

Bibliothèque numérique

medic@

Marey, Etienne-Jules. - Nouvelles expériences pour la détermination de la vitesse du courant nerveux

In : Comptes rendus des séances et mémoires de la Société de biologie, 1866, 4^e série, tome troisième, p. 21-24



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/histmed/medica/cote?marey099>

COMPTE RENDU DES SÉANCES

DE

LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER 1866,

PAR M. LE DOCTEUR DUMONTPALLIER, SECRÉTAIRE.

PRÉSIDENCE DE M. RAYER.

I. — PHYSIOLOGIE.

NOUVELLES EXPÉRIENCES POUR LA DÉTERMINATION DE LA VITESSE DU COURANT NERVEUX; par M. J. MAREY.

La vitesse du courant nerveux a été déterminée par Helmholtz en 1850, puis par Valentin. Ces expériences remarquables montrèrent que la vitesse de ce courant est bien moindre qu'on n'eût pu le supposer et qu'elle n'excède pas, en général, 30 mètres par seconde, ce qui l'éloigne beaucoup de la vitesse de l'électricité dans les fils métalliques.

Trois procédés ont été employés jusqu'ici : Helmholtz en employa deux différents et Valentin un troisième. Dans tous les cas, l'expérience doit être faite en excitant un nerf dans un point rapproché du muscle qu'il anime et en notant le temps qui s'écoule avant la contraction du muscle. On excite ensuite un autre point du nerf plus éloigné du muscle,

et l'on voit que le muscle se contracte un peu plus tard que dans le cas précédent. Cette augmentation du retard de la contraction musculaire sur l'excitation du nerf est due à la longueur plus grande de nerf que le courant nerveux doit parcourir. Or on connaît cette longueur de nerf; il est donc facile de déterminer la vitesse du courant qui la parcourt.

Dans la première méthode, Helmholtz, en excitant le nerf, faisait passer simultanément à travers un galvanomètre un courant électrique qui se trouvait interrompu lorsque survenait la contraction du muscle. Ce courant de courte durée déviait d'une certaine quantité l'aiguille du galvanomètre, et cette déviation elle-même servait, suivant la méthode de Pouillet, à mesurer la durée du courant. Or cette durée était précisément celle qui séparait l'excitation du nerf de la contraction du muscle.

A cette méthode d'un emploi difficile, Helmholtz substitua bientôt l'emploi de la méthode graphique. Un cylindre tournant recevait le tracé de la contraction musculaire. Ce cylindre, d'autre part, portait un excentrique qui, à un moment de la rotation, rompait le courant d'une pile et produisait une secousse d'induction qui irritait le nerf. L'espace angulaire, mesuré sur ce cylindre entre l'excentrique qui rompait le courant et l'inscription du début de la contraction musculaire, exprimait la durée du retard de la contraction sur l'excitation et permettait, au moyen de deux expériences consécutives, de déterminer la vitesse du courant nerveux.

Valentin se servait d'un chronomètre à deux aiguilles dont l'une battait les centièmes et l'autre les millièmes de seconde. Retenu immobile au moyen d'un électro-aimant, cet appareil partant du zéro de sa graduation, se mettait en marche quand on irritait le nerf par un courant électrique. Au moment de la contraction musculaire, un autre électro-aimant arrêtait les aiguilles qui, par leur position, indiquaient exactement le temps écoulé entre les deux actes : excitation du nerf et contraction du muscle.

Ceux qui ont vu les figures qui représentent les appareils de Helmholtz, comme ceux qui connaissent la difficulté de construire un chronomètre capable de réaliser l'expérience de Valentin, comprendront sans peine combien ces expériences étaient difficiles à exécuter et nécessitaient de dispendieuses installations. J'ai pensé qu'il serait utile de simplifier les appareils et de réduire cette expérience à un cas particulier de la méthode graphique aujourd'hui si généralement employée. En même temps, j'ai cherché à rendre encore plus rigoureuses les mesures des courts intervalles de temps qu'il s'agit d'apprécier.

La simplification de cette expérience doit avoir un résultat important, c'est de permettre de la répéter un grand nombre de fois dans

des circonstances variées et de déterminer ainsi les influences qui augmentent ou diminuent la vitesse du courant nerveux. Ainsi, Helmholtz nous a appris que le froid ralentissait beaucoup ce mouvement. Il sera curieux d'étudier à ce sujet l'influence des divers agents médicamenteux ou toxiques.

Voici comment j'institue l'expérience. Sur le volant d'un appareil d'horlogerie quelconque, j'installe un disque de verre enfumé qui tourne autour d'un axe vertical. L'usage du disque a déjà été employé avec succès par Valentin pour déterminer les phases de la contraction musculaire. La vitesse de ce disque s'évalue par la méthode de Wertheim, c'est-à-dire en enregistrant sur cette surface tournante les vibrations d'un diapason dont on connaît exactement le nombre de vibrations par seconde.

