Le 24 et le 31 mars M. le professeur *Klein* nous entretient des caractères primaires, secondaires et tertiaires de la sexualité et du problème des *hormones sexuelles.* — Le terme de „hormones", provenant de ὁρμᾶν, mot grec qui veut dire „pousser vers quelque chose", exprime nettement le caractère essentiellement stimulant de ces corps dus à un chimisme spécial des organismes vivants. M. Klein nous donne un aperçu sommaire des recherches récentes qui ont été faites en cette matière par M. Dewitz, membre honoraire de notre Société, et par M. Meisenheimer. L'exposé en sera publié prochainement dans le bulletin de la Société.

* * *

Le 7 avril M. l'ingénieur *Medinger* explique le principe des *nouveaux phares* ou *phares hertziens*, qui viendront remplacer en partie les phares à projection de lumière, sur les côtes de la France du moins. — La chose est devenue réalisable grâce à la découverte précieuse de deux ingénieurs italiens, Bellini et Tosi, qui ont eu l'idée de construire des antennes émettant des ondes électriques orientées dans une seule direction bien déterminée, en même temps que des appareils récepteurs permettant non seulement de recevoir les ondes de n'importe quelle direction de l'espace, mais d'en déterminer à tout moment et à 1° près le plan de direction. Dès lors, les navires qui sont en pleine mer n'auront plus besoin d'épier le feu lointain des phares, les phares étant désormais noirs comme la nuit et gris comme les brumes; mais, arrivés à une distance d'environ 60 km de la côte, ils n'ont qu'à écouter les lettres conventionnelles lancées par les phares échelonnés sur toute la côte, d'en déterminer la direction d'arrivée et d'orienter, à l'aide de ces données, le cours du navire avec la même précision à laquelle la navigation moderne nous a habitués par l'usage de la boussole.

M. Medinger nous promet de revenir à la question dans un essai bien plus détaillé qui envisagera la technique intime de ces phares sans feu et qui sera publié plus tard dans le bulletin de la Société.

Ed. PIERRET.

# L'histoire d'une expérience.

Par **P. Medinger,** ing.-chim. dipl.

Il y a 40 ans bientôt que *Th. A. Edison* a inventé sa lampe électrique à filament de charbon. Or, en introduisant dans l'intérieur de l'ampoule une électrode, c'est-à-dire une plaque métallique munie d'un fil conducteur menant au dehors de l'ampoule (Fig. 1), un courant électrique s'établit entre la plaque et le filament, dès que celui-ci est porté à l'incandescence. Le célèbre inventeur avait bien observé ce phénomène; mais ses méthodes ayant été empiriques plutôt, il ne pouvait pas l'expliquer, et les physiciens de son temps non plus. A cette époque on était en

plein essor de la grande industrie électrique d'ailleurs, qui donnait à résoudre une foule de ces problèmes bien intéressants; quant à celui-ci, on se contentait de lui avoir trouvé un nom, celui de «l'effet Edison», nom sous lequel il figurait partout dans les anciens traités de physique. Ce sont les recherches sur la radioactivité, sur la constitution de la matière, sur l'électro-optique etc. qui ont conduit plus tard à l'interprétation scientifique et à des applications pratiques multiples de l'effet Edison.

1° Nous savons aujourd'hui que le filament incandescent de la lampe, comme tout corps porté au rouge-blanc, émet des électrons, corpuscules infiniment petits, immatériels, portant une charge d'électricité négative, et que le courant électrique allant de la plaque au filament est dû à ce transport d'électrons. Le sens d'un courant est toujours opposé à la direction des électrons. On a trouvé bientôt — la théorie faisait le prévoir d'ailleurs — qu'en reliant le filament et la plaque aux pôles d'un générateur de courant alternatif, courant changeant de direction plusieurs fois par seconde, il n'y a que les phases de la direction plaque-filament qui peuvent passer, les courants de direction opposée étant arrêtés. Et voilà qu'était trouvé le *redresseur* ou *transformateur du courant alternatif en courant continu;* le mérite en revient à Dushman. Grâce au redresseur, on peut employer aujourd'hui le courant alternatif au chargement des accumulateurs, à l'électrolyse, à la galvanoplastie etc. C'était là une première application utile de l'effet Edison.

