

plus brillants et qu'il est fort à désirer que toutes ces questions soient examinées de plus près. C'est ce qui se fera dès que les cliniciens ne seront plus détournés, sous prétexte de physique, de l'électrothérapie qui n'appartient qu'à eux, et c'est à ce résultat que contribuera grandement l'ouvrage de M. Trouvé.

Romain VIGOUROUX.

Octobre 1892.

MANUEL

THÉORIQUE, INSTRUMENTAL ET PRATIQUE

D'ÉLECTROLOGIE MÉDICALE

CHAPITRE PREMIER

ÉLECTROLOGIE

On ne peut contester la subordination objective de la biologie envers l'ensemble de la cosmologie.

A¹^e CONTRE.

GÉNÉRALITÉS ET HISTORIQUE.

Statique électrique : Théories de Symmer, de Franklin ; lois de Coulomb ; définitions de la force électrique, du champ électrique et de son intensité, de la densité ou charge électrique, de la tension ; pouvoir des pointes ; répartition et déperdition électriques ; influence ; théorie de Faraday ; écran électrique.

Dynamique électrique : Théories de Galvani, de Volta ; expériences de W. Thomson, de Lippmann ; théorie chimique de Fabroni ; loi de Becquerel ; loi de la résistance, loi de Ohm ; associations des couples en série, en surface ; dérivation ; expérience d'Ørsted ; règle et lois d'Ampère, solénoïdes, théorie électrologique de l'aimant ; découvertes d'Arago, électro-aimant ; loi de Lenz et de Jacobi ; magnétisme rémanent ; découverte de Faraday, électrodynamisme, induit, inducteur, lois de l'électrodynamisme, loi de Lenz, extra-courants d'ouverture et de fermeture, lois de Matteucci, courants alternatifs, courants redressés ou continus, commutateurs.

Généralités.

L'électricité est une propriété générale des corps dont la nature, comme celle de toutes les autres pro-

priétés élémentaires de la matière, nous est et nous sera toujours entièrement inconnue¹.

Elle se manifeste par des phénomènes mécaniques, calorifiques, lumineux, chimiques, physiologiques; et, réciproquement, le mouvement, la pression, le contact, la chaleur, la lumière, les actions chimiques, les actions physiologiques tant végétales qu'animales, sont, en général, accompagnées de phénomènes électriques.

Le magnétisme qui est une propriété spéciale à certaines substances est aujourd'hui rattaché à l'électricité. Cette incorporation de la magnétologie à l'électrodynamisme est justifiée par les découvertes fondamentales d'Oersted et d'Arago, et surtout par la série des beaux travaux d'Ampère et la construction de ses solénoïdes. Toutefois, l'assimilation totale du magnétisme à l'électricité ne sera jamais parfaite tant qu'on ne sera point parvenu à rendre magnétiques à quelque degré toutes les substances, ou à expliquer positivement l'élection singulière du magnétisme pour un très petit nombre de substances déterminées.

¹ Newton disait que celui qui recherche les causes premières donne par cela même la preuve qu'il n'est pas un savant, et il prenait la peine de montrer que la gravitation universelle, phénomène physique le plus général et le plus simple qui nous soit connu, n'est point la cause de la pesanteur, mais bien cette même pesanteur reconnue manifestation générale et commune à toutes les parties du système solaire : de sorte qu'il définissait à volonté la gravitation comme une pesanteur universelle, et la pesanteur comme un cas de gravitation particulier propre à la planète Terre. Toute causalité était ainsi éliminée et remplacée par une simple liaison d'analogie. David Hume a complété et systématisé définitivement cette vue de Newton.

La réversibilité des phénomènes électriques, mécaniques, calorifiques, lumineux, chimiques, qui les rend en quelque sorte équivalents et qui n'est qu'une interprétation de la loi universelle d'égalité des actions et réactions contraires, porte souvent le nom de *corrélation des forces* ou de *conservation de l'énergie*; mais elle n'implique nullement, comme plusieurs personnes seraient tentées de le croire, qu'il y ait *identité* entre ces phénomènes; la variété indéfinie de leurs modes de manifestation, en effet, nous contraint à les différencier.

Historique.

Les propriétés de la pierre d'aimant, *μαγνής*, ou aimant naturel, étaient connues bien avant les premières observations électrologiques.

