

**Du rôle mécanique des muscles antagonistes dans les actes de locomotion
/ par G. Demény.**

Contributors

Demény, G.

Publication/Creation

Paris : G. Masson, [1891?]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/u6h4s6r9>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

Edgar F. Cynaf

ARCHIVES
DE
PHYSIOLOGIE

NORMALE ET PATHOLOGIQUE

DIRECTEUR :

M. BROWN-SÉQUARD

SOUS-DIRECTEURS : MM.

A. DASTRE (<i>Physiologie normale</i>)	FRANÇOIS-FRANCK (<i>Physiologie pathologique</i>)
A. D'ARSONVAL (<i>Physique biologique</i>)	CHARRIN (<i>Physiologie microbienne</i>)

EXTRAIT

Du rôle mécanique des muscles antagonistes dans
les actes de locomotion ; par M. G. DEMENY.
(Arch. de physiologie. — n° 2 — avril 1891.)

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, boulevard Saint-Germain et rue de l'Éperon

EN FACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

CONDITIONS DE LA PUBLICATION

Les *Archives de Physiologie* paraissent tous les trois mois et forment chaque année 1 volume d'environ 800 pages avec planches et nombreuses figures dans le texte.

PRIX DE L'ABONNEMENT :

PARIS : 24 fr. — DÉPARTEMENTS : 26 fr. — ÉTRANGER : 28 fr.

Les Abonnés aux *Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie comparée* ont droit à une réduction de 2 francs sur le prix de l'abonnement.

Les auteurs de mémoires reçoivent gratuitement 50 exemplaires à part de leurs mémoires. Ils peuvent en faire tirer, à leurs frais, un nombre plus considérable.

Les tirages à part ne peuvent, en aucun cas, être mis dans le commerce.

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY	
Coll.	weIMOmec
Coll.	pam
No.	WE 500
	1891
	D 37 d



22501241377



303950
Cyrax Coll.

III

DU ROLE MÉCANIQUE DES MUSCLES ANTAGONISTES

DANS LES ACTES DE LOCOMOTION

Par M. G. DEMENY *

Dans la locomotion de l'homme et des animaux, il n'y a jamais d'action propulsive continue de la part des organes locomoteurs. Ces organes exécutent un mouvement de va-et-vient composé de deux périodes : une période de propulsion et une période dans laquelle le membre qui a exécuté son action motrice oscille et vient reprendre la forme et la position qu'il avait au début de la période d'action.

Ces oscillations ne se font pas en général dans des conditions passives. Ainsi, le membre inférieur de l'homme a une période d'oscillation propre qui ne dépasse pas 55 oscillations à la minute.

Dans toute allure dont la cadence est supérieure à la moitié de ce chiffre, l'action des muscles doit intervenir pour obliger le membre suspendu au tronc à exécuter son oscillation dans un temps qui est réglé par la vitesse de l'allure et peut valoir $21/50$ pour la marche normale et $12/50$ de seconde pour la course rapide.

Dans les actions musculaires qui produisent cette oscillation active du membre inférieur, on voit intervenir le rôle des antagonistes avant le mouvement d'arrêt qui précède le changement de sens dans le mouvement.

Cette intervention anticipée des antagonistes a pour effet

* Voyez mon mémoire sur le même sujet (*Archiv. de Phys.*, 1890, p. 747).

de les faire agir sur la masse des membres animés de vitesse et de leur faire acquérir ainsi, par la résistance qu'ils opposent au mouvement, une tension considérable qui se prolonge au delà du moment d'arrêt du membre oscillant. C'est sous l'influence de cette tension que va commencer l'oscillation en sens inverse; ce changement de sens dans la vitesse est d'autant plus brusque que l'action des muscles est plus intense au moment de l'arrêt, c'est-à-dire que l'énergie déployée par les antagonistes pour annuler la vitesse première a été plus grande.

