

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Marey, Etienne-Jules. - Appareil  
photochronographique applicable à  
l'analyse de toutes sortes de  
mouvements**

*In : Comptes rendus  
hebdomadaires des séances de  
l'Académie des Sciences, 1890,  
111 : 626-629*



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)  
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?marey166>

» Son noble caractère et l'aménité de ses relations resteront dans le souvenir de tous ceux qui l'ont connu.

» Nous apprenons avec une profonde gratitude la donation généreuse faite à notre Académie. M. de Tchihatchef lui lègue une somme de cent mille francs, destinée à récompenser des voyageurs qui marcheront sur ses traces. Les revenus de cette fondation seront, en effet, attribués à des explorations relatives au continent asiatique ou aux îles limitrophes; toutefois sont exceptées : les Indes britanniques, la Sibérie proprement dite, l'Asie Mineure et la Syrie, contrées déjà suffisamment connues. Les travaux devront être du domaine des Sciences naturelles, physiques et mathématiques. Ces dispositions, écrites entièrement de la main du testateur, à la date du 1<sup>er</sup> mai 1877, sont un témoignage bien touchant de l'amour de Pierre de Tchihatchef pour la Science, ainsi que de ses sentiments d'estime et d'affection pour notre Académie, où elles perpétueront son souvenir.

» Né à Saint-Petersbourg en 1815, et nommé Correspondant de notre Académie dans la Section de Géographie, il y a près de trente ans, M. de Tchihatchef est décédé à Florence, à l'âge de 75 ans, le 13 octobre 1890. »

TECHNIQUE PHYSIOLOGIQUE. — *Appareil photochronographique applicable à l'analyse de toutes sortes de mouvements.* Note de M. MAREY.

« Dans les séances des 15 et 22 octobre de l'année dernière, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie les résultats d'expériences dans lesquelles j'obtenais sur une bande de pellicule sensible une série d'images photographiques correspondant aux attitudes successives d'un animal en mouvement. Ces recherches avaient pour but d'étudier les applications de ma méthode à des cas où la photochronographie sur plaque fixe était inapplicable : à ceux par exemple où un animal de grande taille exécutait des mouvements sur place ou avec une translation insuffisante pour empêcher les images successives de se confondre entre elles. La nouvelle méthode s'appliquait encore aux cas où l'animal en mouvement se détachait sur un fond lumineux; alors en effet la plaque sensible, tout entière impressionnée dès la première image, ne permettait pas d'en recevoir d'autres.

» J'obtins des résultats assez satisfaisants en disposant derrière l'appareil photochronographique à éclairagements intermittents un autre appareil qui

conduisait une bande de pellicule sensible au foyer de l'objectif. Un électro-aimant arrêtait la pellicule pendant le temps très court où se produisaient les images.

» Ce dispositif m'a donné de bons résultats dans l'analyse des mouvements du vol des oiseaux et dans celle de la locomotion des animaux aquatiques.

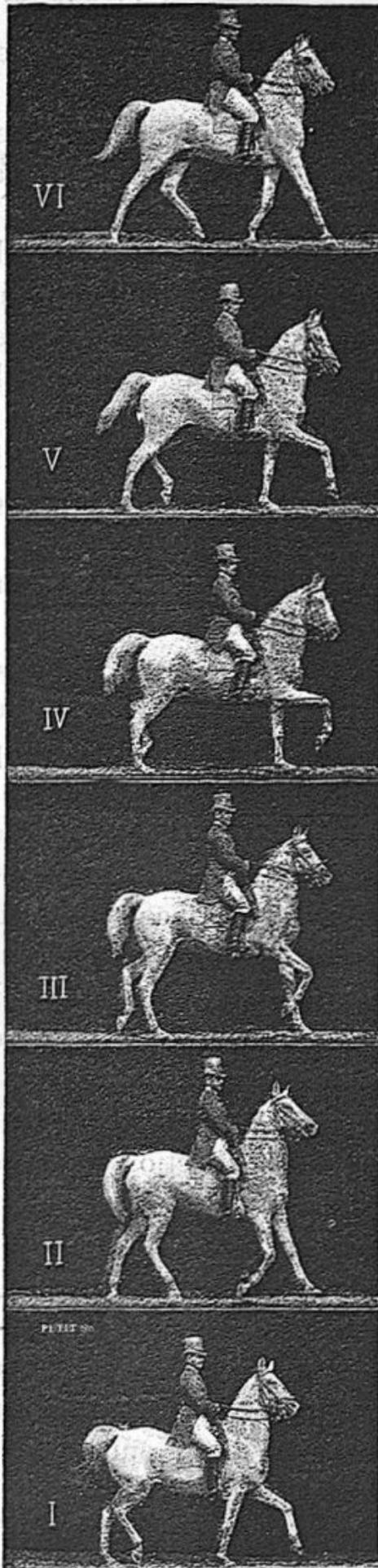
» Mais la multiplicité des sources de force motrice créait d'assez grands embarras : elle exigeait un réglage pour établir la concordance des mouvements des deux appareils associés, et ce réglage était à recommencer chaque fois qu'on devait, pour les besoins d'une expérience, changer la fréquence des images. Dans la disposition nouvelle, tous les mouvements sont réglés de façon que la pellicule sensible progresse, dans l'intervalle de deux images, d'une longueur précisément égale à celle de l'image elle-même.

» Il fallait, en outre, que la pellicule s'arrêtât au moment de la formation de l'image, pour que celle-ci fût parfaitement nette.