Cette dénomination de *μαγνής* viendrait de Magnesia, ville de Lydie, dans les environs de laquelle on trouve l'aimant en abondance¹. D'autres auteurs parlent d'un berger grec nommé Magnès qui aurait observé le pouvoir attractif de la pierre d'aimant sur

¹ Mottelay. *Histoire chronologique de l'électricité, du galvanisme, du magnétisme et du télégraphe* (trad. d'Alb. de Deken, in *l'Industrie* de Bruxelles). Nous empruntons beaucoup à ce livre d'érudition pour tout ce qui concerne notre *Historique*. Nous y renvoyons le lecteur pour toutes les justifications. Le journal *la Lumière électrique* en a donné aussi une traduction française, mais une traduction moins complète.

Il est bien entendu toutefois que nous laissons au savant professeur américain la responsabilité de toutes ses assertions. Les rares vérifications que nous avons tentées n'ont pas toujours abouti, en effet, ou même ne les ont pas confirmées.

le crochet métallique de sa houlette. Cela remonterait à environ 1000 ans avant Jésus-Christ.

Les Chinois ont certainement connu l'aimant bien avant les Grecs, et dès l'antiquité la plus reculée ils se servaient déjà de la boussole pour se diriger à travers leurs immenses déserts. Vers 2637 avant Jésus-Christ, l'empereur Hoang-ti, poursuivant un prince rebelle à travers les plaines de Tchou-lou, aurait fait construire un chariot portant une statue de femme qui indiquait les quatre points cardinaux et qui se tournait toujours vers le sud. En 440 avant Jésus-Christ, le savant Tcheou-Koung, ministre de Von-Vang et de Tching-Vang, passe pour avoir enseigné aux ambassadeurs de Cochinchine et du Tonkin l'usage de la boussole appelée *tchinan* (char du sud) ou *fse-nan* (indicateur du sud).

Le *Cosmos* signale encore l'emploi des chariots magnétiques par les Chinois (1068 avant J.-C.) pour leur servir de guides dans les prairies de la Tartarie.

Salomon (1033 à 975 avant J.-C.) aurait eu connaissance de la boussole, et les Israélites l'auraient employée dans leurs navigations.

Il n'est pas jusqu'à Homère (environ 1000 à 907 avant J.-C.) qui ne ferait mention de la polarité de l'aiguille aimantée et de son usage nautique, à l'époque du siège de Troie, par les Phéniciens et les Grecs.

Ce qu'il y a de plus certain c'est que Thalès de Milet (600 avant J.-C.) apprit, ou même découvrit, que l'ambre jaune, *ηλεκτρον*, jouissait de la singulière propriété d'attirer les corps légers. A la même

époque, les Étrusques connaissaient peut-être le *pouvoir des pointes* et se servaient de cette connaissance pour conjurer ou attirer la foudre. C'est ainsi qu'on explique la disparition subite de Romulus et de Tullus Hostilius, victimes ou d'un complot, ou de leur inexpérience ou de leur négligence.

On a remarqué d'autre part qu'il n'est fait aucune allusion dans l'Écriture à la chute du tonnerre sur le temple de Jérusalem pendant une période de plus de dix siècles. L'historien juif Josèphe dit, en effet, que le toit du temple était garni de flèches d'or aiguës qui communiquaient avec les cavernes pratiquées dans la colline.

Claudian, poète latin (395 avant J.-C.), parle de la torpille et de la faculté qu'elle a d'engourdir les autres poissons,

Aristote (341 avant J.-C.) étudie (*Hist. des anim.*) la torpille et ses mœurs.

Théophraste (321 avant J.-C.) reconnaît que le lyncurium, que l'on croit être la tourmaline, attire non seulement les pailles, les feuilles sèches et les petits morceaux de bois ou d'écorce, mais aussi les fragments minces de cuivre et de fer (Priestley, *Hist. de l'élect.*).

A l'école célèbre d'Alexandrie, Ptolémée II *Philadelphie* (285-247) ordonne à Timocharès, son architecte, de suspendre à l'aide d'aimants la statue en fer d'Arsinoë dans le temple de Pharos. Ce mode de suspension paraît avoir été également à la mode sur la fin de l'Empire romain. Cassiodore (468-562) parle, en effet, d'une statue de Cupidon ainsi suspendue dans le merveilleux temple de Diane à Ephèse, l'une

des sept merveilles du monde, et saint Augustin (334-430) avait déjà rapporté le même fait pour une statue de Sérapis à Alexandrie.