Grâce à cette anticipation de la mise en jeu des forces musculaires sur le mouvement qu'elles doivent produire, le mouvement de va-et-vient peut s'exécuter dans un temps bien plus court que si fléchisseurs et extenseurs agissaient seuls successivement.

Cette utilisation des forces antagonistes n'est pas, à proprement parler, une restitution sous forme de travail positif de l'énergie dépensée pendant la période de travail résistant des muscles; elle constitue néanmoins une économie de travail et surtout elle est un mode meilleur de l'utilisation de la force musculaire au point de vue de la rapidité des mouvements.

Les mêmes actes se produisent lorsque l'on exécute des sauts successifs. Un sauteur qui touche terre résiste, en contractant ses muscles extenseurs, à la flexion des membres inférieurs que tend à produire sa vitesse de chute. Cette vitesse diminue alors et s'annule. A ce moment, les extenseurs sont fortement étirés et d'autant plus tendus qu'ils ont plus résisté à la flexion des jambes. Sous l'influence de cette tension des extenseurs, le mouvement va changer de sens, et la vitesse d'extension consécutive est en rapport avec l'intensité et la durée de cet effort des extenseurs.

La durée de l'impulsion étant limitée, car c'est la durée de l'appui, il y a intérêt pour la hauteur du saut à ce que l'effort d'extension ait, dès le début du mouvement, une valeur considérable.

L'entrée en jeu des extenseurs, avant même le changement de sens du mouvement, réalise donc la meilleure condition d'effet utile.

C'est pour cette raison qu'un sauteur qui veut exécuter un saut en hauteur le fait précéder d'un saut préparatoire qui lui sert à tendre les muscles extenseurs au début du coup de jarret.

Les tracés du dynamographe¹ montrent que la pression des pieds sur le sol, pression qui mesure la force d'extension des membres inférieurs, se maintient à une valeur considérable pendant la phase d'amortissement et la phase de détente qui se succèdent sans discontinuité CC' (fig. 1).

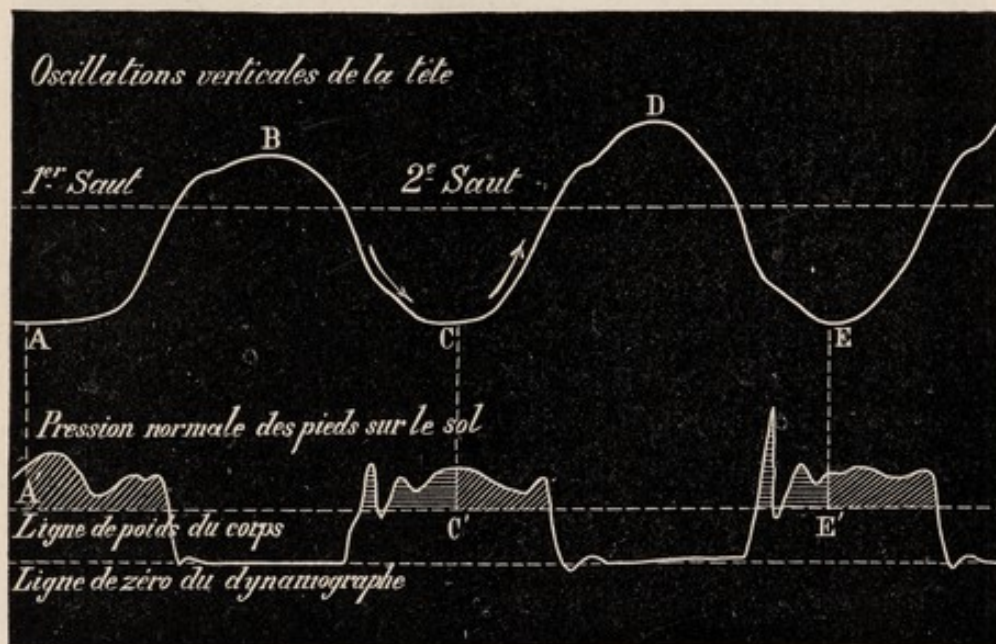


Fig. 1.