Reste à décrire l'appareil qui enregistre sur ce disque, d'une part l'instant où le nerf est excité, et d'autre part le moment où le muscle se contracte. A cet effet j'établis sur un support une plaque horizontale sur laquelle le muscle gastro-énémiens d'une grenouille est fixé en arrière par une pince, et en avant par son tendon terminal, s'accroche à un levier soudé qui enregistrera son mouvement. A côté du levier qui enregistre la contraction du muscle, en est un autre qui lui est parallèle et qui, par son extrémité, touche presque celui du muscle. Ces deux leviers forment une sorte de pince dont les extrémités aiguës sont presque en contact l'une avec l'autre. Le deuxième levier que je viens de décrire doit signaler l'instant où sera fermé un courant électrique qui excite le nerf de la patte de grenouille en un certain point. Pour cela ce levier est flexible à la base et reçoit le choc d'une pièce métallique qui communique avec un pôle d'une pile, tandis que la base du levier frappé communique avec l'autre pôle. Cela posé, on conçoit que si le contact électrique se produit et ferme la pile, le *levier-contact* sera dévié à gauche et qu'à ce moment le nerf sera excité. Quand le muscle se contracte, le levier de droite ou musculaire sera dévié à son tour par la contraction.

Ces deux mouvements semblent à l'œil parfaitement synchrones, mais il n'en est plus ainsi lorsqu'on les enregistre sur le disque tournant. Au moment où les deux leviers viennent poser sur le disque, ils tracent par leurs pointes deux cercles concentriques (leurs deux pointes, en effet, doivent être placées sur la direction d'un des rayons du disque). Les deux cercles sont tracés sur les pointes des leviers qui repassent indéfiniment par les mêmes traits tant que le courant électrique n'est pas fermé. Aussitôt qu'on ferme le courant, le levier-contact est dévié à gauche et le nerf est excité. Bientôt le muscle se contracte et le levier de droite est dévié à son tour. Si l'on arrête alors l'expérience, on

trouve sur le disque l'indication du moment où le contact a eu lieu et celui de la contraction. L'espace angulaire qui sépare ces deux signaux indique le temps qui s'est écoulé entre les deux phénomènes. Ce temps est exactement indiqué par le nombre des vibrations du diapason contenues dans cet angle.

Deux expériences consécutives faites en irritant le nerf en deux points inégalement distants du muscle permettent de déterminer la vitesse du courant nerveux.

J'ai trouvé pour la grenouille des vitesses variant de 12 à 16 mètres par seconde dans la saison d'hiver, la température du laboratoire étant de 10 à 20 degrés.

Ces expériences faites par la méthode graphique sont, comme on le voit, très-analogues à celles que Helmholtz avait instituées. Je n'ai eu d'autre but que de simplifier les appareils destinés à réaliser ces expériences. De plus, il m'a paru que dans l'expérience de Helmholtz, la vitesse de rotation du cylindre n'était pas contrôlée avec toute la rigueur désirable. L'emploi du diapason met à l'abri de toute erreur à ce sujet, puisqu'il permet de déterminer avec certitude des intervalles qui n'excèdent pas un dix-millième de seconde.

Tous les auteurs ont signalé un temps d'arrêt prolongé entre le moment où l'excitation nerveuse a dû arriver au muscle, et l'instant où celui-ci entre en contraction. Cette singulière *pause* m'a paru dans certains cas durer $1/10$ ou $1/12$ de seconde. La durée semble variable sous l'influence de certaines conditions que je n'ai pas encore pu suffisamment étudier.

II. — PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

INOCULATION DE TUBERCULES AUX LAPINS; par MM. HÉRARD et CORNIL.

Dans le but de vérifier les faits importants publiés récemment par M. Villemin, nous avons soumis à l'expérimentation sept lapins âgés d'environ 6 semaines; six d'entre eux ont été placés dans une grande caisse rectangulaire où ils pouvaient se mouvoir et respirer à l'aise; le septième a été laissé en liberté. Sur celui-ci ainsi que sur un des six autres, aucune inoculation n'a été pratiquée. Des cinq restants, trois ont été inoculés exclusivement avec la matière des granulations tuberculeuses grises, demi-transparentes ou opaques et jaunâtres recueillies sur le péritoine et les plèvres d'un phthisique. Dans les deux derniers nous nous sommes exclusivement servis de la matière caséuse qui est considérée encore par la majorité des médecins comme le type du tubercule, mais qui pour nous n'est en réalité qu'une pneumonie catarhalie arrivée à la période granulo-grasseuse (pneumonie caséuse).