Pline n'oublie point de signaler dans son *Histoire naturelle* les propriétés magnétiques de l'aimant, et, tout comme ses devanciers, il les attribue à une âme. Lucrèce, le sceptique poète du *de Natura rerum*, préfère recourir à l'explication purement mécanique des atomes crochus.

L'observation d'électro-clinique la plus lointaine qui nous soit rapportée, remonte à Scribonius, physicien romain, qui nous raconte qu'un affranchi de Tibère fut guéri de la goutte par la décharge d'une torpille. Discoridos propose le même remède pour les maux de tête. Fahie nous dit aussi que des indigènes d'Afrique, près de la rivière de Calaha, guérissent leurs enfants en les mettant en contact avec des torpilles.

D'après Saumaise, les Arabes connaissaient l'aimant en 218.

C'est Kou-Pho, physicien chinois (295-324), qui semble avoir rapproché le premier les propriétés singulières de l'ambre et celles de la pierre d'aimant. C'était là certainement une vue de génie, et il a fallu quinze siècles et Ampère pour démontrer, autant que cela pouvait se faire, ce que l'obscur Chinois avait entrevu.

En 304, saint Elme, évêque de Formies, observe aux sommets des mâts d'un navire les flammes en aigrettes bien connues sous le nom de *Feux Saint-Elme*.

Comme il est vrai ce proverbe de Salomon « il n'y a rien de neuf sous le soleil », si populaire que Cicéron

écrit avec une légère variante « *Nil novi sub luna!* » Mais aussi quel aveuglement est le nôtre, ou plutôt comme il est encore bien vrai que tout se tient et s'enchaîne dans l'organisme social, tout comme dans l'organisme animal individuel ! Comme elle est juste l'assimilation de Pascal du genre humain à un homme qui ne meurt pas et qui apprend sans cesse ! Zosime, historien grec, qui vivait sous le règne de Théodose II, rapporte (425) dans son *Histoire de l'Empire romain du règne d'Auguste à l'an 410*, le fait de la séparation électrolytique des métaux, du cuivre dans une solution cuprique, et cette remarque va rester encore 1400 ans inféconde, jusqu'à ce que le développement de l'intelligence commune soit à même d'apprécier sa portée et de lui faire porter ses fruits. C'est ainsi que l'adolescent assiste en aveugle aux phénomènes les plus capitaux ; il ne les voit que lorsque sa maturité mieux renseignée, c'est-à-dire plus instruite, est parvenue à saisir leur liaison avec d'autres phénomènes positivement connus.

Saint Augustin cite une expérience faite devant l'évêque Sévère avec une aiguille flottant sur l'eau et un aimant dissimulé sous la table.

Dans l'intervalle de deux siècles, la médecine n'a pas abandonné sa première acquisition électrothérapeutique. Aétius, médecin grec, rapporte (450) une nouvelle guérison de la goutte par les décharges provoquées d'une torpille.

Vers 1160, Eustache, évêque de Thessalonique, devançant l'abbé Nollet, voit des étincelles sortir du corps humain.

Le poète français Guyot de Provins (1190) parle

le premier de la boussole composée non plus d'un aimant, mais d'une aiguille aimantée obtenue par frottement sur un aimant.

La boussole semble, dès lors, répandue dans le monde entier.

D'après Jacob de Vitry, cardinal évêque de Ptolémaïde (1204-1215), elle est employée aux Indes; Alexandre Neckham la décrit dans son *de Naturis Rerum* (1207); Vincent de Beauvais qui écrit pour saint Louis en parlerait dans son *Speculum naturale*. Cependant Littré (*Notice sur Pline*) et L. Figuier (*Les Savants du moyen âge*) nient cette citation.

L'illustre Roger Bacon a connu l'aimant, les torpilles, etc., car il possédait admirablement tout ce qu'Aristote et l'antiquité, les Orientaux et les Arabes avaient écrit, et son maître, maître Pierre, « le seul homme capable de hâter les progrès de la Science », Petrus Peregrinus de Maricourt, son initiateur à la méthode expérimentale, avait composé un traité sur l'aimant (*de Magnete*), qui se trouve parmi les manuscrits latins de la Bibliothèque nationale. (L. Figuier. *Loc. cit.*)

Albert le Grand (1254) cite l'aimant et l'aiguille aimantée dans son *de Natura locorum*; il croit même qu'au temps d'Aristote les marins se servaient de la boussole pour se diriger sur mer.

Brunetto Latini, en 1260, prétend que les marins n'osaient point de son temps employer la boussole de peur de passer pour magiciens.

