

**Guesnon, Ch.. - Des effets de la composition des vibrations de même période. Donner des exemples empruntés soit à l'accoustique, soit à l'optique. Procédés et résultats de l'analyse spectrale**

1892.

*Cote : BIU Santé Pharmacie Prix Buignet 1892-5*



Ch. Guenay

5

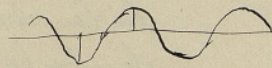
(17)

1<sup>re</sup> question. — Pour simplifier la question, nous en limiterons ici que des vibrations que l'on a soit en optique soit en acoustique et en particulier de l'interférence.

Considérons 2 files, par exemple, identiques et tombant toutes deux de la même hauteur et au même instant à la surface d'une eau tranquille. Nous produisons ainsi 2 centres d'ébranlement <sup>soit, les vibrations</sup> qui seront isochrones et s'agit d'écrire l'effet de la composition de 2 mouvements.

D'abord si on fait passer un plan perpendiculaire à la surface de l'eau par les 2 centres d'ébranlement on aura une idée du mouvement vibratoire produit. On obtient ainsi une courbe qui est une sinussoïde et qui est

Cette courbe a des maximums et des minimums égaux en valeur absolue et de signe contraire et qui se reproduisent périodiquement. C'est

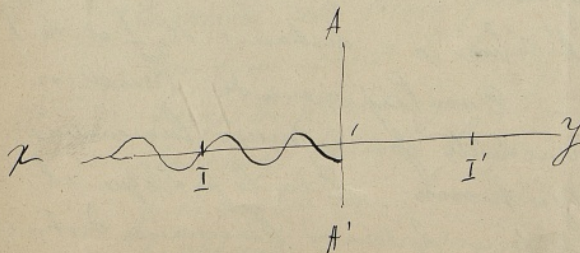


Cette courbe est la génératrice de la surface de révolution produite en faisant tourner autour du plan vertical

si on considère la partie de cette courbe comprise entre une droite menée dans le plan vertical <sup>verticale AA'</sup> à = distance des 2 centres d'ébranlement, <sup>I et I'</sup> il s'agit que cette courbe est la génératrice de la surface de révolution obtenue en faisant tourner autour de la droite **AA'** cette surface de révolution est constituée par

l'ensemble des m<sup>ts</sup> vibratoires de 2<sup>es</sup> I et I'.

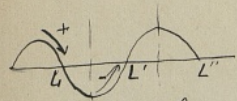
Ceci peut servir à qui s'occupe de la ~~long~~ dans la composition de 2 mouvements.



(dm) 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5



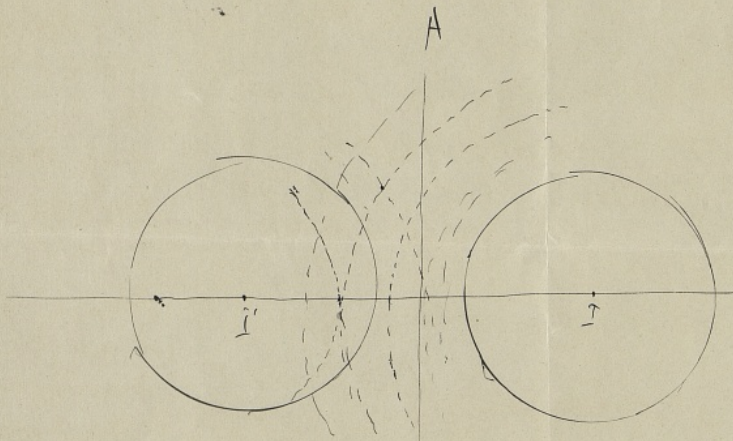
(99)



On appelle  $\frac{1}{2}$  long.  
d'onde la distance  
LL' pendant laquelle  
l'onde avance son  
signe + ou -

On voit que le signe des points de attache change  
de signe qu'elle est tantôt positive tantôt négative  
On conçoit donc que lorsque les signes <sup>de 2 ondes</sup> s'ajoutent on ~~peut~~  
~~aura~~ on aura augmentation de  $m^t$  et par suite de bruit  
ou de lumière et que lorsque le signe de 2 ondes se ~~retranche~~  
on a du silence ou de l'obscurité.

On voit que lorsque la différence de marche est égale  
à un nombre pair de  $\frac{1}{2}$  longueurs d'onde il y a  
addition de  $m^t$  ou son renforcé ou éclat double et  
que lorsque la différence de marche = à un nombre impair de  $\frac{1}{2}$   
il y a silence ou obscurité. On voit que l'on  
considère la vibration comme on la vibration lumineuse.



