Nos sens sont sujets à mille erreurs , & cependant nous ne savons que ce qu'ils nous apprennent , ou ce qu'ils nous donnent occasion de deviner , par comparaison avec ce qu'ils nous montrent ; par exemple , la lumière , fluide particulier qui rend les corps visibles , nous fait conjecturer un autre fluide qui les rend pesans , un autre qui les rend électriques , ou qui fait tourner la boussole au Nord , &c. & nous tâchons de deviner la figure & le mouvement de ces matières imaginées ; voilà bien des conjectures de suite , & vous ne doutez pas que ce que les sens nous montrent , ne soit encore tout ce que nous savons de mieux.

Jugez par là des bornes étroites , & du peu de certitudes de nos connoissances , qui consistent à voir une partie des choses par des organes trompeurs , & à deviner le reste. D'où vient , direz-vous , cette nature si bonne , si libérale , ne nous a-t-elle pas

LA VUE.

On ne fait que deviner quand on n'a pas les sens pour guides.

Le petit nombre & l'incertitude des sens fait notre ignorance.

LA VUE.

donné des sens pour toutes ces choses que nous sommes contraints de deviner ; par exemple , pour ce fluide de la pesanteur , pour celui qui remue la bouffole , pour celui qui donne la vie aux plantes , aux animaux , &c. ? C'étoit bien le plus court moyen de nous rendre savans sur tous ces effets de la nature , qui deviennent sans cela des mystères ; car enfin , les cinq espèces de matieres qui sont comme députées vers nous des états du monde matériel , ne peuvent nous en donner qu'une légère idée ; imaginez-vous un souverain du monde , qui n'auroit d'autre idée de tous les peuples , que celles que lui donneroient un Français , un Persan , un Egyptien , un Créole , qui tous quatre seroient sourds & muets ; car c'est ainsi , tout au moins , que sont toutes ces espèces de matières : Il est vrai que la Physique moderne a fait des prodiges d'invention pour interroger ces députés ; mais quand on supposeroit qu'ils diront un jour tout ce qu'ils sont eux-mêmes , il n'y a pas d'apparence qu'ils disent jamais ce que sont tous les autres peuples de matière dont ils ne sont pas.

Le bon usage des sens suffit à notre bonheur.

Mais prenez garde aussi que des sens plus multipliés que les nôtres , se fussent peut-être embarrassés , ou que l'avidité qu'ils nous eussent inspirée , nous eût

donné plus d'inquiétude que de plaisir : le bon usage de ceux que nous avons , ne suffit-il pas à notre bonheur ? Consolons-nous donc en philosophes , de la privation de ces richesses imaginaires , en usant bien de celles dont nous jouissons : Voilà notre destination , la volonté de l'Être suprême , & le but de la bonne philosophie.





REMARQUES,

*Corrections & Additions concernant le
Traité des Sens.*

P *Age 202, lig. 27.*

L'Homme est bien, mais pourtant,....

Lisez, L'Homme est bien, cependant il pourroit être
micux:

Il n'a pas épuisé la puissance des Dieux.

REMARQUES.

C'est-à-dire, si le Créateur, en formant l'homme, n'avoit eu en vue que de lui donner un plus grand nombre de perfections, s'il l'eût pétri de ses propres mains à cette intention, ou s'il eût ordonné expressément un mécanisme formateur propre à lui donner un plus grand nombre de sens, un plus grand nombre de fonctions, de commodités dans ces fonctions, ou enfin si, en les faisant dépendre du mécanisme général, il en eût voulu choisir un où ces nombreuses perfections de l'homme se fussent trouvées, en y sacrifiant celles de quelques autres parties de ses ouvrages, certainement il l'eût fait;

Tome II.

K k

— mais sans doute que ces vûes particulières
 LE TOU- nous étoient inutiles, ou que ce sacrifice
 CHER. eût entraîné un plus grand nombre d'incon-
 vénients, & que ce système n'eût pas été le
 meilleur.

Organe Page 209, lig. 9. Je forme ici le corps
 du Tou- réticulaire des lambeaux de la première
 cher par- tunique des nerfs. Il faut y ajoûter... que
 fait. le suc des houpes nerveuses, qui s'épanche
 sur ce plancher, y forme le corps muqueux,
 qui fait un tout avec lui, & qui ne sont ap-
 pellés l'un & l'autre réticulaire, que quand
 ce corps muqueux se trouve percé comme
 un rézeau pour le passage des mammelons
 nerveux. Dans la langue du bœuf, cette
 structure du corps muqueux réticulaire est
 palpable.

Cette limphe muqueuse est blanche chez
 les Européens, & c'est elle qui donne cette
 couleur à leur peau; dans les Negres, elles
 est jointe à une encre, ou a un œthiops ani-
 mal, dont j'ai expliqué la nature & la for-
 mation dans mon Traité de la Couleur de
 la peau humaine.

Pag. 222, lig. 17, par; lisez, de.

Pag. 225, lig. 23. Le nerf de la neuvième
 paire, la branche linguale du maxillaire in-
 férieur, & la petite portion de la huitième
 paire se portent à la langue. Les ramifica-
 tions d'une partie de ces nerfs, & surtout
 du lingual maxillaire, qui paroît plus parti-

culièrement destiné à l'organe du goût, étant parvenues à la surface de la langue & dépouillées, &c.

LE
Goust.

Addition à la pag. 226, ligne 16. Le célèbre Albinus a trouvé les mammelons nerveux de la langue, composés d'une collection de petits cylindres, que les Botanistes appellent, dans les fleurs, des *étamines*, & qu'Albinus nomme ici, *étamines-gustatives*.

Remarques.

Corrections & additions.

On voit bien que ces *étamines* ne sont que des filets, dans lesquels se subdivise le brin de nerf destiné à faire la houpe nerveuse; & ce que nous appelons une *houpe*, soit à poudrer, soit à placer sur le bonnet quarré des Ecclésiastiques, n'est-elle pas aussi une collection d'un grand nombre de filets de soye? Ainsi ces deux noms me paroissent très-synonymes.

M. Auran, Anatomiste de l'Hôpital de Strasbourg, qui a scrupuleusement suivi & examiné ces mêmes organes, a trouvé que ces mammelons diffèrent en diamètre, comme en longueur; qu'ils sont fort longs aux environs du trou borgne, jusqu'à la hauteur du frein, en suivant le milieu de la langue, & qu'ils vont en diminuant vers la circonférence; que quant au volume, les plus gros sont les plus courts.

Il distingue dans le mammelon deux choses, son centre & sa circonférence.

Le centre du mammelon est rougeâtre;

K k 2

LE
Goust. sphérique, c'est l'extrémité de l'étamine, & par conséquent des nerfs & des vaisseaux liquoreux, compagnons des nerfs; & M. Auran, en examinant cette structure au soleil & à l'aide des verres, sur une langue vivante, a vu que cette couleur rubiconde vient de la réunion de plusieurs points rougeâtres, que M. Albinus soupçonnoit déjà venir des vaisseaux sanguins, & être des artérioles suivies de veines, ou au moins de vaisseaux excrétoires; ces vaisseaux remplis, dilatent, selon lui, ces étamines ou filets des houpes nerveuses; & désemplis, ils les laissent affaïsser.

Remar-
ques.
Correc-
tions &
addi-
tions.

Ces points rougeâtres sont séparés les uns des autres par des cloisons blanches, que je crois être les cloisons du filet nerveux, composé de la pie-mère, dont les nombreuses duplicatures sont connues. Tout cet appareil nerveux & vasculaire s'élève de dessus une baze, que M. Auran donne pour un tégument de la langue, & que je crois être ce plancher nerveux que j'ai reconnu dans tous les organes des sens, & que je regarde comme une production de la dure-mère, dont se dépouillent les nerfs qui vont former les mammelons. Chaque mammelon a pour guaine le *périglosse* ou l'épiderme de la langue.

La *circonférence du mammelon* est faite d'une enveloppe ou guaine blanchâtre, que

M. Auran appelle *houpe coronaire* des mammelons gustatifs; cette guaine tient ensemble tous les filets ou les étamines qui composent le mammelon, & elle envoie dans l'intérieur du mammelon des cloisons de même couleur, qui en tiennent tous leurs faisceaux en situation: cette structure me paroît être une suite de celle des nerfs, qui ne sont que des faisceaux de filets de la pie-mère, contenant le suc nerveux, & réunis par des guaines que leur donne la même méninge, ou seule ou recouverte de la dure-mère, dont cette guaine coronaire peut être une seconde lame, la première ayant été employée au plancher nerveux qui fait la base de toute cette organisation.

La partie supérieure de cette guaine, continue M. Auran, est spongieuse; en sorte que, quand elle est gonflée d'humidité, elle forme un bourlet coronaire, qui découvre l'extrémité du mammelon; mais lorsqu'elle est privée de cette humidité, elle s'allonge au-delà de l'étamine, & la renferme, comme le prépuce couvre le gland: un astringent, un instrument qui ratisse la langue, la met dans cet état. Alors l'extrémité de cette guaine paroît hérissée de petits poils ou de filamens; je les croirois des rides de cette espèce de prépuce; car l'humidité, en les

LE
Goust.

Remar-
ques.

Correc-
tions &
addi-
tions.

K k 3

gonflant , les ramène à la circonférence ,
 LE & les fait disparaître.

GOUST. Cette partie spongieuse de la guaine des
 Remar- mammelons , est toute propre à s'imbiber
 ques. des fucs savoureux , & à les attirer , comme

Correc- l'éponge attire l'eau ; & c'est dans ces épon-
 tions & ges que demeurent ces fucs qui nous con-
 addi- servent le goût des alimens , pendant un
 tions. certain temps , après les avoir mangés.

Par-là les mammelons du milieu de la
 langue , plus longs , plus fournis de ces
 guaines , conservent plus long-temps ce
 goût , mais ils sont aussi d'abord plus long-
 temps à en être affectés , tandis que ceux de
 l'extrémité & de la circonférence , plus à
 nud , pour ainsi dire , sentent dans l'instant
 & vivement , les fucs savoureux , mais ne
 peuvent garder long-temps les fucs qui les
 charient.

La langue essuyée , commence à s'humec-
 ter par le plancher qui porte ces mamme-
 lons ; & l'humidité gagne peu-à-peu ceux-ci.

Nous avons dit (p. 225) , que l'enve-
 lope nerveuse de la langue formée par le
 dépouillement de la première tunique des
 nerfs , & sur laquelle s'élèvent les mam-
 melons , contribue aussi à la sensation.
 Monsieur Auran reconnoît cette sensation ,
 mais il prétend que ce n'est point celle
 du goût , c'est une sensibilité pareille à

celle des levres, du palais, du pharynx, &c.

La région du trou borgne & de la racine de la langue, couvre une couche glanduleuse, composée de deux espèces de cet organe. L'une solide située près de ce trou, & découverte par M. Auran, est la source d'une limphe subtile qui en sort par une multitude de pores, qui s'ouvrent autour de la base des gros mammelons, qui s'y trouvent. L'autre espèce folliculeuse, placée à la racine de la langue, donne une limphe mucilagineuse.

C'est la petite portion de la huitième paire, qui fournit aux mammelons de cette classe.

Cette fonction de la petite portion de la huitième paire peut fournir l'explication des nausées que causent des alimens désagréables, & les corps étrangers passés sur la racine de la langue : car la vraie huitième paire va au pharynx, à l'œsophage & à l'estomac.

Page 232, ligne 3, dans la membrane pituitaire, ajoutez..... qu'il forme en même temps par l'expansion de ses tuniques.

Ibid. lig. 17... au-dessous des mammelons... effacez & substituez, & jointes à des secretoires liquoreux.

Ibid. dernière ligne, éternuellement; ajoutez, la maxillaire supérieure lui donne aussi plusieurs filets, tant de la branche sphéno-ma-

LE
Goust.

Remarques.

Corrections & additions.

L'ODO-
RAT.
Remar-
ques.
Correc-
tions &
addi-
tions.

xillaire, que du cordon ptérigordien. Quant au rameau nazal de l'ophtalmique, il ne se borne pas à l'organe de l'odorat. M. Nicolaï, Professeur de Strasbourg, l'a suivi jusques dans les tégumens du bout du nez. (*Commerc. litt.* 1732. *hebd.* 32.) & M. Auran, Anatomiste de la même Ville, l'a conduit sortant de dessous les os du nez, coulant sur le cartilage qui acheve cet organe jusqu'à son extrémité, d'où il se réfléchit dans la face interne des narines, & à la cloison nazale. Ces découvertes peuvent rendre raison de la sensation piquante ressentie au nez, par l'application de la moutarde & des liqueurs fortes sur la langue, le linguale maxillaire, principe de la plupart des mammelons favoureux, étant une branche de la cinquième paire, comme l'ophtalmique, qui donne le nerf nazal. Le chatouillement importun, que sentent dans le nez les enfans vermineux, peut de même s'expliquer par les anastomoses de cette cinquième paire avec l'intercostal qu'irritent les vers contenus dans les intestins.

Page 255, lig. 24, ajoutez ; je connois plusieurs personnes qui ont le même talent.

REMARQUES. Diverses observations prouvent que l'air n'est pas seulement le véhicule des odeurs, mais encore qu'il contribue à leur efficacité, comme à celle

des faveurs, en aidant au développement des sels qui en sont les principes ; il est d'expérience que l'odorat est affoibli sur les hautes montagnes, & que les substances qui ont le plus de faveur, sont presque insipides sur le Pic de Tenériffe. Le seul vin de Canarie y conserve toute la sienne. *Journées Physiques, tom. I, pag. 37.* On verra à l'article du Sens de la Vue, des preuves frappantes de l'inefficacité de l'air trop subtil, ou de la nature du feu qu'il contient, pour remuer les sucs & les liqueurs en général ; d'où nous concluons d'avance, qu'il n'est pas étonnant que cette puissance ait lieu sur les sucs savoureux & sur les vapeurs odorantes. L'exception en faveur du vin de Canarie vient, sans doute, de ce qu'il contient lui-même suffisamment de ces principes actifs, de ce feu, dont les autres sont moins pourvus.

Pag. 260, lig. 7 ; à notre atmosphère ; ajoutez, personnelle.

Page 262, dernière ligne, l'une de l'autre ; lisez, les unes des autres.

Page 263, lig. 26 ; l'unisson est le premier & le plus parfait des accords.

REMARQUE. Il est tel physiquement parlant, mais les Musiciens ne le regardent pas comme un accord.

Page 265, lig. 1 ; vous allez, ajoutez, à sa rencontre la toucher dans un sens contraire

L'ODO-
RAT.

Remar-
ques.

Correc-
tions &
addi-
tions.

~~à sa direction.... Vous arrêterez la boule....~~
 L'OUYE. Ainsi effacez la demi-phrased qui est à la place de ceci.

Remar-
 ques. Page 266. REMARQUE. Le système exposé dans cette page est du célèbre M. de Mayran.

Correc-
 tions &
 addi-
 tions. Page 277, lig. 13, l'autre bascule ouvre la seconde grotte & facilite les ondulations de l'air intérieur.

REMARQUE. Tout le monde sait que la baze de l'étrier est attachée à la fenêtre ovale par une membrane : ainsi quand je dis que cette baze ouvre la seconde grotte, qui est le vestibule du labyrinthe, j'entends que cette baze ramenée vers la quaiſſe, tend la membrane qui l'attache à la circonférence du trou ovale, & par-là donne plus de facilité aux rayons sonores de se communiquer par les vibrations de cette membrane à l'air intérieur du labyrinthe.

Sur l'usage des osselets : Voyez le volume de la théorie de l'Ouye, où ce sujet est amplement traité.

Page 280, lig. 9; l'un de ces appartemens, (de l'Ouye) est appelé le labyrinthe, & l'autre le limaçon.

Dans la théorie de l'Ouye, je compose le labyrinthe du vestibule, des canaux demi-circulaires, & du limaçon, & je crois ce parti préférable.

Page 281, lig. 22. Or la spirale est dans

les mécaniques, la seule machine propre à donner cette gradation insensible.

L'OUYE.

REMARQUE. La seule, c'est trop dire : le clavecin, le psaltérion, tous les instrumens à corde de cette espèce, peuvent donner cette gradation insensible des tons, & ne sont plus des spirales. On verra dans le volume de la théorie de l'Ouye, que la membrane du tambour, les canaux demi-circulaires, ont aussi cette propriété.

Remarques.

Corrections & additions.

Pag. 285, lig. 8, lascive; lisez encore.

Ibid. lig. 12. » Le pouvoir de la musique
 » est si grand, qu'un jour Stradella, célèbre
 » violon de Naples, exécutant un morceau
 » de musique à Venise, fit une si vive im-
 » pression sur une jeune Demoiselle, qu'il
 » ravit d'abord son cœur, bientôt après sa
 » personne, & s'enfuit avec elle à Rome.
 » Un Gentilhomme, tuteur de la Démoi-
 » selle, outré de ce rapt, excite un jeune
 » homme, qui la recherchoit en mariage,
 » à laver dans le sang du ravisseur, une in-
 » jure qui leur étoit commune. Cet amant
 » arrive, s'informe où il pourra joindre son
 » rival, apprend qu'il doit jouer tel jour
 » dans une Eglise : il s'y rend, entend
 » Stradella, & ne pense plus qu'à le sauver :
 » il le fait même avertir secrètement de s'é-
 » vader, & il écrit au Gentilhomme, que
 » lors de son arrivée, Stradella étoit parti.
 » Palma surpris chez lui par un de ses

L'OUVR. » créanciers , qui vouloit le faire arrêter ,
 Remar- » chante une arriette qu'il accompagne de
 ques. » son clavecin , attendrit son créancier au
 Correc- » point que celui-ci lui prête une autre
 tions & » somme. Journal Encyclopédique. Avril
 addi- 1762 , pag. 98.

tions. Page 285 , lig. 19. REMARQUE. Je traite
 ici la musique Italienne de *cascades plus
 étonnantes que touchantes*. Ce n'est pas mon
 intention de blâmer toutes les espèces de
 musique Italienne , j'en fai de délicieuses ;
 je n'en veux qu'à celle qui ne consiste que
 dans ces cascades , & dans les difficultés
 surmontées.

Le seul plaisir que cause celle-ci , c'est de
 voir que le Musicien se tire de ces difficultés :
 mais ce plaisir bien médiocre est toujours
 accompagné de la crainte qu'il n'y succombe.
 C'est un Danseur de corde , un voltigeur ,
 que je n'admire que parcequ'il ne s'est point
 cassé le col , mais qui m'a tenu dans l'effroi
 tout le temps qu'ont duré ses exercices. On
 conviendra que la peine passe le plaisir ; à
 l'égard des cascades , des ricochets , inflexions
 redoublées de la voix , & autres gentilleses
 de cette espèce , ce sont de petites folies qui ,
 placées à propos , peuvent reveiller les
 auditeurs & plaire , c'est le , *dulce est desipere in loco* ,
 d'Horace : *C'est une chose agréable d'être fou en temps & lieu*.
 Mais à mon gré , rien n'est plus insup-

portable que ce genre continué : & si leurs partisans traitent par mépris la musique Françoisse de *monotonie*, on peut bien leur riposter que cette musique Italienne est une vraie *monofolie*, un délire perpétuel & affligeant pour des oreilles sages & de bon goût ; aussi tout Paris s'est-il accordé à donner l'épithète de bouffonne à cette musique. N'étoit-ce pas profaner notre théâtre lyrique, que de donner de pareilles scènes dans ce même lieu, où l'on a tant de fois été faiblement ému de la majesté des Chœurs de Jephthé, du sublime de ce morceau du Poëte Roi & du Musicien Destouches : *Les temps sont arrivés.....* peinture vive du cahos débrouillé, des élémens créés, &c. Dans ce même lieu où le monologue d'Armide de Lulli, a fait passer successivement dans l'ame du spectateur, la fureur, la vengeance, la tendresse, combattues l'une par l'autre ; où l'évocation de l'ombre d'Ardent l'a glacé d'effroi ; où la jalousie du Vénitien de l'Europe galante, la gayeté de son amante Françoisse, l'amour impérieux du Sultan, les différentes passions des deux Sultanes, ont saisi tour-à-tour son ame. Oublierai-je, parmi les chefs-d'œuvres de cette musique, le délicieux prélude du sommeil de Renaud par Lulli ; son dialogue touchant d'Atys & de Sangaride ; le sommeil du même Atys ; le monologue d'Hylas

L'OUIE.

Remarques.

Corrections & additions.

de Campra pendant le sommeil d'Iffé; le dialogue d'Apollon & d'Iffé du même; la reconnoissance d'Oreste & d'Iphigénie; l'acte du Soleil des Indes galantes de Rameau; son Trio des Parques; dans Hyppolite, l'imprécation de Thésée; les symphonies qui annoncent le mouvement des eaux de la mer & la sortie du monstre; la pompe funèbre de Castor & Pollux, si goûtée encore dans ses nombreuses représentations de 1765; l'acte de Thirtée, où les guerriers sont animés par les instrumens d'une manière si sublime. Dans un autre genre, quel Musicien a mieux exprimé un amour noble & qui aille au cœur comme celui de Zaïde; un amour pastoral, traité aussi tendrement & aussi délicatement qu'il l'est dans Eglé, &c. Je ne finirois pas, si je voulois détailler les triomphes de la musique Française si pathétique, si séduisante, si faite pour le cœur, vrai objet des Musiciens.

Je n'aurois garde de me hasarder à prendre si ouvertement son parti & à porter ainsi mon jugement sur la musique Italienne actuellement en vogue, si je n'étois sûr que les plus grands Musiciens d'Italie pensent de même. Voici ce que j'en ai lu tout récemment dans l'analyse que le Journal des Scavans, fait en Décembre 1765, d'un essai d'histoire comparé de la musique Italienne & Française, placé à la fin du troisième

volume des nouveaux Mémoires ou Observations sur l'Italie & les Italiens, de M. l'Abbé Mazeas, qui a accompagné à Rome M. l'Evêque de Laon, Ambassadeur de France.

L'Ouvr.

Remarques.

Sous le ministère de Colbert, Lully, par un heureux mélange du caractère de sa nation & de celui de la nôtre, donna une nouvelle ame à la musique Françoisse ; les

Corrections & additions.

meilleurs connoisseurs d'Italie, dit l'Auteur, (M. l'Abbé Mazeas), n'apprécient leur musique que sur la mélodie, que Lully & nos Harmonistes François, Rameau, Mondonville ont faisie, & qu'ils ne trouvent point dans les productions de leurs compositeurs modernes. Ils ont conservé l'ancienne simplicité dans les accompagnemens, & plus strictement encore dans la manière de toucher l'orgue. » Chaque note s'y fait

P. 776. du Journal.

» sentir distinctement, & le jeu, plein, » mâle & sévère répond à la majesté des » lieux où cet instrument est admis.

» Il fait communément la basse continue de la psalmodie, joue ensuite sa partie » *piano*, sans la broder ni l'allonger par d'inutiles frédons dans les pièces même où le chant lui est abandonné ». En tous autres genres de composition, la musique actuelle d'Italie est un combat contre des difficultés qui naissent les unes des autres ; quand il n'en restera plus, l'amour du changement, dit l'auteur, ramènera à la sim-

L'Ouvr. plicité. Naples est l'école & le séminaire
des plus grands violons ; ils doutent néan-
Remar- moins de leur habileté , jusqu'à ce qu'ils
ques. aient consulté le fameux Tartini. Il les
Correc- écoute attentivement & de sang froid ;
tions & » cela est beau, leur dit-il à la plupart, cela
addi- » est bien difficile, cela est brillant ; mais
tions. » cela ne m'a rien dit là, ajoute-t-il, en se
» touchant la poitrine.

Pour ramener l'art à ses vrais principes,
le P. Martini-Valotti , maître de Chapelle
de saint Antoine de Padoue , grand com-
positeur , & ami intime de Tartini , dont il
partage les idées & les vûes ; » a formé le
» projet, qu'exécutent sous ses yeux & sous
» ceux de Tartini, MM. Giustiniani & Mar-
» cello , nobles Vénitiens ; ce projet em-
» brasse 150 Psaumes mis en vers Italiens ,
» le plus exactement qu'il a été possible,
» sans préjudice à la poésie , & ensuite en
» une musique aussi simple que la musique
» de Lully , la moins chargée ; j'ai vu le
» début de ce projet exécuté en deux vo-
» lumes très-bien gravés. Au premier coup
» d'œil , cette musique paroît un simple
» plein chant.

» L'Auteur finit par cette réflexion.
» Lorsque sera consommée la révolution
» qu'annoncent pour l'Italie, les essais, dont
» je viens de parler ; lorsque l'Italie, ban-
» nissant de la musique les *concerti* , que les
» Poètes

» Poëtes & ses Orateurs évitent aujourd'hui
 » avec autant de soin qu'ils le cherchoient
 » dans le dernier siècle, les François se
 » trouveront chargés, en dépit de leur
 » langue, de tout le bruyant, dont les
 » Italiens se feront défais, & dont la France
 » se défera à son tour, soit par préférence,
 » soit par fatiété.

L'OUVR.
 Remar-
 ques.
 Correc-
 tions &
 addi-
 tions.

REMARQUE qui fait la suite des *pag.* 294,
 297.

Personne n'a poussé aussi loin que le cé-
 lèbre M. Pereire, l'art de corriger les dé-
 fauts des Sourds & Muets de naissance ;
 non-seulement il les fait lire & écrire,
 mais encore il les fait parler, converser,
 disserter avec une étendue de connoissance
 presque égale à celle des autres hommes.

Un de ses Eleves, M. d'Azy d'Etavigny,
 après dix mois d'instruction, a eu l'intelli-
 gence de 1300 mots, qu'il prononçoit assez
 distinctement. Il fût présenté à l'Académie
 des Sciences en 1749.

Je me suis assuré de ce prodige par moi-
 même: il m'a paru que M. Péreire parve-
 noit à ce degré d'éducation des Sourds &
 Muets, par plusieurs moyens réunis, dont
 on voit une partie dans la conversation
 avec eux, & dont il ne me paroît pas diffi-
 cile de deviner le reste; au moins, presque
 tout ce qu'on voit chez lui, c'est que ses
 élèves l'entendent; premièrement, par le

L I

L'OUYE. mouvement des levres, comme le faisoit la marchande d'Amiens, dont nous avons parlé, pag. 295, & comme j'ai vu quelquefois mon épouse & une nièce que j'avois, converser entr'elles au milieu d'une compagnie qui ne s'en doutoit pas.

Remarques. Le second moyen de s'entendre établi entre M. Péreire & ses Eleves, est une suite de signes faits avec les doigts dans le genre de ceux que se font en classe les écoliers pour se parler sans bruit.

Corrections & additions. Mais tout cela suppose la connoissance des mots & des objets qu'ils désignent; c'est donc par-là que doit débiter M. Péreire: & voici comme je conçois qu'il l'exécute.

