

Bibliothèque numérique

medic@

**Marey, Etienne-Jules. - Etudes sur la
marche de l'homme**

*In : Comptes rendus
hebdomadaires des séances de
l'Académie des Sciences, 1880,
91 : 261-263*

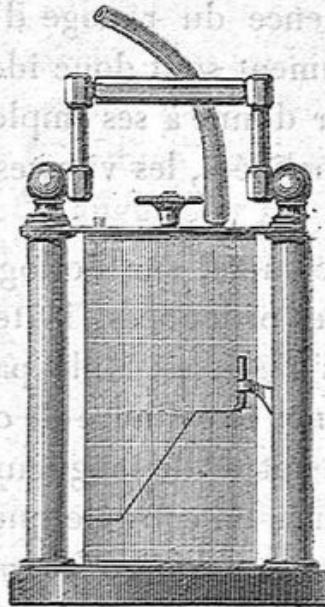


(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?marey146>

PHYSIOLOGIE. — *Études sur la marche de l'homme*; par M. MAREY.

« Les études sur la marche humaine, dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie les premiers résultats, vont être reprises en opérant sur un grand nombre d'individus de tailles et de forces différentes, portant des charges plus ou moins grandes, et chaussés de diverses manières. M. le Ministre de la Guerre a bien voulu mettre à ma disposition de jeunes soldats soumis à des exercices gymnastiques progressifs, dont il sera important de constater les résultats.

» C'est au moyen de l'odographe que sera étudiée la marche, ainsi que les circonstances qui modifient la longueur ou la fréquence des pas. La figure ci-dessous représente l'odographe, appareil qui inscrit sous forme d'une courbe



le nombre de pas exécutés en un temps donné. J'ai donné ailleurs la description de cet instrument et ses applications diverses (1). Il suffit de rappeler qu'il est formé d'un cylindre qui tourne uniformément sous l'influence d'un rouage d'horlogerie placé à son intérieur et d'une plume qui trace sur ce cylindre. La plume s'élève, à chaque pas, d'une petite quantité, toujours la même; ce mouvement lui est communiqué par un petit soufflet à air placé sous le pied et relié avec la partie supérieure de l'odographe

(1) Voir *La méthode graphique*. Paris, 1878; in-8°.

par un tube de caoutchouc qui monte à l'intérieur du pantalon. Cette partie supérieure de l'instrument contient un rouage spécial, chargé de conduire la plume suivant une ligne verticale. Chaque appui du pied, soufflant une petite quantité d'air, fait passer une dent de ce second rouage et fait monter la plume d'une petite quantité. Plus les pas se répètent vite, plus la plume s'élève rapidement parallèlement à l'axe du cylindre.

» Si le cylindre était immobile, la plume tracerait une ligne verticale sur le papier qui le recouvre; mais, par l'effet de la rotation du cylindre, la ligne résultante sera oblique, ainsi qu'on le voit sur la figure. On y remarque d'abord une ligne horizontale, à gauche et en bas du papier; cette ligne exprime que la plume était immobile et que le cylindre seul était en mouvement; plus loin, dans le sens ordinaire de la lecture, on voit une ligne oblique ascendante résultant des mouvements combinés de la plume et du cylindre : c'est qu'alors on marchait; enfin, une nouvelle ligne horizontale annonce que la marche avait cessé et que le cylindre seul était en mouvement sous l'influence du rouage d'horlogerie.

» Les tracés de cet instrument sont donc identiques à ceux que l'administration des chemins de fer donne à ses employés, et qui expriment, par des courbes plus ou moins inclinées, les vitesses et les arrêts des trains aux différentes heures du jour.

» Le nombre des pas se compte, sur l'odographe, par la projection de la courbe tracée sur l'axe des ordonnées, le temps par la projection de la même courbe sur l'axe des abscisses. Mille pas font élever la plume de $0^m,010$; une heure fait tourner le cylindre de $0^m,060$.

» Si le pas d'un homme avait 1^m de longueur, 1^m parcouru ferait donc élever le style de $0^m,010$; mais on constate que pour ce parcours le style s'est élevé de $0^m,013$, $0^m,014$ et parfois $0^m,017$: on en conclut que la longueur moyenne du pas était de $0^m,76$, $0^m,71$ et même $0^m,60$. Or un grand nombre de circonstances modifient la longueur du pas.

» Le pas est plus long en montée qu'en descente, plus long pour l'homme non chargé que pour celui qui porte des fardeaux, plus long pour celui qui a des chaussures à talons très bas que pour celui qui porte des talons élevés, plus long pour le marcheur dont la semelle est épaisse et se prolonge un peu en avant du pied que pour celui dont la chaussure est courte et flexible.

» Ces faits, que j'ai fréquemment constatés sur moi-même, doivent être analysés avec grand soin.

» Il faut chercher les limites entre lesquelles chacune des influences dont

il vient d'être question produit l'effet le plus avantageux. Ainsi, il semble qu'on puisse avec profit abaisser indéfiniment la hauteur du talon des chaussures, mais il ne paraît pas avantageux d'en allonger les semelles au delà d'une certaine limite, ni de leur donner une rigidité absolue. L'expérience seule, si elle porte sur un grand nombre de sujets, pourra déterminer la forme exacte que doit avoir la chaussure du marcheur.

» D'autre part, la fréquence du pas est un élément non moins important de la question ; on l'estime au moyen de l'odographe avec toute la précision désirable. Les moindres changements dans le rythme de la marche s'accusent par des inflexions de la ligne tracée ; celle-ci n'est rectiligne que dans le cas de parfaite uniformité du rythme du pas ; elle présente une concavité tournée en haut quand le pas s'accélère, une concavité tournée en bas si le pas se ralentit. Or, il peut arriver que telle influence qui augmente la longueur du pas en ralentisse le rythme ; c'est le cas de la pente ascendante du terrain, qui est, comme on le sait, une cause de ralentissement de la marche. Mais, d'autres fois, le pas s'allonge et s'accélère en même temps : il en résulte une marche plus rapide. Ces deux facteurs, longueur et fréquence du pas, augmentent parallèlement dans la marche en plaine ; il suffit alors d'accélérer le rythme de la marche pour faire des pas plus longs, ou réciproquement d'augmenter la longueur de ses enjambées pour en accélérer le rythme. J'ignore si le pas s'accélère également quand on en augmente la longueur par la forme des chaussures ; il semble qu'il en ait été ainsi dans quelques expériences que j'ai faites sur moi-même. Mais j'estime que les résultats seront beaucoup plus concluants quand ils seront obtenus sur des hommes ignorant complètement ce qui devra se produire dans chacune des expériences auxquelles on les soumettra.

» Il y aura lieu également d'étudier l'influence de la nature du terrain sur lequel se fait la marche, les effets de la température ambiante, de l'état d'abstinence ou de digestion, de fatigue ou de repos du marcheur, etc. On comparera enfin la marche libre à celle dont le rythme est réglé par le tambour ou par le clairon. Enfin, on suivra les modifications que pourra produire la gymnastique dans la marche des soldats qui seront soumis à ces exercices.

» Dans mes premiers essais, il me fallait une chaussure spéciale pour me servir de l'odographe ; aujourd'hui je me borne à introduire dans la chaussure du marcheur une petite semelle qui porte dans son épaisseur le soufflet relié au tube de l'odographe. Cette simplification permet d'expérimenter sur tout individu et avec toute espèce de chaussure. »