Sauts en hauteur exécutés successivement. Tracés du mouvement vertical de la tête et de la pression normale des pieds sur le sol.

L'aire d'impulsion qui mesure la quantité de mouvement communiquée au corps pendant le coup de jarret est alors plus grande que si la pression partait seulement de la valeur du poids du corps comme dans un saut isolé; et finalement la hauteur du second saut D est plus élevée que celle du premier B (fig. 1).

Dans la course, nous trouvons un cas absolument analogue. L'appui du pied se divise en deux phases distinctes : celle qui

¹ Mécanisme du saut (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*).

précède et celle qui suit le passage du rayon du membre inférieur par la verticale menée par la cheville du pied.

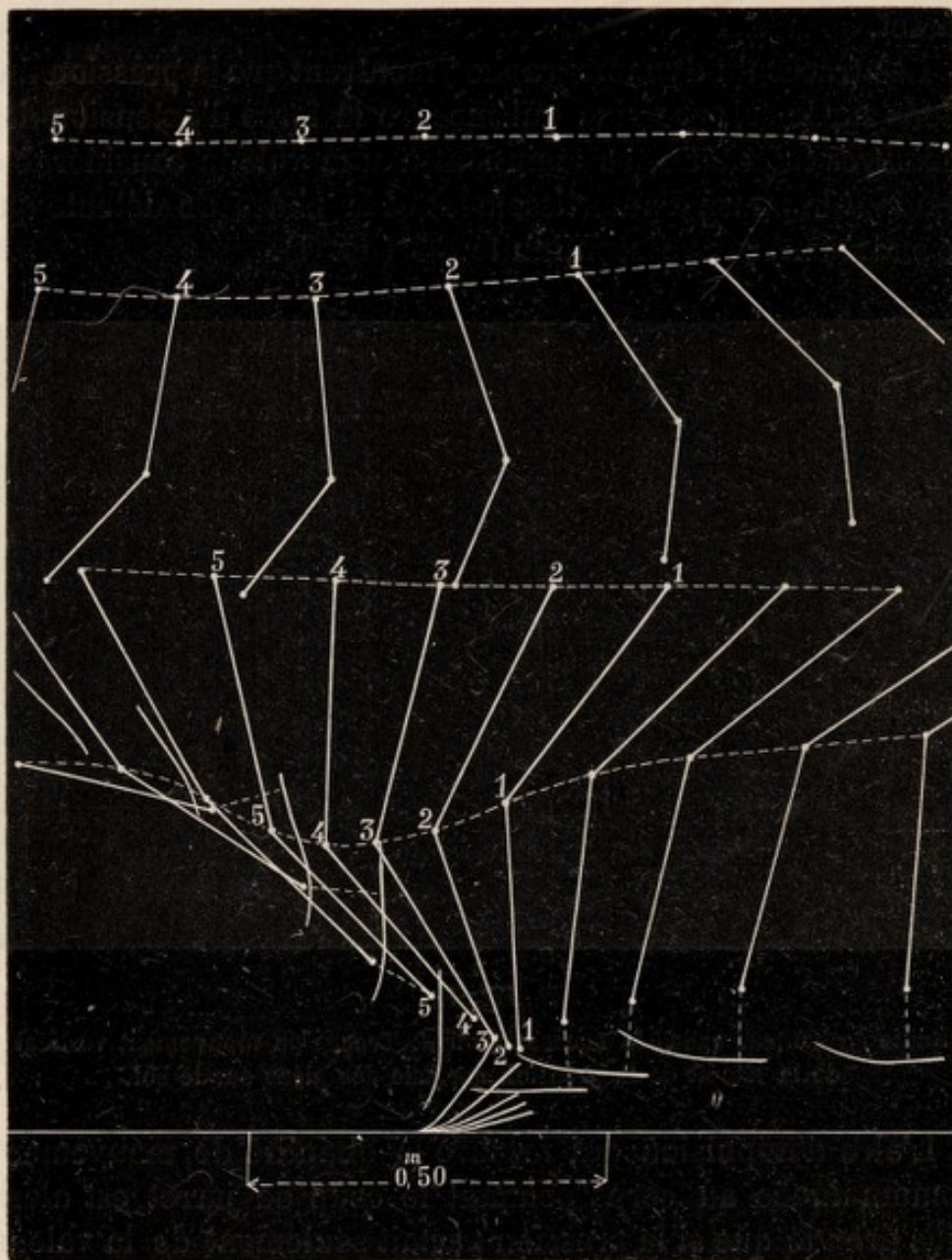


Fig. 2.

Analyse photochronographique du mouvement du membre inférieur dans la course vive.

Dans la première phase de l'appui, l'action du membre est dirigée en sens inverse de la progression. C'est une action

retardatrice qui diminue d'intensité jusqu'au passage du rayon du membre par la verticale.

A ce moment, le membre inférieur n'a qu'un rôle de soutien qui dure fort peu, car sitôt que son rayon a dépassé la verticale, l'action propulsive commence (*fig. 2*).

Les actions musculaires mises en jeu dans les deux phases consécutives de l'appui ont été principalement localisées dans les extenseurs du membre inférieur. Dans la première phase, les extenseurs ont résisté à la flexion des segments en se laissant étirer, en faisant en quelque sorte du travail négatif, puis ils ont exécuté un effort statique de courte durée; ils produisent enfin du travail positif dans la seconde phase de l'appui.

