

Quand le courant, avant d'arriver au sujet, doit traverser le rhéostat, s'il ne rencontre aucune résistance dans ce dernier, il ne pénétrera nullement dans l'organisme, car, quand deux

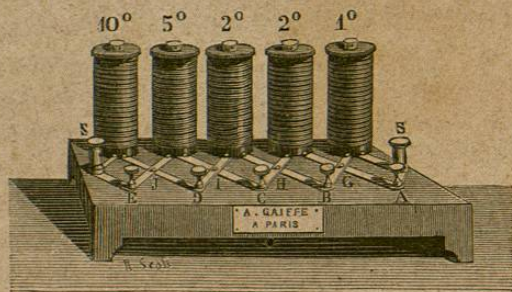


Fig. 26.

1^o, 2^o, etc., indiquent des bobines de résistance de 1 ohm, 2 ohms, etc.
 SS, bornes d'attache des fils conducteurs.
 A, B, C, D, E, vis de pression permettant d'intercaler les bobines correspondantes dans le circuit, ou de faire passer le courant directement dans les lames croisées, AGB, BHC, etc.

voies sont ouvertes au courant, son intensité dans les diverses parties du circuit est inversement proportionnelle à la résistance. Plus la résistance est considérable dans le rhéostat, plus grande est l'intensité du courant qui traverse le corps; plus la résistance est faible dans le rhéostat, plus est petite l'intensité du courant qui pénètre dans l'organisme. Si, au contraire, l'on dispose l'appareil de telle sorte que le courant ait à traverser, par exemple, trois bobines représentant 256, 64 et 1 ohms, soit en tout 321 unités, une grande partie passera de préférence à travers le corps. Lorsqu'on interpole le maximum de résistance, il ne peut passer à travers le rhéostat qu'une très-faible portion du courant et la partie de beaucoup la plus considérable pénétrera dans le corps du sujet.]

Nul autre instrument que le rhéostat ne peut donner une pareille variété de graduations, ou, comme nous préférons dire, de nuances d'intensité du courant. On peut généralement s'en passer pour les applications périphériques du courant continu; mais, quand il faut user de ce dernier pour le diagnostic ou le traitement d'affections des centres nerveux et

des organes de sens spécial, cet appareil devient indispensable et, sans lui, l'application de l'électricité cesse d'être scientifique.

[M. Duchenne a recommandé (*Archives générales de médecine*, 1873) l'emploi d'un *voltamètre-rhéostat* qu'il estime capable de remplacer les appareils précédents. Tout en reconnaissant à ceux-ci une plus grande sensibilité, il croit qu'une pareille précision n'est pas indispensable en thérapeutique. L'auteur trouve cette opinion extraordinaire de la part d'un observateur qui a le droit d'être fier de la rigueur avec laquelle il a conduit ses propres investigations. L'appareil combiné de ce dernier se compose d'un *modérateur à eau*, analogue à celui de M. Gaiffe, représenté figure 27, et d'un voltamètre (fig. 28).

Le modérateur consiste en un tube de verre fermé par deux bouchons de caoutchouc, traversés par deux tiges de cuivre

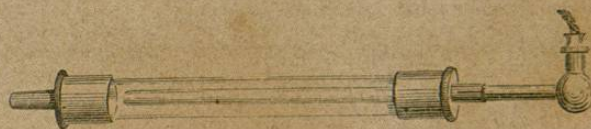


Fig. 27.

nickelé qui peuvent arriver au contact. On remplit le tube d'eau ordinaire; c'est la résistance produite par la plus ou moins grande épaisseur de liquide interposée entre les deux tiges de cuivre qui gradue l'intensité du courant.

On comprend, d'après le peu de conductibilité de l'eau, qu'on puisse, avec une très-faible colonne liquide, faire varier la résistance dans de très-larges limites.

Quant au voltamètre, il sert à constater, par le dégagement de petites bulles de gaz qui se produit autour des fils de platine, la puissance électrolytique du courant.



Fig. 28.