Un poète de Bologne, le plus grand de cette ville d'après le Dante, Guido Guinicelli, dit quelques mots de l'aimant. Torfœus (1266), dans son histoire de Nor-

wège assure que le comte suédois Byerges fut récompensé d'une boussole.

L'astronome italien Riccioli dit que les navigateurs français sous saint Louis (1270) se servaient de la boussole. L'aiguille aimantée était soutenue sur l'eau au moyen de deux tubes en croix.

La découverte de la boussole a été longtemps attribuée à un pilote italien Flavio de Gioja (1302), et, d'après Voltaire, il faudrait même attendre jusqu'en 1327 ou même 1377, sous le règne d'Edouard III, roi d'Angleterre, pour voir apparaître les boussoles marines.

Les observations vont dès lors se perfectionnant et deviennent plus précises. En 1436, Andrea Bianco publie un atlas dont les cartes montrent les variations de l'aiguille aimantée.

Paracelsus (1490-1541), le grand chimiste suisse, a eu connaissance de plusieurs phénomènes électromagnétiques longtemps avant OErsted. Son vaste savoir lui servait à organiser des miracles, et son renom lui valut le titre de fondateur de l'école de magnétisme et de médecine magique.

Dans son voyage de découverte, sur la route du Nouveau-Monde, Colomb trouve le 13 septembre 1492 la ligne de déclinaison nulle, par 2° 1/2 environ au N.-O. des Açores.

L'autre grand explorateur du Globe, Vasco de Gama, note, en 1497, l'emploi par les navigateurs de l'Océan Indien d'une boussole incommode formée non plus d'une aiguille, mais d'une plaque de fer aimantée.

Sébastien Cabot, à son tour, démontre en 1497

au roi d'Angleterre que les variations sont irrégulières et qu'elles ne peuvent se rapporter à un méridien fixe.

En 1502, Varthema rencontre la boussole chez les Arabes.

C'est vers 1543-1544 que Georges Hartmann, vicaire de l'église de Saint-Sébalaud, à Nurembourg, observe le premier l'*inclinaison* de l'aiguille. Il écrit le 4 mars 1544 au duc Albrecht de Prusse qu'elle est de 9°.

Le physicien italien G. della Porta (1558-1589), auquel on attribue l'invention de la *chambre noire* des dessinateurs et des photographes, se serait essayé à combiner un télégraphe magnétique.

Robert Norman, de Londres, en 1576, donne une valeur approchée de l'inclinaison : il la fixe à 71°, 50'.

En 1581, Burroughs, contrôleur de la marine marchande sous le règne d'Elisabeth d'Angleterre, publie de bonnes cartes de déclinaison.

Un mathématicien anglais, Wright, prie les marins, dans son *Traité de navigation* (1590), de noter avec soin les déclinaisons et d'en tenir compte dans leurs calculs.

La même année (1590), un chirurgien de Rimini, Julius Cæsar, observe qu'un barreau de fer placé parallèlement au méridien magnétique s'aimante spontanément.

L'invention de Porta n'est pas tombée dans l'oubli. Schwenter décrit de nouveau, en 1600, un télégraphe à aimants. En 1632, Galilée fera aussi allusion à un téléphone magnétique.

Statique électrique.

Enfin, voici William Gilbert (1600), médecin de la cour d'Angleterre, qui entreprend des expériences sérieuses et générales et mérite le titre de père de l'électrologie. C'est lui qui, le premier, vit qu'une foule de corps peuvent s'électriser.

Dans son célèbre traité de *Physiologia nova de Magnete*, il rapporte l'électricité à une vertu *sui generis*. Boyle et Hartmann créèrent à leur tour la théorie des émanations glutineuses et Otto de Guéricke, le célèbre inventeur de la machine pneumatique, construit également la première machine électrique : il obtint avec elle une lumière égale à celle qu'on voit lorsqu'on broie du sucre dans l'obscurité.

Mais ce n'est qu'un siècle après, avec Dufay (1698-1739) et Symmer, que l'électrologie prit un caractère scientifique. Dufay établit mieux que ne l'avait fait Gilbert que *tous les corps sont électrisables*, y compris les corps vivants; et aidé de Nollet il parvint à soutirer des étincelles du corps humain; de plus, ayant remarqué, en 1733, qu'un corps électrisé au moyen d'un verre frotté avec de la laine repousse un autre corps électrisé de la même façon et attire un troisième corps électrisé au moyen d'un bâton de résine frotté avec une peau de chat, il distingua deux espèces d'électricité, l'électricité vitrée et l'électricité résineuse.