Dans le cas des 2 p<sup>res</sup>  
sources de la même hauteur  
et de même p<sup>er</sup> on voit que  
les cercles qui se touchent à  
la surface de l'eau se  
confondent.

On voit que si 2 cercles tels que  
leur distance sur égale à  
une demi longueur d'onde ~~soit~~  
l'un leur correspond à une  
élévation (vitesse +) l'autre à  
une dépression (vitesse -)

Si donc 2 cercles se confondent de façon que ~~soit la différence~~ qui correspond  
à une élévation se confondent on voit qu'il y a addition de  
 $m^t$  et formation d'une vague plus élevée.

Si au contraire l'un des cercles correspond à une dépression l'autre à  
une élévation comme les vitesses des molécules vibrantes sont = et  
de signe contraire il y a anéantissement, on interfère.

Le lieu de ces p<sup>ts</sup> soit ~~sur~~ le plan considéré des hyperboles  
équidistantes ayant pour foyers les 2 centres d'ébranlement I et I'  
et pour axe la droite AA' d'inter à = distance de I et de I'

Expérience de Fresnel. — Dans l'expérience de Fresnel on  
remplace les 2 p<sup>res</sup> précédentes par 2 sources lumineuses  
monochromatiques et synchrones. Dans la pratique il  
est impossible de faire interférer 2 sources lumineuses distinctes





Or le moindre changement dans la flamme ou dans l'air empêche les vibrations d'être concordantes. Fresnel est parvenu à avoir les 2 sources identiques à l'aide de l'appareil suivant. Il disposait une source lumineuse  $S$  monochromatique rouge par exemple devant 2 miroirs faisant un angle assez grand  $135^\circ$  environ.

Il obtenait ainsi 2 images virtuelles  $S'$  et  $S''$  qui faisaient l'effet de 2 sources symétriques et égales d'intensité.

Il obtenait de former des franges au lieu d'une image d'un état uniforme. Les franges se voient sur un écran placé en avant des 2 miroirs. La frange centrale était brillante et se voyait de chaque côté de cette

frange centrale et symétriques par rapport à elle alternativement une frange obscure et une frange lumineuse. La droite  $AA'$  est le lieu de la frange centrale car elle reçoit de toutes les sources qui s'y trouvent. Les écarts de franges sont doubles cela tient à ce qu'elles ont peu d'écart. Et alors l'hyperbole est confondue sensiblement avec une droite.

C'est l'espace se serait bien entendu des hyperboloïdes de révolution.

Cette expérience a contribué à faire adopter la théorie des ondulations. On se sert cette théorie pour expliquer les faits qui se produisent.

Mais on a choisi la lumière rouge car c'est celle qui donne les franges les plus larges. Si on employait la lumière violette on aurait des franges dont la largeur serait les  $\frac{2}{3}$  de celle des franges rouges. Si on emploie une lumière composée comme la lumière blanche on obtient des franges irisées et dont les couleurs sont disposées en



(14)

En ordre inverse du speckle solaire

On rattache a cette explication le phenomene de anneaux  
colorés de Newton. Dans ce cas la lumiere refractee et reflechie  
de la 2<sup>e</sup> face de la lame mince interfere avec la lumiere  
reflechie de la 1<sup>re</sup> face on a ainsi des  
visages qui sont faciles a observer sur les

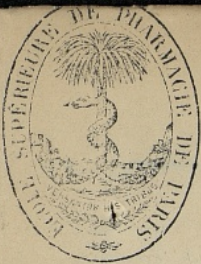
bulles de savon,

Le phenomene de diffraction est due a la meme cause

~~En analysant les faits~~ on voit par exemple qu'il  
<sup>en poussant plus loin l'analyse de tous ces faits</sup>  
N'y a pas de miroir aplanétique a proprement parler car l'usage  
d'une étoile par exemple serait au p<sup>r</sup> bullant entouré d'un  
anneau obscur puis d'un anneau au p<sup>r</sup> éclairé et ainsi de suite  
Donc dans la pratique l'usage central seule est perdue a  
cause de son état beaucoup plus grand

On reconnait de même que la lumiere solaire, tout  
comme la lumiere naturelle, de la propriété d'interferer





CP1

## II<sup>o</sup> - Analyse spectrale

C'est Newton qui le 1<sup>er</sup> a découvert la décomposition de la lumière mais probablement à cause de l'imperfection de ses yeux, il ne distingua point les raies qui sillonnent le spectre solaire. C'est Fraunhofer qui le découvrit et qui avec Bunsen, sut expliquer leur origine.