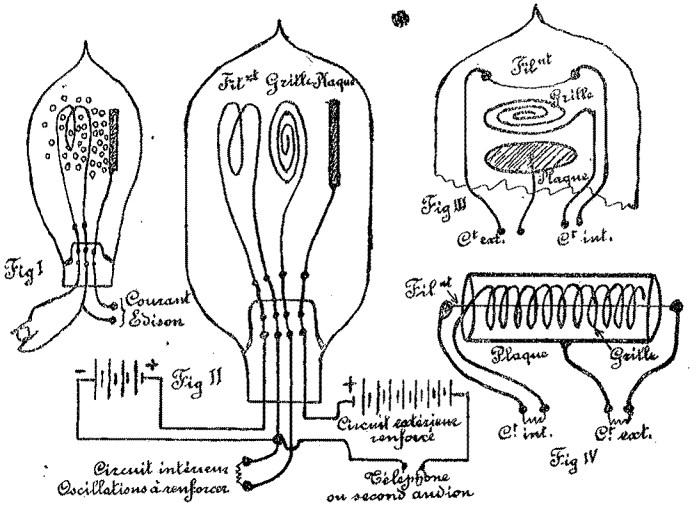
2° Une seconde, beaucoup plus intéressante encore et plus importante, nous est fournie par *la nouvelle lampe aux rayons* X, inventée par Coolidge; nous avons eu l'occasion d'en faire les éloges en 1917, lors d'une conférence sur les derniers progrès de la technique des rayons X.

Nous avons dit alors que, dans ces lampes Coolidge, on utilisait exclusivement, pour produire les rayons X, l'émission d'électrons fournis par un filament incandescent. Ces lampes permettent un réglage d'une précision tout à fait inattendue et complètement inconnue jusqu'à ce jour quant à l'intensité et à l'énergie de pénétration des rayons X. Et on a amélioré encore le rendement déjà merveilleux de ces lampes par l'introduction, dans le circuit à haute tension, de valves redresseuses construites d'après le même principe.

3° En télégraphie sans fil on se sert d'appareils nommés détecteurs, destinés à rendre perceptibles au téléphone les courants alternatifs engendrés par les ondes hertziennes, courants qui sont extrêmement faibles. Or, la plupart de ces détecteurs ont été reconnus plus tard comme étant des redresseurs de courant. Quoi de plus naturel alors que d'y essayer aussi le nouveau redresseur à électrons? L'essai en a été fait par Fleming et de Forest, et *le*

*nouveau détecteur* s'est montré d'une sensibilité qui est bien supérieure à n'importe quel autre type de détecteur. Les inventeurs ont su augmenter encore le rendement de l'appareil en y introduisant une seconde électrode, sous forme d'un fil métallique enroulé en spirale plate et placée entre le filament et la plaque. Cette nouvelle électrode, appelée grille, se trouve donc sur le passage des électrons allant du filament à la plaque. (Fig. 2.)

4° Mais on a fait plus, on a relié le filament et la plaque aux pôles d'une batterie électrique. La plaque reliée au pôle positif attire fortement les électrons négatifs émis par le filament incandescent, et la grille qui se trouve sur le passage des électrons, comme tous les corps qui sont dans le cas d'être exposés à l'assaut de ces corpuscules, est chargée d'électricité négative. Or, comme les electricités de même nom se repoussent, les electrons se sont joués un bien mauvais tour, car le courant filament-plaque se trouvera fortement entravé par la charge négative de la grille et diminuera d'intensité. Supposons maintenant que la




grille soit reliée à une source de courant alternatif. Sa charge électrique passera des valeurs négatives par zéro aux valeurs positives, et inversement, ce qui entraînera des variations correspondantes du courant filament-plaque. Mais les variations de ce dernier étant de beaucoup plus fortes que celles de la source primaire, nous avons fait de la valve à trois électrodes un relais, un *amplificateur d'oscillations.* Dans cet appareil perfectionné, appelé «*audion*» par de Forest, nous avons donc à distinguer deux courants: le courant filament-grille, appelé aussi courant-grille ou courant intérieur, et le courant filament-plaque

ou courant extérieur. Un courant alternatif, si faible qu'il soit, agissant sur le filament et la grille, engendrera, dans le courant filament-plaque, des oscillations analogues aux siennes propres, sauf que les autres sont considérablement renforcées. Or, les ondes hertziennes de la télégraphie sans fil sont précisément alternatives. Si donc, après les avoir captées par une antenne, nous amenons ces ondes à influencer le circuit intérieur de l'audion, c'est-à-dire la grille, qui sera chargée alternativement d'électricité positive et négative, les faibles oscillations de l'antenne seront amplifiées considérablement dans le circuit extérieur. Si nous introduisons dans ce circuit extérieur un téléphone — la réception des signaux, en télégraphie sans fil, se fait par téléphone — nous y entendrons les signaux Morse beaucoup plus nettement qu'à l'aide de n'importe quel détecteur. Si maintenant, au lieu de faire agir les oscillations du circuit extérieur sur un récepteur téléphonique, nous le faisons influencer le circuit intérieur d'un second audion, les oscillations n'en seront que plus amplifiées, de sorte qu'avec un amplificateur «audion» le renforcement du son à la réception est de 33. Deux audions réunis en série donnent un renforcement de 600, et avec quatre audions l'amplification du son atteint le chiffre énorme de 20 000. C'est grâce à ces appareils merveilleux surtout que la portée des appareils de télégraphie sans fil a été augmentée au point qu'il est possible aujourd'hui d'envoyer, à travers l'espace, des messages jusqu'à nos antipodes.