Il montre à son Eleve chaque lettre de l'alphabet: il en prononce le nom distinctement, de façon qu'il n'y a rien d'équivoque dans le mouvement de ses levres, de sa langue & de tous les organes employés à la prononciation. L'Eleve exécute ces mêmes mouvemens des levres, de la langue, &c. le Maître lui fait entendre par des signes, dans lesquels le Sourd & le Muet ont une intelligence singulière *, qu'il faut

** Cette intelligence est telle, qu'un Gentilhomme du pays de Caux, en cet état, savoit toutes les nouvelles du canton, & parvenoit à les raconter toutes à ceux qui étoient accoutumés à ses signes. Il lioit des conversations suivies avec eux: & peu de jours suffisoit pour se mettre au fait de sa nomenclature.*

joindre des sons, à ces mouvemens ; par exemple, en prononçant avec force, il lui montrera sa poitrine & son gosier en mouvement ; il lui fera sentir ce mouvement, en lui faisant appliquer la main sur ces organes. L'Eleve qui le comprend, donne des sons accompagnés du mouvement des levres & de la langue montré par le Maître ; ces mouvemens déterminent le son : & si ce son n'est point exact, on lui fait signe qu'il n'y est pas encore : quand il l'a attrapé, on l'applaudit, on le caresse. le seul exercice lui montre la liaison qu'il y a entre les sons & les mouvemens des levres, de la langue, &c. & le forme dans le moyen de converser le plus général.

Quand M. Péreire a réussi à leur faire prononcer & connoître la figure de toutes les lettres, il accompagne cette prononciation des signes arbitraires faits avec les doigts, parcequ'ils sont beaucoup moins équivoques & plus distincts que ceux qu'on peut tirer de la figure des levres, & que d'ailleurs l'un fortifie l'autre.

Après cela, il leur prononce, & leur fait prononcer des mots entiers, en leur faisant voir les choses & les actions que ces mots expriment. Par exemple, *du pain* : en leur montrant cet aliment & le mot écrit qui le représente, il leur dit, *manger du pain*, en exécutant l'action même de le manger.

L 1 2

L'Ouvr.

Remarques.

Corrections & additions.

L'OUYE. *Je mange du pain*, en se montrant soi-même d'une main, & portant de l'autre le pain à la bouche; *vous mangez du pain*, en faisant les mêmes manœuvres sur l'Eleve, & à un tiers pour la troisième personne.

Remarques. Cette base de l'art étant posée pour les noms substantifs, comme pain, vin, &c. on pense à exprimer les adjectifs, bon, mauvais, aigre, doux, &c. mais ce n'est là qu'un second degré, encore très-facile, parceque le Sourd a des sens qui lui donnent les sensations de ces épithètes; mais le très-difficile est la suite des substantifs-relatifs, comme pere, mere, oncle, cousin, grand-pere, &c. comme Dieu, Roi, Magistrat, Juge, Guerriers, &c. & tout ce qui concerne les verbes, qui doivent ou lier ou séparer ces idées; cette dernière partie de l'art de M. Péreire est un chef-d'œuvre de sagacité, par lequel il l'emporte sur tous ceux qui l'ont précédé; chef-d'œuvre d'un détail immense, & qui demande grand nombre d'années d'éducation suivie. On ne sauroit douter qu'il n'y soit parvenu, quand on s'entretient avec quelques-uns de ses Eleves, quand on a lu, dans les Journaux, les discours que quelques-uns d'eux ont prononcés à la louange de leurs bienfaiteurs, & la très-ample & savante dissertation d'un autre Eleve de M. Péreire, inserée dans les *Mercures*.

Il étoit réservé à M. Péreire de transformer un Sourd & Muet de naissance en Orateur & en Savant, de rendre à la société une partie de notre espèce, qui paroissoit condamnée, par la nature, à faire une classe mitoyenne entre la brute & nous *.

Il faut convenir, qu'il mérite par-là seul, d'être placé au rang de ceux qui ont le mieux mérité les suffrages du public, la reconnaissance de tout le genre-humain, & les encouragemens de toutes les puissances.

On croit communément que les Sourds sont plus malheureux que les Aveugles, & on en donne pour raison la tristesse des premiers dans les cercles, & la gaieté babillarde des aveugles dans ces mêmes compagnies.

Ceux qui soutiennent cette thèse sur cette simple preuve, ne pensent pas que ces aveugles ne sont si gais dans les sociétés,

* Je n'ignore pas que M. Péreire n'est point l'inventeur de l'art de faire parler & écrire les Sourds & Muets de naissance; c'est à Pierre Pont, Benedictin Espagnol du seizième siècle qu'est dû cet honneur, & l'on sait que depuis lui plusieurs Savans ont écrit sur cet art, & Pont enseigné. Le célèbre Conrad Amman, Suisse, s'est principalement distingué entre eux tous; mais après ce que j'ai vu & entendu des élèves de M. Péreire, je doute que personne l'ait égalé dans cet art infiniment utile.

L'OUYE.
Remar-
ques.

Correc-
tions &
addi-
tions.

que parceque cette société les tire de l'en-
nui mortel où ils étoient dans les momens
précédens, livrés à eux-mêmes. Qu'on con-
sidère l'état d'un Aveugle en retraite, il
ressemble exactement à un homme pris
d'insomnie pendant les longues nuits de
l'hiver. Quelle consolation, quelle joie
pour un tel homme qu'une compagnie nom-
breuse qui surviendrait dans ces momens
de mélancolie ! Tel est le sort de l'aveugle.
Est-il seul, privé de tous objets capables de
le distraire, il se livre aux réflexions tristes
que lui inspire son malheureux état. La
compagnie le soustrait à ces idées noires,
c'est un prisonnier qu'on tire du cachot. Il
lui semble voir ceux qui lui parlent ; le voilà
rendu à la société ; il apprend des nouvelles ;
il diserte avec d'autant plus d'éloquence,
qu'il n'est ni distrait par la vue des objets,
ni intimidé par ceux à qui il parle. Ces suc-
cès flattent son amour propre ; ils égai-
ent & étendent son imagination ; il est spirituel
& plaisant, & tout cela parceque, quel-
ques momens avant, réduit à la solitude,
comme dans un cachot, il étoit forcé d'être
stupide & mélancolique.

Au contraire le Sourd, qui a des yeux,
lorsqu'il est seul, n'a aucun indice de son
infirmité ; il est au milieu de ses affaires, de
ses livres, de ses amusemens, il y déploie
tous ses talens, il y jouit de tous les plaisirs

attachés au succès , comme celui qui n'est pas sourd : c'est donc-là seulement qu'il est homme parfait.

Dans un cercle il sent toute sa misère : il est humilié de ne pouvoir participer à la conversation. Il est inquiet de ce que prononcent ces levres qu'il voit remuer ; car étant sourd par accident , il n'a pas appris à connoître les mots par ces mouvemens. Il peut s'imaginer qu'on abuse de son impuissance , & alors sa tristesse est à son comble.

L'OUYE.

Remarques.

Corrections & additions.

REMARQUES

Sur la planche de la baze du cerveau.

CETTE planche a été dessinée par moi-même d'après nature ; elle représente le cerveau & le cervelet renversés & vus , depuis la partie inférieure des yeux & du sinus frontal, jusqu'aux extrémités des lobes postérieurs du cerveau. Avant de la faire graver , je l'ai soumise à l'examen de MM. Winslow & Verdier mes maîtres & mes amis. Ils ont eu la bonté d'en faire l'éloge. Ainsi on ne sera pas surpris qu'elle ait été accueillie favorablement par beaucoup de connoisseurs. Elle a pourtant été attaquée très-vivement par un célèbre & très-habile Anatomiste M. Meckel dans son excellent

Réfutation de la critique de M. Meckel.

LA VUE. traité de *quinto pari nervorum*, &c. imprimé à Gottingue en 1748. Comme cet Ouvrage est entre les mains de tous les Physiologistes, je ne puis me dispenser de répondre ici à cette critique aussi amère qu'injuste : & pour ne point l'affoiblir & que le Public n'en perde rien, je la placerai ici en lettres italiques dans une colonne à la gauche du lecteur, & ma réponse dans l'autre colonne.

Réponse à la Critique.

Section I. §. XXVII.

Traité
sur la 5.^e
paire de
nerfs du
cerveau.

Remar-
ques.
Baze du
cerveau.

Critique
de M.
Meckel
réfutée.

(a) Qui est-ce qui pourra croire, en lisant cette dernière phrase, que M. Meckel, qui se vante d'avoir eu 180 sujets à disséquer dans un seul hyver, ait seulement disséqué en sa vie une seule baze du cerveau, comme celle que représente ma planche? Peut-*on*s'empêcher de le regarder comme très-neuf à cet égard, quand on l'entend dire, que le cer-velet n'est pas renversé dans une figure qui représente toute la

Le Docteur le Cat, qui a publié son livre, (Traité des Sens), la même année que Bacche-ton, y donne une figure de la baze du crâne & de son contenu, absolument étrangère à leur structure naturelle. Elle paroît plutôt feinte & tirée de son imagination que peinte d'après nature, puisqu'il en présente plus aux yeux, que jamais aucun mortel, en regardant la baze du crâne n'en peut voir d'un seul point de vue. Certes il est difficile de compren-dre, comment il est possible de voir à la fois les yeux, le pont de va-role & l'artère basilaire,

sans cependant que le tête renversée, & tout
cervelet soit renversé. le contenu du crâne

LA VUE.

vu en-dessous, vu par
 cette baze du crâne qui est détruite & en-
 levée? Faut-il s'étonner qu'il la trouve contre
 nature, s'il n'a jamais examiné la nature
 qu'elle représente? Mais l'Académie
 de Rouen en corps va répondre à ce repro-
 che ridicule & si indécemment exprimé.
 Car dès que ce Traité me parvint, je le dé-
 ferai à cette Compagnie, j'y portai en
 même temps, dans deux séances consécu-
 tives, une baze du cerveau de deux sujets
 différens, préparée, comme elle l'avoit été
 pour la planche en question; l'une & l'autre,
 la planche & la pièce fraîche, y furent
 examinées, & la Compagnie jugea, 1.^o *Qu'il*
y avoit une conformité entière entre ces deux
pièces, (la pièce anatomique & la planche),
l'œil voyant à la fois dans l'une & l'autre depuis
les yeux jusques à la partie postérieure des lobes
postérieurs du cerveau.

Correc-
tions &
addi-
tions.Extrait
des regis-
tres de
l'Acadé-
mie, du
Mardi 17
Février
1750, in-
seré dans
le Jour-
nal des
Savans,
Octobre
1750.

Suite du texte de M.
 Méché.

Suite de ma réponse.

*Mais ce qui est le prin-
 cipal, c'est qu'il a donné,
 dans la même figure, un
 très-mauvais dessin de
 la cinquième paire de
 nerfs; car son expansion*

(b) C'est encore l'A-
 cadémie de Rouen,
 qui va répondre à ce
 reproche.

2.^o (L'Académie a
 vu) » que l'expansion

LA VUE. » du nerf de la cin- dans la dure-mere, qu'il
 » quième paire dans représente quadrangu-
 Correc- » l'endroit où il se con- laire, comme un mor-
 tions & » fond avec la dure- ceau de cuir & sa divi-
 addi- » mere, & la distribu- sion en trois branches,
 tions. » tion de ce nerf é- ne sont point du tout na-
 » toient semblables turelles. (b)
 » dans la planche & dans la nature, y
 » observant une espèce d'épaulement au re-
 » bord postérieur de la racine du maxillaire
 » inférieur; épaulement qui donne réelle-
 » ment une figure presque quadrangulaire
 » à cette expansion ». M. Meckel affecte
 de dénigrer ma planche, en disant qu'elle
 représente l'expansion de la cinquième paire,
 comme un morceau de cuir, *instar corii*...
 Mais lui-même ne dit-il point pag. 20, de
 concert avec son vénérable maître M. Hal-
 ler, que les fibres de la cinquième paire
s'épanouissent en une platte-bande nerveuse...
In planam taniam nervosam expanduntur.
 N'est ce point là, à la lettre, une expansion
 pareille à un morceau de cuir? Il dit, que
 j'ai représenté l'expansion de la cinquième paire
 dans la dure-mere. Cette expression n'est pas
 exacte, c'est la dure-mere même, dans
 laquelle se fait cette expansion, que j'ai
 représentée; ou plutôt c'est toute cette
 portion de la dure-mere qui enveloppe tout-
 à-la fois & le plexus que forment d'abord
 les filets de la cinquième paire, & son ex-

panfion même ou son infertion dans la dure-mere, le tout couvert de cette meninge. Voilà ce que ma planche offre aux yeux du lecteur ; & voilà pourquoi toute cette expansion a l'air d'une platte-bande, d'un cuir, *instar corii, instar plana tenia nervosa* ; & cela ne peut guères être autrement dans la préparation d'une baze du cerveau, où il faut, en détruisant les os, conserver les nerfs, & par conséquent y laisser la dure-mere, là même où il est possible de l'enlever.

M. Meckel verra, dans grand nombre d'autres planches où j'ai désigné ce nerf en situation naturelle, que je connois aussi bien que lui & bien avant lui, le grand nombre des fibres de son origine, toutes enveloppées ici dans la dure-mere.

Le ganglion ophtalmique de la première branche de la cinquième paire (laquelle, dans le côté droit de la figure, est mal à propos représentée plus grosse que les autres branches) ce ganglion, dis-je, dans ce même côté droit, il le fait dériver de deux racines de la troisième paire de nerfs, pendant que dans le côté gauche de la même figure, aux

(c.) Voici encore une bête bien grossière du Docteur Meckel, laquelle ne peut provenir que de l'envie décidée de décrier la plus belle baze du cerveau qu'on ait publiée jusqu'ici, & de la précipitation avec laquelle il l'a examinée ; car s'il l'eût vue, comme il convient, & qu'il en

LA VUE.

Corrections & additions.

LA VUE. eût lu la courte expli- lettres d, e, il repré-
 cation, il eût trouvé sente confusément la
 dans celle-ci..... d. racine de ce ganglion,
 -Correc- ganglion optique; ses tirant son origine du ra-
 tions & filets qui vont à l'œil; son meau ophtalmique de la
 addi- origine, d'un filet de cinquième paire, &c.
 tions. l'ophtalmique, e, & d'un de la troisième
 paire, 3, ... & dans le ganglion de chaque
 côté de la figure, ces deux filets d'origine
 sont d'une évidence à étonner tous ceux qui
 auront lu ce reproche de confusion que me
 fait M. Meckel.

(d) Que je me sois Il fait partir un ra-
 trompé! j'en suis bien meau du ganglion opti-
 capable; qu'un petit que, pour aller dans un
 nerf coupé & roulé sur corps rond glanduleux
 lui-même dans un tu- désigné par une croix,
 bercule de graisse, ait lequel est ou une fiction,
 donné mal à propos à ou une portion de graisse,
 mes doigts la sensation ou un petit nerf coupé &
 d'un corps glandu- roulé, si jamais il a
 leux, qu'il ait même rien vu de semblable. d.
 trompé, comme moi, mes Confrères Aca-
 démiciens, à qui je l'ai fait voir le 17 Fé-
 vrier 1750, & qui ont attesté l'avoir vu,
 tout cela est possible; mais de m'accuser
 d'avoir représenté une fiction, une partie que
 je n'ai jamais vue, voilà une de ces injures,
 réservée à la plume du Docteur Meckel,
 & digne de ces siècles, où les Savans en us

se faisoient un jeu de se déchirer par des *sarcafmes*.

LA VUE.

Correc-
tions &
addi-
tions.

Dans le côté droit de sa figure, à la lettre, *i*, il décrit mal un rameau sous-trochlée du *nazal* de la première branche de la cinquième paire, sortant de l'orbite, qu'il donne pour le rameau *lacrimal* du même nerf, & l'on n'y trouve pas le vrai *lacrimal*. *c*.

(*c*) Ma planche désigne, sous la lettre, *b*, le rameau *nazal* ainsi nommé, parcequ'il va au nez; & sous la lettre, *i*, le rameau *lacrimal interne*, que j'appelle ainsi, parcequ'il va à la caroncule, & au sac *lacrimal*, situé dans l'angle interne de l'orbite; il ne va pas au nez: il seroit donc ridicule de nommer celui-ci *nazal*. A l'égard de celui que M. Meckel appelle le *vrai lacrimal*, & que je nomme *lacrimal externe*, ou *glandulo-lacrimal*, parce qu'il va en-dehors & en-dessus de l'orbite à la glande *lacrimal*: comme il ne s'est pas trouvé dans ma planche, j'ai été dispensé de le désigner. Je ne me flatte pas d'avoir tout représenté dans cette figure. Il me suffit qu'elle soit plus parfaite que celles de Willis, Vieussens, Duverney, qui l'ont précédée. Un autre fera mieux, & personne n'en est plus capable que M. Meckel. Je compte moi-même la perfectionner encore, & profiter de la critique même de mon adversaire, quelque injuste qu'elle soit dans la plupart de ses articles.

LA VUE.

Correc-
tions &
addi-
tions.

(f) La bile gothique de M. Meckel continue, comme on voit, à fermenter & à s'épancher; mais, par malheur pour lui, l'épanchement est tout pour son compte; c'est une ictere qu'il se procure, & dont il ressentira toute l'amertume. Où a-t-il vu que j'aie donné les branches de la cinquième paire, pour être dans leur situation naturelle: N'ai-je pas au contraire averti dans la courte explication gravée au bas de la planche, qu'une partie des appartenances du cerveau est jetée sur les côtés de la figure, & que ce qui étoit dessus se trouve dessous. Eh! comment, je vous prie, enlever toute la baze du crâne, représenter tout son contenu renversé, & conserver en même temps la situation des nerfs, qui passent par les trous de ces os qu'on a détruits, & qui se distribuent dans des parties très-éloignées de cette baze, & absolument séparées, enlevées de cette baze?

Quant à la seconde & troisième branche de la cinquième paire, elles sont exprimées on ne peut pas plus grossièrement, & tout-à-fait hors de leur situation naturelle; des figures aussi contre nature ne méritent pas qu'on en parle.

(g) Je conviens que le recurrent acoustico-lingual est beaucoup trop gros dans ma gravure, surtout

On y trouve à la vérité l'anastomose entre le lingual & la portion dure de la septième paire par le moyen de la corde du timpan; mais cette

chorde, qui est naturellement très-déliée, est représentée ici aussi grosse que le rameau lingual de la troisième branche de la cinquième paire; d'où l'on voit que cette figure est très-éloignée de la naturelle.

du côté gauche; il s'en faut bien que mon original soit tel. C'est l'inconvenient d'être à 30 lieues de son Graveur. La planche a été tirée avant que j'eusse restitué ce filet dans son état naturel. Au

LA VUE.
Corrections & additions.

reste, il y a tant de figures dans ma Théorie de l'Ouïe, & dans le reste de ma Physiologie, où ce recurrent est exact, que je ne crains pas les conséquences de ce défaut de celle de la baze du cerveau. Ce filet n'est là que pour indiquer cette anastomose, & je l'ai fait à l'exemple du grand Eustache, (Pl. XVIII. fig. 1), qui ne l'a pas mieux rendue que mon Graveur, & à qui cependant on n'a point dit des injures.

Au reste, il ne fait pas mention du nerf lingual de la troisième branche de la cinquième paire dans le Chap. du Goût, pag. 223, dans celui de l'Odorat, pag. 232. Il ne parle que du rameau nasal de la seconde branche de la cinquième paire, en sorte qu'on peut soupçonner qu'il ne connoissoit pas le rameau nasal

(b) J'avoue de bonne foi que j'ai oublié ces nerfs dans mon Essai Physiologique sur les Sens; & à la vérité, je n'ai jamais prétendu donner une Anatomie complete des organes, & des nerfs entr'autres, dans un abrégé de Physiologie, où

LA VUE.
Pag. 293,
294, du
Traité
des Sens.

il est seulement question d'offrir aux curieux de ces matières, une notion de la structure principale de ces organes & de leur mécanisme. Cependant, comme cette exactitude, ce complétisme ne font qu'une perfection de plus, quand cela ne va point jusqu'à des

détails pésants, ennuyeux, j'ai réparé l'oubli que me reproche M. Meckel dans cette édition; mais j'espère qu'on ne me taxera point de les avoir ignorés, puisque, dans cette même planche, objet de la critique de M. Meckel, non-seulement le nerf lingual du maxillaire inférieur s'y trouve représenté, mais encore désigné par ces mots gravés... *Branche du maxillaire inférieur qui va à la langue....* & cette même planche dessinée de ma propre main, contient la plus féconde & la plus élégante expression du plexus des *nerfs ciliaires* sur l'optique, qu'il y ait dans aucun Auteur, sans en excepter M. Haller.

Mais si vous vouliez voir une anatomie de l'œil aussi copieuse qu'élégante, consultez M. Zinin, qui a fait un vol. in-4.° de 272 pages sur ce sujet, & dont les figures des nerfs

de la seconde branche de la cinquième paire. Il explique, par ce nerf nasal de la première branche l'éternuement que cause une vive lumière, il tire avec raison l'origine de la corde du tympan de la portion dure du nerf auditif, mais dans l'article de la Vue, il oublie les nerfs ciliaires (h).

nerfs & vaisseaux ciliaires en particulier sont admirables. N'ajoutez pourtant pas une fois entière à toutes ces figures que vous vous croyiez dispensé de les confronter auparavant avec les pièces anatomiques mêmes; par exemple, n'allez pas croire que la glande lacrimale soit au bas de l'angle interne de l'orbite, comme elle est située dans la *Pl. VI, fig. 1. lettre B*; continuez de la placer à la région supérieure de cet angle externe, comme l'a fait la nature.

A l'égard des rameaux nazals du maxillaire supérieur, je ne puis citer, en ma faveur cette même planche, puisqu'il ne pouvoit pas y être question d'eux, mais je crois pouvoir assurer que je savois dès-lors là-dessus, à peu-près, tout ce que m'avoient appris mes Maîtres, MM. Duverney & Winslow; ce dernier reconnoît, que le sphéno-palatin du maxillaire supérieur donne des filets aux parties postérieures des narines, & assurément je l'ai disléqué & suivi bien des fois. Quant au célèbre Duverney, j'ai été l'un des témoins de la ferveur singulière que ce grand homme a conservée jusqu'à l'âge le plus avancé, dans les Cours qu'il faisoit au Jardin-Royal. Il a été le premier, qui a donné le nom de maxillaire supérieure à la seconde branche de la cinquième paire, & il n'aura pas vraisemblablement oublié le nerf *ptérygoïdien*, que M. Meckel appelle *vidien*.

M m

— ni les filets qu'il donne à l'intercostal, ni
 LA VUE. ceux qu'il donne au nez, toutes richesses,
 dont M. Meckel se pare, comme si elles
 étoient à lui, & qui cependant ont un autre
 propriétaire qui en jouissoit avant la nais-
 sance même de notre Allemand, selon les
 apparences *. Cependant je conviens que
 ces notions m'étoient échappées, & qu'en
 1739, époque de l'édition du Traité des
 Sens; je n'aurois pas deviné que M. Meckel
 les publieroit en 1748. Il y a plus, quoi-
 qu'en 1750, j'eusse lu & réfuté l'endroit de
 son Traité qui me concerne, j'avois négligé
 tout le reste du livre, de sorte qu'en Mai
 1760, ennuyé & piqué depuis long-temps,
 des variations de nos Ostéologistes, sur ce
 qui passe par le conduit ptérigoidien, je vou-
 lus m'assurer par moi-même de ce qui en
 étoit. Je trouvai dans cette recherche le
 cordon nerveux de ce nom, & crus, comme
 M. Meckel, en être le premier inventeur.

Au reste, je ne suis pas assez présomp-
 tueux, ni assez aveuglé, pour croire que
 ma planche de la baze du cerveau soit par-
 faite, quoique meilleure que celles qui l'ont
 précédée. Je lui reconnois même des im-
 perfections qui sont échappées à mon Cen-
 seur.... Par exemple.... les tubercules

* *Ouvres anatomiques de M. du Verney, tom. I,*
 pag. 226, 227.

mammillaires sont trop écartés l'un de l'autre extérieurement, c'est-à-dire, vers l'entonnoir *n, n*, parceque cette région du cerveau, non assez contenue, a laissé élargir & écarter l'une de l'autre ces extrémités antérieures des tubercules, & que je les ai malheureusement dessinés tels que je les voyois alors. J'ai de même fait les *cordes pyramidales p. p.* très-larges, parceque l'étant déjà beaucoup dans ce sujet, elles s'étoient encore élargies en se ramollissant & s'affaissant dans le long-temps que j'ai été à dessiner tout l'ensemble de cette planche. Mais M. Meckel lui-même est-il bien sur de n'avoir commis aucune faute dans ses planches Anatomiques ? croit-il en être exempt dans ce chef-d'œuvre même que ce traité nous expose ? Par exemple, devoit-il y faire représenter la carotide interne passant, au grand scandale de tous les yeux anatomistes, sur le tronc du nerf maxillaire inférieur ? Il faut lire un ouvrage de 150 pages, pour trouver enfin à la p. 30, que la portion de la troisième branche du nerf de la cinquième paire, qui doit passer sur la carotide, a été supprimée pour ne pas obscurcir la réunion des racines que la sixième paire & le nerf vidien du maxillaire supérieur fournissent à l'intercostal ; & quand on a bien lu & relu cet endroit, & qu'on retourne à la planche, on voit que cet exposé n'est pas même vrai, que cette portion

M in 2

LA VUE.

de la cinquième paire n'a pas été supprimée, mais qu'elle passe sensiblement sous la carotide, tandis que, par un contraste bien singulier, on a fait passer assez mal adroitement le rameau superficiel du vidien par-dessous ce même nerf; je dis, *assez maladroitement*, parceque la portion supérieure appartenante au soupirail de la portion dure est réellement dans l'attitude d'un filet qui vient de dessous le maxillaire; mais la portion inférieure est posée sur la carotide, & elle est avec cette artère sur le bord antérieur du maxillaire; enforte que l'œil du spectateur y est choqué de l'impossibilité où est cette portion là du *rameau superficiel*, de passer sous le maxillaire, comme l'indique pourtant l'inspection de l'autre portion. Il faut convenir que tout cela est bien maladroitement exécuté. Eh! si M. Meckel vouloit faire briller dans cette planche la carotide chargée des racines de l'intercostal, pourquoi ne pas supprimer en effet la portion du maxillaire inférieur, sous laquelle elle passe? Pourquoi ne l'avoir pas représentée cette maxillaire coupée & son tronc relevé pour laisser voir cette carotide: ou bien le nerf de la cinquième paire étant, pour ainsi-dire, le héros de cette pièce, il falloit le laisser entier & brillant lui-même, & tracer dessus, en points, la carotide avec son cortège, comme on a fait pour le ra-

2 11 11

meau superficiel du vidien, ce qui eût montré de l'uniformité dans la conduite de cet Anatomiste ; & ensuite dans une des petites figures à part, qui accompagnent la grande, il eût mis le nerf maxillaire coupé & la carotide passant entre les sections, avec tous ses ornemens.

