

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Marey, Etienne-Jules. - Inscriptions  
microscopiques des mouvements qui  
s'observent en physiologie**

***In : Comptes rendus  
hebdomadaires des séances de  
l'Académie des Sciences, 1881,  
92 : 939-941***

# COMPTES RENDUS

## DES SÉANCES

### DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 AVRIL 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.



#### MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE. — *Inscription microscopique des mouvements qui s'observent en Physiologie*; par M. MAREY.

« Il y a environ vingt ans que j'ai proposé d'inscrire les différents mouvements qui se produisent chez les êtres vivants, au moyen d'un levier d'une légèreté aussi grande que possible, mis à l'abri de toute cause de vibration <sup>(1)</sup>. Depuis cette époque, un nombre considérable de travaux ont été faits à l'aide d'instruments basés sur l'emploi du levier léger : les phénomènes de la circulation du sang, ceux de la respiration, des actions musculaires et nerveuses ont trouvé dans l'emploi de cette méthode des solutions précises. Les auteurs qui l'ont employée se sont le plus souvent chargés eux-mêmes de démontrer la précision des appareils dont ils se sont servis.

» Et pourtant, une objection qui se reproduit de temps en temps est celle-ci : dans les tracés, parfois si compliqués, de certains actes physio-

<sup>(1)</sup> Voir, pour les précautions employées dans la construction de ces instruments, *La méthode graphique*, passim.

logiques, ne doit-on pas admettre que des vibrations propres du levier se soient ajoutées à la courbe réelle du mouvement?

» Il m'a paru utile de lever cette objection par une nouvelle expérience et de prouver la fidélité des instruments que j'emploie, en montrant que d'autres instruments, entièrement à l'abri des vibrations du levier, donnent des tracés identiques.

» Il s'agit d'inscrire un mouvement en donnant au tracé des dimensions tellement réduites, qu'on puisse considérer comme négligeable la vitesse du style inscripteur.

» Prenons pour exemple un sphymogramme ou un cardiogramme. Les dimensions ordinaires que j'adopte pour que ces courbes soient facilement lisibles sur le papier sont d'environ  $0^m,005$  de hauteur verticale. Admettons que le levier, pour parcourir  $0^m,005$  en un temps très court, prenne une vitesse excessive, en vertu de laquelle il sera projeté trop loin, sans que les frottements du style éteignent sa vitesse acquise. On accordera facilement que, si l'on réduit au dixième, c'est-à-dire à  $0^{mm},5$ , l'amplitude du tracé, les effets de la vitesse acquise du levier devront être singulièrement atténués. Ils seront, en effet, cent fois moindres que pour les instruments ordinaires, puisque la force vive des masses en mouvement croît comme le carré des vitesses.

» Mais ces tracés, pour garder les mêmes proportions que dans les expériences ordinaires, devront être recueillis sur des surfaces animées d'une vitesse très faible :  $0^m,001$  par seconde. Les détails de la courbe obtenue ne seront donc pas visibles à l'œil nu. En recueillant ces courbes sur une glace légèrement enfumée, qu'on place sous l'objectif d'un microscope, il suffit d'un grossissement de 20 diamètres pour rendre aux tracés des dimensions telles, qu'on en puisse complètement analyser la forme. Un dessin à la chambre claire, un décalque, ou mieux une photographie obtenue par projection ramèneront ces courbes à des dimensions aussi grandes qu'il sera nécessaire. Or, dans ces conditions, où la réduction de la vitesse du levier exclut la possibilité de toute altération du mouvement, les tracés sont identiques à ceux que donnent le sphymographe et le cardiographe ordinaires; ceux-ci peuvent donc être considérés comme exempts de déformation par la vitesse acquise. A plus forte raison devra-t-on avoir une confiance absolue dans les tracés de mouvements plus lents que ceux du cœur et du pouls, dans les tracés de la respiration par exemple.

» Mais notre savant confrère Donders (d'Utrecht) a justement fait ob-



server qu'un appareil inscripteur n'est fidèle que pour des mouvements d'une certaine vitesse, ceux pour lesquels il a été construit. On ne peut exiger qu'il inscrive des actes plus rapides. Ainsi le cardiographe, qui trace fidèlement 150 pulsations du cœur par seconde, ne saurait, sans les déformer, tracer des mouvements deux ou trois fois plus rapides.

» L'inscription microscopique permet d'étendre presque indéfiniment le champ des phénomènes susceptibles d'être enregistrés. Tout se réduit à employer une pointe d'acier assez fine et une couche de noir assez mince pour que le trait obtenu soit bien pur, malgré ses petites dimensions. Grâce à l'emploi du microscope, des tracés dont l'amplitude n'excède pas  $\frac{1}{10}$  de millimètre prennent de grandes dimensions.

» Pour de si petites excursions, l'inertie du levier est négligeable. Déjà, avec les appareils ordinaires, j'avais réussi à transmettre à distance et à inscrire les vibrations d'un diapason de 200<sup>v.d.</sup> par seconde : avec l'inscription microscopique, j'ai obtenu le tracé des vibrations de la voix en chantant au devant de l'orifice du tube transmetteur.

» Les vibrations du sang dans les vaisseaux, qui donnent naissance à un son, connu en Médecine sous le nom de *bruit de souffle*, semblent devoir rentrer dans le domaine des mouvements inscriptibles. En effet, sur des tubes élastiques et sur des anévrysmes artificiels traversés par un courant d'eau, j'ai déjà obtenu l'inscription très nette des vibrations du liquide, vibrations que l'oreille me faisait percevoir en même temps sous forme de bruit de souffle.

» J'aurai l'honneur d'exposer devant l'Académie ces expériences, qui me semblent utiles, pour éclairer la nature d'un phénomène important de sémiologie.

» Les inscripteurs microscopiques ont encore un avantage qui, bien que secondaire, n'en mérite pas moins d'être signalé : ils sont extrêmement portatifs. On peut loger dans sa poche tout ce qui est nécessaire pour inscrire les mouvements du cœur, du poulx, de la respiration, et, contrairement à ce qui existait autrefois, les appareils explorateurs, bien que très réduits déjà, sont plus volumineux, dans leur ensemble, que l'instrument qui reçoit les tracés.

» Cette extrême petitesse des appareils inscripteurs, en facilitant les applications cliniques de la méthode graphique, me fait espérer le concours des médecins, indispensable pour accumuler les éléments d'une sémiologie précise des maladies du cœur, des vaisseaux et de l'appareil respiratoire. »