Si l'on relie l'un des fils de platine du voltamètre avec le bouton métallique qui termine le rhéostat, et que l'on fasse communiquer l'autre tige de ce dernier et le second fil du voltamètre avec les pôles d'une batterie, on verra que le dégagement des

gaz est d'autant plus rapide que la colonne liquide est moins considérable. On a donc ainsi le moyen de juger *approximativement* de l'intensité du courant. Cet appareil peut sans doute être utile pour des appréciations grossières, mais il ne saurait jamais remplacer les véritables rhéostats. (Voir la note B à la fin de cet ouvrage.)

Voilà pour la graduation des courants. Nous avons indiqué précédemment (*Gazette des Hôpitaux*, 1875, n° 83) la manière de les mesurer, de façon à pouvoir comparer les résultats obtenus avec les différentes piles, soit avec la boussole des tangentes, soit plus simplement avec un galvanomètre gradué. Quant à la tension du courant, il suffit pour la faire connaître d'indiquer le nombre et la nature des couples employés.

Lorsqu'il s'agit des courants induits, il est impossible d'indiquer directement la force électro-motrice et l'intensité de ces sortes de courants. C'est pourtant une question d'une extrême importance, puisque, comme l'ont démontré les expériences d'Onimus et Legros, l'on risque, avec un courant d'intensité même faible, d'amener l'arrêt du cœur. « Pour réussir, il y a une limite d'intensité électrique très-difficile à saisir; un peu en deçà on n'agit pas, un peu au delà on agit trop, et l'on tue alors sans rémission l'animal, alors même que la vie n'était pas tout à fait éteinte. » Ces observations s'appliquent spécialement à l'emploi de l'électricité dans les cas d'asphyxie ou de syncope.

Mais, avec les courants d'induction, il est encore un élément dont il faut tenir compte, nous voulons parler de la rapidité des intermittences.

M. Onimus, pour juger de l'influence des intermittences lentes ou rapides sur les mouvements du cœur et sur la contractilité musculaire dans certains cas de paralysie, s'adressa à M. Trouvé, et voici l'appareil portatif qu'ils réalisèrent et qui permet de régler à volonté le nombre des intermittences par secondes que l'on désire.

Cet appareil à chariot (fig. 29) se compose :

1° D'une bobine inductrice indépendante des bobines induites;

2° De deux bobines induites (1) (ou d'un plus grand nombre, selon le besoin) s'adaptant successivement au chariot, formées de fils de différentes grosseurs;

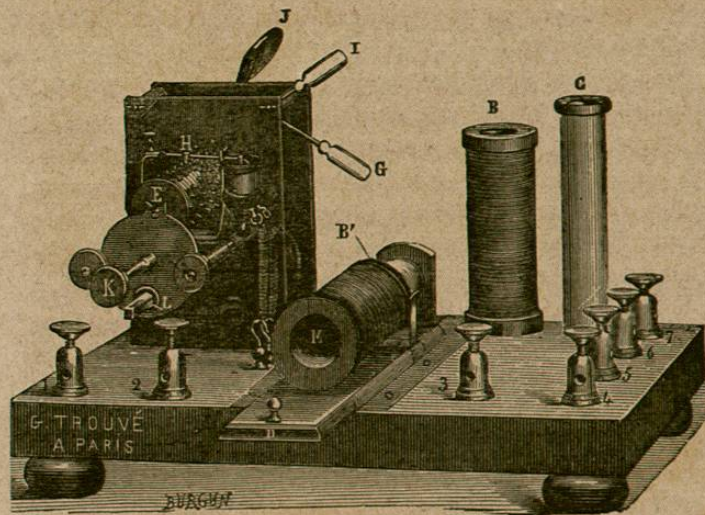


Fig. 29.

3° D'un interrupteur spécial (2) qui constitue la partie principale de l'appareil.

Cet interrupteur (fig. 29 et 30) se compose d'un cylindre divisé en vingt parties dont chacune contient des touches dans la progression suivante, c'est-à-dire de 1 à 20.