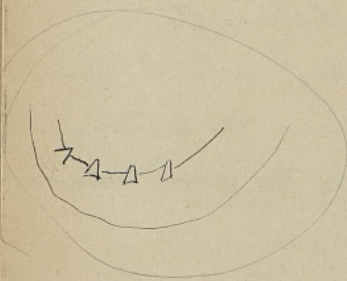
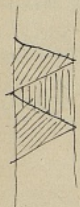
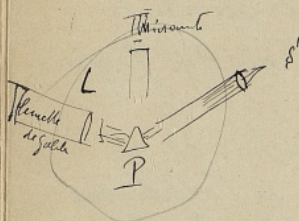
Pour analyser une lumière on se sert du spectroscope. Le spectroscope est constitué essentiellement par un prisme. Les rayons lumineux sont recueillis par une lentille double qui correspond à la source des objets qu'ils sont parallèles après avoir été réfractés. De là, ils traversent un prisme. Ils sont recueillis par la lunette. Le ou on l'examine. Un micromètre divisé en centièmes de millimètres est placé par le flamm et après réflexion totale dans le prisme est vu dans la lunette ou on fait coïncider les 2 images.

On a fait également des spectroscopes à vision directe tels que ceux d'Amici. Les prismes d'indurite de refraction différents sont placés dans une position inverse l'un de l'autre l'angle réfringent de l'un étant accolé à la base de l'autre. Le rayon est ainsi reçu sensiblement dans le prolongement de sa direction primitive.

Ordinairement on accole un prisme de crown avec de flint glass. Plus il y a de prismes accolés plus la dispersion est grande.

On réalise cette condition de dispersion dans le 1<sup>er</sup> appareil en plaçant plusieurs prismes dans la position correspondante au minimum de déviation, de façon que le rayon lumineux passe de l'un à l'autre ou a au moins l'effet des prismes s'ajoutent l'un à l'autre.

Dans ces conditions on arrive à avoir des spectres d'une longueur considérable. Ainsi Chollon a obtenu





Speche de 1/2 mètre de long dans lequel a obtenu un  
plus de 4000 raies.

Ceci prouve quand on examine la flamme d'un bec Bunsen  
brulant avec excès d'air on ne voit ni raies ni raies. Si on  
examine la même flamme ~~sur~~ mais éclairant des roches  
du speche continue mais non sillonné de raies.

On a remarqué que les raies ne se produisent qu'autant  
que le corps est à l'état de vapeur dans la flamme.

On conçoit donc que la production des raies soit obtenue  
par des procédés différents.

Pour les corps facilement volatils tels que le Potassium  
le Sodium le Baryum etc. il suffit d'introduire des  
parcelles de ces métaux dans la flamme pour voir se produire  
les raies brillantes. Dans la pratique on emploie les sels  
de ces métaux qui donnent les mêmes raies et de préférence  
les chlorures qui sont plus volatils.

Pour arriver à retrouver facilement la position de ces  
différentes raies on les désigne par les lettres de l'alphabet  
et on est convenu d'appeler D la raie jaune très brillante  
du Sodium et on la place sous la division 50° du micromètre.  
On constate par ce procédé que le potassium donne  
une raie bleue située vers 30° que le Baryum donne  
plusieurs raies rouges le Strontium et le Lithium des raies  
rouges.

On ne pourrait avec cette flamme redonne en vapeurs  
certains métaux on a alors recours à l'arc voltaïque on  
prend pour électrodes le métal que l'on veut examiner, on  
plus simplement encore on fait éclater l'éclatelle

d'induction de la bobine Ruhmkorff entre 2 fils du  
métal que l'on étudie. On voit alors que pour ces métaux  
tels que le fer les raies sont en très grand nombre  
on en a compté jusqu'à 70 avec le fer.

Ces raies se doublent. Ainsi la raie D du Sodium  
se résout en 10 ou 12 raies tout dépend de  
la puissance de dispersion de l'instrument.



Ces métaux sont  
très oxydables surtout  
le Rubidium qui  
s'enflamme à l'air

De Paracelsus provient Bunsen en analysant la lipiodolite  
et des eaux minérales de la Bohême a retrouvé des métaux  
nouveaux le Rubidium ainsi appelé d'cause d'une rose qui figure  
la rose rouge et le Césium  
la rose bleue.

