

d'étain intérieure au moyen d'une chaînette de même métal et de deux fils, qui viennent, par leur élasticité, au contact avec la paroi.

On reconnaît, dans cet appareil, les différentes parties d'un condensateur. La feuille d'étain intérieure forme le collecteur quand elle est reliée comme d'ordinaire, à la machine électrique, la feuille extérieure qu'on tient à la main, est le condensateur, enfin la bouteille constitue le diélectrique. C'est, nous le savons, la déformation moléculaire de ce diélectrique qui joue le rôle principal dans le phénomène d'emmagasinement.

On démontre expérimentalement ce rôle du diélectrique au moyen de la bouteille de Leyde à armatures mobiles. Elle est formée d'un vase de verre conique et de deux gobelets métalliques qui peuvent se séparer facilement. On charge la bouteille; on sépare avec précaution ses trois parties, on décharge les deux parties métalliques, puis on reconstitue la bouteille. On peut alors obtenir une étincelle presque aussi forte que si on ne l'avait pas démontée. Nous avons vu, aussi, précédemment, que la capacité d'une bouteille varie avec la nature du diélectrique.

Bouteille de Lane. — Cette bouteille sert à mesurer les charges électriques. C'est une bouteille de Leyde dont l'armature extérieure communique avec une boule isolée placée à l'extrémité d'une vis micrométrique qui permet de l'approcher à une distance connue de celle qui termine l'armature intérieure. La longueur de l'étincelle obtenue donne, par comparaison, la valeur de la charge.

On peut, d'une façon plus précise, évaluer par le calcul la capacité et la décharge d'une bouteille de Leyde.

Il faut tout d'abord connaître la surface active des armatures. Représentons par A la hauteur, en centimètres, des armatures interne et externe, par B le diamètre de la bouteille et donnons à π sa valeur habituelle, c'est-à-dire le rapport de la circonférence au diamètre (3,1416), on a

$$S = A \times B \times \pi \dots \text{centimètres carrés.}$$

La capacité de la bouteille est

$$C = \frac{S}{4\pi e},$$

e représentant la distance entre les deux feuilles d'étain. On voit qu'on accroît la capacité d'une bouteille en augmentant S et en diminuant e . Ceci explique pourquoi il vaut mieux coller une feuille d'étain à l'intérieur de la bouteille que de la remplir de feuilles de clinquant, comme on le faisait autrefois. On réduit ainsi au minimum la valeur e . On ne peut néanmoins trop diminuer l'épaisseur du verre, car si cette épaisseur est trop faible la bouteille sera traversée par l'étincelle et brisée.

L'énergie de la décharge est égale à la moitié du produit de la capacité du condensateur par le carré du potentiel de sa charge.

$$W = \frac{1}{2} V^2 C = \frac{1}{2} \frac{S}{4\pi e} V^2.$$

On voit quel rôle joue l'épaisseur du verre. Il faut donc pour accroître l'énergie, sans crainte de briser les bouteilles, augmenter la surface; de là l'utilité des *batteries*. Les batteries donnant des effets de grande puissance capables de fondre un fil de fer, de volatiliser une feuille d'or, etc., n'avaient pas, jusqu'à ces derniers temps, d'applications médicales proprement dites, les expériences de Tyndall sur lui-même, recevant la décharge d'une forte batterie, et perdant connaissance, celles de Duchenne soumettant des animaux à la décharge de 18 grandes jarres et les foudroyant, ne comportant pas de conclusions thérapeutiques. Néanmoins, comme dans les courants alternatifs à haut potentiel et à alternances extrarapides (courant de Tesla-d'Arsonval) elles sont actuellement utilisées, il est nécessaire d'en dire quelques mots.

