

cette onde qui influent sur l'excitation des muscles et des nerfs, toutes choses égales d'ailleurs ?

M. d'Arsonval pense que c'est la variation de potentiel au point excité et a imaginé l'appareil suivant pour démontrer le bien fondé de son opinion.

Cet appareil comporte une pile ou une batterie d'accumulateurs dont le circuit est fermé au travers d'une colonne liquide de sulfate de cuivre en solution saturée, contenue dans un tube en verre. Le courant entre par le bas et sort par le haut. L'autre pôle est mis à la terre, et se trouve, par conséquent, au potentiel zéro. La partie supérieure est, au contraire, à un potentiel négatif de 2, 3 ou 10 volts, à volonté, le potentiel décroissant régulièrement le long du tube. Supposons qu'un fil métallique en cuivre, isolé sauf à sa pointe inférieure, puisse monter et descendre le long de la colonne. Si nous supposons la pointe au fond du tube le potentiel est à zéro, mais, en relevant le fil, son potentiel va croître régulièrement. Attachons ce fil à l'extrémité d'un levier dont les mouvements peuvent s'inscrire sur un cylindre enregistreur. Il est facile de voir que les phases d'une variation de potentiel se trouveront inscrites graphiquement. La courbe ainsi tracée a été nommée caractéristique de l'excitation. Le fond du tube est mis en rapport avec l'une des faces d'un condensateur de capacité connue, l'autre face est mise en communication avec un muscle ou un nerf avec le muscle y adhérent.

Dans cet appareil on peut faire varier : 1° la quantité d'électricité en changeant le condensateur ; 2° le potentiel en modifiant le nombre de couples de la pile ; 3° les phases de variations de potentiel en accélérant ou en ralentissant le mouvement du plongeur.

M. d'Arsonval conclut que le nerf est surtout sensible à la variation de potentiel, la quantité d'électricité influant peu sur le résultat ; pour le muscle, au contraire, il faut étaler la caractéristique, allonger, par conséquent, la durée de la décharge et donner de la quantité.

M. Weiss fait remarquer que le dispositif instrumental imaginé par M. d'Arsonval n'est pas sans prêter à quelques critiques ; pour que la courbe inscrite sur le cylindre enregistreur, indiquât véritablement la caractéristique de l'excitation, il faudrait que la résistance entre le point excité et le plongeur fût négligeable, ce qui n'a pas lieu, en général, avec les électrodes impolarisables. De plus, les quantités d'électricité mises en jeu ne varient nullement comme la capacité du condensateur aussitôt que la résistance totale du circuit, électrodes et tissus n'est pas négligeable, comme l'indique le tableau ci-contre, dressé dans les conditions suivantes : le plongeur se déplace d'un mouvement uniforme de haut en bas de la colonne de sulfate de cuivre en $\frac{1}{100}$ de seconde, la différence de potentiel entre le haut et le bas étant de dix volts et la résistance totale du circuit étant égale à 1500 ohms.

CAPACITÉ du condensateur en Microfarads.	QUANTITÉS que devrait prendre le condensateur en millionnièmes de Coulombs.	QUANTITÉS que prend réellement le condensateur en millionnièmes de Coulombs.
$\frac{1}{01}$	1	0,8
$\frac{1}{4}$	2,5	1,8
1	10	2
10	100	2,46

L'erreur croît donc dans des proportions énormes avec la capacité du condensateur et, les différentes expériences ne seraient comparables que si les divers tissus avaient exactement la même résistance, ce qui n'est pas.

D'après M. Weiss, M. d'Arsonval ne saurait donc s'appuyer

sur cette expérience pour démontrer que c'est la variation de potentiel qui doit caractériser l'excitation et non la variation d'intensité. M. Weiss admettant au contraire que le facteur I est plus important que le facteur E apporte, à l'appui de cette conclusion, deux expériences : dans la première, l'observateur est soumis aux chocs d'un courant de pile dont on peut faire varier à volonté le potentiel au moyen d'un collecteur. Quel que soit ce potentiel l'énergie de la secousse reste identique pourvu que l'intensité reste constante : au contraire, le potentiel restant constant on perçoit facilement les variations de l'intensité. Pour éviter l'erreur personnelle, l'observateur et la batterie sont placés dans deux pièces différentes. D'autre part, M. Weiss place dans un circuit une pile, un interrupteur et une grenouille préparée. En produisant des excitations de rupture et de fermeture, en mettant divers points du circuit à terre il obtient toujours la même contraction, quel que soit le point du circuit à terre, c'est-à-dire quelle que soit la variation de potentiel au point excité.

De ces contradictions entre mes éminents confrères, il me semble résulter que la question n'est pas absolument résolue et nécessite un supplément d'information.

Jusqu'à présent nous avons examiné les contractions provoquées par les courants induits isolément en dissociant le courant d'ouverture du courant de fermeture. Dans la réalité il en est autrement et la secousse d'ouverture succédant en un temps très court à la fermeture, les deux excitations se fusionnent en donnant le tracé suivant :

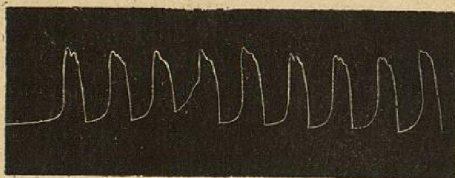


Fig. 65. — Contraction produite par l'O. et la F. fusionnées (C. faradique fort).

Si le nombre d'excitations par seconde dépasse 18 à 20 on

obtient un tétanos musculaire, ce muscle n'ayant plus le temps de se relâcher dans l'intervalle de deux excitations.

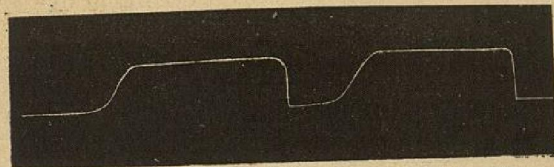


Fig. 66. — Tétanos musculaire déterminé par le courant faradique actionné par le trembleur rapide (30 excitations par seconde).

D. *Courants sinusoïdaux.* — Prenons, tout d'abord, le tracé d'ondes sinusoïdales très étalées et peu nombreuses dans l'unité de temps (cinq par seconde), nous obtenons le graphique suivant :

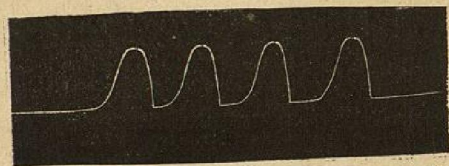


Fig. 67. — Contraction musculaire obtenue au moyen d'un alternateur à raison de cinq ondes par seconde.
E maximum = 45 volts.

On peut aussi produire les ondes sinusoïdales isolées en faisant tomber, comme l'indique M. d'Arsonval, une petite masse de fer doux devant un aimant fixé pourvu d'une bobine. On voit que la contraction déterminée par l'onde sinusoïdale provoque une excitation musculaire qui n'a pas la brusquerie du choc faradique ou galvanique.

En augmentant le nombre d'excitations dans l'unité de temps non seulement le nombre de secousses va en augmentant, mais les diverses contractions se fusionnent de plus en plus jusqu'au raccourcissement permanent, au tétanos musculaire, qui correspond à environ vingt excitations par seconde.

A partir du moment où le muscle est tétanisé, les phénomènes d'excitation s'accroissent avec le nombre des ondes, mais non indéfiniment. M. d'Arsonval et Elihu Thompson ont