Ce cylindre, mu par un mouvement d'horlogerie muni d'un volant à résistance variable, est parcouru instantanément et à volonté par un stylet qui a pour but d'interrompre simultanément, soit le courant direct d'une pile à courant continu, soit

(1) M. Trouvé a disposé pour un appareil jusqu'à 10 bobines dont les longueurs des fils étaient 100, 200, 300... 1000 mètres, pour juger de l'influence de la tension sur la contractilité musculaire.

(2) Cet interrupteur se sépare à volonté de l'appareil; ce dernier fonctionne alors avec un interrupteur à levier mobile, appliqué pour la première fois par M. Trouvé aux appareils médicaux en 1864. Nous en avons donné la description et le principe dans un article précédent.

le courant d'induction, autant de fois qu'il y a de touches à la division qu'il occupe.

En donnant au cylindre une vitesse de 1, 2, 3, 4 tours, etc., par seconde, chaque touche est multipliée par ces vitesses correspondantes, c'est-à-dire qu'avec ce seul cylindre on obtient avec la plus grande précision depuis 1 interruption par seconde jusqu'à 80; ce qui donne, autrement dit, dans un temps donné, un nombre d'interruptions voulu.

La graduation du courant d'induction dans cet appareil s'obtient à l'aide du chariot (1), d'une manière plus parfaite qu'avec tout autre système, puisque l'on va d'un effet nul à un maximum en passant par tous les intermédiaires.

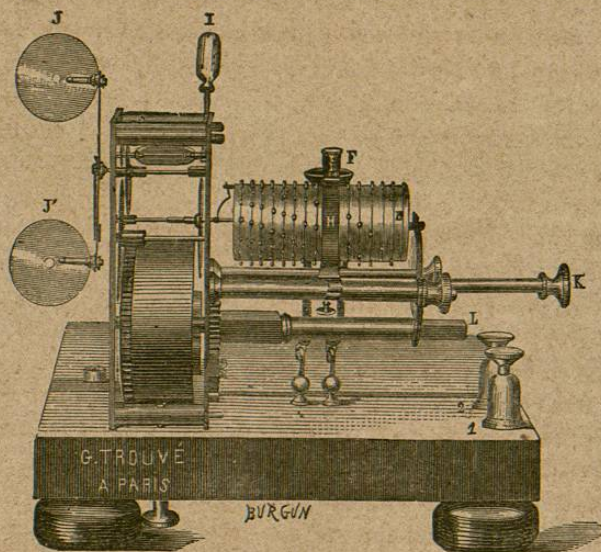


Fig. 30.

Les courants sont obtenus au moyen de la pile hermétique (grand modèle) que nous avons déjà décrite.

M bobine inductrice et C son tube graduateur; BB' bobines induites, dont l'une à gros fil de 100 mètres de long, et l'autre à fil fin de 200; D chariot pour graduer les courants induits;

(1) Système Haske et Siemens.

E cylindre avec mouvement d'horlogerie; H stylet interrupteur à mercure (1); K bouton pour déplacer le stylet; JJ' (fig. 29 et 30) ailette du volant à résistance variable; L remontoir du mouvement d'horlogerie; I et G même levier en positions différentes; I est pour la mise en mouvement de l'interrupteur et G pour l'arrêt; 1 et 2 serre-fils pour recevoir les rhéophores de la pile à courant continu; 3 et 4 serre-fils de la pile pour produire les courants d'induction; on recueille ces derniers en plaçant les cordons des électrodes en 5 et 6, pour l'extra-courant en 6 et 7 on recueille les courants induits; en 5 et 7, l'extra-courant et les induits réunis. (Voir la note C à la fin de cet ouvrage.)

Cet appareil laisse bien loin derrière lui tous les appareils électro-médicaux de ce genre construits jusqu'à ce jour; aussi MM. Legros et Onimus, après avoir démontré que dans les asphyxies, lorsqu'on agit avec les courants induits sur les phénomènes cardiaques et respiratoires, la rapidité des intermittences est bien plus nuisible que l'intensité du courant, ajoutent-ils :

« Si l'idée si juste de Hallé et de Sue, de placer des appareils électriques dans les postes de secours aux noyés, était exécutée, ce sont des appareils offrant ces conditions qu'il faudrait employer; car, en limitant le nombre d'intermittences, des mains même non exercées pourraient s'en servir sans danger. »

Connaissant une fois pour toutes la force électro-motrice et l'intensité de la pile de M. Trouvé, mesurée d'après les méthodes ordinaires, on a, d'une part : 1° l'intensité du courant; 2° la durée; 3° le nombre d'interruptions dans un temps donné.