Symmer donna une théorie de ces phénomènes : *Tout corps à l'état naturel possède en quantités égales un FLUIDE VITRÉ et un FLUIDE RÉSINEUX qui se*

neutralisent pour former le FLUIDE NEUTRE. Par le frottement le fluide neutre se décompose ; le fluide vitré passe sur l'un des deux corps en présence et le fluide résineux sur l'autre : ces deux fluides sont toujours en quantités égales.

En 1746, Musschenbrock inventait la bouteille de Leyde et trouvait le principe de la condensation électrique, et, en 1750, Franklin commençait la série de ses importantes expériences sur la bouteille de Leyde et le pouvoir des pointes qui le conduisirent à assimiler l'électricité atmosphérique à l'électricité de nos laboratoires et à adopter une nouvelle théorie électrologique.

Franklin admet l'existence d'un seul fluide électrique. Un corps à l'état naturel en contient une quantité bien déterminée et le frottement a seulement pour effet de faire passer d'un des deux corps frotteurs sur l'autre une certaine quantité du fluide. L'un se trouve donc finalement électrisé PLUS que dans son état normal et l'autre MOINS.

On dit que le premier est électrisé *positivement* et le second *négativement*.

Dans l'explication des phénomènes électriques, les théories de Symmer et de Franklin sont équivalentes et peuvent à volonté se substituer l'une à l'autre : on choisit la plus commode selon le cas. Toutefois le fluide vitré prend communément le nom de fluide positif, et le fluide résineux celui de fluide négatif.

Sans se préoccuper des théories qui de leur nature ne sont toujours que des approximations successives de la réalité, en rapport avec l'ensemble des renseignements acquis, Coulomb a établi par des expé-

riences précises les lois d'activités mutuelles des corps électrisés :

1^o Loi des distances. — *Les actions entre les corps électrisés varient en raison inverse du carré de leur distance ;*

2^o Loi des masses. — *A distance constante, ces actions sont proportionnelles au produit des quantités d'électricité, ou masses électriques, possédées par les corps en présence.*

Soit φ l'action à l'unité de distance de l'unité de masse électrique sur une masse électrique égale, chacune d'elles prise avec son signe ; d , la distance de deux corps de masses électriques q et q' ; f leur action mutuelle. Les deux lois, ci-dessus se confondent dans la formule :

$$f = \varphi \frac{qq'}{d^2}.$$

Si q et q' sont de même signe, il y a divergence ou éloignement, au cas où l'un au moins des corps est mobile ; s'ils sont de signes contraires, convergence ou rapprochement.

On appelle *force électrique* exercée sur une masse électrique q en un point déterminé de l'espace, la résultante des actions électriques élémentaires exercée sur lui par les corps électrisés voisins ; et le *champ électrique* du système est le lieu des points de l'espace où cette force a une valeur définie ou susceptible d'être évaluée : l'*intensité du champ électrique* en un point étant la valeur positive ou négative de l'action sur l'unité d'électricité positive placée en ce point ; si cette intensité est constante, le champ est dit *uniforme*.

Coulomb en étudiant la distribution de l'électricité à la surface des corps a prouvé que lorsqu'un corps est électrisé, l'électricité se porte exclusivement à sa surface extérieure.

Il a nommé *densité électrique* ou *charge électrique*, sur un élément de surface électrisée, le quotient de la masse électrique dm répandue sur cet élément par la surface ds de celui-ci, soit le quotient :

$$\frac{dm}{ds}$$

Mais l'électricité répandue sur une surface donnée agit en chaque point sur le milieu ambiant dans lequel elle tend à se perdre ; ce phénomène prend le nom de *tension électrique*.

La tension électrique est normale à la surface du conducteur et sensiblement proportionnelle au carré de la densité électrique en chaque point.

Coulomb a encore constaté par expérience que la *densité électrique en un point d'un conducteur isolé est proportionnelle à la quantité totale d'électricité distribuée sur toute la surface et que le rapport des densités électriques en deux points de ce conducteur est indépendant de la charge totale.*

Le *pouvoir des pointes* découvert par Franklin n'est qu'une conséquence de ces lois : il consiste en ce que la déperdition ou l'écoulement de l'électricité par les pointes s'opère très rapidement.