Mais ce n'est point là le seul endroit de la planche de M. Meckel, où les règles de la ressemblance naturelle aient été violées. Envain mes yeux y cherchent-ils ce nerf intercostal, à qui l'on vient de voir que l'Auteur a tout sacrifié. Je trouve, en suivant les filets d'origine de ce nerf, deux gros vaisseaux fort ronds & saillants qui se réunissent en fourche à une espèce de tronc de gros vaisseaux rond & long ; je ne me persuaderais jamais, que c'est là l'intercostal, si l'Auteur ne m'en assuroit, & si en effet ce vaisseau n'occupoit la place de ce nerf ; car, dans la nature, ces filets qui rampent sur la carotide, & se réunissent, comme pour le former, sont très-plats & très-minces ; leur réunion est encore très-grêle & très-platte ; & ce n'est qu'après avoir reçu les tuniques de la dure-mère de la baze du crâne, que ce nerf, tout pie-mère en apparence, prend de la consistance, & commence son ganglion cervical, qui est lui-même plat & très-légèrement arrondi par les bords. Mais, nous dira l'Auteur, je

M m 3

vous ai averti, (*pag. 129, chiffre 60*), que
 LA VUE. l'intercostal étoit ainsi fait *dans ce sujet-là*.
 Vous m'avertissez que vous avez fait une
 fottise. *Il étoit tel dans ce sujet là...* Eh dans
 quel sujet? Vous en avez dissequé plus de
 vingt, dites-vous, (*Préface, pag. V*), pour
 faire cette planche; vous avez donc été
 choisir judicieusement, dans ces 20, celui de
 tous qui avoit un intercostal extraordinaire,
 contre nature, pour nous donner une idée
 de ce nerf & de ses origines; si cette singu-
 larité vous a paru si digne d'être conservée
 à la postérité, il falloit la placer parmi vos
 petites figures, & non pas en faire le pro-
 totype de votre planche, pour pervertir
 les notions qu'on doit se faire de ce nerf.
 J'en dis autant d'un anneau ridicule, ou
 au moins extraordinaire, que M. Meckel
 donne à la branche temporale superficielle
 du maxillaire. Je n'ai pas compté les sujets
 que j'ai dissequés, pour suivre, tant les arté-
 res que les nerfs de cette region, mais as-
 surément j'en ai examiné plus de 40, dans
 aucun desquels je n'ai trouvé cette anse
 qu'il prétend embrasser l'artère méningée;
 & encore ici il ne nous dit pas que cette
 structure soit particulière à un sujet, il nous
 la donne pour celle qui est ordinaire à cette
 branche de nerf.

La corde du tambour ou le passage du re-
 current accoustico-lingual, entre le marteau

& l'enclume & son union avec la portion dure, sont toutes aussi contre nature dans cette planche ; & ce qui est de pire, c'est qu'on donne encore celle-ci pour la structure naturelle de ce filet, & qu'on en déduit la solution de la fameuse question de son origine. D'abord ces deux osselets de l'ouye sont vus plus en arrière que ne le comporte la vue générale de la planche ; moyennant quoi il y a trop d'intervalle entre le manche du marteau & la longue branche de l'enclume. Ce dernier osselet n'est pas exactement rendu ; le filet nerveux doit passer plus transversalement sur la longue apophyse & plus près de son extrémité. Enfin ce filet, avant de s'unir à la portion dure, ou après en être sorti, si l'on veut, fait, dans cette figure, un contour entièrement contre nature. Je puis donc retorquer au Docteur Meckel, que c'est-là un des *fruits de son imagination*, ou que, *s'il a jamais rien vu de pareil*, c'est une structure extraordinaire, monstrueuse, ou quelques filets, soit de la dure-mère, soit de ce recurrent destiné aux cellules osseuses de cette région, qu'il aura pris pour le corps du recurrent même, singularité que j'ai vue une fois, & que j'ai exprimée dans une des figures de mon *Traité de l'Ouye*.

Il voudroit bien m'imputer à ignorance des oublis ; & lui ignore-t-il, que la petite

Mm 4.

LA LU-
MIERE.

LA VUE.

portion de la huitième paire fournit à la langue, tant à ses muscles qu'à ses houppes nerveuses; qu'il est par conséquent un associé du lingual & de la neuvième paire. D'où vient donc n'a-t-il fait nulle mention de ce nerf, & de ses distributions, de ses associations avec les nerfs précédens, qui font l'objet principal de son Traité?

Il me chicane sur le rameau nasal de l'ophtalmique, & il paroît qu'il n'a jamais bien suivi ce nerf, puisqu'il le fait terminer au cornet supérieur & à la cloison ethmoïdale, tandis que dès 1732, M. Nicolai, Professeur de Strasbourg a décrit son passage par les os du nez vers les tegumens du dos de cette partie; & que M. Aurran, Anatomiste de la même ville y démontra, il y a plusieurs années, que le filet principal de ce nerf, passe sous les os du nez, se relève entre ces os & le cartilage qui achève cet organe, coule sous les tegumens, & va au bout du nez, d'où il se réfléchit dans l'intérieur des narines. Comment M. Meckel, qui a tant chargé le nez, dessus & dessous, des filets nazals de la cinquième paire, en a-t-il pu négliger un aussi considérable & aussi aisé à suivre? Combien d'usages sympathiques ce filet suivi dans ces terminaisons, n'eût-il pas fourni à la sixième section de son Traité? Cette inexactitude est-elle pardonnable dans un ouvrage qu'on

paroît donner pour un modele de dissection scrupuleuse & absolument finie , ouvrage dans lequel on releve avec tant de hauteur les négligences des autres.

LA LUMIERE.

Turpe est Doctori , cum culpa redarguit ipsum.

Ces remarques , que j'aurois pu multiplier sur les défauts de cette planche , ne m'empêchent pas de la reconnoître pour un des chefs-d'œuvres en ce genre , parceque je ne pense pas qu'il y en ait une seule dans tous nos Auteurs qui n'ait beaucoup de défauts. Je n'en excepte pas celles du grand Haller , l'Anatomiste sans égal aux yeux de notre adversaire , & aux planches duquel il nous renvoye sans cesse , comme aux plus parfaites de toutes celles qui existent.

Sur sa parole , je me hâte de les parcourir , & dès la première planche du second cahier , je suis frappé de trouver la *Trochlée* placée par l'Auteur au ventre du petit oblique vers le bas de l'angle externe de l'orbite , exactement aux antipodes de la situation naturelle ; car qui est l'éleve en Ostéologie , qui ne connoît pas l'impression de la trochlée , au haut de l'angle interne de l'orbite ? & ce n'est pas une faute du Graveur ; la gravure de la Trochlée , la lettre qui la désigne , l'explication de l'Auteur , tout s'accorde à établir cette construction contre nature.

LA VUE.

Or s'il se trouve des fautes aussi grossières à la première inspection des planches de M. Haller, où n'en trouvera-t-on pas? & quel en fera le nombre par un rigoureux examen & dans celles-ci, & à plus forte raison dans toutes les autres? Haller en est-il moins grand à mes yeux? Point du tout. Je le répète, c'est un grand homme, & M. Meckel aussi, mais ils sont hommes. Eh, mes chers Confrères, travaillons à qui mieux mieux pour le bien de l'humanité, éclairons-nous réciproquement, mais poliment, & ne nous persécutons pas pour des fautes, auxquelles nous sommes tous exposés; l'indulgence entre nous n'est qu'un prêté bientôt rendu.

Hanc veniam petimusque, damusque vicissim.

Horat. Art. Poet. v. 11.

P. 304.
lig. 16.

REMARQUES. On vient d'établir par des raisons assez solides, que la matière du feu est différente de celle de la lumière, que cette matière du feu dans la partie supérieure de l'atmosphère, est très-subtile, & presque analogue à celle de la lumière: qu'au niveau de la mer elle est plus grossière, beaucoup plus encore dans les souterrains les plus profonds; ces vérités sont des faits que le thermomètre a démontrés dans les mines de Suède. A 52 toises de

profondeur, cet instrument est à 10 degrés de température des caves de l'Observatoire; à 106 toises, il est à 10 degrés $\frac{1}{4}$; à 158 toises, il est à 15 degrés $\frac{1}{4}$; à 222 toises, il est à 18 degrés $\frac{1}{4}$; que fera-ça dans les mines beaucoup plus profondes, telles qu'il en est, où la chaleur étouffante oblige les ouvriers à se mettre *presque tout nuds*, & où l'on est obligé de renouveler l'air par des événements & des espèces de ventilateurs!

Cette remarque corrige la proposition trop générale & l'apostille de la pag. 304; que la chaleur souterraine ou le feu central est toujours le même : oui, au même degré de profondeur.

Elle nous fait concevoir encore la chaleur des étés vers les régions polaires, où le globe applati doit présenter à la surface de la terre une matière du feu plus voisine du centre de ce globe, & plus grossière que celle des souterrains les plus profonds, & par-là capable de faire la plus vive impression de chaud, quoiqu'elle soit remuée par des rayons du soleil fort obliques.

Elle explique, comment la surface de la terre plus relevée à l'équateur, fait que la Zone Torride n'a point une chaleur aussi supérieure à celle de nos étés, que sa situation sous le soleil semble lui préparer.

Enfin cette diversité de la matière ignée naturelle à la terre est vraisemblablement

LA VUE.

commune à tous les globes celestes. Ne feroit-elle pas un moyen, dont le suprême Architecte s'est servi pour faire vivre des habitans dans Mercure, où nous les imaginons calcinés par l'ardeur du Soleil, & dans Saturne, où nous les croyons glacés? Pour qu'ils y vivent à leur aise, comme nous le faisons sur la terre, il suffit que l'atmosphère de Mercure soit d'une rareté aussi grande ou infiniment plus grande que celle du sommet des Cordilières, & que l'air de Saturne soit analogue à celui de nos mines les plus profondes; or ces suppositions ne sont pas sans vraisemblance, comme je crois l'avoir prouvé dans mon Mémoire sur la Température de la terre, lu à l'Académie de Rouen, séance publique de 1750.

Pag. 305. REMARQUE. *Effets des miroirs ardents de l'Observatoire & du Palais-Royal.* Les anciens savoient que les rayons du soleil rassemblés par une bouteille de verre mettoient le feu aux corps combustibles; ce fait, qui pouvoit les conduire aux verres lenticulaires, aux lunettes, est resté chez eux infructueux, & demeura encore inutile pendant bien des siècles; cela ne doit pas étonner, quand on se rappelle qu'après l'invention des verres à lunettes pour lire, on a encore été 300 ans à appliquer ces verres lenticulaires aux lunettes à longue-vue; encore a-t-il fallu que le hazard se mêlât de faire cette appli-

cation, & qu'il fit d'une des plus grandes découvertes de la Physique un jeu d'enfans*.

M. Tschirnhaus, Allemand, célèbre en Dioptrique, sur la fin du dernier siècle, avoit fait des verres convexes de 3 à 4 pieds de diametre, qui faisoient beaucoup de bruit en Europe, surtout pour les opérations Chymiques. M. le Duc d'Orléans, aussi savant que curieux, en fit venir un de 3 pieds, qui vraisemblablement étoit le meilleur; c'est avec ce verre que M. Homberg son Chymiste & de l'Académie des Sciences, non-seulement fondit l'or, mais même le convertit en un verre de couleur violette foncée**. Ce verre lenticulaire a été donné par Monseigneur le Duc d'Or-

* *L'opinion reçue sur l'origine des Lunettes à longue vue ou Telescopes, est que les enfans de Jacques Metius, faiseur de lunettes à lire, de la ville d'Alcmaer en Hollande, s'amusant à regarder les objets à travers plusieurs de ces verres, en mirent, par hazard, un convexe & un concave sur la même ligne, & à la distance convenable l'un de l'autre, de façon qu'ils virent à travers des objets éloignés, rapprochés. Ils allerent bien vite, communiquer leur surprise à leur pere, qui en profita, pour faire le premier de tous les Telescopes, en l'an 1609. Jamais application utile ne suivit de plus près une belle invention; Galilée, dès 1610, publia ses découvertes des Satellites de Jupiter, faites avec une de ces lunettes de 3 pieds.*

** *Hist. de l'Acad. an 1702, pag. 35.*

LA LU-
MIERE.

léans à M. d'Ozembray, qui l'a légué à l'Académie.

LA VUE.
Hist. de
l'Acad.
1702, p.
35.

On trouve dans les actes de Leypsik, année 1687, l'histoire d'un verre convexe de deux pieds de diamètre qui, en quelques secondes, changeoit l'or en verre, couleur de rubis *. Or ce métal est le moins vitrifiable de tous les métaux.

L'Auteur de ces grandes lentilles les croit très-propres aux lunettes, en leur donnant de longs foyers, & il paroît avoir eu des idées des lunettes trouvées depuis peu, & des lunettes nocturnes qu'on nous apporte d'Angleterre.... Je suis en état de démontrer, dit-il, qu'en employant différens oculaires, les objectifs pouvoient avoir de bien plus grandes ouvertures sans faire paroître autour de l'objet les couleurs de la lumière décomposée. Et il ajoute plus loin qu'avec ces grands objectifs, on voit même le soir **.

Une autre analogie entre les verres ardents & ceux des lunettes, c'est que la grande chaleur de l'été n'est pas le temps le plus propre à en obtenir le plus grand effet; les vapeurs de la terre les affoiblissent; un beau ciel, qui succède à une grande

* Collection Acad. tom. VI. part. Etrang. pag. 453, 454.
** Ibid. pag. 461, 462.

pluie, ou un temps ferein d'hiver sont les momens les plus favorables ; parceque les vapeurs sont ou abbattues par la pluye, ou retenues dans la terre par le froid.

Quelque terribles que soient les effets de ces verres ardens, les rayons de la pleine lune qu'ils rassemblent, donnent bien une plus grande lumière, mais point de chaleur*.

Les miroirs plans de métal sont de la plus haute antiquité, puisque Moïse fit son grand vase d'airain avec les miroirs de femmes, qui se tenoient assiduellement aux portes du Tabernacle ; mais les concaves sont de fraîche datte.

On ne connoissoit ci-devant que celui de l'Observatoire. Il s'en faut bien qu'il soit le plus grand de l'Europe : il n'a que 35 pouces de diamettre.

M. de la Garonste en 1685, en présenta un à l'Académie des Sciences de Paris, qui avoit 5 pieds de diamettre, & cette Compagnie fut très-contente de ses effets**.

On parle, dans les Actes de Leypsik, d'un miroir concave de métal du même M. Tschirnaus, dont j'ai parlé ci-devant, qui avoit en diamettre 3 aunes de ce pays-là, ce qui fait environ 5 pieds $\frac{1}{2}$ de France. Il étoit fait d'une lame de cuivre, qui étoit à

* Ibid. pag. 461.

** Mémoire de l'Acad. tom. I. pag. 428.

peine double de l'épaisseur d'une lame de
LA VUE. couteau, & par conséquent fort aisé à ma-
nier. Ce miroir, en 2 ou 3 minutes, per-
çoit une masse d'étain de 3 pouces, & la
faisoit couler en un filet continu. Il faut
observer que les expériences des verres ar-
dents rapportées ci-devant n'ont été faites
que sur des lames de métal plus ou moins
minces. Le miroir, dont nous parlons,
faisoit rougir, dans l'instant, une lame de
fer, & la perçoit de 3 trous en 6 minutes.
Il en faisoit autant au cuivre, à l'argent. Il
convertissoit en verre les pierres, les tuiles,
les briques, les pots de terre cuite, les
creusets mêmes, la pierre-ponce, les os &
jusqu'à l'amiante, qui passe pour inaltéra-
ble au feu.

Cependant la lumière d'une pleine lune
n'a fait non-plus à son foyer qu'une vive
lumière, mais point de chaleur.

Le miroir catoptrique de l'Académie a
43 pouces de diamètre. Il produit tous les
effets précédents. Il a été construit à Lyon
par M. Vilotte, & acheté par le Roi, qui
l'a donné à l'Académie.

Quelque polie, quelque réfléchissante
que soit la surface des métaux, elle n'a-
proche pas, à cet égard, de celle d'une
glace étamée. Il étoit donc naturel qu'on
pensât à employer cette matière dans la
construction des miroirs concaves. Ce projet

a bientôt été exécuté pour ceux d'un petit diamètre ; mais la difficulté qui accompagne la construction des grands, l'a beaucoup retardée, & ce sont les seuls, par lesquels on puisse surpasser ceux, dont on vient de voir les effets ; on ne pouvoit y réussir qu'en ramolissant, par une chaleur suffisante, des glaces déjà toutes faites, & leur donnant, dans un moule, la sphéricité régulière des miroirs ardens concaves.

LA LUMIÈRE.

Les Anglois, qui ont porté si loin toutes les parties de l'Optique, paroissent être les premiers qui sont parvenus à en faire. M. l'Abbé Nollot en vit un à Londres en 1734, qui avoit bien 7 à 8 pieds de diamètre, autant que sa mémoire peut le lui rappeler, & il étoit si délabré, qu'on pouvoit assurer qu'il n'étoit pas de fraîche date. Il m'a ajouté qu'il y avoit plus de 30 ans, qu'on amusoit les curieux d'un pareil miroir dans une grande ville d'Italie, il croit que c'étoit à Milan.

Il y en a plus de 40, qu'un Miroitier de Rouen très-ingénieur, M. le Prince, Pere de la Dame de ce nom, si connue dans la république des Lettres, avoit établi, dans les souterrains du château de S. Germain, une manufacture à courber des glaces pour les carosses, les pendules, pour des commodes & autres ameublemens d'une beauté au-dessus de celle de l'or ; mais ce luxe,

N n

aussi fragile que somptueux, n'a pas pris.
LA VUE. Depuis son voyage de Londres, M. l'Abbé Nollet connu à la manufacture des glaces de S. Gobin, M. Bernieres notre ami commun, qui avoit déjà conçu le dessein d'imiter les Anglois. Le Promoteur de la Physique expérimentale l'y exhorta, & il en fit deux de 24 pouces de diamètre, qui sont encore actuellement dans le cabinet de notre savant Abbé.

En 1754 M. de Buffon entreprit de s'en procurer de beaucoup plus vastes, aidé des conseils de M. de Romilly, ancien Directeur de cette même manufacture de Saint Gobin ; il essaya de courber des glaces brutes de 4 pieds 8 pouces de diamètre, elles cassèrent. On se reduisit à 4 pieds, on réussit. On en courba dans le même moule plusieurs petites, pour polir la grande des deux côtés. M. Passemant, qui m'a communiqué dans le temps ces prodigieux effets, fut chargé du travail de ce miroir au Louvre, & M. de Buffon & lui, le présentèrent au Roi en 1757. Il fut placé au château de la Meute, où l'on en fit les expériences suivantes... Il fondit en trois secondes un morceau d'argent, qui tombant de 7 pieds de haut dans un vase plein d'eau, y forma sous la liqueur, une gaze de la largeur de la main, au lieu d'y faire de la grenaille, comme il le fait par la fonte

ordinaire. Cette expérience est la première & la seule de cette force. La fonte, la calcination, la vitrification des métaux s'y font très-promptement, & au lieu que dans tout un été, on ne trouvoit pas avec les autres miroirs huit jours propres au succès des expériences, celui-ci presque tous les jours, & même quelques heures avant le coucher du soleil, fond les métaux les plus durs.

LA LUMIÈRE.

Il n'a pas échappé à M. de Buffon d'essayer encore avec ce terrible miroir, de rassembler les rayons d'une belle pleine lune, pour voir s'ils acquerroient de la chaleur; quelque art qu'il eût employé, il n'a pu faire varier les thermomètres les plus sensibles exposés à son foyer. J'aurois voulu employer à cette expérience un thermomètre d'éther, tel que j'en ai fait un, avec lequel j'ai distingué très-évidemment les différens degrés de chaleur des deux extrémités d'un berceau de mon jardin, où personne ne soupçonnoit de différence, & où aucun autre thermomètre que celui-là n'en auroit indiqué.

Je ne doute pas qu'on ne trouve à la fin de la chaleur dans les rayons de la lune rendus assez denses pour cela. Ne fussent-ils que la matière de la lumière toute pure, il y a entre la lumière & la matière du feu une liaison toute pareille à celle qui subsiste

N n 2

LA VUE.

entre l'air sonore & l'air ordinaire : les oscillations de l'un se communiquent à l'autre. Le son d'un violon ne remue pas seulement mon organe de l'ouïe , mais il ébranle encore la toile d'une araignée ; un coup de canon & le tonnerre affectent mes oreilles & donnent une secousse aux vitres de mon appartement , & même à tout le bâtiment. Ces effets grossiers sont ceux de l'air ordinaire remués par l'air sonore infiniment plus subtil que celui que nous palpons , que nous remuons par le souffle *. Il en est de même de l'affinité des matières de la lumière & du feu.

Ainsi Madame du Chatellet s'est trompée, & moi d'après elle , quand nous avons cru que les rayons de la lune rendus 306 fois plus denses par le miroir du Palais-Royal , ont plus d'intensité que le feu d'une bougie. M. Bouguer , dans son *Traité d'optique* **, a trouvé par les expériences délicates , que la lumière de la lune est égale à celle d'une bougie éloignée de 27 pieds. Or l'intensité de la lumière étant en raison réciproque du quarré des distances ; & le quarré de 27 étant 729 ; il s'ensuit que la lumière d'une bougie, ou son feu , est 729 fois plus fort que la lu-

* Voyez la théorie de l'ouïe.

** *Essai sur la gradation de la lumière*, in-12, p. 10. même ouvrage in-4.^o *Traité d'Optique*, pag. 59.

mière de la lune ; & puisque le miroir ardent du Palais-Royal ne l'augmente que de 306 ; elle est encore 423 fois plus foible que la lumière immédiate, ou le feu d'une bougie.

LA LUMIÈRE.

Le même Auteur dans les ouvrages cités *, en comparant la lumière de la pleine lune avec celle du soleil , a trouvé que la première n'étoit que la trois cens millième partie de la seconde. Or le verre cité n'augmentant cette lumière de la lune que de 300 fois , compte rond ; elle reste encore mille fois plus foible que celle du soleil ; mais il est vrai-semblable que les rayons ordinaires du soleil , rendus mille fois plus foibles, ne donneroient nulle ligne de chaleur au meilleur thermomètre.

Les métaux & le verre ne sont pas les seules matières qu'on ait employées à faire des miroirs brûlans catoptriques. Guatner a imaginé d'y substituer du bois doré beaucoup plus léger. M. Hoefen a perfectionné cette idée, en faisant faire ces miroirs de plusieurs morceaux , comme les parquets. En 1755 , il en avoit fait 4 , dont un de 9 pieds $\frac{1}{2}$ de diamètre , & un autre de 5 pieds 3 pouces. Ces miroirs produisoient tous les grands effets des plus forts miroirs ou verres ardents.

* *Mêmes Ouvrages*... in-12, pag. 31, in-8.º p. 87.

LA VUE.

Enfin on lit dans le Livre du P. Zalus, intitulé, *Oculus Artificialis*, qu'en 1699, un nommé Neumann, fit à Vienne un miroir de carton qui liquéfioit tous les métaux.

Le même Auteur parle d'une expérience faite dans cette capitale de l'Autriche, avec deux miroirs concaves, l'un de 6 pieds, l'autre de 3 pieds de diamètre. Au foyer de l'un on plaça un charbon ardent, dont on reçut la lumière sur l'autre, placé à 24 pieds de distance; cette lumière rassemblée au foyer de celui-ci, mit le feu à une meche & à une amorce.

Le Journal de Trevoux, de Juillet 1725, pag. 1336, attribue cette invention aux Jésuites de Prague. Il est vrai que ces Peres la firent à 32 pieds de distance, & que M. Variage, qui la tenoit d'eux, l'apprit à M. l'Abbé Nollot, qui la fit à son tour. Mais cette découverte est très-ancienne, puisqu'on trouve l'expérience dans la *Magie universelle* de Schot, part. I. pag. 366, 410, imprimée il y a plus de cent ans, & où elle n'est pas encore annoncée comme nouvelle.

Quoi qu'il en soit, j'ai fait moi-même en 1756, deux miroirs de plâtre doré de deux pieds, avec lesquels j'ai répété cette expérience dans la séance publique de notre Académie, le 5 Août. Le charbon ardent mit le feu à une petite fusée à plus de 20 pieds de distance du miroir où il étoit.

Qui croiroit que tous ces miroirs brûlans, dont le feu terrible fond, vitrifie les métaux, n'ont pas la force d'enflammer l'esprit-de-vin, l'éther même, ni les poissés, résines, bitumes, &c. Tout ce qu'ils peuvent faire, est de fondre les derniers; pour y mettre le feu, il faut placer auprès quelque corps solide, combustible, comme du papier, du bois, &c. dont les soufres plus grossiers sont des médiateurs qui communiquent leur inflammation aux soufres analogues des résines, des liqueurs spiritueuses, qui sont les seuls qui forment leur flamme; le feu solaire est trop pur, trop subtil pour avoir prise sur ces soufres grossiers, qu'il pénètre librement, tandis qu'il définit & ruine le tissu des corps les plus denses, qu'il agite & fait bouillir les molécules palpables qui forment ces liqueurs, ces résines. On voit par-là que les étincelles électriques, qui mettent le feu à l'esprit-de-vin, ont nécessairement un soufre grossier pour médiateur, pour associé; & c'est ce phosphore que nous avons reconnu prouvé, faire partie de la matière électrique, dans nos mémoires sur ce sujet, lus à notre Académie. Cette singularité des effets du feu des verres & des miroirs ardents, a été découverte par M. l'Abbé Nollet *, qui ne

LA LUMIÈRE.

* *Mémoire de l'Académie des Sciences en 1757.*
pag. 551.

LA VUE.

favoit pas qu'elle avoit été connue de l'Académie *del Cimento*.

Aucun miroir ardent n'a la célébrité de celui qu'on dit avoir été inventé par Archimède, pour brûler la flotte des Romains, qui assiégeoient Syracuse, 208 ans avant l'ère chrétienne.

On assure que sous l'empire d'Anastase, Proclus en fit autant aux vaisseaux de Vitalien devant Constantinople, l'an 514. Tzetzan, Poëte du 12^e siècle, décrit très en détail son miroir. Il dit, que ce grand Géomètre disposa les uns auprès des autres plusieurs miroirs plans, qui se mouvoient sur des charnières, & formoient ensemble une espèce de miroir polygone. Faute d'avoir lu ce Poëte, ou d'avoir conçu cette idée, Descartes & plusieurs autres Géomètres nièrent la possibilité du miroir ardent d'Archimède. En effet, il seroit impossible de faire un miroir concave régulièrement sphérique assez grand pour brûler à 200 pieds de distance, comme on dit que le faisoient ceux d'Archimède & de Proclus, ce qui devient aisé par un grand nombre de miroirs plans, dont la réverbération se réunit en un seul endroit. Car on conçoit aisément que l'assemblage d'un grand nombre de miroirs plans, faisant tomber un pareil nombre de réflexions solaires sur un objet, expose celui-ci à une chaleur, qui est égale à la

somme de toutes ces chaleurs réfléchies, déduction faite de ce qui s'en perd par la réflexion même, & l'expérience a décidé que cette perte monte à la moitié de cette force. Cette idée n'avoit pas échappé au savant Pere Kirker, il en avoit fait l'expérience, & c'est par-là qu'il résout le problème du miroir d'Archimède.

LA LU-
MIERE.

M. Dufay, dans un mémoire qu'il lut à l'Académie en 1726, eut une idée fort voisine de celle-ci, & qui n'en diffère qu'en ce qu'il combina la propagation de la lumière par un miroir plan avec sa réunion par le miroir concave, c'est-à-dire, l'expérience de Schot ou de Prague avec celle d'Archimède; il dit, dans ce Mémoire, que l'image du soleil renvoyée à plus de 600 pieds par un miroir plan, & reçue sur un miroir concave de 17 pouces de diamètre, brûloit encore des matières combustibles au foyer de ce dernier.