On voit encore, dans ce cas, les muscles antagonistes de la flexion entrer en contraction bien avant que l'extension se manifeste; ils utilisent l'effort résistant qu'ils ont opposé à la flexion, parce qu'ils sont déjà dans un état de tension considérable au moment où le mouvement change de sens. Cette tension aurait nécessité un certain temps pour être acquise si les muscles étaient partis de l'état de relâchement, et comme le temps réservé à l'effet utile de ces muscles n'est qu'une fraction de la durée d'appui qui vaut en entier 14 à 8 cinquantièmes de seconde seulement ¹, il y a tout avantage à ne rien perdre de ce temps déjà si restreint.

Il y a encore un moyen d'augmenter la tension des muscles antagonistes au moment du changement de sens du mouvement dans un saut, c'est de faire varier subitement la position du centre de gravité du corps, en déplaçant vivement les membres.

Ainsi un homme qui va sauter fléchit ses membres inférieurs, puis les étend brusquement, et pendant qu'il exécute ces actes, il abaisse, puis élève brusquement les bras. Voici alors ce qui se passe :

L'élévation brusque des bras produit un changement de forme du corps qui a pour effet d'élever brusquement le

¹ Parallèle de la marche et de la course (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*).

centre de gravité vers la tête. Si le corps était libre dans l'espace, aucune force intérieure comme celles qui produisent le mouvement des membres ne pourrait déplacer le centre de gravité dans l'espace; au contraire, tout déplacement d'un membre aurait pour résultat le déplacement du corps autour de son centre de gravité¹.