Une batterie est formée par la réunion d'un certain nombre de bouteilles de Leyde ou de jarres de grandes dimensions. Toutes les armatures extérieures communiquent entre elles par l'intermédiaire d'une feuille d'étain qui tapisse l'intérieur

de la boîte qui les contient. Les armatures intérieures sont également en rapport au moyen de tiges de laiton. Cet accouplement, *en surface*, revient à avoir une seule bouteille de très grande dimension, la capacité totale C étant égale à la somme des capacités $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ etc., de toutes les bouteilles.

Quelquefois, on dispose les bouteilles d'une batterie d'une autre manière; on réunit l'armature extérieure de chaque bouteille avec l'armature intérieure de la suivante.

L'armature intérieure de la première est reliée à la machine, l'armature extérieure de la dernière au sol. Cette disposition n'augmente ni la capacité, ni l'énergie de l'appareil.

On démontre, en effet, que la capacité d'un tel dispositif est

$$C = \frac{e}{n},$$

n représentant le nombre de bouteilles. Le calcul de l'énergie donne

$$W = \frac{1}{2} \frac{CV^2}{n},$$

ce qui représente la capacité et l'énergie d'une seule des bouteilles. Cependant ce montage *en cascade* est indiqué dans un cas. C'est lorsque la source dont on dispose est à un potentiel très élevé et tel que chaque bouteille ne pourrait pas le supporter sans se briser. On partage ainsi ce potentiel entre toutes les bouteilles.

La décharge des bouteilles de Leyde a été employée au siècle dernier dans la cure des paralysies et des anesthésies par Manduyt et l'abbé Bertholon. On ne s'en sert plus que pour augmenter l'énergie de la décharge des machines statiques dont quelques-unes : la machine de Carré, celle de Gaiffe, et le modèle spécial de Bonnetti, sont pourvues d'un collecteur à grande surface; dans les autres le collecteur n'est représenté que par des tiges. Surtout pour ces dernières machines, Holtz, Wimshurst, et le modèle ordinaire de Bonnetti, il y a, dans certains cas, utilité de recourir à l'adjonction de condensateurs.

Il suffit, pour cela, de disposer une bouteille de Leyde de faible capacité de telle sorte que l'une des armatures soit en rapport avec le pôle positif, l'autre avec le pôle négatif. On obtient par ce dispositif des étincelles de décharge plus fortes et plus énergiques que lorsque la machine est dépourvue de condensateurs, mais leur jaillissement, par contre, est plus rare et moins continu; cela tient à ce que lorsque l'appareil est déchargé il est un peu plus long à se recharger, sa capacité étant augmentée. On peut aussi, dans le même but, employer deux bouteilles associées en cascade; les armatures intérieures sont reliées l'une au pôle positif l'autre au pôle négatif de la machine; les armatures extérieures sont réunies entre elles. Les électricités positive et négative qui chargent les armatures intérieures agissent par influence sur les armatures extérieures, attirant l'électricité de nom contraire; les électricités repoussées s'unissent à travers le conducteur qui réunit les armatures externes.

Comme nous venons de le voir ces deux bouteilles donnent exactement le même résultat qu'une seule. L'une d'entre elles est donc inutile au point de vue de la capacité du système.

Accessoires des machines électro-statiques médicales. — Tabouret isolet. — Ce tabouret est d'ordinaire un plateau en chêne, aux angles arrondis et supportés par quatre pieds de verre vernis à la gomme laque; on a construit aussi le plateau en métal; enfin on a essayé d'isoler simplement le malade sur une épaisse plaque de caoutchouc. Nous considérons, après expérience, ce dernier mode d'isolement comme absolument insuffisant; il arrive, en effet, parfois, en raison de l'état hygrométrique de l'air, que même avec des pieds de verre recouverts de gomme laque, il se produit une déperdition d'électricité par l'intermédiaire de la couche de vapeur d'eau qui se dépose sur ces pieds; on constate ce fait en approchant le doigt et l'on sent le crépitement caractéristique; dans ce cas, il faut essuyer les pieds avec un linge extrêmement sec ou mieux avec du papier buvard ou du coton hydrophile. On peut