Enfin M. de Buffon en 1747, a renouvelé le miroir d'Archimède avec un éclat & une authenticité dignes de la machine & de leurs Auteurs. Il a employé 168 glaces de 6 pouces sur 8, attachées sur un bâtis, de manière à pouvoir être dirigées en tous sens vers un point quelconque. Ce miroir concave, polygone, dans un soleil d'été bien net, peut brûler à 200 pieds de distance. J'ai moi-même répété cette expérience en

LA VUE.

petit, & elle m'a réussi de même, toutes proportions gardées. M. de Buffon croit qu'on ne peut porter le foyer d'un pareil miroir au-delà de 900 pieds; mais dans une ville où il y a plusieurs milliers de grands miroirs, je pense qu'il ne seroit pas impossible de renouveler, même dans ce siècle, l'événement d'Archimède sur les vaisseaux occupés au siège d'une place, non pas avec une machine qui portât ces milliers de grands miroirs, mais avec autant d'hommes qui les dirigeroient chacun sur un même point, indiqué par un *chef-porte-miroir*, placé au centre de cette troupe.

Sur la propagation de la lumière.

P. 313.

JE ne ne ferai qu'ajouter à ce qu'on vient de dire sur cette matière, le commentaire que j'ai coutume d'y faire dans mes leçons publiques depuis plus de 25 ans.

L'émanation de la lumière du soleil, soutenue par les Newtoniens me paroît impossible, non-seulement par la vitesse qu'elle suppose dans ses rayons, mais encore par plusieurs autres raisons que voici.

1°. Pour les Physiciens, qui disent l'Univers rempli d'une matière éthérée, qui lie ensemble tous les corps célestes & les phénomènes, cette émanation est un trop plein qui ne seroit pas admissible.

2.^o Mais pour ceux mêmes qui font nager ces globes dans le vuide , comment établiront-ils que le soleil , qui n'est qu'un point dans l'univers , puisse remplir dans l'instant les espaces infinis qui l'environnent , de rayons de lumière ? Dabord n'est-ce pas se contredire que de vouloir d'une part , établir un vuide universel , & de l'autre , faire remplir de rayons du soleil le monde entier ? En second lieu , quand toute la matière , qui forme le soleil , en sortiroit pour se répandre dans ces espaces , le plus simple calcul , fondé sur les rapports d'une aussi petite sphère que le soleil à la sphère immense de tous les mondes , ne nous démontrera-t-il pas que les globules lumineux de cet astre , quelque serrés qu'on les suppose , doivent laisser entr'eux des vuides immenses , dès qu'on les supposera éparpillés dans l'espace indéfini des mondes sans nombre ; une observation triviale fait sentir la solidité de cette objection. Tirez un petit oiseau à 80 pas , avec une charge de menu plomb , qu'on appelle de la *cendrée* , il vous arrivera souvent de le manquer , parce que votre poudre , à cette distance , éparpille tellement ces grains , qu'il se trouve entr'eux des espaces suffisans pour loger votre oiseau qui , par-là , sera entouré de ces plombs , sans en recevoir aucun. Or certainement l'espace qu'embrasse l'émanation du soleil

LA VUE.

— dans le système Newtonien, toute proportion gardée, est dans un rapport infiniment plus grand, eu égard à la solidité du soleil ou à la quantité de ses rayons. Ainsi ma comparaison ne représente qu'imparfaitement l'écartement que devrait avoir chaque globe lumineux du soleil dans les régions fort éloignées de cet astre.

3.^o Si la grosseur du globe du soleil vous fait illusion, & vous laisse encore quelque attachement à cette hypothèse, prenez à la place de cet astre l'étoile *Sirius*, mieux encore, prenez la plus petite étoile que vous puissiez appercevoir à la vue. Dès que vous la voyez, vous devez supposer que son image se trouve à égale distance dans tous les points de l'univers, où peut se placer un œil, une prunelle : donc tout l'univers est rempli des rayons qui portent dans l'œil l'image de cette étoile ; mais sa distance est comme infinie, elle est au-dessus de tous les calculs qu'on ait encore pu faire ; il faut y accumuler par à peu-près les millions de millions de lieues, quelle sphère ne donnera point une telle distance ! quelle absurdité de penser qu'un point lumineux puisse remplir de ses propres rayons une telle sphère ! donc il est aussi clair, que la lumière même, que cette image y est portée par la simple vibration des rayons qui y sont placés dès la création, & qui font le fond de l'univers.

REMARQUE. Sur la réfutation du vernis réfléchissant la lumière.

LA LUMIÈRE.

P. 327.

Quoique je ne sois point ici de l'avis du célèbre M. de Mayran, auteur de ce vernis, je reconnois que rien n'est mieux imaginé, rien de plus séduisant que ce système vraiment digne du Prince des Physiciens François.

REMARQUES. Depuis la pag. 358, je me suis occupé à exposer des doutes sur les expériences de Newton. Je dois dire ici que ces doutes sont fondés sur un mal-entendu que je vais exposer.

P. 362.

Newton dans son Optique, proposition IV, problème I, annonce qu'il va.... faire en sorte que les rayons hétérogènes d'une lumière composée, soient séparés les uns des autres.... Et dans les fig. 23, 24, il représente réellement les petits cercles colorés, très-séparés les uns des autres.

Plein de confiance en cet exposé de Newton, je donne, pag. 354 du Traité des Sens la onzième expérience, & de-là je conclus par dire, qu'on aura selon lui, dans les spectres de cette expérience, les sept couleurs primitives en sept cercles séparés très-distinctement les uns des autres.

D'un autre côté, ayant fait cent fois moi-même cette expérience avec les plus grandes précautions, & n'ayant jamais réussi à séparer les sept petits cercles colorés, com-

me les représente la figure de Newton, je
 LA VUE. lui en ai fait un reproche.

La vérité est que Newton par cette expérience, n'a jamais prétendu séparer les sept couleurs en sept cercles distincts, mais seulement rendre les sept couleurs du spectre *plus distinctes* ou les moins confondues qu'il est possible de les rendre, comme il s'explique dans quelques endroits du discours qui suit cette quatrième proposition.

Je pourrois dire, pour ma justification....

1.^o Que Newton ne prétendant pas séparer les 7 couleurs primitives en 7 cercles distincts, il n'auroit pas dû l'annoncer aussi positivement par son problème I, prop. IV, & par ses fig. 23, 24.

Qu'il auroit dû exprimer ainsi ce problème.... *faire en sorte que les rayons hétérogènes d'une lumière composée, soient séparés les uns des autres, autant qu'il est possible de le faire.*

Qu'en donnant une figure où les cercles colorés sont très-distincts, très-éloignés les uns des autres, il auroit dû avertir que cette figure est une supposition exagérée, pour amener le lecteur à comprendre son principe; & non pas dire, sans aucune restriction ni avertissement dans son explication.... que les trois petits cercles qui lui servoient d'exemple, *ne se répandant point l'un dans l'autre; qu'il n'y a pas même en aucune de leurs parties, deux des trois espèces de rayons, dont*

cés petits cercles sont illuminés , qui soient mêlés ensemble.... Tandis qu'au contraire , par la continuité & le parallélisme parfait des côtés du spectre , que donne l'expérience , il est évident que les extrémités de tous cés petits cercles se confondent encore , sinon autant que dans les grands spectres , au moins assez pour qu'on n'en voie aucuns séparés les uns des autres.

LA LUMIÈRE.

2.^o J'ai bien compris qu'il devoit rester encore parmi les 7 jettons distincts que nous promettoit Newton, quelques rayons hétérogènes ; il en avertit en plusieurs endroits de son ouvrage ; mais j'ai pensé que nos 7 jettons colorés n'en étoient pas moins séparés , puisque Newton l'avoit marqué si clairement dans ses figures , sans avertir qu'il exagéroit , & que ce petit mélange n'empêchoit pas que les 7 couleurs ne fussent très-distinctes , parcequ'en fait de couleurs la vive efface la foible ; j'ai été confirmé dans cette idée par Newton même , dans l'explication qu'il donne de la figure de son expérience..... Une lumière , dit-il , qui est simple & homogène jusqu'à ce point là , l'est assez pour faire sur la lumière simple toutes les expériences qui sont contenues dans ce livre ; car dans cette lumière , ajoute-t-il , la composition des rayons hétérogènes est si peu considérable , que l'œil peut à peine la découvrir & l'apercevoir , excepté peut-être dans l'indigot & le violet.... Et dans

LA VUE.

la page suivante, en parlant de cette opération faite sur un rayon qui passe par un trou triangulaire, il dit..... *Ces triangles (de rayons primitifs) sont un peu entremêlés à leurs bazes, mais non pas à leurs points; c'est pourquoi la lumière est un peu composée du côté de l'image, (formée par ces bazes), mais entièrement décomposée du côté de l'image, (formée par les pointes), & il explique par apostille ces mots... entièrement décomposée... par ceux-ci.... c'est-à-dire, tout-à-fait simple, exempte de toute composition.* Quoi de plus clair que tout ceci? Comment croire, après ces explications, que la décomposition de la lumière que Newton nous promet, ne se fait point par sa onzième expérience, en 7 jettons colorés très-distincts, comme il le marque dans les figures 23, 24, malgré le mélange de quelques rayons hétérogènes, puisque l'œil peut à peine découvrir ce mélange, & qu'ainsi il doit être compté pour rien. Enfin pour comprendre que Newton ne prétend pas à la lettre séparer les 7 couleurs en 7 cercles distincts, ne faut-il pas avoir éprouvé soi-même que cela n'est pas possible, & vouloir en même temps commenter, expliquer, excuser les expressions & les figures de Newton, qui donnent occasion de le croire?

3.^o Mais une justification de ma conduite, meilleure encore que les précédentes, est la

la réserve avec laquelle j'ai fait cette reprise contre Newton.

LA LU-
MIERE.

Cependant (ai-je dit à la pag. 361) le grand Newton peut-il nous avoir donné une conjecture pour une expérience, lui qui étoit si réservé sur les conjectures ? Trente ans d'exercice dans la chambre obscure ont dû le rendre plus adroit qu'un autre à ces expériences, & rien ne lui manquoit pour la commodité des lieux & des instrumens.

Son principe est ce qui m'embarrasse le plus. Mais quoiqu'à la rigueur il soit démenti par l'expérience, & qu'un rayon étroit forme une image courte, peut-être cette image est-elle encore plus étendue, par rapport à son rayon, que ne l'est l'image d'un gros rayon, & que par là les cercles colorés de la petite image deviennent au moins un peu plus distincts que ceux de la grande image. Que sai-je ? on ne sauroit être trop réservé, quand il s'agit de condamner un homme tel que Newton, dans ce qu'il a donné de plus beau & de plus convaincant.

Voici ce que le Journaliste des Savans a dit de nous, pour lors, en rendant compte du Traité des Sens.... » Notre Physicien, » qui ne cherche que la vérité, balance sur » le parti qu'il doit prendre ; car d'un côté, » il ne veut point, par le respect qu'il a pour » Newton, révoquer en doute les expériences de ce fameux Géomètre ; de l'autre » part, celles qu'il a faites, y font contrai-

O o

LA VUE.

» res, mais il aime mieux avouer qu'il peut
» s'être trompé.

Mon aveu est légitime ; ce que je soupçonnois ici en faveur de Newton , est la vérité. L'image solaire , qui passe par un très-petit trou , est beaucoup plus courte que celle qui passe par un grand trou ; mais les centres de chaque cercle du spectre sont à la même distance les uns des autres , puisque c'est la réfraction du prisme qui fait cet écartement , & que cette réfraction est la même pour un petit trou ou pour un grand trou. Quant à la plus ou moins grande étendue du spectre , elle dépend du plus ou moins grand diamètre des premiers & des derniers cercles. Ainsi , quoique ce spectre du petit trou de la onzième expérience soit beaucoup plus petit que celui des autres , il est encore plus grand que ces autres , proportionnellement à leurs trous. De manière que chaque couleur y doit être plus distincte ou moins mêlée ; c'est-ce qu'a voulu dire Newton , & dans ce sens , j'ai eu tort de contester l'expérience , & encore plus tort de contester le principe & de confondre la longueur du spectre avec la distance des centres de chacun de ces cercles. Je me fais un devoir de publier ici ces corrections & ces aveux.

Cette explication découvre le *mal-entendu* qui a donné occasion à cette phrase de notre

pag. 359. J'ai vu là-dessus les plus fameux Newtoniens, tels que M. de Voltaire, les Physiciens les plus adroits aux expériences de Newton, tels que M. l'Abbé Nollet; ils n'ont pas été les uns ni les autres plus heureux que moi.

LA LUMIERE.

Non, ils n'ont pas été plus heureux que moi à séparer distinctement & réellement les sept cercles colorés; c'est un aveu qu'ils m'ont fait tous les deux. Et comment n'eussent-ils pas fait, puisque cette séparation totale est impossible; mais ils ont réussi, comme moi, à les rendre, par la dixième expérience de Newton, les plus distincts qu'il est possible? C'est là le sujet de la note que M. l'Abbé Nollet a mise au bas de la pag. 375 du cinquième volume, de ses excellentes leçons de Physique expérimentale.

Au reste, comme je ne me crois pas fort humilié d'avouer des torts vis-à-vis du grand Newton, je ne pense pas non plus qu'il y eût rien d'extraordinaire, qu'il eût été trouvé en défaut sur plusieurs autres chefs, même de ceux dont il est question dans mon Ouvrage: encore moins croirai-je que ce soit se donner un ridicule, que de n'être pas en tout de son avis, au moins ce seroit un ridicule à partager avec les célèbres Hartsoeker, Leibnitz, Huyghens, Bernouilly, Mariotte, du Fay, &c. &c.

Aristote a été alternativement l'Idole des Savans, & l'objet de leurs censures pendant

LA VUE.

plusieurs siècles, & l'on convient assez unanimement aujourd'hui qu'Aristote étoit un grand homme. Descartes a subjugué tous les esprits, & les savans Anglois ses contemporains, l'ont regardé comme le *Prince des Philosophes de tous les siècles*. Dans le notre, il est aussi vivement censuré des François mêmes, qu'Aristote l'a été dans les précédens, & il faut convenir que quelques-unes de ces critiques sont justes. Un Sage, qui n'idolâtre que la vérité, & qui est l'homme de tous les temps, parcequ'il n'est ni le partisan ni le complaisant des opinions de mode, doit croire que Newton, tout Newton qu'il est, peut être critiqué sur certains points, avec le même avantage, uniquement, parcequ'il n'est ni un Dieu, ni un Ange.

Je ne dois pas quitter cet article, où il s'agit principalement de la destruction des sept jettons de couleurs primitives, sans faire part à mes Lecteurs d'un moyen bien simple, dont je me suis servi dans 14 ou 15 cours publics de Physique expérimentale, que j'ai faits à Rouen, pour démontrer l'existence & la distinction de ces cercles colorés, laquelle se perd absolument par le mélange de leurs extrémités dans le spectre. Je recevois la couleur rouge, qui est au bas de cette image, sur un morceau d'écarlatte qui, absorbant le mélange de

l'orangé, réfléchit en même temps tout le rouge, & donne par-là le cercle parfait de cette couleur. Sur cet échantillon, mon Auditoire comprenoit aisément, que toutes les couleurs primitives faisoient chacune un pareil cercle dans le spectre, & qu'il ne nous manquoit que des étoffes de leur espèce aussi parfaites que l'écarlatte pour les y faire voir toutes.

LA LU-
MIERE.

Mais pour suppléer à ce défaut, non-seulement je les leur montrois par la onzième expérience de Newton, exposée dans les pages 354, 355 du Traité des Sens, mais j'y ajoutois cette manœuvre, qui leur donnoit de chacune de ces couleurs un très-grand plat, si l'on peut dire, très-agréable & très-satisfaisant : & cela en recevant le centre de chacune de ces couleurs passé à travers du trou d'un carton noir, comme il est dit *pag.* 354, en le recevant, dis-je, sur un petit verre concave d'un très-court foyer. J'étois en plein exercice, lorsque j'imaginai cette expérience. M. de la Bourdonnaye notre Intendant pour lors, & Myope y étoit présent, & avoit pour sa Myopie, un verre concave, c'est avec ce verre que je fis le premier essai ; il se trouva du foyer convenable pour l'effet le plus parfait, & ce Seigneur infiniment curieux des sciences, & grand connoisseur, voulut que

O. O. 3

— la bécicle fût toujours consacrée depuis à
 LA VUE. cet usage. Ce verre étoit cave d'un côté
 seulement, & avoit été travaillé sur une
 sphère de 40 lignes de diamètre.

P. 367. REMARQUE. *La réflexibilité des rayons est
 en raison inverse de leur réfrangibilité.*

Cette proposition prouvée, à ce que je
 crois, dans les troisièmes pages précédentes,
 est contraire à l'opinion de Newton,
 & malgré le respect que méritent ses décisions,
 & l'expérience que j'ai qu'on réussit
 peu à le contredire, je ne puis m'empêcher
 de croire qu'il s'est ici trompé. Je laisse
 donc subsister en entier mes preuves, tout
 prêt à les désavouer, dès que je serai convaincu
 de leur insuffisance. On doutera d'autant
 moins de la candeur de mon procédé, que
 personne n'ignore que j'adopte tout le
 fond du système de Newton sur les couleurs,
 & que je m'en suis montré publiquement le
 défenseur dans le Journal de Trevoux de
 l'année 1761.

Addition & Remarque.

P. 366.
 lig. 6.

Depuis peu j'ai enlevé un lambeau de la
 sclérotique près la cornée transparente. J'ai
 vu que toute la couronne blanche de la
 choroïde s'inséroit à la cornée transparente,
 comme pour en faire la surface interne. J'ai
 détaché la choroïde de la cornée transpa-

rente, avec le scalpel, & j'ai vu qu'il restoit une épaisseur circulaire à cette circonférence interne de la cornée transparente, qui me disoit que la choroïde en fait partie ; & il restoit aussi un rebord saillant, une espèce de fourcil à la choroïde, qui m'assuroit qu'il avoit été coupé du précédent.

LA LU-
MIÈRE.

Cette cornée transparente étoit beaucoup plus épaisse que l'opaque, & elle se prolongeoit en biseau sous celle-ci, jusqu'à la couronne blanche de la choroïde, comme les ongles se prolongent sous la peau vers la couche nerveuse de leur origine.

J'ai poursuivi cette dissection ; j'ai encore vu qu'une lame de la choroïde va former l'iris, & une autre intérieure fait la couronne ciliaire.

D'où il me reste la persuasion, que le fourcil de la lame externe de la choroïde continue à la cornée transparente, & le reste de cette lame, qui fait l'iris, étant toutes faites de vaisseaux, elles versent dans les chambres l'humeur aqueuse qui les remplit.

J'ai encore dédoublé, comme je le marque au bas de la *pag.* 375, j'ai, dis-je, dédoublé ces deux lames de la choroïde, dont l'externe forme l'iris ou l'uvée, & l'interne la couronne ciliaire.

C'est à la racine, ou à la grande circonférence de cette couronne ciliaire que vient

LA VUE.

P. 376,
fig. 30.

s'insérer la rétine. Cette racine est la fin de la choroïde proprement dite, & elle est commune à l'iris & à la couronne ciliaire. Donc les esprits moteurs portés par la rétine, peuvent passer dans l'une & l'autre, quoique plus abondamment, sans doute, dans la lame qui lui est plus voisine, c'est-à-dire, dans celle qui fait la couronne ciliaire.

REMARQUES. *Dimensions des humeurs & des parties de l'œil, prises sur des yeux gelés.*

La structure exacte de l'œil étoit encore si peu connue, il y a 60 ans, que Brisseau en 1706, annonça comme une vérité nouvelle, que la *chambre antérieure est plus grande que la postérieure*, & encore cette vérité fut combattue par Volhouse en 1707, en 1719, &c.

M. Petit le Médecin a donné à l'Académie les dimensions précises de toutes les parties de l'œil.

Les chambres antérieures & postérieures sont les plus difficiles à mesurer, parceque ce liquide s'échappe, & que les cloisons se rapprochant, elles effacent ou diminuent ces chambres.

La gélée, qui rend ces liqueurs solides, remédie à cet inconvenient, & la raréfaction qu'elle y produit est un infiniment-petit, qui ne mérite pas qu'on en tienne compte.

Voici les expériences que j'ai faites à ce sujet.

Le 2 & 3 Février 1757, j'exposai deux paires d'yeux à une gélée de 6 degrés dans mon belvedere Anatomico-Astronomique. ORGANES.

Le 4 Février je sciai les deux yeux de la première paire dans leur axe... Je trouvai...

1.^o Le diamètre du globe de l'œil de... 11 lignes $\frac{1}{2}$.

2.^o Le diamètre ou l'épaisseur de la chambre antérieure dans le même axe de... 1 lig. $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$.

3.^o Le diamètre ou l'épaisseur de la chambre postérieure contre l'origine de l'iris & de la couronne ciliaire de... $\frac{1}{4}$ de ligne.

Vers l'axe de l'œil sous le bord de l'iris, comme une feuille de papier qui a échappé à mon compas...

4.^o Le diamètre ou l'épaisseur du cristallin dans l'axe de... 1 lig. $\frac{1}{2}$.

Il étoit presque plat antérieurement, parabolique postérieurement.

5.^o Celui de l'humeur vitrée de... 7 lig. $\frac{1}{2}$.

Total des diamètres des humeurs... 10 lig. $\frac{1}{4}$.

Reste pour l'épaisseur des membranes... 1 lig. $\frac{1}{4}$.

Ce qui rend le diamètre du globe de... 11 lig. $\frac{1}{2}$.

Comme on l'a trouvé, n.^o 1.

* Observez que je ne compte pas ici l'épaisseur de la chambre postérieure, vu que je n'ai pu la prendre qu'à sa circonférence,

* Pour avoir aussi juste qu'il est possible ce $\frac{1}{4}$ de ligne, j'ai répété six fois le même intervalle dans la même direction, & ces six espaces mesurés ont fait juste une ligne.

— qui ne fait rien au diamètre de l'axe.
LA VUE. * Le cristallin étoit blanc & opaque,
 comme l'œil d'une carpe au courbouillon.

Deuxième paire d'Yeux.

| | |
|--|---|
| 1. ^o Le diamètre total du globe de l'œil | |
| de la deuxième paire d'yeux étoit de 11 lig. moins $\frac{1}{4}$. | |
| 2. ^o Celui de la chambre antérieure. . . | 1 ligne. |
| 3. ^o De la chambre postérieure vers | |
| l'axe | $\frac{1}{6}$ de lig. ** |
| De la même chambre à sa circon- | |
| férence. | $\frac{1}{3}$ de ligne. |
| 4. ^o Du cristallin. | 1 lig. $\frac{1}{3}$ fort. |
| 5. ^o De l'humeur vitrée. | 7 lig. . . . $\frac{1}{3}$. |
| <hr/> | |
| Total des diamètres des humeurs | |
| pris dans l'axe. | 9 lig. $\frac{2}{3}$ plus $\frac{1}{6}$. |
| ou. | 9 lig. $\frac{1}{6}$ de lig. |
| <hr/> | |
| Le globe étoit de 11 lignes moins $\frac{1}{4}$. | |
| Reste pour l'épaisseur des membranes. . | 1 lig. moins $\frac{1}{4}$. |
| Ce qui vaut. | 1 lig. moins $\frac{1}{12}$, |
| | ou $\frac{1}{12}$ de lig. |
| <hr/> | |

J'ai répété une partie de ces expériences
 le 21 & le 23 Janvier 1763.

* On conçoit que la partie correspondante à l'axe est
 confondue par le trou de la prunelle avec l'eau de la
 chambre antérieure.

** On voit par ces expériences, que tandis que l'es-
 pace de la chambre antérieure va en augmentant de
 sa circonférence vers son axe, celui de la chambre
 postérieure va au contraire en diminuant de cette cir-
 conférence vers l'axe.

Le cristallin étoit blanc & représentoit une cataracte.

ORGA-
NE.

La chambre antérieure au milieu $\frac{7}{8}$ de ligne environ... se termine en biseau à la circonférence de la cornée.

21 Jan-
vict.

En un morceau du milieu, où les deux chambres étoient réunies, elles me parurent avoir une ligne $\frac{1}{3}$.

Je ne puis bien mesurer la chambre postérieure de cet œil.

Sur l'autre œil, j'enlevai les deux chambres par une section circulaire des membranes, & alors j'eus plus distinctement la chambre postérieure; cette chambre postérieure étoit de $\frac{1}{3}$ de ligne plus mince vers le centre, où elle n'étoit qu'une lame imperceptible d'épaisseur.

La chambre antérieure une ligne.

Chambre antérieure, près d'une ligne sur le bord de l'iris.

23 Jan-
vict.

Chambre postérieure près le bord de l'iris $\frac{1}{3}$ de ligne au plus; au milieu, rien.

Les deux réunies au centre... 1 lig. $\frac{1}{3}$.

Le cristallin blanc, comme il paroît dans la cataracte.

Épaisseur un peu plus d'une ligne $\frac{1}{3}$.

Diamètre un peu plus de 3 lignes.



LA VUE.

L'autre Œil.

Epaisseur de la chambre antérieure & de la cornée au centre 1. l. $\frac{2}{3}$.

Car la postérieure avoit suivi le cristallin que j'avois ôté par derrière.

Epaisseur de la cornée, environ $\frac{1}{4}$ de ligne.

Cristallin blanc, comme le précédent, diamètre, 3 l. $\frac{1}{2}$ passant.

Epaisseur, près de deux lignes.

Epaisseur de l'humeur vitrée... 6 lignes.

P. 380.

REMARQUE. *La couleur des Negres n'a pas une autre origine que cette encre, (de la choroïde).*

On comprend bien que ce n'est pas l'encre de la choroïde, qui donne à la peau des Negres une couleur Æthiopienne, mais une encre formée dans les houpes nerveuses de leur peau, de la même manière qu'elle se forme dans les houpes nerveuses ou dans le velours de la choroïde. Si l'on veut avoir un détail de cette formation, on n'a qu'à lire mon *Traité de la couleur de la peau humaine en général, & de celle des Negres en particulier*. Cet endroit du *Traité des Sens* est le germe de celui sur la couleur des Negres. Ce premier germe n'étoit gueres qu'une conjecture, qu'on avoit même tâché de tourner en ridicule; elle s'est trouvée

néanmoins, par le temps, appuyée d'observations, qui l'ont convertie en *fait*, qui, à ce que j'ose présumer, a donné aux railleurs une leçon de prudence sur leur empressement à fronder ces conjectures.

ORGA-
NE.

REMARQUE. J'ai cru devoir fortifier d'une observation cette exception sur l'usage que les Oculistes ont coutume de faire de l'action ou de l'inaction de l'iris, pour connoître la force ou la foiblesse des yeux.

P. 398.
lig. 17.

Le Vendredi 13 Mai 1763, Marianne Gagnerel, âgée de 50 ans, de la paroisse d'Yvetot, vint me consulter sur l'état de ses yeux, dont le droit ne distinguoit, disoit-elle, aucun objet.

Cependant la prunelle de cet œil se dilatoit à l'ombre, & se retrécissoit au grand jour; mais j'observai que son retrécissement n'arrivoit que quand je levois la main de dessus l'œil gauche, qui étoit sain, & que quand j'exposois l'œil droit, ou foible, seul, au grand jour, sa prunelle ne se retréciffoit pas.

Apparemment que l'action simultanée ou sympathique des yeux, lorsqu'ils étoient tous deux ouverts, déterminoit les esprits à couler par les nerfs ciliaires du mauvais œil dans son iris, ainsi que par la rétine qui se rend à la racine de la couronne ciliaire & de l'iris sa doublure extérieure. Or ce passage est très-possible dans mes principes; la cavité

hot
oph
folys

LA VUE.

du nerf optique, dont sort la rétine, & qui porte le fluide moteur, peut être libre, & une de ses parois, la choroïde être obstruée; nous avons de plus des observations, qui prouvent qu'un membre peut être insensible & jouir du mouvement.