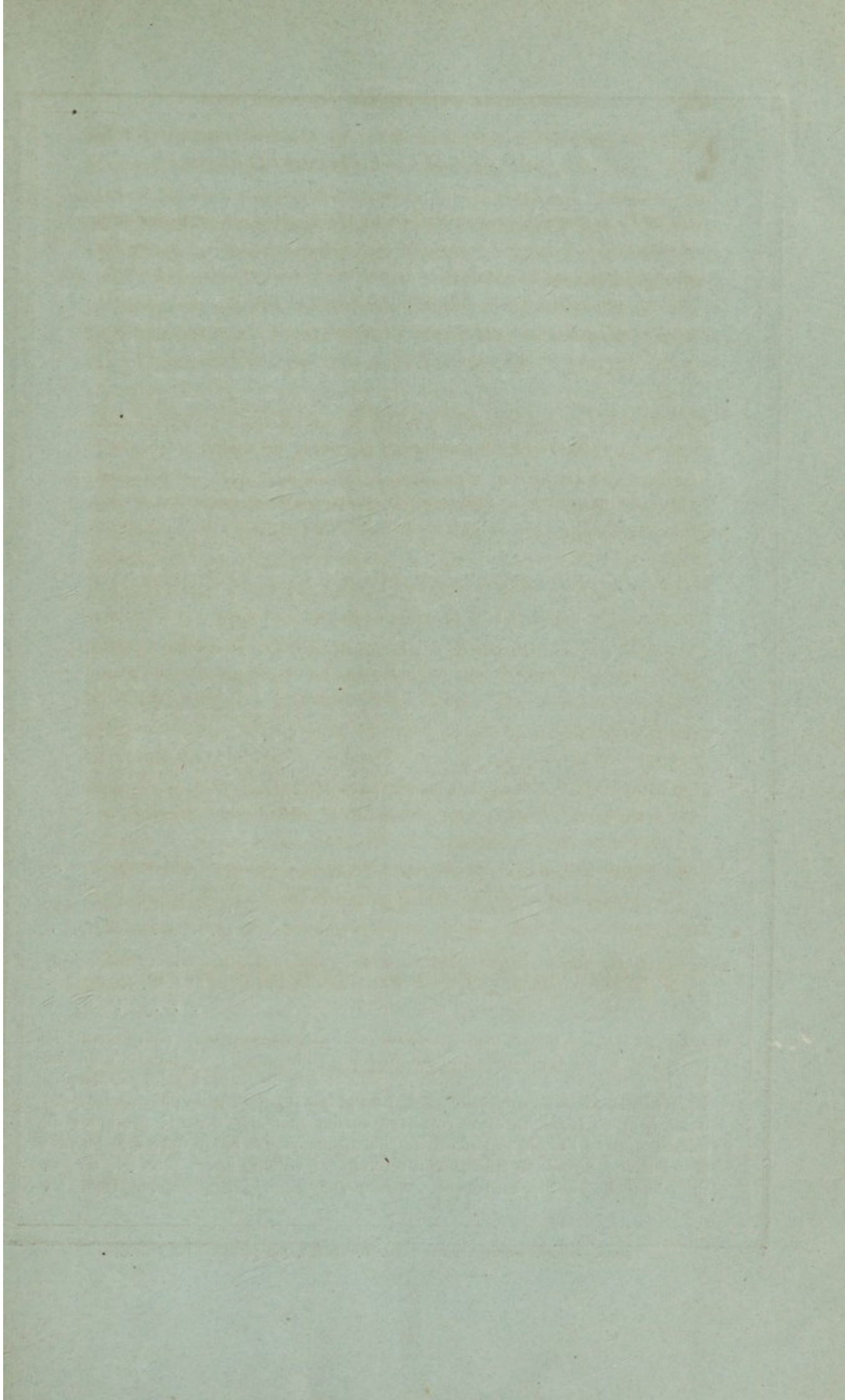
L'élévation des bras produirait dans ce cas un abaissement de la masse du corps d'une quantité égale au déplacement absolu du centre de gravité dans le corps lui-même. Si les membres inférieurs reposent sur le sol, les choses se passent de même, le corps tend à descendre par le fait de l'élévation des bras, mais cette descente du corps se traduit par une tendance à la flexion des membres inférieurs.

Si la flexion causée par l'élévation des bras tend à se produire juste au moment où l'action des extenseurs des membres inférieurs commence, nous comprenons qu'elle soit une cause d'augmentation de la tension de ces extenseurs. En définitive, la force d'extension du membre inférieur sera accrue par l'élévation brusque des bras, et la vitesse de propulsion ainsi que la hauteur ou la longueur du saut seront plus grandes.