Par cela même cet appareil est appelé à rendre de grands services aux physiologistes en leur permettant de se placer toujours dans les mêmes conditions pour déterminer l'influence que produit sur les nerfs et sur les muscles l'excitation électrique, depuis une simple excitation pas seconde jusqu'à cent, en passant par les intermédiaires, etc. M. Trouvé s'en sert

(1) M. Trouvé a substitué à cet interrupteur Foucault, qu'il avait adopté tout d'abord, un interrupteur à contact de nickel et platine, qui, dans ce cas, lui est bien préférable.

encore pour déterminer d'une manière irréfutable le nombre des vibrations que doit donner le trembleur d'une bobine de Ruhmkorff quelconque pour obtenir de suite de cette bobine le maximum d'effet.

L'interrupteur est tellement indépendant qu'il peut s'adapter à tous les appareils. Son prix est de 130 francs.]

D'autres instruments essentiels sont les *fils conducteurs* ou *rhéophores* et les *électrodes* (excitateurs, etc.). Les rhéophores doivent se composer de fil de cuivre flexible, de 2 mètres à 2 mètres 50 de longueur, et soigneusement isolés par un tissu de soie ou de coton (fig. 31). Nous employons toujours des conducteurs de couleurs différentes pour les deux pôles, afin de pouvoir reconnaître immédiatement la direction du courant, sans observer la batterie. Cette précaution évite beaucoup d'embarras dans le cas où les fils viennent à s'emmêler.

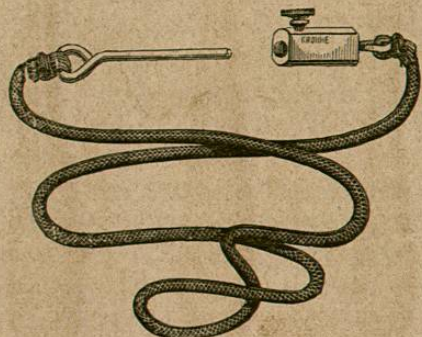
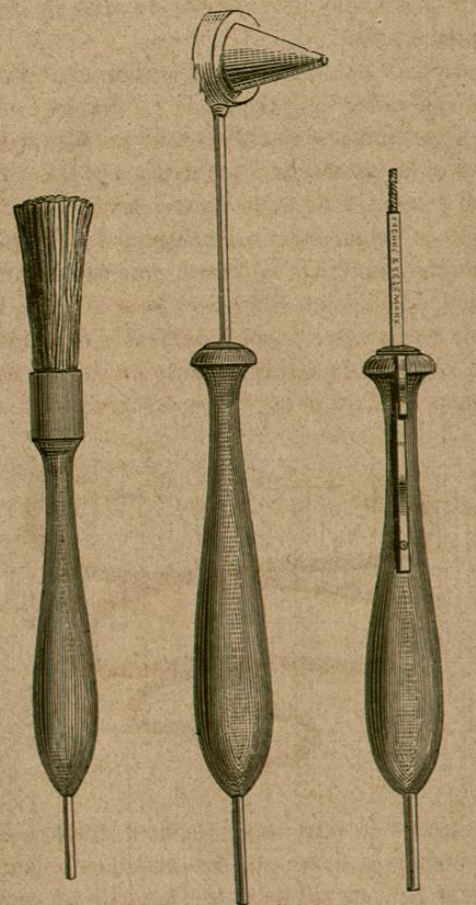


Fig. 31.