Pendant dans le cours des recherches de plomb on a trouvé  
le Gallium métal qui se rapproche par ses propriétés physiques  
et chimiques au Plomb et au Potassium.  
Le comte de Boisbaudran a retrouvé dans certains minerais  
de zinc le Gallium métal d'un blanc d'argent fusible à 29°  
et qui reste en surfusion à la température ordinaire c'est  
le seul métal liquide avec Hg.

On a trouvé de même l'Yttrium le Cerium etc.  
Ce provient est extrêmement sensible. Un spectroscopie étant  
disposé à l'horizontale d'une salle et ne donnant aucune raie  
on fait décrire à 30 de chlorate de soude à l'autre bout  
à une dizaine de mètres du spectroscopie, le mélange formé  
de mélange d'air de la puce et quelques moments  
après la flamme donne la raie jaune caractéristique  
du sodium

flamme

Dans le spectre solaire les raies qui le sont sont obscures  
au lieu d'être brillantes.  
Il est facile de produire le même phénomène à la surface  
de la terre. Si l'on intapose entre le bec Bunsen ou  
l'alcool salé la lumière d'un arc on voit immédiatement  
une raie obscure à la même place que la raie jaune.

En effet ~~l'effet est le même~~ ~~l'effet est le même~~ ~~l'effet est le même~~  
~~à cause de la constitution de la flamme~~  
~~qui est en partie constituée de métaux gazeux~~  
Celle flamme est opaque pour les rayons qui n'ont pas dans  
sa constitution

Dans le cas du spectre solaire on explique la production  
des raies obscures de la manière suivante.  
Les couches supérieures incandescentes envoient des radiations  
et les raies seraient brillantes s'il n'y avait pas une



atmosphère lumineuse qu'on appelle photosphère qui agit sur la radiation venant des couches ~~periphrastiques~~ internes à la façon de la lune. D'un ord de l'expérience précédente.

~~Dans cette atmosphère~~

On donne la place à quel ~~metal~~ <sup>corps</sup> appartenant le rare obscur, en comparant leurs places à celle observées avec les flammes artificielles ou même en les superposant dans le spectroscope. On a ainsi trouvé une cinquantaine de corps simples dans le soleil. Ainsi on est sûr qu'il y a du l'hydrogène, du fer, du baryum, du strontium, du nickel. Les jets qu'on observe sur la photosphère sont des jets d'hydrogène incandescent.

Une des rares obscur produites par le soleil, on remarque encore d'autres qu'on appelle telluriques, elles sont dues à l'action absorbante de l'atmosphère et principalement de la vapeur d'eau contenue dans l'air comme on peut s'en rendre compte directement en examinant une flamme contenant un métal à travers un long tube dans lequel circule de la vapeur d'eau.

D'ailleurs <sup>les</sup> ~~elles~~ sont variables d'un point à l'autre de la place suivant l'état de pureté de l'atmosphère ou la <sup>l'épaisseur de</sup> couche d'air traversée; ainsi sur les hautes montagnes il y en a moins

et si l'on examine le soleil à son coucher on en voit beaucoup plus que lorsqu'il est au zénith.

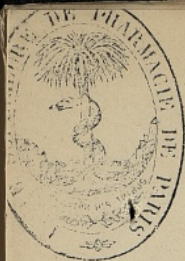
Si on analyse la lumière de la lune et des planètes on voit qu'elle est identique à celle du soleil ce n'est que de la lumière réfléchie quelques planètes telles que Jupiter font voir d'autres raies dues à leur atmosphère.

De même la lumière zodiacale.

Les aurores boréales donnent un spectre particulier qui ressemble beaucoup à celui de l'azote ce qui tend à faire croire que les aurores boréales se produisent dans les régions supérieures de l'atmosphère.

Les étoiles donnent des spectres avec des raies qui varient d'une étoile à l'autre. Dans toutes





(9)

il y a de l'hydrogène

Les nébuleuses résolubles au télescope donnent souvent un spectre avec des raies mais elles sont dans un état de condensation peu avancée.

Quand aux nébuleuses non résolubles au télescope on a un spectre continu sans raies.

Pour arriver à obtenir des raies avec le gaz on est obligé de le rendre lumineux dans l'atmosphère des tubes de Geissler ou ils sont très raiffés au moyen de l'électricité statique ou d'inducteur, on observe ainsi des raies caractéristiques pour chaque gaz.

Le chlorophylle donne un spectre à raies si on l'oxyde le spectre change d'aspect.

De même l'hémoglobine non oxygénée, oxygénée ou qui a dissous de l'oxyde de carbone donne des spectres différents suivant son état.

J. Guisard