Des lois de Coulomb on déduit par le calcul, et l'expérience confirme que :

L'action d'une surface sphérique électrisée uniformément en tous ses points sur un point intérieur

est nulle ; et sur un point extérieur elle est la même que si la masse électrique totale était accumulée au centre de la sphère.

Si l'électricité peut se transmettre au contact, la loi applicable en tous les cas est la suivante qu'on déduit des lois de Coulomb :

Un nombre quelconque de conducteurs électrisés, et isolés, étant mis en contact se partagent la charge totale d'électricité de manière que la tension électrique soit la même en tous points.

Mais si bien isolés qu'on suppose les corps électrisés, ils perdent toujours leur électricité au bout d'un temps assez court. Les isoloirs servent de conducteur et l'air et les vapeurs en s'électrisant par contact contribuent encore à la déperdition.

Coulomb a formulé la loi du phénomène :

Dans un air calme et dont l'état hygrométrique est constant, la déperdition, pendant un temps très court, est proportionnelle à la charge, et Matteucci a constaté que cette déperdition augmente avec la vapeur d'eau contenue dans l'air.

Tout ce que nous venons de dire ne concerne que les communications d'électricité par contact. Mais Canton a démontré, en 1753, que des corps à l'état naturel peuvent être électrisés à distance. Il nomma ces phénomènes *phénomènes d'influence*.

L'électricité qui charge un conducteur agit à distance sur un conducteur voisin, de telle sorte que celui-ci se charge aussi d'électricité ; les points les plus rapprochés de la source sont chargés d'électricité de noms contraires, ainsi que les points les plus éloignés.

Faraday, que ses travaux d'électrodynamisme ont conduit à s'occuper de la question, a fait rentrer l'influence dans l'induction, et il a donné de ces phénomènes une théorie dite *théorie de la polarisation* :

Chacune des molécules d'un corps mauvais conducteur soumis à l'action d'un corps électrisé s'électrise au bout d'un temps qui, pour une même charge, diminue d'autant plus vite que la conductibilité intérieure du corps, ou perméabilité électrique, est plus grande; et elle présente aux deux points opposés de sa masse les deux électricités contraires. Ces deux points opposés sont, pour ainsi dire, deux *pôles électriques* analogues aux pôles magnétiques.

Dans les corps mauvais conducteurs, tout paraît se passer, en effet, comme l'indique la théorie. Dans les corps bons conducteurs, Faraday admet qu'il se produit d'une molécule à une molécule voisine une communication électrique continuelle, de sorte que les effets de leurs pôles se détruisent et que l'électricité ne se manifeste qu'à la surface. Le pouvoir des pointes s'explique ainsi facilement par l'induction des corps environnants qui s'opère dans un plus grand nombre de directions. Enfin, elle tend à montrer que les actions mutuelles de deux pendules électrisés s'exercent toujours dans le même sens. Leurs divergences seraient dues en réalité à des convergences vers les molécules polarisées du milieu ambiant situées de part et d'autre de ces pendules.

Faraday a encore établi par voie expérimentale que :

Un corps conducteur électrisé entouré complètement par un autre conducteur très proche y induit

une quantité d'électricité contraire qui est égale à sa propre charge. Mais il n'y a pas d'induction quand c'est l'inducteur qui enveloppe l'induit.

Il résulte de ces théorèmes que *lorsqu'un inducteur enveloppe complètement son induit, la charge de cet induit ne change pas, si on le met en communication avec le sol, et qu'une seconde enveloppe conductrice se comporte comme un véritable ÉCRAN ÉLECTRIQUE et limite rigoureusement le champ d'induction.*

Dynamique électrique.

La découverte de la génération continue de l'électricité et de sa circulation dans un milieu conducteur fermé sur lui-même est due à Galvani, professeur d'anatomie à Bologne, et date de 1786.

Galvani avait suspendu la région lombaire d'une grenouille à son balcon en zinc, par les deux branches du nerf sciatique; ayant réuni ces branches par une tige de cuivre, il vit avec étonnement les pattes de la grenouille s'agiter. J. Guichard Duverney, anatomiste français, avait déjà observé (Mottelay. *Loc. cit.*) le même fait dès 1700, mais il n'avait point su en tirer parti.

On répète aujourd'hui l'expérience de Galvani (fig. 1) en mettant à nu la région lombaire d'une grenouille et en prenant un arc métallique formé d'une branche en zinc AB qu'on passe sous les nerfs lombaires, et d'une branche en cuivre BC dont on touche les membres inférieurs. On observe une secousse à chaque contact.