D'ailleurs les nerfs ciliaires ont pour origine le petit ganglion optique, formé par des filets de la troisième & de la cinquième paire; ils sont par-là indépendans du nerf optique. Ainsi la goutte seraine ou la paralysie de ce nerf n'ôte le mouvement à la prunelle qu'autant qu'elle suppose dans les tuniques, même produites par le nerf optique, une obstruction assez complète pour empêcher les esprits du plexus ciliaire d'y pénétrer.

Pag. 399,
lig. 20.

REMARQUES. *Sur le siège de la vision.*

Quelque solides que soient les preuves que nous venons de donner en faveur de la choroïde, nos Physiciens suivent encore l'ancienne routine, sans se donner la peine d'examiner, de discuter un sujet si intéressant; en sorte que dans le grand nombre qui en ont écrit depuis 26 ans, je ne connois que l'Auteur des *Journées Physiques*, qui ait eu cette attention, & qui ait adopté notre sentiment.

J'en excepte le célèbre M. Haller, Physiologiste trop exact pour avoir passé sous silence un sujet si important, mais en même

temps, attaché à des principes trop différens des miens pour être du même avis; & j'avoue que cette contradiction me fait plaisir, en ce qu'elle me procure l'occasion d'appuyer mon sentiment de nouvelles preuves qui, en détruisant celles du grand Haller, ne laisseront plus de ressource à ceux qui tiennent encore pour l'opinion contraire.

ORGANE.

Il y a, dit-il, des choroïdes colorées, & qui par conséquent réfléchissent les rayons; telles sont celles des lapins blancs, qui, par cette raison, ont les yeux rouges.

Les lapins blancs ont la prunelle couleur de roses étant vivans, pâle étant morts, parceque cette couleur doit principalement son origine au sang qui abreuve leur choroïde vivante; sa couleur naturelle est cendrée, couleur de chair; mais nous savons, par les hommes, qui ont aussi les yeux rouges, que toutes ces choroïdes-là, qui réfléchissent la lumière, produisent une vision très-imparfaite, inquiétante, qui donne aux yeux des convulsions, des mouvemens perpétuels; (Voyez mon Traité de la couleur de la peau humaine, depuis la pag. 102, jusqu'à la pag. 107). Donc le noir de la choroïde est une circonstance nécessaire à la vision parfaite; reste à savoir, si c'est pour elle même ou pour la rétine qu'elle est noire.

LA VUE.

M. Haller conclut , contre la choroïde , de ce que dans le lapin blanc elle réfléchit les rayons ; mais rien n'est plus réfléchissant que le blanc , & dans tous les animaux les mieux voyant , la rétine est blanche. Donc elle y est plus réfléchissante que la choroïde la plus colorée ; donc celle-ci faisant voir imparfaitement , la rétine blanche ne doit point faire voir du tout ; donc elle n'est pas le siège de la vision.

Mais répondra le célèbre Haller : cette blancheur est si légère , & la lame de la rétine si mince qu'elle en est transparente.

Soit ; elle ressemble , si vous voulez à une vitre , derrière laquelle je mets mon chapeau ou un velours noir pour imiter la choroïde : ce transparent me renvoie mon image , mais tous les Physiciens savent que ce n'est que la plus petite partie de mon image qu'il me renvoie , le reste plus considérable passe à travers , & va se perdre , s'absorber dans le noir qui est derrière , sans quoi je ne verrois pas cette foible image réfléchie ; d'où il suit que la rétine , corps blanc transparent réfléchit une partie de l'image , & laisse passer l'autre. Donc elle n'en retient rien. Donc aucune partie de cette image ne peut l'affecter ; donc elle n'est pas le siège de la vision.

Mais , repliquera le docte Haller : pourquoi la réflexion d'une partie de l'image ,
&

& le passage de l'autre, n'affecteront-ils pas la rétine ?

ORGA-

NE.

Parcequ'en bon Newtonien, vous devez croire que les rayons ne sont pas réfléchis par la substance des corps, mais du fond de leur vuide ou de leurs pores, ou par un vernis lumineux de l'invention de M. de Mairan; & qu'en Physicien de toutes les sectes, la transparence consistant en des pores droits, qui laissent passer les rayons, sans leur faire obstacle, sans les détourner, sans toucher par conséquent le corps, celui-ci ne peut pas en être affecté. Donc un organe soit réfléchissant, soit transparent, soit tous les deux ensemble, ne peut pas faire le siège de la vision; donc la rétine en est exclue.

Mais devenez Carthésien en faveur de la rétine; croyez que les rayons qu'elle réfléchit, la touchent: 1.^o Ces rayons ne font que la plus petite partie de l'image, & le suprême Architecte l'auroit fait le siège de la vision, pour ne nous rendre que la moindre partie des objets, tandis que la plus considérable ira se perdre dans la choroïde. Avouez qu'il est bien *téméraire* d'attribuer une conduite aussi absurde à la suprême sagesse; 2.^o Cette petite partie de l'image, cette image foible est réfléchie, renvoyée; elle ne touche donc que foiblement & en passant l'organe de la vision. Est-ce-là le procédé ordinaire de notre Auteur dans les autres sensations dont

P p

LA VUE. tous les organes absorbent leur objet, s'en saisissent pour en jouir, le savourent, si l'on peut dire.

Ce détail nous fait sentir assez vivement, que la plus considérable partie de l'image traversant la rétine, c'est à la choroïde qu'elle est destinée, & que le noir de celle-ci n'est là que pour la mieux absorber, s'en mieux saisir, n'en laisser rien échapper, afin que les poils nerveux, qui constituent son velours & ses organes sensitifs en jouissent en entier; que la plus petite partie de cette image renvoyée par la rétine, ne fait qu'adoucir l'impression de cette image sur la choroïde, comme la surpeau modere celle des corps sur l'organe du tact.

Il est *téméraire*, dites-vous, de ne donner que ce vil usage à une tunique formée par la partie molleuse du nerf optique, qui a joui jusqu'ici du privilège distingué d'être le siège de la vision.

J'en suis mortifié pour ceux qui lui ont attribué ce privilège; mais il n'y a point de prescription pour ces sortes de jouissances; ce sont des patentes à réformer.

Faire l'office de la surpeau de la choroïde n'est que le troisième usage que je lui ai attribué: les deux premiers sont, 1.^o de porter dans l'humeur vitrée & cristalline ce fluide conservateur & densifiant, si l'on peut dire, auquel ils doivent leur consistance,

selon les principes établis dans mon Traité des Sensations & des passions en général, discours sur les puissances de l'économie animale : 2.^o De distribuer à la couronne ciliaire le fluide moteur, &c. Or on conviendra que ces grandes utilités sont vraiment dignes d'une production du centre médullaire du nerf optique.

Je croirois même assez volontiers que les cellulosités transparentes de l'humeur vitrée ne sont que celles de la rétine, devenues plus fines encore par leur prolongement, leur division, leur expansion, & que cette humeur elle-même n'a point d'autre source que celle du mucus de cette dernière tunique qu'une filtration plus fine par l'extrémité de ses vaisseaux rend plus pellucide; car je suis persuadé que l'intérieur de la rétine se termine, comme celui de la choroïde, en une multitude de poils ou de filets qui s'insèrent & se prolongent dans l'humeur vitrée, & que ce n'est que la mollesse, la finesse & la transparence de ces filets, qui nous empêchent de les remarquer. Tout a une source, & ne fait qu'une continuité avec cette source; l'humeur vitrée se répare comme l'aqueuse; donc elle a aussi ses canaux d'origine: eh d'où viendront-ils, sinon de la rétine? Peut-on avoir des usages plus précieux que celui de former & d'entretenir les principales parties

P p 2

ORGANES

de l'œil, & de fournir le fluide moteur aux
 LA VUE. autres.

Il y a dans certains animaux, insiste M. Haller, une couche fort épaisse d'encre de la choroïde, entre celle-ci & la rétine : cette couche doit empêcher les rayons de passer jusqu'à la choroïde. Ces animaux voient ; donc c'est la rétine qui chez eux a senti l'image des objets.

Je n'ai jamais trouvé, ni dans l'homme, ni dans aucun animal, quoique la Seche, que j'ai tant dissequée, contienne beaucoup de cette encre, je n'ai, dis-je, jamais trouvé de ces couches épaisses alléguées par M. Haller ; mais en les supposant, c'est une couche noire ; or qu'est-ce que le noir en général ? Un corps qui absorbe les rayons, les images. A quelle profondeur les absorbe-t-elle ? c'est-ce que je vous laisse à déterminer, ainsi que celle de la couche que vous m'opposez. Je fais seulement qu'elle est versée par des houpes nerveuses, vasculaires & faites pour attirer les images sur ces houpes destinées à les sentir, & je ne croirai pas que l'Etre suprême ait jamais permis que cette couche, dans l'état naturel, soit assez épaisse pour arrêter cette transmission, cette sensation. On ne trouvera point une telle contradiction dans ses procédés ; les maladies seules ont le privilège d'y introduire des désordres de cette espèce ;

il l'a bien voulu ; mais aussi il nous a donné l'art de les connoître & de les guérir. ORGANE

Nous venons de répondre aux plus foibles argumens du docte Haller contre la choroïde ; venons aux plus forts , à ceux auxquels il croit qu'on ne peut résister (pag. 474 du tome V de la Physiologie). NB.

» L'expérience de Mariotte , dit-il , ne
» prouve rien contre la rétine ou en faveur
» de la choroïde. Il n'y a point de rétine
» à l'entrée du nerf optique dans l'œil ; ce
» n'est qu'une membrane blanche , cellu-
» leuse & poreuse , dont l'inaptitude à la
» vision n'ôte rien au privilège qu'a la
» rétine ».

L'autorité d'un tel homme mérite une révision des pièces , me suis-je dit ; je me fais sur le champ apporter quatre yeux de cadavre , & voici ce que j'y trouve....

Au centre de la rétine renversée , épanouie , un bouton blanc de $\frac{1}{4}$ de ligne de diamètre , c'est le bouton moëlleux du nerf optique , lettre B , fig. 2 , planche de la pag. 371 du Traité des sens.

Je rabats toute la rétine en un seul faisceau , & je vois encore ce cercle blanc sous la forme d'un corps oblong , embrassé de tous côtés par cette rétine. Dans le quatrième œil , il y avoit au milieu de ce bouton un petit enfoncement , qui , par la section longitudinale du centre moëlleux du

— nerf optique & du bouton, s'est teint d'un
LA VUE. sang vermeil ; ainsi cet enfoncement étoit
vraisemblablement le logement d'une arté-
riole placée au centre de cette moëlle.

Je retrouffe de nouveau la rétine, & en
élevant la surface du bouton moëlleux contre & vis-à-vis l'axe de mon œil, je vois une continuité entre la rétine & cette surface. Je ramène l'un après l'autre chaque lambeau vers l'axe du bouton ; la racine d'aucun ne parvient jusqu'à cet axe, mais elle se termine dans une certaine épaisseur de la circonférence. Cette inspection, ces manœuvres me persuadent, me convainquent que la rétine sort du bouton moëlleux, comme l'on voit les lames circulaires d'une source d'eau perpendiculaire, qui ne fait qu'une légère faille sur la surface du bassin plein de cette eau, naître de ce monticule aqueux, qui ne fait que se déployer à sa circonférence pour former cette nappe circulaire.

Je coupe le bouton moëlleux transversalement, ce que j'en enlève est de même couleur que la rétine. La coupe a aussi $\frac{1}{4}$ de ligne.

Je fends le nerf optique ; je découvre la naissance de ce bouton dans la partie moëlleuse de ce nerf, où elle est étroite & va en s'élargissant en cône pour former le bouton ; mais tout ce prolongement perd la couleur

très blanche de son origine, & prend celle de la rétine blanchâtre, cendrée, transparente.

ORGA.
NE.

Il est donc de la dernière évidence que le bouton moëlleux & la rétine ne diffèrent pas plus l'un de l'autre que l'eau du bassin de la comparaison précédente, ne diffère de celle du jet ou de la source qui le fournit. Il n'est pas moins évident que ce bouton optique est le siège du cercle obscur observé dans les images des objets par Mariotte & par nous. Donc c'est sur le compte de la rétine seule que tombe cette obscurité, parceque tout cet endroit manque de la choroïde, seul vrai siège de la sensation.

J'acheve d'enlever ce bouton moëlleux, réteineux, & je trouve en effet dessous un anneau plat, que je décris très-bien *pag. 372* du Traité des Sens; anneau plat: fait par la bride circulaire des tuniques du nerf optique, & sur-tout de la pie-mere étranglant l'intersection qui se trouve entre ce nerf & son épanouissement en globe; cet anneau de la pie-mere est réellement blanc, dur, & presque aponévrotique, ce qui est fort naturel; les tuniques du nerf optique ainsi resserrées, étranglées, repliées sur elles-mêmes, se trouvent plus denses & comme soudées dans ce replis; les sucres nourriciers arrêtés par cette grande inflexion rétrogradent

Pp 4

LA VUE.

s'y accumulent, s'y entassent, & achevent de donner cette densité à l'anneau qui en résulte. C'est ainsi que se trouvent des nœuds aux intersections des arbres avec les branches qui en sortent. Il n'y a point de choroïde dans tout cet anneau, elle ne commence qu'à la circonférence du bouton moëlleux; ainsi M. Haller a grand tort de mettre sur le compte de la choroïde le cercle d'obscurité. Car quand le bouton moëlleux, tout épais qu'il est, auroit assez de transparence pour laisser passer l'image jusques sur l'anneau blanc qui le soutient, cet anneau n'est encore que la pie-mere; ainsi on n'en pourroit conclure autre chose, sinon, que la pie-mere, telle qu'elle est naturellement, n'est pas l'organe de la vision, & cela va sans dire.

Elle ne devient choroïde qu'à la circonférence du bouton moëlleux, là seulement elle prend son noir, ses houpes nerveuses, son velouté, en un mot, tout l'appareil qui la fait choroïde & siège de la vision. Toute la portion de l'image, qui tombe sur le bouton moëlleux, de même nature que la rétine sa source, n'est point vue, parce que la choroïde n'y est pas. Donc c'est la choroïde qui est l'organe immédiat de la vue.

Mais pourquoi le bouton moëlleux & la rétine sont-ils d'une couleur moins blanche,

plus terne que la moëlle du nerf optique, & transparent ?

ORGA-
NE.

Ce bouton & la rétine sont un prolongement & un épanouissement de la partie moëlleuse du nerf optique ; c'est-à-dire, que la tunique cellulaire assez forte, que la pie-mère prête à la moëlle du centre de ce nerf, en se prolongeant & s'étendant, devient extrêmement fine & plus qu'arachnoïde ; elle contient, dans cette très-vaste & très-fine cellulofité, une très-petite quantité de substance médullaire, qui délayée par les liqueurs qui la suivent, ne font plus qu'une glue cendrée, blanchâtre, & y compris la cellulaire, une bave molle de cette couleur.

Voici un autre argument contre la choroïde regardé encore comme invincible par quelques disciples de M. Haller ; elle n'a point de nerfs, disent-ils ; ce n'est qu'un tissu de vaisseaux liés par une celluleuse.

Faut-il des nerfs au nerf optique & à tous les autres pour être sensible ? non sans doute. Est-ce le centre seulement des nerfs qui est sensible ? c'est tout le nerf ; ce sont les tuniques qui le constituent & qu'on ne sauroit piquer, offenser, sans causer les plus grands désordres. Eh bien, qu'est-ce que sont les tuniques de l'œil ? ce sont celles du nerf optique même. Donc elles n'ont pas plus besoin que lui d'autres nerfs pour

LA VUE.

être sensibles. Or la choroïde est une de ces parois du nerf optique si sensibles, & la seule de ces parois qui reçoive & absorbe les images des objets. Donc elle est la seule qui soit le siège de la vision.

Mais elle n'est qu'un tissu de vaisseaux liés par une tunique cellulaire.

Je ne l'ai pas laissé ignorer à mes Lecteurs, pag. 373, du Traité des Sens. Mais si dans toutes les glandes du corps humain, que j'ai prouvées être le produit des houpes nerveuses, les nerfs étoient aussi développés que l'est le nerf optique dans l'œil, on y verroit de même qu'elles ne sont que des vaisseaux entrelassés avec des épanouissements du tissu nerveux, des toiles nerveuses, que vous avez la *témérité* de dégrader en simples toiles celluleuses.

Pour parvenir à priver la choroïde du privilège d'être l'organe de la vision, on attaque son origine, on nie qu'elle vienne de la pie-mère.

On a de la peine à se refuser à la démonstration que j'en ai faite, pièces sur table, à une Académie aussi éclairée que celle des Sciences de Paris, qui l'a reconnue, & M. Vinslow l'un de ces Académiciens, le coriphée des Anatomistes, n'a pas réclamé contre cette découverte : mais l'on a recours à la couronne blanche, dure de cette rétine observée à la racine du globe de l'œil ; c'est

delà, dit-on, que naît la choroïde ; mais elle n'en est pas une suite.

ORGA-
NE.

J'aimerois autant dire que les branches des arbres naissent des nœuds qui se rencontrent entr'elles & les arbres, mais qu'elles ne viennent pas de l'arbre, qu'elles n'en sont pas des productions. Cette absurdité fait sentir celle de l'opinion de mes adversaires, déjà démontrée fautive par la dissection que j'ai faite des deux lames, dans lesquelles se divise la pie-mère, dont l'extérieure va concourir à former la sclérotique, & l'interne fait la choroïde, dissection, distribution reconnues par l'Académie des Sciences.

En faisant macérer longtemps la choroïde, & la tirant un peu, elle se sépare de l'anneau blanc dont on vient de parler ; elle n'y est qu'attachée.

La belle conséquence ! Tous les jours des tendons bouillis se séparent d'un muscle par une semblable manœuvre ; donc le tendon n'est pas une suite des fibres du muscle. Il suffit que des régions d'une même partie soient de densités différentes, pour prendre par la macération ou l'ébullition, différents degrés de ramolissement, de pourriture, de foiblesse qui facilite leur rupture, leur séparation distincte.

Tous ces Messieurs conviennent que la moëlle du nerf optique se développe pour

LA VUE.

former la rétine ; par quel contraste s'obtiennent-ils à ne pas vouloir que les autres tuniques de l'œil se forment aussi par un pareil développement des autres parties du nerf optique ? L'analogie ici appuie ce que la dissection m'a fait démontrer.

L'Auteur du Dictionnaire d'Anatomie, au mot *vue*, entraîné par l'autorité de M. Haller, reste avec lui dans l'ancienne opinion. Il y ajoute même une raison qu'il tire de mon propre *Traité des Sens*, pag. 189, & qu'il regarde comme une contradiction de ma part.

Pour démontrer dans un œil même, le croisement & le renversement des images, je prescris de dépouiller le fond de l'œil de la sclérotique & de la choroïde, & je dis que les objets viennent se peindre sur la rétine.

» Il est donc clair, dit-il, que de l'aveu
 » de M. le Cat, les objets sont *peints, dessinés*
 » sur la rétine, & que, pour la représentation de leurs images, il n'est pas question
 » ici de la choroïde, puisqu'elle n'y est plus ;
 » on ne peut donc pas dire qu'elle sert ici
 » d'étamage à la rétine, comme le mercure
 » à la glace. Il s'ensuit donc que l'objet peut
 » être représenté sans elle, (la choroïde),
 » & que par conséquent elle n'est pas l'organe
 » immédiat de la vue, enfin que

« la rétine doit avoir ce privilège ».

Toute cette tirade porte sur cet argument.... Les objets se peignent sur la rétine.... Donc la rétine les sent ou est le siège de la vision.

ORGA-
NE

Conséquence absolument fautive. Quand à la place de la rétine, je mets un papier transparent, l'image s'y peint aussi; ce papier sent-il ces rayons? or j'ai prouvé que la rétine est insensible comme ce papier. Je me vois dans l'œil de mon voisin, c'est-à-dire, je vois mon image peinte sur la cornée transparente; cette cornée feroit donc le siège de la vision, selon cet Auteur, & il fait bien que ce feroit une absurdité de le dire.

Au même article, pag. 848, il me reproche encore, comme une contradiction, d'avoir dit, pag. 280, que l'image distincte des objets tombe sur la choroïde, tandis que, pag. 189, je cite une expérience, dans laquelle je dis que les objets sont *peints renversés sur la rétine*.

Son erreur vient de ce qu'il confond toujours la propriété de recevoir les images, avec celle de les sentir. La rétine reçoit & renvoie les images, & ne les sent pas; au contraire la choroïde ne les renvoie pas, les absorbe & les sent; voilà la vraie fonction du siège de la vision.

Le cerveau est le principe de toutes les parties
 LA VUE. de l'animal. La dure mere produit les os & les
 Pag. 402. muscles.

REMARQUE. Cette doctrine est plus
 étendue dans le Traité du fluide des nerfs
 qu'elle n'a pu l'être ici. . . . Par rapport aux
 os, je la développe, comme il convient,
 dans ma première leçon sur les généralités
 de l'Ostéologie, partie de ma Physiologie,
 que je donnerai au public, si j'en ai le temps,
 ou que mon successeur donnera pour moi.

Traité des Sens. Comment on voit les objets droits, quoiqu'ils
 soient renversés dans l'œil. . . .

n° 418. REMARQUE. Il semble d'abord que la
 cause de ce phénomène s'explique tout na-
 turellement par le simple croisement des
 rayons dans la prunelle. Car nous rappor-
 tons toujours les objets, leurs situations à
 l'extrémité des lignes droites, par lesquelles
 nous en recevons les impressions dans l'œil.
 Or, par le croisement des rayons, l'extrê-
 mité de l'objet, qui se peint au bas de notre
 œil, vient du haut de cet objet, & réci-
 proquement. Donc l'impression reçue dans
 ce bas de l'œil doit être rapportée au haut
 de l'objet; donc on doit voir cet objet
 droit, quoiqu'il soit renversé dans l'œil.

Cette explication, si naturelle en appa-
 rence, n'est-elle pas un simple exposé du

fait plutôt que son explication. Il est constant, par le croisement des rayons dans la prunelle, que le haut de l'objet se peint en bas de l'œil, & réciproquement. Or nous sommes accoutumés à placer les objets dans les endroits correspondans à la ligne droite, selon laquelle ils entrent dans notre œil ; mais voir n'est autre chose que sentir par l'œil, l'image qui y est peinte ; or pourquoi l'œil ne sent-il pas que ce haut de l'objet est peint dans la partie inférieure de cet organe, & réciproquement ? Pourquoi faut-il un cours de Physique pour apprendre cette nouveauté, tandis que tous les autres organes ont cette propriété de sentir la situation des objets. Voilà la véritable question, dont la juste difficulté n'a échappé à aucun des Opticiens les plus célèbres, & à laquelle il me semble que cette supposition géométrico-optique ne répond pas.

Je dis que toutes les autres parties du corps humain ont cette faculté de distinguer les impressions qu'elles reçoivent dans leurs diverses régions, & de décider par-là de la situation des objets. Et je crois que personne n'en doute. Si un oiseau me touche de son bec le haut du visage, & qu'en même temps il ait les pattes sur mon menton, je distinguerai aisément la situation de ces deux impressions & celles des parties de l'oiseau qui me les a faites. Si je l'ai dans la

ORGA-
NE.

— main, je déterminerai de même, sans y
 LA VUE. voir, & par le seul sentiment de l'impression
 des extrémités de l'oiseau, sur les diverses
 régions de ma main que son bec est à droite,
 sa queue à gauche. Il n'y a donc que l'œil
 qui soit privé de cette faculté de juger de
 la situation des impressions intérieures d'un
 objet, & par cette impression intérieure, de
 la situation extérieure & véritable des objets
 mêmes. Donc il faut qu'il l'apprenne de l'ex-
 périence, & cette expérience il la tient du
 toucher, comme nous avons dit.

C'est dans l'enfance, c'est entre les bras
 de notre nourrice que nous apprenons à
 voir : c'est elle qui est notre premier objet,
 ou au moins celui qui nous est le plus cher.
 Tout enfans que nous sommes, nous sen-
 tons très-bien, quand elle nous tient de-
 bout, & quand elle nous renverse. Il ne
 faut point ouvrir les yeux pour avoir la con-
 noissance parfaite de sa situation. On fait en
 plein minuit, quand on est couché, assis,
 debout, &c. L'enfant même, sans y voir,
 fait donc qu'il est tenu debout par sa nour-
 rice ; mais il jette ses premiers regards sur
 cette nourrice qui le tient debout. C'est
 pour elle aussi que son ame neuve s'ouvre
 pour la première fois à la tendresse ; il lui
 tend les bras ; il lui rend ses baisers ; il lui
 rend ses caresses en lui flattant le visage avec
 ses petites mains déjà reconnoissantes ; il
 la

la tête avec affection par toutes les parties qu'elle lui présente, & il s'assure bien qu'elle est vis-à-vis de lui, dans la même situation que lui, qu'il fait déjà être debout: il contracte donc l'habitude de juger debout tous les objets qui sont peints dans son œil, de la même manière qu'y est représentée sa nourrice, dont l'image y est renversée, & cette habitude fait sa règle générale.

ORGAN.
NR.

Les connoissances de l'homme à cet âge sont toutes sensuelles, sont toutes d'instinct, & ses actions dirigées par cet instinct, ses raisonnemens, s'il en fait, n'excèdent pas la sphère de ceux des animaux mêmes; ainsi, à cet égard, ces deux genres d'être vivans se ressemblent & tirent du même principe la science de la situation des objets.

REMARQUE à la suite de cette page.

Pag. 420.

L'expérience sera encore plus sensible, si au lieu de votre doigt, vous passez devant votre œil une dentelle, dont le rézeau soit à grands jours. Vous verrez passer successivement tous les filets de ce rézeau sur le point lumineux, dans un sens contraire au mouvement que vous donnerez à cette dentelle. Il arrivera la même chose, si au lieu du rézeau, vous passez une ou plusieurs épingles successivement, ou un peigne à dents fort écartées.

Depuis 26 ans que le Traité des Sens est public, j'ai répété bien des milliers de fois

Q q

— l'expérience rapportée *pag.* 419 & 420, aussi
LA VUE. bien que la précédente, & jamais elles ne
m'ont manqué. Aujourd'hui même que
je suis presbyte & obligé de me servir de
lunettes, je n'ai pas besoin de regarder le
point lumineux, en rêvant, ou de relâcher
l'œil pour voir le point lumineux élargi &
rayonné, il est tel tout naturellement, &
l'observation réussit sans aucune précaution,
tant sur ces points lumineux que sur toute
autre lumière ou corps lumineux. Mais
voici deux choses bien singulières que j'ai
observées depuis, & qui m'ont fait soup-
çonner une autre cause de cet effet, que
celle que je lui ai assignée.

1.^o Aucun de ceux de mes amis, devant
qui je l'ai faite, & à qui je l'ai fait répéter,
n'y ont réussi : j'en excepte cependant M. le
Chevalier de la Maltière mon confrère dans
l'Académie de Rouen, Savant très-versé
dans les expériences d'optique, à qui nulles
circonstances de mes observations n'ont
échappé, & qui les a toutes vérifiées, en
exécutant les conditions que je demande.
Je ne lui joindrai pas quelques-autres per-
sonnes en petit nombre, dont l'autorité ne peut
fortifier la sienne. 2.^o Moi-même, en met-
tant des lunettes, je cesse de voir ce phéno-
mène.