Les électrodes le plus communément employés sont des cupules métalliques fixées sur des manches isolants de bois et terminées par un pas de vis sur laquelle se montent les excitateurs. On se sert encore beaucoup de pointes de charbon, garnies d'éponge ou de peau de chamois. MM. Weiss ont dernièrement construit, sur notre commande, des électrodes dont les surfaces terminales et les tiges sont de vulcanite et dont l'intérieur est muni d'un fil épais recouvert de platine. Ces appareils ont l'avantage d'être toujours parfaitement propres, ce qui n'est pas le cas avec le laiton ou le bois.

La figure 32 représente un balai métallique pour la faradisation de la peau, un spéculum d'ivoire avec conducteur métallique



Balai métallique.

Électrode auriculaire

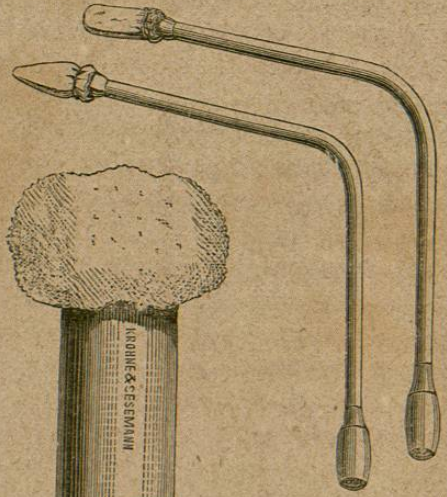
Manche avec interrupteur

Fig. 32.

lique pour l'oreille et un manche muni d'un interrupteur, sur lequel peuvent se visser d'autres excitateurs.

La figure 33 montre une autre série d'instruments : un maniple porte-éponge d'assez grand diamètre ; un autre sous

forme de cupule métallique garnie de peau de chamois, et



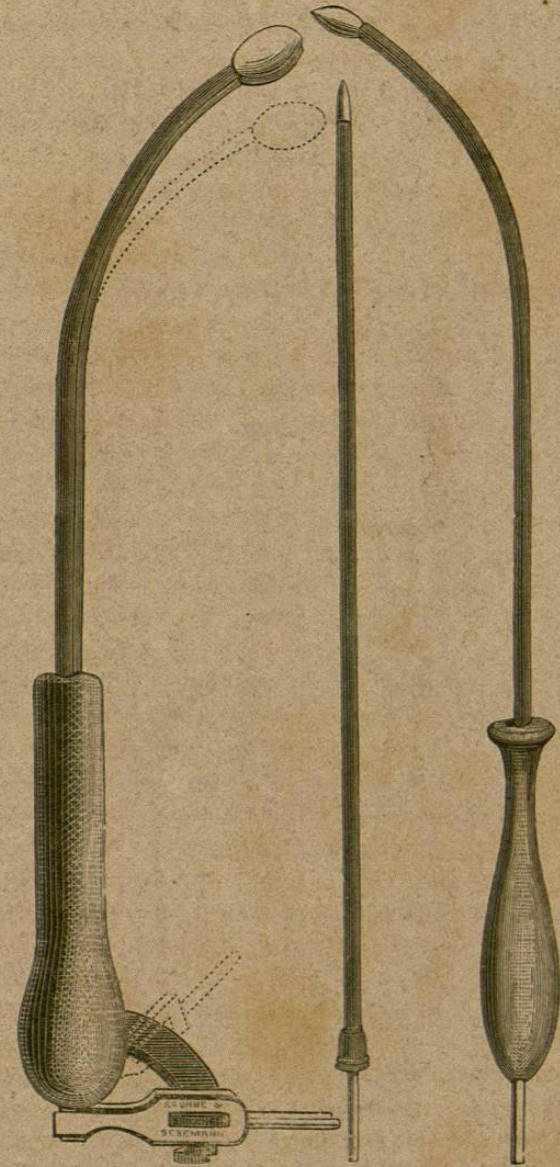
Excitateurs coniques.

Porte-éponge.

Électrode de charbon recouvert de peau de chamois.

Fig. 33.

deux autres excitateurs plus petits, garnis de la même manière.



Excitateur utérin double.

Excitateur urétral.

Excitateur utérin simple.

Fig. 34.