L'intervention des antagonistes en vue d'augmenter l'effet utile produit par un groupe de muscles se retrouve dans presque tous les cas où ces derniers doivent effectuer un travail énergique dans un temps très court. C'est surtout dans la locomotion des animaux, où le mouvement des membres est un mouvement périodique de va-et-vient, que se rencontre cette nécessité au point de vue de l'économie du travail utile.

La constance et le caractère général de ces faits sont intéressants au point de vue de la physiologie des mouvements.

¹ Mécanisme du saut (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*).



A LA MÊME LIBRAIRIE

- La Glycogénie animale**, par le professeur J. SEEGEN, de Vienne. Traduite par le D^r L. HAHN, bibliothécaire en chef de la Faculté de médecine de Paris. 1 volume in-8°. 6 fr. »
- Les Anesthésiques. *Physiologie et applications chirurgicales***, par M. DASTRE, professeur de physiologie à la Sorbonne. 1 volume in-8°. 5 fr. »
- Dyspepsie et catarrhe gastrique. *Thérapeutique des maladies digestives***, par le D^r C.-L. COUTARET (de Roanne), lauréat de l'Institut. 1 fort volume in-8° de 1,200 pages. 15 fr. »
- Congrès international de Dermatologie et de Syphiligraphie**, tenu à Paris en 1889. Comptes rendus publiés par le D^r Henri FEULARD, secrétaire général. 1 vol. in-8°, de 950 pages avec planches, hors texte. . . . 16 fr. »
- Contribution à l'étude des psorospermoses cutanées et de certaines formes de cancer. — Maladie de la peau dite maladie de Paget**, par le D^r L. WICKHAM, ancien interne des hôpitaux, médaille de bronze de l'Assistance publique. 1 volume in-8° avec 4 planches hors texte. 5 fr. »
- Précis de microbie médicale et vétérinaire**, par MM. THOINOT, ancien interne des hôpitaux, et MASSELIN, médecin-vétérinaire. 1 vol. in-18 diamant, avec 75 figures dont 20 en couleur intercalées dans le texte. . . . 6 fr. »
- Du sang et de ses altérations anatomiques**, par M. le docteur GEORGES HAYEM, professeur à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine, médecin de l'hôpital Saint-Antoine. 1 vol. in-8° de 1035 pages, avec 126 figures dans le texte, reproduisant en noir et en couleur les dessins histologiques de l'auteur. Cartonné 32 fr. »
- Précis d'anatomie pathologique**, par L. BARD, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lyon, chef des travaux pratiques d'anatomie pathologique, médecin des hôpitaux. 1 vol. in-18 de la bibliothèque diamant, cartonné toile, avec 120 figures dans le texte. Prix 7 fr. 50
- Atlas d'embryologie**, par MATHIAS DUVAL, professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine. 1 volume grand in-8° avec 40 planches en noir et en couleur comprenant ensemble 652 figures. 48 fr. »
- Éléments de physiologie humaine à l'usage des étudiants en médecine**, par M. LÉON FRÉDÉRICQ, professeur à l'Université de Liège, et J.-P. NUEL, professeur à l'Université de Liège. Nouvelle édition. 12 fr. »
- Guide pratique pour les travaux de micrographie**, comprenant la technique et les applications du microscope à l'histologie végétale et animale, à la bactériologie, à la clinique, à l'hygiène et à la médecine légale, par MM. les D^{rs} H. BEAUREGARD, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie, aide-naturaliste au Muséum, et V. GALIPPE, ancien chef des travaux pratiques de micrographie à l'École supérieure de pharmacie, chef de laboratoire à la Faculté de médecine, 2^e édition entièrement refondue. 1 volume in-8°, avec 586 figures dans le texte. 15 fr. »