3.^o En regardant l'objet à travers du trou
d'une épingle fait à une carte, il dispa-
roît de

même. Or on fait que par un semblable trou, on lit sans lunettes ; ainsi son effet est le même à peu-près que celui des verres lenticulaires que je viens de désigner, n.º 2.

ORGANES.

Enfin dans ces deux cas, le point lumineux ne paroît pas *gros, rayonné*, comme il faut qu'il soit pour le succès de l'expérience, il est au contraire serré, rétréci & net.

Ce succès dépend donc d'un élargissement de l'image de l'objet dans l'œil, & d'une confusion de ses rayons, telle qu'elle est dans un œil presbyte ou myope, dans un œil enfin qui n'est pas au point de la vision distincte, & quoiqu'à 38 ans environ, où j'ai fait cette expérience, je ne fusse pas presbyte, j'avois néanmoins le talent de me rendre tel, en relâchant mon œil, qui par-là, avoit son fond en-deçà de la réunion distincte des pinceaux lumineux, comme ces presbytes *, talens que n'ont pas mes amis, excepté M. de la Maltière, & que je tenois ou de la structure de mon œil, ou de l'habitude, comme on acquiert celle de fermer l'œil gauche, en laissant le droit ouvert & réciproquement.

Dans cet état de l'œil & du cône lumineux, en approchant mon doigt de ce cône, je le mets, de ce côté-là, dans le cas où il se trouve, en le faisant passer par un trou d'é

* Voyez tout l'article de la page 484.

LA VUE.

— pingle, c'est-à-dire, que je supprime les rayons collatéraux, qui forment la portion élargie & rayonnante du point lumineux, & par-là, ce point devient simple & distinct: mais comme je n'ôte le trou d'épingle que d'un côté, 1.^o l'image paroît étroite & longue dans le sens du doigt. 2.^o L'ombre, qui entourroit le point lumineux-rayonnant du côté opposé au doigt, paroît s'avancer sur ce rayon, & lui procurer cette figure étroite, parceque dans le même temps que mon doigt, en s'avancant de l'autre côté, supprime les faux rayons de ce côté-là, son atmosphère attractivo-impulsive rassemble vers l'axe les rayons divergens & vagues du côté opposé. Ces rayons, ainsi ramenés vers l'axe, laissent la place qu'ils occupoient à l'ombre qui s'élargit d'autant, & paroît gagner toute cette partie de l'image ci-devant élargie; c'est ce mouvement apparent de l'ombre qui appartient vraiment aux rayons mêmes, qui m'a trompé, & que j'ai pris pour mon doigt, ou pour son ombre renversée. Au moins, voilà comme je conçois aujourd'hui ce phénomène, dont la réalité chez moi est très-constante en tous temps, & comme j'ai dit, sans me donner la peine de regarder, en rêvant, le point lumineux, parceque je suis presbyte. Cependant j'avouerai que j'ai de la peine à appliquer cette cause aux filamens du rézeau que

je vois distinctement passer sur le point lumineux en sens contraire à celui dans lequel je le fais passer devant mon œil. LA VUE.

Quant à l'atmosphère attractivo-impulsive, dont je viens de faire usage, on verra par l'emploi que j'en ferai qu'il est très-réel.

Il y a peu de Physiciens Opticiens qui ne connoissent ses effets très-sensibles sur les rayons que l'on fait passer par des espaces fort étroits, c'est-à-dire, sur des rayons très-fins. On fait que les corps solides, qu'on approche de pareils rayons, le forcent de se rompre, comme s'ils tomboient sur un prisme. C'est par ce moyen, qu'en faisant en 1743 une longue suite d'expériences sur les couleurs prismatiques que l'on obtient d'un pareil rayon réservé entre des corps solides, je suis parvenu à produire le spectre prismatique, avec ma canne & avec des bâtons beaucoup plus brutes.

REMARQUE. Voici un phénomène nouveau, qui trouve ici sa place naturelle, & qui mérite fort de l'y avoir. Pag. 436.
lig. 14.

Fermez votre œil droit, & regardez un peu de côté, de l'œil gauche, un objet placé au foyer d'un microscope; ouvrez l'œil droit sur un papier blanc placé sous cet œil à côté de l'objet: celui-ci se trouvera peint sur le papier, tel que vous le voyez de l'œil gauche dans le microscope, enforte que vous pourrez le dessiner, & avoir par-là,

Qq 2

LA VUE.

& sa figure exacte, & la quantité dont il est grossi par le microscope; c'est pour avoir la facilité de le dessiner de la main droite, que j'ai prescrit de mettre l'œil gauche plutôt que le droit sur le microscope. Un gaucher y placeroit l'œil droit; l'effet est le même pour les deux yeux.

Ce petit phénomène aussi curieux qu'utile, a été trouvé par M. de Fourcroi ingénieur à Saint-Omer. Le hazard seul le lui a fourni; il observoit au microscope, en s'appuyant de ses mains sur la table, où étoit posé cet instrument, & il vit avec surprise de l'œil qui n'étoit pas sur le microscope, l'image vue par l'œil observateur peinte sur une de ses mains. M. le Chevalier de la Maltière, alors capitaine dans le regiment Dauphin, en garnison en Flandre, étoit en correspondance avec ce Savant, il l'apprit de lui & nous le communiqua.

J'avertis mes lecteurs, que c'est encore là une de ces observations qui ne réussit pas également à tout le monde. J'ai vu des gens qui l'ont essayé en vain, & qui nous faisoient même l'honneur de nous regarder comme des visionnaires. Rien cependant n'est si simple que ce fait & son explication.

On voit sans doute des deux yeux à la fois un même objet, quand on les ouvre tous les deux sur lui. Lorsque j'ai l'œil gauche sur le verre oculaire d'un microscope,

je vois de cet œil l'objet de toute l'étendue que lui donne cet instrument. Je suppose cette étendue de six pouces. Je place un papier blanc contre l'objet réel, & à son niveau ; (car plus haut j'aurois l'image plus petite, & plus bas je l'aurois plus grande). Il est clair que cette image de six pouces doit s'étendre fort loin au-delà de l'objet ; & afin que les six pouces soient en entier à côté & à droite de l'objet réel, je n'ai qu'à tourner & diriger cet œil gauche à droite, afin que l'image y soit reçue obliquement ; car alors son impression se rapportant toujours en ligne droite, les six pouces d'image se trouveront à droite de l'objet réel.

LA VUE.

Maintenant, ayant mis un papier blanc de sept à huit pouces contre cet objet réel, & ayant ouvert l'œil droit sur ce papier, il est évident.... 1.^o Que cet œil droit verra ce papier blanc.... 2.^o Que l'image de six pouces vue obliquement par l'œil gauche tombera sur ce papier ; & que par conséquent, de la réunion de ces deux sensations ou de la sensation des deux yeux, l'image doit paroître placée sur le papier blanc de toute l'étendue qu'elle avoit ci-devant, ou qu'elle a encore dans l'œil gauche ; & cela arrive en effet dans tous ceux en qui l'imagination n'altère pas, ne supprime pas cette double sensation, en ceux qui sont accoutumés à cette attention scrupuleuse qui saisit

Q q 4

chacune de ces sensations & les réunir.
 LA VUE. M. le Chevalier de la Maltière, dépositaire de ce phénomène, a poussé beaucoup plus loin ses observations sur cette fonction tantôt séparée, & tantôt réunie des yeux ; mais il faut lui laisser le plaisir de publier ses propres découvertes. Nous dirons seulement que M. du Tour, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, fait mention dans ses Expériences imprimées dans les Mémoires étrangers, qui sont à la suite de ceux de l'Académie, de quelques phénomènes qui ont beaucoup de rapport à ceux-ci.

Pag. 441. REMARQUE *sur le strabisme ou l'œil louche.*

Tout ce qu'on vient de lire sur le strabisme étant imprimé dès 1739, je crois être le premier qui ai découvert & prouvé que les louches ne voyoient que d'un œil, que l'œil louche n'est qu'un œil paresseux, soit par habitude, soit par foiblesse, & que c'est pour tâcher de le corriger de ce défaut qu'on le force à se redresser en fermant le bon œil, pratique qu'on avoit déjà employée par la seule routine, & sans en savoir la raison. Je ne puis donc qu'être flatté d'avoir vu depuis, que cette découverte a été adoptée par des Auteurs célèbres, tels que M. de Buffon, ou que j'aie été assez heureux, pour que de

tels hommes ayent eu depuis moi les mêmes idées de ce phénomène ; idées que j'avoue d'ailleurs avoir été plus développées & plus favamment traitées par le célèbre Naturaliste que je viens de citer *. Je ne parle pas de M. Jurin Anglois , qu'on cite sur la même matière, parceque je ne l'ai jamais vu.

LA VUE.

Il paroît assez constant qu'un homme yvre voit les objets doubles, & je crois que c'est par la même raison qui fait qu'il est chancelant dans sa démarche. Les aiguillons du vin sur son estomac, sur les plexus, mettent le système nerveux dans un éréthisme, qui étrangle la cavité des nerfs. Le fluide moteur n'y peut couler que foiblement. Tous ses muscles sont dans une demi-paralysie, ainsi que les organes mêmes de sa raison : les muscles de ses yeux ne sont pas plus vigoureux, plus assurés dans leur action ; Ils ne peuvent diriger avec exactitude leurs axes dans le point commun qui doit les réunir sur l'objet, pour voir cet objet simple ; l'un des yeux parvient à ce point, l'autre en est bien loin ; celui-ci voit donc le même objet que voit l'autre, mais dans une place différente. Voilà donc l'objet double.

REMARQUE. *Pag. 454, après la ligne 4. sur la grandeur des objets vus à diverses distances.*

* Mémoires de l'Académie, année 1743, pag. 231.

LA VUE. Je ne connois point d'Opticien, qui soit entré dans un détail aussi circonstancié que celui qu'on vient de voir sur la diminution précise de la grandeur des objets vus à diverses distances; voici l'occasion qui m'y détermina. Dans le temps qu'on imprimoit cet ouvrage, il s'éleva une contestation très-vive entre M. de Voltaire & M. de Molières, auteur des leçons de Physique, sur la grandeur des objets vus à diverses distances. Notre célèbre Poète, Physicien, Historien, &c. admettoit avec tous les Opticiens, qu'un objet vu dix fois plus loin formoit dans l'œil un angle dix fois plus petit, & l'on a vu qu'il s'en faut peu de chose qu'il n'ait raison; le Géomètre Physicien prétendit au contraire que les deux images étoient égales.

J'avoue que cette proposition me parut au moins un paradoxe; mais on l'avançoit avec tant de confiance & de hauteur, que je n'osai prononcer sans l'avoir murement examinée, & sans avoir cherché la solution de ce problème, dans les sources mêmes si familières à l'Auteur, les principes géométriques, & surtout dans ceux d'Euclide, qui sont sans doute les plus sûrs. Convaincu par la théorie, que M. de Molières n'avoit pas raison, je m'adressai à l'expérience même, tant sur des yeux naturels que sur d'artificiels, & elle confirma le premier jugement.

Je viens de les répéter ces expériences, & elles m'ont parlé comme elles avoient fait, il y a 27 ans. LA VUE.

Il n'y a de la difficulté dans ces expériences que pour celles qu'on fait avec des yeux naturels. Voici mon procédé pour les surmonter.

Ayez une boîte d'yvoire en forme d'œil, percée en-devant d'un trou un peu plus grand que la prunelle, & par derrière d'un trou environ double du premier. Cette sphère creuse est de deux pièces & se monte à volonté sur un pied.

Prenez le globe de l'œil d'un homme ou d'un animal récemment mort. Placez-le dans la moitié antérieure de la boîte précédente, la prunelle dans le trou de cette calotte. Un aide tenant cette pièce, enlevez trois ou quatre lignes en diamètre des tuniques du fond de cet œil pour en découvrir l'humeur vitrée.

Vous avez colé sur le trou de la moitié postérieure de votre boîte sphérique un papier serpente vernissé, ou un papier très-fin que vous aurez ensuite huilé.

Transversez l'œil ainsi préparé dans cette seconde moitié, de manière que l'humeur vitrée découverte s'appuye sur le papier transparent.

Alors remplissez le vuide de cette boîte, s'il s'en trouve, avec du suif ou de la cire fon-

— due, afin que l'œil garde sa figure naturelle.
 LA VUE. Appliquez sur cette moitié de boîte, contenant l'œil, la portion antérieure, qui doit être tellement faite & susceptible d'allongement & d'accourcissement, qu'elle s'applique contre la cornée transparente de l'œil.

Montez votre boîte sur son pied, & mouillez de temps en temps la cornée transparente de l'œil, pour lui conserver sa transparence.

Placez deux bougies allumées devant cet œil, de façon qu'elles tombent sur le fond même de ce papier transparent. Ces bougies restantes à la même place, mettez l'œil à des distances doubles, triples, &c. & mesurez avec un compas les écartemens des bougies sur ce fond de l'œil, vous les trouverez deux & trois fois plus petits, à proportion que vous éloignez l'œil, comme on l'a dit dans la théorie précédente.

Un homme vingt fois plus loin de moi qu'un autre, forme donc dans mon œil une image presque vingt fois plus petite; cependant, dit M. de Voltaire, le soldat, qui est le vingtième d'une file de ces hommes à égale distance l'un de l'autre, vous paroît aussi grand que le premier. *Donc ce problème est insoluble aux règles d'optique* *.

* Réponses à toutes les objections principales qu'on a faites en France contre la Philosophie de Newton.

Il est insoluble aux règles purement géométriques de l'optique, mais non pas à toutes les règles que l'optique fournit pour juger de la grandeur des objets. Or la grandeur géométrique de l'image imprimée dans l'œil, n'est que la première de ces règles. On peut voir la seconde pag. 471 de notre ouvrage, & la troisième pag. 479. Par cette troisième règle, l'ame juge de la grandeur d'un objet en le comparant à des grandeurs connues.

De mille soldats rangés sur une même ligne à diverses distances de mon œil, le dernier me paroît aussi grand que le premier, parceque la grandeur du premier soldat m'étant connue de cinq pieds & demi, par exemple, je vois, je juge le dernier soldat aussi grand que le premier, quoique son image soit géométriquement presque mille fois plus petite que celle du premier, si l'homme est mille fois plus loin de moi.

REMARQUES. *Sur les effets des verres convexes & concaves, prouvés par l'expérience.* Pag. 455.

J'ai voulu répéter ces expériences, & j'ai presque toujours préféré pour les faire, l'œil artificiel, dont les effets sont les mêmes & qui étant plus grand, plus transparent, donne des images plus nettes, & dont les mesures sont plus exactes.



PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Le 5 Septembre 1766, au grand trou de la chambre obscure que j'ai formé, j'ai pratiqué deux petits trous, de chacun environ une ligne, & à la distance de 23 lignes l'un de l'autre. Cette distance représente la grandeur naturelle d'un objet quelconque, dont ces deux trous sont censés les extrémités.

J'ai placé l'œil artificiel à 18 pouces de ces trous.

J'ai mesuré sur le fond de cet œil l'écartement du centre de ces trous, il étoit de près de cinq lignes.

J'ai mis un verre convexe de huit pouces quatre lignes de foyer contre l'œil ; alors point, ou presque point de changement dans la distance des trous.

J'ai reculé le verre de l'œil vers l'objet ou vers les trous ; l'écartement de ceux-ci est devenu d'autant plus sensible que je l'ai reculé ; en sorte que le verre étant à cinq pouces de l'œil, la distance des trous étoit double de celle qu'ils avoient naturellement, ou sans l'interposition du verre ; c'est-à-dire, dix lignes ; & par conséquent ce verre avoit augmenté l'angle & la grandeur de l'objet du double.

II. EXPÉRIENCE.

LA VUE.

1.^o L'œil étant à la même distance de 18 pouces des trous de la chambre obscure, & l'écartement de ces trous sur le fond de cet œil, toujours très-près de cinq lignes; j'ai mis le verre lenticulaire précédent à la distance de son foyer de ces trous ou de l'objet, c'est-à-dire, à 8 pouces 4 lignes; alors les trous, dont les cercles étoient naturellement fort larges, sont devenus très-petits, très-nets; mais l'écartement des centres de ces trous étoit de 11 lignes, un peu plus, ce qui est plus du double de la grandeur de cet objet vu à l'œil artificiel nud.

2.^o Le même œil étant placé à la distance de 8 pouces 4 lignes, (son foyer) des trous de la chambre obscure, l'image naturelle de ces trous la plaça à 9 lignes $\frac{1}{4}$ d'écartement l'un de l'autre, au lieu de 5 lignes qu'ils avoient à 18 pouces de distance, ce qui confirme que l'angle visuel des objets est d'autant plus grand qu'ils sont plus près de l'œil.

Alors ayant mis le verre tout contre l'œil artificiel, l'écartement des trous s'est trouvé de dix lignes un peu plus. Ainsi, à cette distance de l'objet, l'agrandissement de l'angle optique n'est pas tout-à-fait d'une ligne,

— quand le verre est contre l'œil ; & il faut
 LA VUE. l'en éloigner , comme dans les autres expériences pour grossir plus sensiblement.

Dans tous ces cas , le verre lenticulaire , en augmentant les distances des trous lumineux , en diminueroit considérablement le disque , mais le rendroit net & brillant. Ce disque large représente les pinceaux divergens de lumière qui compose l'image , & que le verre convexe rétrécit & rend plus vive , en rassemblant ces pinceaux en un cercle plus étroit. La distance des trous représente la grandeur totale des objets , qui augmente , parceque le verre lenticulaire fait faire , par cette même convergence , un plus grand angle au cône lumineux , dont la baze est l'image de l'objet.

III. EXPÉRIENCE.

Avec un œil naturel.

Le Mardi 16 Décembre 1766.

J'ai fixé deux bougies allumées à deux pouces environ l'une de l'autre. Elles ont porté leurs images sur le fond d'un œil préparé , comme je l'ai dit.

1.^o J'ai placé cet œil à un pied , puis deux pieds & trois pieds de ces lumières. Leur écartement au fond de l'œil s'est trouvé
 deux

deux fois, trois fois plus petit aux distances, deux fois, trois fois plus grandes.

LA VUE.

2.^o Mon verre convexe de huit pouces quatre lignes de foyer mis contre cet œil, n'a pas augmenté sensiblement l'écartement des lumières, mais en éloignant le verre de l'œil, cet écartement est devenu sensible, considérable même à proportion de cet éloignement.

3.^o Un verre concave des deux côtés travaillé sur une sphère de six pouces six lignes de rayon, étant manœuvré de même & interposé loin de l'œil, a rendu les lumières plus voisines, plus petites & plus nettes.

IV. EXPÉRIENCE.

Avec l'œil artificiel.

Le Mercredi 17 Décembre 1766.

J'ai fixé deux bougies allumées à 22 lignes l'une de l'autre, pour répéter des expériences analogues à celles que j'avois faites le 5 Septembre dans la chambre obscure.

J'ai placé l'œil artificiel à 18 pouces de ces bougies.

Le centre de leurs images avoit sur le fond de cet œil trois lignes & un quart d'écartement.

I. J'interposai, 1.^o Contre l'œil,
R r

LA VUE.

2.^o A diverses distances un verre de quatre pieds trois pouces de foyer : chaque image se rétrécit d'abord , & par-là sembla s'écarter l'une de l'autre , mais les centres m'en parurent toujours à la même distance ; ce qui fait voir que les effets des verres d'un long foyer ne sont pas sensibles dans ces sortes d'expériences.

II. J'interposai ensuite le verre lenticulaire de huit pouces quatre lignes de foyer , qui m'avoit servi le 5 Septembre dans la chambre obscure.

1.^o Contre l'œil , les centres commencèrent à s'écarter un peu , parceque , dans cet œil artificiel , la réfraction ne commence vraiment qu'à six lignes de la cornée transparente , où est placé le verre lenticulaire , qui représente le cristallin , seule pièce réfringente de cet œil ; ainsi c'est comme si j'avois mis mon grand verre convexe à six lignes d'un œil naturel , dont la réfraction commence exactement à la cornée transparente.

2.^o A quatre pouces de l'œil , l'écartement des centres étoit à cinq lignes & demie , & chaque image plus grosse , plus longue.

3.^o A huit pouces , l'écartement des centres étoit de six lignes $\frac{1}{4}$, & chaque image plus grande , plus longue , plus distincte.

4.° A douze pouces , l'écartement des centres étoit de sept lignes ; images longues & belles. LA VUE.

III. J'ai répété ces expériences avec des binocles ou lunettes à nez , qui n'ont pas tout-à-fait sept pouces de foyer , & qui me servent pour lire les caractères fins ; mêmes effets plus sensibles.

IV. Je transportai l'œil à trente-six pouces des lumières ; leurs images se touchoient. J'interposai le grand verre de quatre pieds huit pouces de foyer , mêmes effets que dans l'expérience n.° 1. point d'écartement sensible du centre des images.

V. Je remis l'œil à dix-huit pouces des bougies... L'écartement du centre de leurs images, étant toujours à trois lignes $\frac{1}{4}$.

J'interposai contre l'œil le verre concave de l'expérience III. n.° 3.

Les deux images formerent deux grands cercles , dont les centres ne paroissoient pas changés , & par conséquent ces grands cercles étoient presque confondus , ou se débordoiént seulement de 3 lignes $\frac{1}{4}$.

Mais en portant le concave jusqu'à près des bougies , les cercles diminuerent , & les centres n'étoient plus écartés que de 2 lignes $\frac{1}{4}$, & par conséquent rapprochés

R r 2

LA VUE. d'une demi-ligne. Ce qui est bien peu pour la petitesse, dont paroissent ces bougies vues de mes propres yeux à travers ce verre concave ainsi placé.

VI. L'œil artificiel étant à environ un pied $\frac{1}{2}$ des deux bougies, l'image de leur flamme avoit 3 lignes $\frac{1}{2}$ de long.

J'interposai le verre concave de 8 pouces 4 lignes de foyer à 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'une des lumières: son image devint de six lignes de long un peu plus.

J'interposai le verre concave des expériences précédentes. L'œil artificiel avoit été reculé à 19 pouces $\frac{1}{3}$ des lumières.

L'image naturelle étant à 2 lignes $\frac{1}{4}$, le concave la réduisit à 1 ligne $\frac{1}{2}$. Ainsi ce n'étoit qu'un quart de ligne de diminution, & cependant à l'œil la diminution de l'objet paroissoit plus grande.

R E M A R Q U E.

Pag. 481. Voici un moyen de tromper les yeux sur la distance des objets, qui n'est pas si magique que ceux qu'emploie la peinture, & dont je crois cependant la remarque nouvelle.

lig. 26.

Un objet quelconque, un tableau, par exemple, d'une certaine étendue, est placé dans un appartement, à une certaine hauteur au-dessus du plancher; l'un & l'autre,

le plancher & le tableau, sont dans une situation horisontale ou à égale distance, que l'œil seul un peu juste reconnoît aisément. Mais si dans cet état de la plus parfaite horisontalité du tableau, vous mettez entre le plancher & l'un des angles du tableau un corps quelconque, qui prenne une partie de cette distance du plancher au tableau, alors l'œil ne croit plus celui-ci horisontal, il le juge plus près du plancher du côté où l'on a placé ce corps, & nous persuade que le tableau penche de ce côté-là, uniquement parcequ'il ne tient pas compte de l'espace occupé par le nouveau corps interposé; qu'il n'est pas dans l'habitude de comparer la somme de ces espaces interrompus avec une seule distance simple & uniforme qui leur est égale. Vous serez donc obligé, pour redresser son erreur, & la peine que vous cause cette irrégularité apparente, de placer sous l'autre coin du tableau, un corps pareil au premier, & à pareils intervalles du plancher & du tableau, pour lui offrir des objets de comparaisons semblables.

LA VUE.

REMARQUE. *Avengle né.*Pag. 484.
lig. 14.

Cette observation de M. Cheselden est trop importante & trop curieuse, pour que je ne la rapporte pas ici toute entière. On

R r 3

LA VUE. y verra d'ailleurs que cet aveugle né avoit vraiment une cataracte, & non la prunelle fermée par une iris imperforée, comme on me l'avoit assuré.

Transac-
tions phi-
losophi-
ques, n.^o
402. art.
VII.

Observations faites par un jeune homme né aveugle, ou qui avoit perdu la vue de si bonne heure, qu'il ne se souvenoit pas d'avoir jamais vu, & à qui l'on fit l'opération de la cataracte à l'âge de 13 à 14 ans.

Par M Guillaume Cheselden, de la Société Royale, Chirurgien de la Reine, & de l'Hôpital de S. Thomas.

QUOIQUE nous disions de ce jeune homme qu'il étoit aveugle, comme nous le disons de tous ceux qui ont des cataractes mûres, cependant l'aveuglement n'étoit pas au point de ne pouvoir distinguer la nuit d'avec le jour, & la plupart même aperçoivent dans un grand jour, le blanc & le rouge; mais ils ne peuvent discerner la forme d'aucun objet, parceque les rayons de lumière étant reçus obliquement à travers l'humeur aqueuse & la surface antérieure du cristallin, ne peuvent se réunir sur la rétine. Un œil affecté de cataracte n'a-

perçoit donc pas plus les objets que le fait un œil sain, en regardant à travers un vaisseau plein de gélée brouillée, où la grande variété des surfaces occasionne tant de réfractions que les différens pinceaux de rayons de lumières ne sauroient former sur la rétine des foyers distincts. C'est pourquoi on voit bien alors la couleur d'un objet, mais jamais sa forme.

LA VUE.

C'étoit précisément le cas du jeune homme en question, qui, quoiqu'il crût connoître séparément les couleurs, à une forte lumière, ne put cependant les reconnoître après l'opération, parceque les foibles idées qu'il s'en étoit formées auparavant, ne lui suffirent pas pour les distinguer; aussi ne croyoit-il pas que ce fût les mêmes qu'il avoit connues sous ces noms; & il regardoit le rouge comme la plus belle de toutes. Celles qui étoient les plus vives, étoient pour lui les plus agréables, & la première fois qu'il vit du noir, cela le chagrina beaucoup, il fut quelque temps sans pouvoir s'y faire. Quelques mois après, ayant vu par hasard une négresse, il en fut frappé d'horreur.

La première fois qu'il apperçut des objets, il étoit si peu capable de former des jugemens sur leurs distances, qu'ils croyoit, à ce qu'il dit, que tout ce qu'il voyoit touchoit ses yeux, comme tout ce qu'il palpoit tou-

R r 4

choit sa peau : & de tous les objets, les plus agréables pour lui étoient ceux qui étoient les plus polis & le plus réguliers, quoiqu'il ne pût porter aucun jugement sur leur forme, ni dire, pourquoi tel objet lui plaisoit. Il ne connoissoit la figure d'aucun : il ne distinguoit pas un corps d'un autre, quelque différens qu'ils fussent par leur forme ou leur grandeur. Mais lorsqu'on lui avoit nommé les choses, dont il connoissoit déjà la configuration par le tact, il y faisoit une attention singulière, pour pouvoir les reconnoître dans la suite.