» Or, quand on doit obtenir 10, 20 et jusqu'à 50 images par seconde, le rouage qui conduit la pellicule est animé d'une grande vitesse. Les pièces massives qui le constituent ne sauraient être arrêtées tout à coup. Pour éviter les effets de l'inertie je n'arrête que la pellicule, dont la masse est à peu près négligeable, et pendant cet arrêt le rouage moteur continue son mouvement à toute vitesse. Enfin, pour concilier l'arrêt momentané de la pellicule devant l'objectif avec la traction continue que cette pellicule éprouve à son extrémité par l'action du rouage moteur, je fais réfléchir la pellicule sur un ressort flexible qui cède à sa traction, diminue le trajet que doit parcourir la bande et réagit ensuite aussitôt que la bande cessant d'être comprimée se remet en mouvement. Les choses se passent comme si la bande devenait extensible d'une manière intermittente, ce qui lui permet de cheminer par saccades sous l'action combinée d'un entraînement continu et d'arrêts momentanés.

» Pour manier librement les bandes pelliculaires, les introduire dans l'appareil et les en retirer en pleine lumière, je me sers d'un dispositif auquel je donne le nom de *bobine à couvertures*.

» Aux extrémités de chaque pellicule sensible on colle deux bandes de papier opaque, l'une rouge et l'autre noire, puis on enroule le tout sur une bobine de métal, en commençant par l'extrémité rouge. Cet enroulement se fait dans le laboratoire photographique, et lorsqu'il est terminé on peut porter la bobine en pleine lumière sans craindre d'altérer la pellicule.



Celle-ci, en effet, est protégée par les épaisseurs multiples de papier noir qui la recouvrent.

» Quand on veut prendre une série d'images, on introduit la bobine dans l'appareil en engageant l'extrémité de la bande sur une autre bobine sur laquelle elle s'enroulera, puis on ferme l'appareil et on met le rouage en marche. Dès que celui-ci a pris sa vitesse et que l'on constate que l'animal en expérience exécute bien les mouvements que l'on veut étudier, on presse sur un bouton; aussitôt la bande, saisie par un laminoir, se met en marche et s'enroule sur la seconde bobine. A la fin de l'expérience, la pellicule se trouve recouverte par une série d'enroulements de papier rouge. On peut alors manier la bobine en pleine lumière et sa couleur ne permet pas de la confondre avec celles qui n'ont pas servi et qui sont recouvertes de papier noir.

» Suivant la longueur des pellicules que fournit l'industrie, on peut recueillir des séries d'images dont le nombre varie de 30 à 120. Les pellicules de Balagny sont les plus sensibles que j'aie trouvées, mais leur longueur n'excède guère 1<sup>m</sup>,10; elles ne contiennent guère que 30 images en série.

» Les opérations du développement et du fixage des épreuves se font aisément en plongeant dans un vase étroit et profond, rempli de liquide développeur, la bande pelliculaire dont on tient un bout dans chaque main. Par des mouvements alternatifs des bras on fait passer toutes les parties de la bande à travers le bain développeur.

» Toutes les images ayant même temps de pose et même durée de développement présentent une égalité remarquable dans leur

intensité et leur modelé. Reste à les reproduire sans altération par l'intervention de la main de l'homme et à les tirer à un certain nombre d'exemplaires. Pour cela les procédés de la photoglyptie sont parfaits, mais ils exigent un tirage hors texte et sont coûteux. Les progrès croissants de la phototypie permettent d'espérer que bientôt son emploi permettra aux physiologistes de représenter les phases d'un mouvement avec une perfection absolue. La figure ci-contre, obtenue par M. Ch. Petit d'après un cliché photochronographique, est un exemple de ce qu'on peut déjà obtenir en typographie par son procédé.

» Les six images superposées et qui se lisent de bas en haut représentent les attitudes successives d'un cheval au trot. Elles ne correspondent qu'à une faible partie de la série photochronographique, la justification d'une page ne permettant pas d'en loger un plus grand nombre sur une seule colonne. Ces six attitudes expriment à peine la moitié d'un pas de cheval; mais elles suffisent pour montrer avec quelle précision se traduisent des successions de mouvements que l'œil à quelque peine à suivre.

» Les épreuves photochronographiques, plus ou moins agrandies suivant le besoin, se prêtent très bien à l'emploi du zootrope et reproduisent avec toutes ses phases le mouvement analysé. En variant le nombre des images et la vitesse de rotation de l'appareil, on peut, si cela est nécessaire, augmenter ou diminuer la vitesse apparente du mouvement pour en rendre les caractères plus faciles à saisir. »

CHIRURGIE. — *Sur les rapports de la septicémie gangréneuse et du tétanos, pour servir à l'étude des associations microbiennes virulentes.* Note de M. VERNEUIL.

« La coexistence de la gangrène et du tétanos a été depuis longtemps signalée par les chirurgiens, qui avaient remarqué que la dernière de ces maladies survenait assez souvent après les plaies contuses, les écrasements des membres, les fractures comminutives, les brûlures, les congélations, etc., toutes blessures s'accompagnant ou se compliquant à l'occasion de sphacèle primitif ou d'inflammation gangréneuse.

» Toutefois, comme ces faits sont relativement rares, eu égard à ceux dans lesquels le tétanos succède à des traumatismes légers, sans gravité apparente, sans accidents locaux sérieux et même en marche naturelle vers la guérison, on pouvait se demander s'il n'y avait pas simple coïncidence plutôt que relation, et s'il ne s'agissait pas d'une association fortuite entre