La figure 34 représente un excitateur utérin simple, un excitateur urétral et un excitateur utérin double, composé de deux branches courbes isolées, terminées par des plaques métalliques, et mobiles sur un manche, avec un régulateur à l'extrémité du manche.

La figure 35 représente le conducteur à serre-fines imaginé par le docteur Althaus pour l'électrolyse des tumeurs.

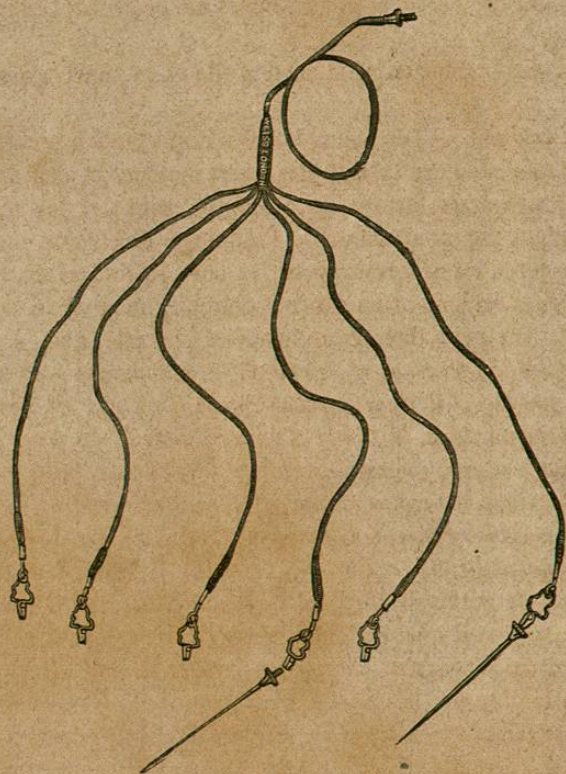


Fig. 35.

[M. Gaiffe fabrique des conducteurs à fils multiples qui, au lieu de serre-fines, se terminent par de simples goupilles destinées à s'emboîter dans des aiguilles spéciales. Outre la simplicité, nous pensons que le contact est encore mieux assuré par cette disposition.]

DE L'ÉLECTRICITÉ COMME MOYEN DE DIAGNOSTIC.

Les différentes formes de l'électricité peuvent être utilisées pour le diagnostic :

- 1° Dans les affections paralytiques ;
- 2° Pour découvrir les cas de simulation ;
- 3° Pour rechercher la présence de projectiles dans les tissus ;
- 4° Pour décider entre la mort réelle et la mort apparente.

1. *Paralytie.* — Les points les plus importants à rechercher, dans l'essai de l'excitabilité des nerfs moteurs et des muscles dans les diverses formes de paralysie, sont : si les muscles répondent par contraction à l'influence électrique ou non ; quelle force est nécessaire pour les faire se contracter, et s'ils répondent seulement au courant continu, ou aussi au courant induit. On peut dire d'une manière générale, que, « quand l'excitabilité faradique et l'excitabilité galvanique sont absolument perdues, il s'agit probablement d'un cas de paralysie périphérique dû à la lésion d'un nerf moteur ou d'un plexus nerveux ; et que, quand l'excitabilité faradique, aussi bien que la galvanique, est conservée, on a très-probablement affaire à un cas de maladie des centres nerveux. Certaines exceptions doivent cependant être opposées à cette règle. Ainsi, dans des cas anciens de paralysie cérébrale, l'excitabilité faradique et la galvanique sont quelquefois diminuées l'une et l'autre, et elles peuvent avoir disparu complètement quand les colonnes antéro-latérales de la moelle sont affectées. Toutefois nous n'avons jamais rencontré de cas de paralysie cérébrale dans laquelle l'excitabilité musculaire fût entièrement abolie ; et lorsqu'il s'agit de lésions des colonnes postérieures de la moelle, comme dans l'ataxie locomotrice ou *tabes dorsalis*, malgré l'existence possible d'une grande impuissance en ce qui concerne la locomotion, l'excitabilité des muscles peut être complètement conservée, et même augmentée dans des cas exceptionnels.