Comme il avoit trop d'objets à connoître à la fois, il y en avoit beaucoup qui ne s'imprimoient pas dans sa mémoire, & il disoit lui-même, qu'il apprenoit mille choses dans un jour, qu'il les oublioit presque aussitôt. Voici, par exemple, une particularité que je crois pouvoir rapporter, quoiqu'en apparence assez frivole. Il avoit si souvent oublié quel étoit le chien, & quel étoit le chat, qu'il étoit honteux de se le faire redire. Il se saisit donc d'un chat, qu'il connoissoit déjà par le tact, & on remarqua qu'il le regardoit fixement, & qu'ensuite il dit, en le lâchant ; eh bien, à l'avenir, je saurai te reconnoître. Il étoit très-surpris que ce qu'il avoit aimé avant l'opération, ne lui paroissoit pas le plus agréable à la vue, & il croyoit que ceux qu'il aimoit le

plus, devoient lui paroître plus beaux que les autres, & que les choses qui avoient paru les plus agréables à son goût, devoient aussi l'être à ses yeux. Nous crûmes pendant quelque temps, qu'il avoit une juste idée de ce que représentoient les tableaux qu'on lui avoit fait voir : mais nous ne fumes pas longtemps à nous appercevoir de notre erreur ; car environ deux mois après l'opération, il découvrit tout-à-coup, qu'ils représentoient des corps solides, au lieu que jusqu'alors il ne les avoit regardés que comme des surfaces planes, où la variété des couleurs étoient artificielle ou naturelle ; & alors même il ne fut pas peu étonné, parcequ'il s'étoit figuré que les tableaux devoient vérifier au tact les apparences dont ils étoient revêtus, & il fut bien surpris, que des choses, qui à l'œil paroissoient rondes & inégales par le moyen des ombres & de la lumière, étoient lisses au tact : & il demanda lequel des deux sens le trompoit, le tact ou la vue.

LA VUE.

Lorsqu'on lui montra le portrait en miniature de son pere, sur la montre de sa mere, & qu'on lui eût dit ce que c'étoit, il avoua que cela lui ressembloit ; mais il témoigna beaucoup d'étonnement, & demanda comment il étoit possible qu'un grand visage pût se reduire en un si petit espace : & il dit, que cela ne lui paroissoit pas plus compré-

— henfible, que de faire entrer un boiffeau de
LA VUE. bled dans une pinte. Sa vue fut d'abord
extrêmement tendre & foible, & les chofes
qu'il voyoit lui paroiffoient très-grandes :
mais lorsqu'il en vit d'autres qui l'étoient
encore plus, il conçut que les premières
étoient plus petites, & il ne put jamais ima-
giner des lignes au-delà des bornes qu'il
voyoit. Il favoit, difoit-il, que la chambre
où il étoit, ne formoit qu'une partie de la
maifon : & cependant il ne pouvoit conce-
voir que la maifon dût paroître plus grande
que cette chambre. Avant fon opération,
il ne comptoit pas tirer de la vue un aflez
grand avantage pour en courir les rifques,
excepté celui de pouvoir lire & écrire ; & il
ne s'imaginoit pas qu'il pût avoir plus de
plaisir à fe promener hors de chez lui que
dans fon jardin ; ce qu'il avoit toujours fait
librement & fans danger ; & il difoit même
qu'il avoit cet avantage étant aveugle, qu'il
pouvoit marcher beaucoup mieux dans
l'obfcurité que ceux qui voyoient.

Après le recouvrement de la vue, il jouit
encore quelque temps de cet avantage, &
il n'avoit pas befoin de chandelle pour cou-
rir dans la maifon. Il difoit que chaque nou-
vel objet étoit pour lui un nouveau plaisir ;
& fa fatisfaction étoit fi grande, qu'il man-
quoit de termes pour l'exprimer.

Il ne pouvoit fur-tout marquer aflez de

reconnoissane à celui qui lui avoit fait l'opération. Il ne pouvoit le voir sans verser des larmes de joie, & sans donner d'autres témoignages d'affection : & s'il manquoit de venir, lorsqu'il l'attendoit, son chagrin étoit tel, qu'il ne pouvoit retenir ses larmes.

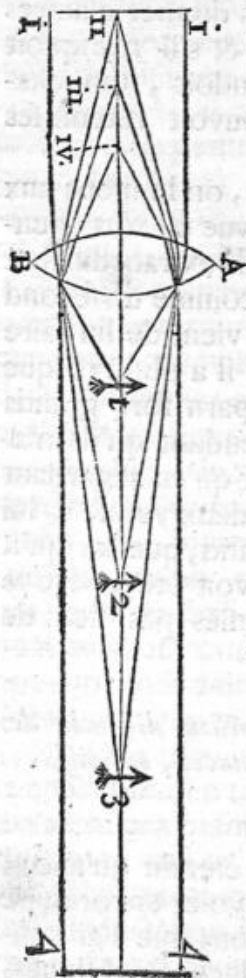
LA VUE.

Un an après sa guérison, on le mena aux dunes d'*Epsom* : comme la vue est fort étendue, il en ressentit un plaisir extraordinaire. Il dit, que c'étoit pour lui comme un second recouvrement de vue. On vint de lui faire l'opération à l'autre œil : il a observé que les objets lui ont d'abord paru fort grands de cet œil ; moindres cependant qu'ils n'avoient paru au premier ; & qu'en regardant ce même objet avec les deux yeux, il lui sembloit deux fois aussi grand, que lorsqu'il le voyoit avec l'œil qui avoit été opéré le premier. Mais nous n'eumes pas lieu de croire qu'il le vît double.

REMARQUES. *Sur la vision distincte des objets placés à diverses distances, en différens temps, en différens hommes.* Pag. 498. 118. 6.

Quoique je me sois plus étendu qu'aucun Physiologiste sur ce sujet, voici encore une figure & quelques réflexions que j'ai coutume d'y joindre dans mes leçons publiques,

LA VUE. & que plusieurs de mes lecteurs seront bien aise d'avoir ici :



AB, est un verre convexe, qui représentera ici la réfraction des rayons dans l'œil.

1, 2, 3, Sont des fleches, qui feront notre objet, placées à diverses distances. Pour plus de netteté, nous ne prendrons dans cette fleche que le pinceau lumineux qui part de son milieu. On en supposera aisément autant dans tous les points de cet objet.

Le foyer du verre AB, est en IV & en I. Par conséquent, si je mets l'objet ou la fleche à cette première distance 1, le cône du pinceau lumineux I, A, B, sera si divergent, que tout ce que pourra faire la force réfringente du verre, sera de rendre ces rayons parallèles AI, BI; ainsi ce pinceau ne pourra se réunir, ni former d'image; c'est le cas des objets trop près de l'œil.

A l'égard du rayon du milieu, qui fuit l'axe du verre, comme il ne souffre aucune réfraction, il ira droit en II, à quelque distance que l'objet soit du verre ; ainsi nous ne parlerons pas de ce rayon, mais des deux extrêmes, dont la réunion avec celui du milieu, peut seule former l'image.

LA VUE.

Reculons l'objet à la seconde distance, 2 ; les rayons ayant alors une divergence moindre, & qui n'est pas au-dessus des forces de la réfraction du verre, celle-ci les réunira au rayon du milieu, au point II, le plus éloigné du verre ; si l'objet est reculé à la distance 3, la divergence est encore moindre, la puissance de la réfraction du verre plus efficace, & la réunion du pinceau lumineux se fera plus près en III. Enfin si l'objet est supposé si éloigné, que les deux rayons extrêmes ordinaires de ce pinceau soient parallèles ou à peu-près parallèles, comme en 4, alors la puissance de la réfraction aura tout son effet, c'est-à-dire, qu'elle réunira les divers rayons du pinceau lumineux à son foyer IV.

Dans tous ces cas, l'on voit, que cette réunion des pinceaux lumineux, nécessaire à l'image distincte, ou ne se fait point du tout pour les objets trop près de l'œil, ou se fait à des distances différentes pour les objets voisins de l'œil, & pour ceux qui en sont éloignés.

LA VUE.

En consequence de ces principes énoncés, *pag.* 487 du Traité des sens, j'avois déjà dit, *pag.* 401, que les yeux étoient les télescopes de notre ame, qu'elle avoit la faculté, non-seulement de diriger vers les objets, au moyen de leurs muscles, mais encore qu'elle les allongeoit pour recevoir une image distincte des objets voisins, & qu'elle les racourcissoit pour celle des objets éloignés, par l'action de ces mêmes muscles.

J'ai exposé, *pag.* 495, l'action des quatre muscles droits de l'œil pour ce racourcissement; ceux-ci tirant la partie antérieure du globe vers le fond de l'orbite garni de graisse, de ces muscles, des nerfs, &c. ne peuvent manquer de rapprocher cette partie antérieure du globe, de sa face postérieure, de l'élargir à son équateur, & par-là de rendre tout l'appareil lenticulaire qu'il renferme, plus large, plus plat, moins réfringent, circonstance propre à épargner au fond de l'œil une partie du chemin, & à faire atteindre l'image des objets éloignés à ce fond de l'œil déjà rapproché.

Pour les objets voisins, dont l'image nette va se peindre plus loin, & pour lesquels il faut que l'œil s'allonge, j'ai encore fait faire cette opération, *pag.* 496, à ses muscles (les obliques) qui, en serrant ce globe dans tout son équateur, doivent le rétrécir en cette région & l'allonger par ses poles.

Mais soupçonnant que toutes ces puissances musculaires, externes au globe, n'opèrent pas un raccourcissement & un allongement suffisant pour les distances des objets très-voisins ou très-éloignées de l'œil ; j'y ai joint les changemens de tout *l'appareil lenticulaire* de son intérieur, tant par le changement de l'extérieur même comprimé, comme on vient de le voir, que par les propres mouvemens des fibres de la couronne ciliaire, aidés de l'humeur, ou de l'eau de la capsule cristalline ; j'ai dit que ce cristallin étoit rapproché de la prunelle, & applati pour les objets éloignés ; qu'il étoit rendu plus convexe pour les objets voisins, &c. En un mot, tous les moyens de la vision distincte dont nos propres compatriotes rendent hommage à un M. Jurin Anglois, comme à l'inventeur, on les trouve dans le *Traité des Sens* imprimé en 1739, que je crois antérieure à la dissertation de l'étranger, que je n'ai pas lue, mais qu'il me semble qu'on cite, depuis quelques années, comme du nouveau. Il y a plus ; non-seulement j'ai exposé très en détail le mécanisme de la vision distincte à diverses distances ; mais j'ai fait voir, *pag.* 463 & suivantes, que la grandeur des images dans l'œil varie encore suivant les espèces des yeux qui les reçoivent, & selon les différens états où se trouvent les yeux dans un même homme,

LA VUE.

regardant un objet voisin ou éloigné , en été ou en hyver , *pag.* 469 , par un grand jour ou à une lumière foible , *pag.* 70 , & même dans divers états de sa santé , *pag.* 471. Toutes ces observations curieuses ont été négligées par nos Physiologistes & Physi-ciens François.

REMARQUE *sur la grandeur de la lune à l'horison , phénomène de la vision distincte.*

La question de la grandeur de la lune , & des autres astres vus à l'horison , est encore un de ces phénomènes d'optique , que j'ai traité d'une manière nouvelle & très-détail-lée. Ce que j'en ai dit dans le *Traité des Sens* , depuis la *pag.* 476 jusqu'à la *pag.* 479 , n'est que l'abrégé de deux dissertations que j'ai fait insérer au *Journal de Verdun* en 1737 , mois d'Avril & d'Octobre. J'y réfute le P. Mallebranche , je devois dire Descartes même , dans la *Dioptrique* duquel , *p.* 70 , 71 , Mallebranche a pris son opinion. Aucun de ceux qui ont traité cette matière depuis moi , ne m'a fait l'honneur de me citer ; on a mieux aimé aller chercher encore mes opinions chez des étrangers , postérieurs , à ce que je crois , à mes dissertations , & même à mon *Traité des Sens*. Faut-il donc être ou étranger , ou sur le grand théâtre de Paris , pour mériter d'être lu , d'être cité ?

REMARQUE

REMARQUE *sur les effets d'un trou d'épingle, à travers duquel on regarde un objet.... Suite* LA VUE
de la vision distincte.

Tous les Opticiens savent qu'un trou d'épingle, au travers duquel un myope regarde un objet, lui tient lieu de lunette; il le voit distinctement; voici la raison de ce petit phénomène.

Quels sont les rayons du pinceau optique que rassemble le verre convexe pour rendre la vision du myope distincte? Ce sont ceux qui, étant écartés de l'axe de ce cône, sont par-là plus divergens. Or le carton où est fait le trou d'épingle, supprime ces moyens divergens, en sorte que le trou ne laisse passer que les rayons voisins de l'axe, les rayons parallèles en quelque sorte à cet axe; mais de tels rayons portent une image nette dans l'œil où s'il y a un peu de divergence, la plus faible réfraction suffira pour réunir ces rayons. Donc le presbyte verra distinctement l'objet comme avec ses lunettes.

Cette explication nous conduit à celle d'un autre problème que nous résolvons avec le trou d'épingle dans le diagnostic des cataractes. Cette maladie s'annonce par des nuages qui obscurcissent la vue; mais plusieurs autres infirmités de l'organe immédiat de la vision, jettent un trouble pareil

S s

— sur les objets. Or voici un des moyens de
 LA VUE. fixer nos incertitudes là-dessus.

Que le malade regarde par un trou d'épingle un corps blanc éloigné, par exemple, une cheminée de plâtre bien éclairée ; s'il la voit comme au travers d'une gaze, ou avec des points noirs, des nuages, c'est le cristallin qui commence à s'obscurcir. S'il la voit dans son état naturel, c'est une maladie de la choroïde ; car on vient de voir que le trou d'épingle rend l'image nette : il la rend aussi plus douce, puisqu'il supprime beaucoup de rayons ; donc elle est moins capable de blesser l'organe immédiat de la vue par l'abondance de ses rayons. Donc si cet organe est malade, & que ses brouillards, sa foiblesse viennent d'inflammation interne, de rhumatisme, de fluxion, de maux de tête, causes ordinaires de ces brouillards, alors la choroïde recevra distinctement ces images. Au lieu que, si ces défauts viennent du cristallin, qui commence à s'obscurcir, vous aurez beau rendre nettes les images qui entrent dans l'œil, les obstacles que l'opacité de cette lentille y oppose, en intercepteront & troubleront toujours la netteté.

REMARQUE.... *sur les éblouissemens, & les étourdissemens, vertiges, &c.*

Les troubles passagers, qui arrivent à la vue par des éblouissemens, des étourdissemens, ont pour principe des foiblesses, des espèces de syncopes momentanées, soit de cet organe en particulier, soit de cet organe participant à cet état général du système nerveux. Mais voici un petit phénomène de cette espèce marqué de particularités que j'ai cru lui mériter une place ici.

Après une application forte de quelques heures, je m'aperçus qu'en regardant un papier blanc, j'y voyois des brouillards, qui avoient un mouvement de pulsation exactement conforme à celui de mon pouls.

Je me repose quelques momens, je ne vois plus ni nuages ni battement.

Il me paroît évident que les nuages venoient d'une organe fatigué, énérvé, insensible en plusieurs endroits, aux impressions de l'image du papier blanc, à quoi contribuoit beaucoup le sang, que l'application avoit arrêté dans la choroïde; engorgement sanguin prouvé par le battement des artères, désigné par celui des nuages mêmes.

On a déjà vu dans le Traité des Sensations, que l'application produit cet engorgement sanguin dans les toiles nerveuses qui en sont le siège; ceci en est une preuve nouvelle. Le battement sensible des artères dans les panaris, dont tous les phlegmons démontrent

LA VUE.

qu'il accompagne tous les engorgemens sanguins d'un certain degré.

Lorsqu'un exercice violent porte le sang à la tête, & par conséquent aux yeux, il produit le même éblouissement que je viens d'expliquer. Il y en a encore, à qui il suffit d'avoir quelques instans la tête en bas, pour être pris de ces éblouissmens, & même d'étourdissemens à ne pouvoir se soutenir debout, parceque le sang porte trop abondamment à la tête, engorge non-seulement les yeux, la choroïde, mais encore les toiles nerveuses du cerveau, siège de la substance souveraine qui préside à tous nos mouvemens, & les dirige. Le repos, l'air frais, les boissons d'eau froide, d'orgeat, de limonade guérissent promptement cet accident, en rendant le ressort à ces vaisseaux, & les débarrassant du sang dont ils regorgeoient.

REMARQUE. *Pourquoi les Vieillards, après avoir porté lunettes un certain temps, recouvrent tout-à-coup la faculté de s'en passer.*

Une dernière remarque que je ferai sur la vision distincte des myopes en particulier, c'est que les vieillards, après avoir employé les lunettes pendant nombre d'années, se trouvent tout-à-coup en état de lire sans ces instrumens ; & cet événement leur cause

une grande joie ; mais elle est ordinairement de courte durée ; car la myopie venant de ce que l'œil du vieillard commence à s'appâtifier, à s'applatir par l'appauvrissement, l'épuisement des humeurs les plus fluides, telles que l'aqueuse & la vitrée, lorsque le progrès du dessèchement en est au point que le cristallin même y participe, alors il devient plus convexe, & cette plus grande convexité faisant une réfraction plus forte, elle supplée au raccourcissement précédent de tout le globe, & tient lieu des lunettes qui ramenoient ci-devant le pinceau lumineux à ce point rapproché du fond de l'œil. Mais un dessèchement, une atrophie, qui atteint jusqu'à un corps aussi solide que le cristallin, porte aussi bientôt ses derniers progrès dans le tissu du système nerveux source de la vie, & ne tarde guères à la faire tarir. C'est pourquoi j'ai dit que la joie de ces vieillards est de courte durée ; cependant voici une exception à cette règle. Madame Mangin, citoyenne respectable de notre ville, a été obligée de porter des lunettes à trente ans. A l'âge de 70 ans, elle les a quittées, & a lu parfaitement à l'œil nud les plus fins caractères : actuellement elle est dans sa 92^{me} année, jouissant du même avantage & de l'excellente tête qu'elle a toujours eue.

LA VUE.

Les principes qu'on vient d'établir sur les

SS. 3.

LA VUE.

effets des verres convexes & concaves , & sur les conditions nécessaires à la vision distincte à diverses distances font la baze , non-seulement de la théorie de la vûe , mais encore de l'art de construire les lunettes , tant à lire , qu'à voir les objets éloignés , & même les microscopes dont Drebbol , Fontona , Lewenhoeck , &c. passent pour les inventeurs ; la lanterne magique trouvée par le P. Kirker ; le microscope solaire , soit pour les objets transparens , soit pour les objets opaques très-éclairés ; ce dernier instrument n'est qu'une perfection de la lanterne magique ; il a été inventé , non par Lieberkuhn , comme le disent quelques Physiciens , mais par le célèbre Hook , Anglois , qui en fit part à la Société Royale , en Août 1668.

P. 503,
fig. 23.

REMARQUES. *Sur la scintillation des étoiles.*

C'est uniquement aux vapeurs de l'atmosphère qu'il faut attribuer la scintillation des étoiles & le tremblotement dont on vient de parler. Dans ces climats heureux pour les Astronomes , & le berceau de leur science , l'Arabie , où le ciel offre toujours le brillant spectacle de toute sa pompe nocturne , nulle scintillation n'altère le plaisir tranquille que goutent les yeux ; l'hiver seul en fait paroître un peu , parcequ'il n'est

permis que dans cette saison aux vapeurs de troubler un air si pur. Aussi dans les trois autres parties de l'année les habitans couchent-ils nus, en plein air, à la belle étoile, pour le coup, & sans aucunes précautions; ce que n'osent faire les autres Peuples des climats aussi chauds que l'Arabie *.

Le mécanisme de la scintillation n'est pas difficile à concevoir. Ce n'est qu'une alternative vibratoire de lumière vive & foible, ou de lumière & de privation de lumière que produit la réfraction des vapeurs, en détournant, supprimant & rendant alternativement cette lumière à la prunelle. Qui voudra se convaincre de cette alternative, n'a qu'à regarder une fleche de clocher à quatre ou cinq lieues d'éloignement, avec une lunette de douze pieds ou plus, cette fleche non-seulement lui paroîtra agitée d'un mouvement, qui la brise en plusieurs parties; mais encore quelques-unes de ces parties, le coq, par exemple, disparaîtront par intervalle.

Voici un phénomène qui dépend de la même cause, & que j'ai contemplé bien des fois avec plaisir.

En 1748, temps où j'observois un pendule de 127 pieds de long, que j'avois placée dans notre Cathédrale, pour savoir ce qu'il fal-

* Histoire de l'Académie 1743, pag. 28.

LA VUE.

loit croire d'un balancement soupçonné dans la terre par M. de Mairan, & quelques autres Physiciens, le hasard avoit fait un trou à un des vitrages du sanctuaire de cette Eglise tournée au soleil levant d'hiver. Vers les 9 à 10 heures, cet astre en passant par ce trou, alloit porter son image sur le pavé de la nef, aux trois quarts de cette longue Eglise, qui a intérieurement 408 pieds. A cette distance immense, l'image du soleil avoit un mouvement d'Orient en Occident continuellement sensible, & si sensible qu'il n'auroit pas été possible d'y marquer ses diamètres par deux coups de crayon successifs, il falloit le faire à deux mains & du même coup. Ce mouvement progressif rapide étoit accompagné d'un tremblotement, qu'on pouvoit appeller ici *balancement*, tant il étoit grand & distinct. Je n'eûs jamais résisté à la tentation de faire une méridienne sous un rayon aussi long, aussi mobile, s'il se fût trouvé dans le plan du midi.

Fig. 110,
fig. 27.

REMARQUE. *Le petit phénomène du charbon ardent tourné en rond*, qui produit un cercle de feu, vient d'être très-ingénieusement mis en œuvre par M. de la Maltière notre confrère, dans des expériences nombreuses sur les couleurs qui résultent du mélange de diverses couleurs. Car au lieu de faire réel-

lement ce mélange , il dispose ses couleurs alternativement sur des cercles , ou des couronnes à diverses distances les unes des autres , & d'un centre de rotation auquel il donne un mouvement plus ou moins rapide ; ce mouvement , par sa rapidité , les faisant voir toutes ensemble , en ne produisant qu'un cercle de toutes ces couleurs , les mêle en effet , & présente un cercle fait de ce mélange. Je ne sai si cette application nouvelle produira des découvertes utiles , mais il est sûr qu'elle fait déjà un spectacle agréable , qu'on peut mettre au nombre des plus amusans de l'Optique.

LA VUE.

REMARQUE *sur la propriété des corps solides d'attirer , de rompre les rayons , & en particulier sur le phénomène du clocher vu double & grossi , par un fil d'archal mis devant ma prunelle.* P. 519.

Ces expériences nouvelles , envoyées par un de mes amis à M. l'Abbé des Fontaines , Auteur des observations sur les écrits modernes , tome xx , pag. 187 , m'attirèrent une critique anonyme dans le tome xxij du même ouvrage périodique , pag. 111.

L'Auteur que je soupçonnay d'être un de nos célèbres Physiciens avoit répété mes expériences , & n'avoit pu y réussir , ce qui les lui avoit rendu suspectes ; il formoit ensuite des difficultés sur l'explication , & me demandoit des éclaircissemens.

— Je répondis à l'anonyme dans le *tome xxxiv*
 LA VUE. pag. 15 ; je lui donnai le moyen de trouver
 Pag. 17. facilement la grosseur du fil de fer propre à
 produire les effets annoncés dans mon ou-
 vrage, c'est de prendre un de ces fils ou un
 petit morceau de bois, qui ayant, par une
 de ses extrémités, plus d'une ligne d'épais-
 seur, n'ait par l'autre extrémité qu'un quart
 de ligne de diamètre, & qui aille en dimi-
 nuant insensiblement de la grosse extrémité
 à celle qui n'a qu'un quart de ligne. En
 mettant l'extrémité menue de ce fil dans
 l'axe de l'image du clocher ou de l'objet
 quelconque très-étroit, on voit qu'elle n'y
 forme qu'une ombre extrêmement légère,
 & une réfraction aussi très-médiocre ; on
 élève donc ce fil pour faire passer son extré-
 mité trop menue par-dessus le clocher, &
 pour faire rencontrer, dans la portion de
 l'axe du clocher correspondante à la pru-
 nelle, un endroit du fil, dont le diamètre
 soit plus grand. Or le diamètre le plus pro-
 pre au succès de l'expérience, sera *le plus*
gros qu'on pourra mettre dans l'axe de l'objet,
sans rien cacher de cet objet.

Comme des expériences sont des faits, je
 pris même la précaution de constater ceux-
 ci, en les répétant devant des Commissaires
 de notre société académique, MM. de la
 Roche Directeur, & Guérin Secrétaire,
 pour lors de la classe des sciences, qui se

convainquirent eux-mêmes de leur réalité, en plaçant devant leur prunelle mon fil d'archal, comme je viens de le marquer, puis un brin de ballai, une paille, qui eurent le même succès. A quoi j'ajoutai ces expériences faites dans la chambre obscure, l'image du clocher y étant reçue sur un carton; & le fil d'archal mis au trou de cette chambre; tout ce que l'œil avoit éprouvé directement, se répéta sur ce carton; c'est ce qu'attesterent ces Académiciens, & j'ai leur rapport actuellement sous les yeux.

Elle fait partie d'une seconde réponse que je fis le 20 Août 1744, au même Anonyme; je n'ai pas le Journal où elle fut insérée, je ne sais même si elle y a été, car les feuilles de l'Abbé des Fontaines furent supprimées dans ce temps-là; je vois seulement dans mon original, que l'anonyme, à propos de la confusion de l'image du clocher, ayant traité *d'imagination* la pensée où étoit l'auteur de l'extrait, que la netteté ou la confusion, ou plutôt l'obscurité d'une image vient de l'abondance ou de la rareté des rayons qui la forment, j'y ai fait cette réponse.... « Il est vrai qu'il y a un autre » principe général de la netteté & de la » confusion des images, que j'ai exposée très- » au long dans mon Traité des Sens, depuis » la pag. 484, jusqu'à la pag. 495. mais il n'en

LA VUE.

LA VUE.

» est pas moins vrai que l'abondance ou la
 » rareté des rayons contribue à rendre une
 » image nette ou confuse : comment l'ano-
 » nyme a-t-il pu se refuser à une vérité si
 » simple ; peut-il ignorer que c'est par ce
 » second principe que les Télescopes à ré-
 » flexion l'emportent sur ceux à réfraction,
 » & que parmi ces derniers ceux qui ont
 » moins de verres donnent les images les
 » plus nettes, parceque la multiplicité des
 » verres éteint plus de rayons ; que dans
 » l'usage du microscope, l'art d'éclairer les
 » objets en fait un point essentiel. Enfin,
 » n'est-ce pas en conséquence de l'abon-
 » dance ou de la rareté des rayons qu'on
 » voit si nettement en plein jour, & si con-
 » fusément la nuit ».

Longtemps après, j'ai fait dans la cham-
 bre obscure des expériences pour constater
 ce principe directement sur les objets qui
 se peignent dans nos yeux : J'ai fait à cette
 chambre des ouvertures depuis seize lignes
 jusqu'à trois lignes. J'ai mis à ces ouvertu-
 res un même verre de onze pieds quelques
 pouces de foyer, l'image passée par tous
 ces différens trous fut par conséquent de
 même grandeur, mais d'autant plus obscure
 que le trou étoit plus petit : l'expérience
 fut d'autant plus sensible & décisive que
 l'objet étoit la flèche de la Cathédrale, &

que par le trou de seize lignes, on en voyoit jusqu'au coq, qui disparût bientôt dans les trous suivans. LA VUE.