Ces appareils amplificateurs ont été d'un usage très étendu pendant la guerre de 1914—1918. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, leur emploi a permis aux aviateurs de recevoir, en plein vol, des ordres transmis par t. s. f., malgré la faible capacité de leurs appareils et malgré le bruit infernal du moteur. — Dans le modèle de l'armée allemande représenté en principe par la fig. 3, les trois électrodes: filament, grille et plaque sont superposées dans des plans horizontaux. Le filament est porté à l'incandescence par le courant d'une batterie d'accumulateurs de six volts. La batterie insérée dans le circuit filament-plaque comporte 20 à 25 piles sèches du type de celles des lampes électriques de poche (90 volts). Dans l'appareil de l'armée française, représenté par la fig. 4, le filament forme l'axe d'une spirale en grille et d'un cylindre remplaçant la plaque. Cette disposition est incontestablement la plus rationnelle, car tous les électrons partant du filament dans n'importe quelle direction, se trouvent sous l'influence de la grille et de la plaque.

5° Les courants téléphoniques représentant également des courants alternatifs, ils ont susceptibles à leur tour d'être renforcés par l'audion. Les expériences qui ont été faites à ce sujet, ont conduit à réaliser la mise en pratique de la *téléphonie sans*

*fil à grandes distances,* de la tour Eiffel à Washington par ex., comme tel a été le cas en 1915 déjà. Grâce à l'audion, la téléphonie sans fil a dépassé largement sa sœur aînée, la téléphonie avec fil, quant à la distance de transmission possible. A l'heure qu'il est, la communication, par simple téléphone devient déjà impossible à une distance de 2000 km par voie aérienne et à celle de 40 km pour les transmissions par câble. En effet, malgré tous les perfectionnements qui ont été apportés ces dernières années, les courants téléphoniques, déjà faibles au départ, sont tellement affaiblis à leur arrivée, par les effets d'induction et de capacité, qu'ils ne sont plus à même d'influencer encore les appareils même les plus sensibles. Mais l'audion les perçoit; il y a plus, il les amplifie et il leur donne n'importe quelle intensité voulue; on n'a qu'à disposer plusieurs de ces appareils en série. *Le relais téléphonique,* longtemps cherché et longtemps désiré, le voilà donc pleinement réalisé par ce merveilleux petit appareil basé sur l'application de «l'effet Edison». Grâce à l'audion qui, en plus, a l'avantage de ne rien changer du tout au timbre et à la modulation de la voix, on sera à même, d'ici en peu de temps, de parler à son ami, de reconnaître sa voix, d'entendre son rire, n'importe où il se trouve, à Ohio, à Buénos-Ayres, à Pékin ou au Cap, et cela, soit par fil et câble, soit par téléphonie sans fil, à travers l'espace. Quelqu'un a dit: «Si la téléphonie sans fil avait été inventée avant la téléphonie avec fil, la découverte de cette dernière fût apparue comme un immense progrès.» C'est possible, avec le relais «audion» bien entendu, qui est emprunté pourtant à la téléphonie sans fil; mais nous croyons que tout de même l'invention et les progrès de cette dernière n'en sont pas moins dignes de notre orgueil. Il ne manque plus que l'appareil portatif, l'appareil de poche, et nous verrions réalisée la belle prophétie de Tesla, grand électricien américain qui, il y a une vingtaine d'années, a dit:

*«Un jour viendra où l'ami appelle l'ami: Où est-tu? — Et la réponse lui vient: Je suis dans les Andes, sur l'Océan, dans les jungles du Gange, ou dans les mines de la Sibérie! — Ou bien il n'a pas de réponse, et alors il sait que son ami est mort.»*

# Notions de Balistique populaire.

par **P. Medinger,** ing.-chim. dipl.

## II. Du projectile.

Le projectile est mis en mouvement, à l'intérieur du canon, par la poussée des gaz d'explosion; le temps qu'il lui faut pour parcourir la longueur de l'âme du canon est à peine d'un millième