Delà on peut conclure qu'une grande prunelle contribue à rendre l'image plus nette; c'est une des raisons pour lesquelles les chats, les chouettes voient la nuit.

L'explication du phénomène étoit un autre point, sur lequel l'Anonyme me faisoit des difficultés, mais c'étoit ce qui m'intéressoit le moins. Rien n'étant plus arbitraire que des explications d'effets physiques, je tenois si peu à la mienne, que je lui annonçai même des expériences nouvelles, qui ne paroissent pas favorables à mon premier système, que j'étois dans le dessein d'approfondir. En attendant, je lui en communiquai une, qui me paroissoit fournir une explication plus simple de l'image double & grossie de la flèche du clocher. La voici.... Si vous faites deux trous à la fenêtre de la chambre obscure, chacun de ces trous vous donnera une image de l'objet extérieur, de cette flèche de clocher; rendez ces deux trous très-voisins, les images de chacune de ces flèches seront si voisines qu'elles ne formeront qu'une image double & grossie par l'endroit où elles s'uniront, qui est le clocher. Or quand vous mettez le fil d'archal au trou de la chambre obscure, vous ne faites que le partager en deux trous très-voisins, dont

LA VUE.

chacun laisse passer une image si voisine, que les deux n'en forment qu'une double. Ce qui se passe dans la chambre noire, est la copie de ce qui se passe dans le fond de l'œil.

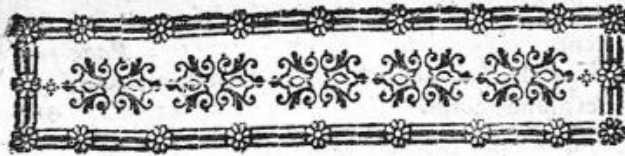
Si vous tenez le fil d'archal obliquement à 45 degrés, le clocher paroît rompu, & chaque portion a des places différentes, parceque chaque trou, chaque portion d'images, qui y appartient, a une situation différente.

Voilà une explication bien plus simple que celle qui est dans le Traité des Sens, mais rend-elle toutes les particularités des phénomènes? D'où vient le déplacement, le sautellement des objets par le passage de ce fil d'archal, comme par celui des verres convexes & concaves. D'où vient dans les deux portions de la flèche du clocher séparées par le fil d'archal, la partie qui touche ce fil est-elle rompue & ployée vers ce petit cylindre, comme si elle en étoit attirée? ces circonstances ne nous imposent-elles pas la nécessité d'associer au principe précédent l'inflexion des rayons à la surface des corps, ou leur *diffraction* trouvée par le P. Grimaldi Jésuite, prouvée par Newton & de Mairan, & sur laquelle nous avons nous-même fait grand nombre d'expériences, pendant les cinq beaux mois de l'année 1743, distinguée entre toutes par sa sèche-

resse & la sérénité de son ciel ; année que nous nous rappellerions avec plaisir, si des maladies contagieuses , qui en ont été les suites , n'eussent désolé cette Province, & nous ayant enveloppé nous-mêmes dans le malheur commun, ne nous eussent fait abandonner une suite d'expériences fort curieuses , que depuis ce temps-là il ne nous a pas été possible de reprendre.

LA VUE.

F I N.



T A B L E
ALPHABETIQUE
DES MATIERES
DU TRAITÉ DES SENS.

A

| | |
|--|----------|
| L AIR contribue à l'efficacité des odeurs. | Page 532 |
| Qui fait le son n'est pas clair commun. | 261 |
| Les espèces qui font les tons, comparées aux couleurs primitives. | 266 |
| M. de Mairan est auteur de ce système. | 534 |
| Air interne de l'oreille. | 279 |
| Air sonore : <i>Voyez</i> Sonore. | |
| Animaux ; ils possèdent l'art de juger de la grandeur & de la distance des objets ; preuve qu'ils raisonnent à leur manière. | 480 |
| Attraction ; preuves qu'elle se fait par une vraie impulsion. | 323 |
| Son insuffisance reconnue par Newton même. | 333 |
| On lui substitue une impulsion mécanique. | 334 |
| L'attraction impulsive se fait suivant la perpendiculaire aux surfaces. | 338 |
| Elle est en raison directe des masses. | 342 |
| Les diverses attractions ne diffèrent que par les pores | |

T c

| | |
|--|----------|
| & par les espèces de matière éthérée qu'ils admettent. | Page 341 |
| Pourquoi les petits corps ont plus de force attractive que les grands corps. | 345 |
| Aveugle né de Chefelden : son histoire en détail. | 641 |

B

| | |
|--|-----|
| B ROUILLARD ; comment il grossit les objets. | 476 |
| Bruit... Distinction entre le bruit & le son. | 260 |
| Buffon (M. de), il a renouvelé le miroir ardent d'Archimède. | 580 |

C

| | |
|---|-------------|
| C ATOPHIQUES (miroirs) de verre, de métal, de bois, de cartons ; leurs auteurs, leurs effets. | 570-72 |
| Cerveau (le) est le principe de toutes les parties de l'animal. | 402-618 |
| Sa baze exprimée par la fig. de la pag. | 299 |
| Sa critique réfutée. | 547 |
| Chambres de l'œil. | 375 |
| Charbon ardent tourné en rond fait un cercle de feu. | 509 |
| Application ingénieuse de cet effet. | 661 |
| Chatelet (M. du) son erreur que j'ai suivie sur l'intensité des rayons de la lune, réunis par le miroir du Palais-Royal, comparé au feu d'une bougie. | 576 |
| Chefelden... Son aveugle né. | 641 |
| Chatouillement, sa cause. | 212 |
| Choroïde (la). | 373 |
| L'encre de son velouré ; ce que c'est. | 379 |
| Cette encre est le principe de la couleur des nègres. | 380-600 |
| Choroïde (la), organe immédiat de la vue. | 385-395-602 |
| Communication entre le nez & la bouche ; gens qui ont le talent de la fermer contre les mauvaises odeurs. | 255-532 |

ALPHABETIQUE. 671

Cornée opaque; cornée transparente; tuniques de l'œil.

Page 372-394

Comment la cornée opaque se transforme en cornée transparente. 383

Corps reticulaire de la peau. 209

Remarques sur cet organe. 526

Couleurs (les), selon Descartes, selon Newton. 345

Cause de la couleur des corps, selon Newton; difficulté. 346

Le rayon rouge n'est pas rouge, mais rubrique. 349

Couleurs de l'arc-en-ciel, produites par une épingle. 619-661

Couronne ciliaire (membrane de l'œil). 374

Cristallin... Raison de sa consistance. 381

D

DESCARTES; les couleurs, selon lui. 346

Son plein parfait & le vuide de Newton sont également impossibles. 414-415

A propos de Descartes; j'ai avancé, pag. 592, que les favans Anglois qui étoient ses contemporains, l'ont regardé comme le prince des Philosophes de tous les siècles, & j'ai oublié de citer entr'autres, Thomas Morus; lettre 65-66 du recueil des lettres de Descartes, premier vol. in-12.

Distances (des objets); comment on juge à la vue de la grandeur & de la distance des objets. 442

Voyez au mot Grandeur... les règles de ce jugement.

E

ETERNUER... Pourquoi une forte lumière fait éternuer. 232-532

Etincelles... Pourquoi un coup sur l'œil, ou une vive lumière en fait voir. 503

T t 2

Etoile ; leur scintillation ; d'où elle vient. Page 500-6 ; 8

F

FEU... Sa matière plus grossière que celle de la lumière. 301-566

..... Terrible du foyer des grands miroirs ardents. 305-568

Fil d'archal... Observation sur la vision d'un objet éloigné, & sur celle d'un fil d'archal placé devant le milieu de l'œil. 510

Objet grossi par l'interposition d'un fil d'archal ou d'un trou d'épingle. 513

Fourcroy (M. de), Ingénieur à Saint-Omer, inventeur de la belle expérience de la pag. 625

Fumeurs... Comment ils font sortir la fumée de leur pipe par leurs oreilles. 279

G

GOUT (le sens du) 219

Son organe. 224

Origine & structure des houpes nerveuses, siège du goût... Remarques. 526-527

Grandeur (des objets) : comment on juge à la vue de la grandeur & de la distance des objets. *ibid.*

Première règle de ce jugement : grandeur de l'angle visuel ou de l'image dans le fond de l'œil. 442

Ce qui s'en faut, déterminé géométriquement. 444

Pourquoi l'on juge difficilement de la grandeur & de la distance des objets éloignés. 447

Expériences décisives sur la grandeur des objets vus à diverses distances. 451-629

La grandeur des images varie encore suivant les espèces des yeux, selon les différens états où se trouvent ces yeux, selon les différences de la lumière vive ou

ALPHABETIQUE. 673

foible, & selon les temps froids ou chauds.

Page 463 & suiv.

La deuxième règle du jugement de la grandeur & de la distance d'un objet, est la confusion ou la netteté de son image. 471

Cause de la couche vaporeuse qui couvre les objets éloignés, origine de la perspective aérienne des Peintres. 474

La troisième règle des jugemens de l'ame sur la grandeur & la distance des objets, est leur comparaison avec des grandeurs connues. 479

Ce jugement est un art d'habitude; mais c'est toujours un art, & les règles en sont réelles. 480

Les animaux possèdent cet art; il prouve qu'ils pensent, raisonnent, jugent à leur manière. *ibid.*

Observation singulière de Cheselden, qui confirme la doctrine précédente. 482-634

H

HARMONIE, son organe particulier. 281

Humeur vitrée. 376

Dimensions des humeurs & des parties de l'œil. 396

L'hidatide est une ébauche de la formation de l'œil. 384

I

IMAGE... Comment l'image d'un objet va se peindre dans l'œil. 414

Comment elle se trouve dans tous les points de l'espace qui environne un objet. 405

Ce qui arrive à l'image qui traverse l'œil. 407

Elle est renversée au fond de l'œil. 408

L'imagination a part aux causes du chatouillement. 213

Impulsion; son mécanisme substitué à l'attraction Newtonienne. 334

L'Iris... La couronne ciliaire. *Page* 374

L'action ou l'inaction de l'Iris, c'est-à-dire, son resserrement & sa dilatation est une preuve de la bonté de l'œil. 397

Exceptions à cette règle. 601

Effets de son resserrement & de sa dilatation. 499

L

L'ABIRINTHE, partie de l'organe de l'ouïe ; ce que c'est. 280-334

Il ne prend aucun accroissement par l'âge non plus que les osselets ; raisons pourquoi. 288

Larmes (organe des). 399

Louches (les yeux) ; causes de ce défaut. 403

Comment ils voient. 436

Causes du strabisme & son remède. 438-628

Louche qui voit des deux yeux à la fois, & les objets doubles. Table des matières selon l'ordre des chiffres, 441

Lumière, objet de la vue. 300

Sa matière plus subtile que celle du feu. 301-367

Sa propagation. 313-382

Quoique sans cesse au milieu de la matière de la lumière nous ne voyons pas toujours les objets, la nuit, par exemple ; pourquoi. 306

La lumière, outre ses mouvemens directs, a des vibrations latérales. *ibid.*

La lumière ; ses vibrations s'éteignent plus aisément que celles du son. 307

Animaux qui voient la nuit. 309

Personnes qui ont vu dans l'obscurité la plus noire. 310-311

Lumière... Sa réflexion & sa réfraction. 313-314

Sa réfraction dans un verre convexe. 317

Dans un concave. 318

| | |
|---|----------|
| Sa réflexion de dessous un cube de glace. | Page 319 |
| Son ballotement dans ce cube. | 320 |
| Son accélération dans la perpendiculaire, ses causes. | 320-321 |
| La lumière est rompue par l'attraction impulsive avant d'entrer dans le verre. | 339 |
| Pourquoi elle est absorbée par le verre plutôt que par toute autre matière. | 340 |
| Pourquoi le cristal, l'eau, l'esprit-de-vin rompent différemment la lumière. | 344 |
| Sa divisibilité & sa porosité prouvent que celle de la matière en général est prodigieuse. | 413 |
| Lune (la) ses rayons rassemblés par les plus grands verres ou miroirs ardents, ne donnent aucun signe de chaleur. | 305-568 |
| Pourquoi elle paroît plus grande à l'horizon qu'au midi. | 476-652 |
| Expérience à ce sujet. | 478 |
| Lunettes à longue vue; leur invention. | 569 |
| Acromatiques & nocturnes; idée là-dessus d'un auteur des siècles précédens. | 570 |

M

MALTIÈRES (M. le chevalier de la) de l'Académie de Rouen, réussit à répéter mon expérience de la pag. 419. Remarques, pag. 622. Il m'a communiqué la belle invention de M. Fourcroy, p. 625, & ses jolies expériences sur les couleurs résultantes du mélange de diverses, combinées entr'elles & mues en rond avec rapidité, à l'imitation du cercle de feu produit par le charbon tourné en rond. 660

Mairan (M. de), auteur du système des tons placés dans autant d'espèces d'air, comme les couleurs primitives résident dans autant d'espèces différentes de matière lumineuse. 266-534

| | |
|---|-------------|
| Mere (la dure-) produit les os & les muscles. <i>Page</i> | 402 |
| Microscope... Phénomène nouveau qui fait trouver l'objet sur un papier blanc placé sous l'œil droit, grossi, & tel qu'il est vu de l'œil gauche appliqué à un microscope. | 625 |
| Miroirs plans ; leurs effets. | 456 |
| Convexes & concaves. | 459-460 |
| Miroirs ardents. | 305-568 |
| Tout terrible qu'est leur feu, il ne peut enflammer l'esprit-de-vin, l'éther, &c. | 579 |
| Miroir ardent d'Archimède, renouvelé par M. de Buffon. | 580 |
| Musicienne; une oreille musicienne aperçoit dans un seul son, l'octave, la quinte & la tierce... Comment cela. | 267-268 |
| Musique; son pouvoir. | 284-286-535 |
| Italienne & Française... Jugement sur leur prééminence. | 286-536 |
| La musique bonne à la santé. | 286-287 |
| Myope (œil). | 492 |

N

| | |
|--|-------------|
| NEGRES... Origine de leur couleur. | 380-600 |
| Newton... Insuffisance de son attraction pour les phénomènes de la lumière, reconnue par lui-même. | 333 |
| Cette attraction est une vraie impulsion. | 323 |
| Ces expériences sur la lumière. | 350 & suiv. |
| Doutes sur ces expériences. | 358 |
| Eclaircissemens & aveux sur ces doutes. | 585 |
| Il croît que les rayons les plus réfrangibles sont aussi les plus réfléchibles. | 363 |
| Raisons d'en douter. | 364-594 |
| Son vuide impossible aussi-bien que le plein par-fait de Descartes. | 414-415 |
| A propos de Descartes, j'ai avancé, pag. 592, que les | |

favans Anglois qui étoient ses contemporains, l'ont regardé comme le prince des Philosophes de tous les siècles; & j'ai oublié de citer entre-autres Thomas Morus, lettres 65, 66 du premier volume; recueil des lettres de Descartes, *in-12*.

Nollet (M. l'Abbé) Le promoteur de la Physique expérimentale en France, cité, pag. 359, par rapport aux expériences de Newton sur la lumière: Voyez en quel sens, dans les remarques. 385-391

Nuit... Pourquoi on ne voit pas la nuit. 306

 Animaux qui y voient. 309

 Personnes qui ont aussi vu la nuit dans la plus parfaite obscurité. 310-311

O

OBJETS voisins ou éloignés forment des angles différens dans le fond de l'œil. 442

 Le foyer de l'image distincte des objets voisins est plus long que celui des objets éloignés. 487-647

 Mouvemens de l'œil, pour mettre le fond de cet organe aux points des objets voisins & des objets éloignés. 489

Obscure (la chambre); ses usages. 369

Obscurité... Personnes qui voient dans la plus parfaite obscurité. 310-311

Odeurs.

 L'air contribue à l'efficacité des odeurs. 532

 L'imagination a sa part à l'impression des odeurs. 256

Odorat (l'organe de). 229

 Son mécanisme. 231

 Pourquoi une odeur forte fait pleurer, & une vive lumière éternuer. 232

 Addition à ce sujet. 531

L'odorat est le goût des odeurs & l'avant goût des saveurs. 250

| | |
|--|----------|
| Œil , organe de sensation & instrument d'optique tout à la fois. | Page 369 |
| Sa structure & sa formation. | 370 |
| Mécanisme plus détaillé de cette formation & des usages de l'œil. | 377 |
| Œil ; remarques nouvelles sur ses tuniques. | 394 |
| Ses chambres. | 375 |
| Ombre (de l'). | 367 |
| Son dernier degré est le noir ; lorsqu'il est parfait , c'est un trou dans la lumière & il n'est pas visible. | 368 |
| Ongles (sur les). | 210 |
| Optique (nerf) combien son insertion au globe est écartée de l'axe visuel. | 389 |
| Oreille ; sa description. | 275 |
| Sa structure pour recevoir toute l'impression des sens. | 290 |
| Comment une oreille musicienne apperçoit dans un seul ton , l'octave la quinte & la tierce. | 267-268 |
| Comment les fumeurs font sortir la fumée par leurs oreilles. | 279 |
| L'œil est un mamelon glanduleux , organe de sensation & de filtration , & sa formation met sous les yeux même celle que j'ai donnée des mamelons & des glandes. | 378 |
| En quoi il diffère des autres mamelons glanduleux. | 385 |
| A quelle petitesse les objets sont réduits dans l'œil : quand je vois une plaine de sept lieues , une lieue occupe une ligne. | 390-391 |
| Œil : parmi les objets que nous regardons , il y en a grand nombre que nous ne voyons pas. | 392 |
| Les muscles de l'œil , leur origine , leur usage. | 401 |
| Comment les objets vont se peindre dans l'œil. | 414 |
| On ne voit ordinairement que d'un œil. | 422 |
| Borelli prétend que l'œil gauche est plus fort. | 422 |

| | |
|--|-------------|
| Moyen de se convaincre qu'on voit des deux yeux à la fois. | Page 223 |
| On voit mieux des deux yeux que d'un seul œil; comment il arrive qu'on ne voit que d'un œil. | 425 |
| Une forte attention fait qu'on ne voit que d'un œil. | 426 |
| Mouvements de l'œil pour se mettre aux points de l'image distincte des objets voisins & des objets éloignés. | 485-495-647 |
| Œil miope & presbite. | 492 |
| Ouïe (de l'). | 259 |
| Son organe, son mécanisme. | 275 |
| Son organe immédiat. | 293 |
| Ses osselets; leur usage. | 276 |
| Erreurs des Anatomistes qui les refusent aux singes. | 278 |
| Ils ne croissent point. | 279 |
| Remarques sur l'organe de l'ouïe. | 533 |
| Sur l'étrier. | 534 |
| On entend mieux ayant la bouche ouverte. | 292 |
| Utilité de l'ouïe, comparée à celle de la vue. | 294 |

P

| | |
|--|---------|
| P APIERES... Leur usage. | 400 |
| Effets de leur clignement. | 498 |
| Peau, structure de la peau. | 207 |
| Pereire (M.); son art de faire parler & écrire les sourds & muets de naissance. | 541 |
| Perspective aérienne des Peintres; son origine. | 474 |
| Phénomène nouveau qui fait trouver l'objet sur un papier blanc, placé sous l'œil droit, grossi, & tel qu'il est vu de l'œil gauche appliqué à un microscope. | 625 |
| Le plein parfait de Descartes & le vuide de Newton, sont également impossibles. | 414-415 |
| Poissons; leur stupidité eu égard à l'harmonie. Ils n'ont | |

| | |
|--|-------------|
| pas de limaçons. | Page 289 |
| Pole (optique), c'est tout le fond de l'œil qui a l'axe optique pour centre. | 435 |
| Pouvoir de la musique. | 284-286-535 |
| Presbite (œil). | 492 |
| Propagation du son. | 272 |
| De la lumière. | 313-582 |
| Prunelle... Ouverture de l'iris. | 374 |
| Se retrécit à la vive lumière; se dilate à la foible dans un œil sain. | 297 |
| Exceptions à cette règle. | 601 |
| Comment les rayons de toute une plaine s'y croisent sans se confondre. | 409 |

R

| | |
|--|---------|
| R AYONS... Ce que c'est. | 302 |
| . Leur réflexion & réfraction. | 313-314 |
| Dans un verre convexe. | 317 |
| Dans un concave. | 318 |
| Perpendiculaires, leur accélération, sa cause. | 320-321 |
| Voyez Lumière. | |
| Le rayon rouge n'est pas rouge, mais rubrique. | 349 |
| Les rayons les plus réfrangibles sont aussi les plus réfléchibles selon Newton. | 363 |
| Raisons de penser contre cette opinion. | 364-594 |
| Comment les rayons de toute une plaine peuvent se croiser sans confusion dans la prunelle. | 409 |
| Cette propagation n'est qu'une communication de vibration à une lumière qui est déjà dans l'œil. | 410 |
| Réflexion de la lumière. | 313 |
| Voyez Lumière. | |
| Réfraction. | 314 |
| Voyez lumière, rayons, &c. | |
| Pourquoi le cristal, l'eau, l'esprit-de-vin, &c. rompent différemment la lumière. | 344 |

| | |
|--|-------------|
| Réfraction. L'image des objets élargie & attirée par la proximité de la surface des corps. | Page 519 |
| Remarques (les) ajoutées à l'ancienne édition de ce traité , sont à la pag. 525 ; elles contiennent des additions , des explications concernant le texte de l'édition de Rouen; une grande partie de leur contenu est dans cette table alphabétique : le lecteur peut voir le reste dans la table des matieres, qui est à la suite de la préface & selon l'ordre des chiffres. | |
| Rétine, membrane de l'œil. | 376 |
| Elle n'est pas le siege de la vision. | 385-395-602 |
| Son véritable usage. | 399 |

S

| | |
|---|---------|
| S A V E U R S... Mécanisme des saveurs. | 222 |
| Leurs différences. | 226 |
| Addition à la partie anatomique de leur organe. | 526-527 |
| L'imagination a beaucoup de part à la qualification des saveurs. | 227 |
| Sens : gens qui se privent de tous les sens. | 214 |
| Nos sens sont nos organes de correspondance avec le reste de l'univers. | 520 |
| On ne fait que deviner quand on n'a point les sens pour guides. | 521 |
| Le petit nombre & l'incertitude des sens fait notre ignorance. | ibid. |
| Le sens de l'amour, sixieme sens. | 215 |
| Le bon usage du petit nombre de nos sens suffit à notre bonheur. | 522 |
| Son... Distinction entre le bruit & le son. | 260 |
| Mécanisme du son. | 261 |
| Son objet, l'air, n'est pas l'air commun. | ibid. |
| Sa force, d'où elle dépend. | 265-533 |
| Son... Sa propagation. | 272 |

| | |
|---|--------------|
| Sonore... Mouvement des corps sonores pour le son | Page 262 |
| Sons, flûtes... Leur mécanisme. | 269 |
| Sourds qui entendent au mouvement des lèvres. | 295 |
| Malheur du sourd de naissance. | <i>ibid.</i> |
| Il y a dans le monde plus de choses à voir qu'à entendre. | 294 |
| Mais en fait de connoissances, il y a peu de vérités qui se voient; presque toutes s'entendent. | 295-296 |
| Sourd de naissance dont parle l'Académie, année 1703. | <i>ibid.</i> |
| Art de M. Pereire, de faire parler & écrire les sourds & muets de naissance. | 541 |
| Des inventeurs de cet art. | 545 |
| Spéctre du prisme ou couleurs de l'arc-en-ciel qu'il produit. | 350 |
| <i>Voyez couleurs.</i> | |
| Ce spéctre se fait avec une épingle, un rasoir &c. | 519-661 |
| Moyens de démontrer l'existence & la distinction des cercles de couleurs primitives du spéctre prismatique. | 592 |
| Strabisme, défaut des louches... | 436-438-628 |
| Observation nouvelle, imprimée dans la table des matières qui est après la préface. | |
| Surfaces des corps produisent la réfraction des rayons. | 513-519-661 |

T

| | |
|--|-------------|
| T ARANTULE, insecte venimeux, histoire de la maladie que donne sa pique, & de sa guérison par la musique. | 287 |
| Tons... Principes des tons & des accords. | 262 |
| Discordans, ce que c'est. | 263-264-563 |
| Toucher (le sens du) ses objets. | 206 |

| | |
|--|----------|
| Organe du toucher parfait. | Page 209 |
| Toutes les sensations ne sont qu'un toucher parfait. | 204 |
| Remarques sur l'organe du toucher. | 526 |

V

| | |
|---|-------------|
| V ERNIS de lumière réfléchissant la lumière de dessus les corps, réfuté. | 327-585 |
| Verre convexe; réfraction de la lumière dans ce verre. | 317 |
| Concave, sa réfraction. | 318 |
| Effets des verres convexes & concaves. | 454-633 |
| Vision... Ses principaux phénomènes. | 416 |
| Pourquoi on voit les objets droits, quoiqu'ils soient peints renversés dans l'œil. | 416-618 |
| Expérience ou l'âme s'aperçoit de ce renversement. | 419-621 |
| Comment on voit un objet simple, quoiqu'il ait un image dans les deux yeux, & pourquoi on le voit quelquefois double. | 421 |
| On ne voit ordinairement que d'un œil. | 421-426 |
| On voit mieux des deux yeux. | 425 |
| L'âme rapporte toujours l'impression des images en ligne droite, & pourquoi. | 428 |
| C'est dans l'œil qu'on voit les objets, & lorsqu'on se sert de lunettes, c'est dans ces instrumens qu'on croit les voir. | 429 |
| Comment on voit les objets distinctement. | 484 |
| Le foyer de l'image distincte des objets voisins, est plus long que celui des objets éloignés. | 487-647 |
| Mouvemens de l'œil pour se mettre aux points de l'image distincte pour les objets voisins & pour les éloignés. | 489-495-647 |
| Comment on voit renversées les images des objets qui entrent dans la chambre obscure, & pourquoi on voit ces mêmes objets extérieurs dans une situation | |

684 TABLE ALPHABETIQUE.

| | |
|--|----------|
| droite, quand on les regarde par le trou de la chambre obscure. | Page 504 |
| Comment une épingle qui est dans une situation droite peut être vue renversée. | 567 |
| Pourquoi un charbon ardent tourné en rond fait voir un cercle de feu. | 509 |
| Jolie application de ce phénomène, par M. de la Mal- tière notre confrère. | 661 |
| Nouveaux moyens de tromper les yeux. | 640 |
| Vision... Son siège. | 385-602 |
| Sur la vision distincte, remarques. | 647 |
| Vitrée (humour). | 376 |
| Raisons de sa consistance. | 381 |
| L'unisson est l'accord parfait pour un Physicien, non pas pour un Musicien. | 263-533 |
| Utilité des sens. | 201 |
| Utilité du toucher. Histoires à ce sujet. | 203-211 |
| De l'ouïe, comparée à celle de la vue. | 294 |
| Vue (de la), cinquième sens. | 299 |
| Son objet, la lumière. | 300 |
| Son organe immédiat est la choroïde. | 385-602 |
| Expérience de Mariotte à ce sujet. | 386 |
| Etendue par l'Auteur. | 387 |

Y

| | |
|--|-----|
| Y eux (les) louches... Causes de ce défaut. | 403 |
| On voit mieux des deux yeux que d'un seul. | 425 |

Fin de la Table Alphabétique.

