

importante, complétant ou agrandissant celle de Röntgen, il n'y en a aucune depuis 1896, année dans laquelle le savant allemand fit connaître ses premières expériences.

Quant aux théories émises sur la nature des X strahlen aucune n'est assez démonstrative pour entraîner la conviction. Röntgen suppose qu'il s'agit là de vibrations longitudinales de l'éther, les autres phénomènes lumineux anciennement connus étant des vibrations transversales ; M. Tesla émet l'hypothèse de particules matérielles projetées avec une puissance énorme et pouvant pénétrer les corps grâce à leur vitesse excessive ; d'autres assimilent les rayons X à des radiations hyper-ultra-violettes de très grande fréquence et de très courte longueur d'onde.

Quoi qu'il en soit cette question, à supposer qu'elle soit jamais résolue, est encore à l'étude et les rayons de Röntgen doivent jusqu'à nouvel avis, conserver leur X mystérieux.

Matériel instrumental. — Le matériel utilisé pour la production des rayons X comporte essentiellement : 1° une source de courant ; 2° un transformateur ; 3° un interrupteur ; 4° une ampoule à vide.

Nous passerons successivement en revue ces divers organes tels qu'on doit les concevoir actuellement après la période des premiers tâtonnements. Cette partie essentielle du matériel est complétée par des appareils accessoires : écrans fluorescents, supports divers pour la radiographie ou la radioscopie, etc., dont la description trouvera mieux sa place dans les chapitres ayant trait à chacune de ces applications. La *source de courant* peut être une batterie galvanique, une batterie d'accumulateurs, le courant du secteur d'éclairage ; ces deux dernières sources : accumulateurs et courant de dynamo sont de tout point préférables, le courant de pile demeurant employé dans les seuls cas où l'on n'a pas à sa disposition d'autres générateurs ; nous nous sommes assez étendus sur ces divers points dans la partie physique de ce volume pour n'avoir point à y revenir.

Le courant quelle que soit sa source est relié au transformateur, en passant, d'abord, dans un rhéostat de réglage dont la résistance doit être calculée d'après la force électro-motrice du courant primaire, puis dans l'interrupteur ; nous ne pouvons que rappeler ici ce que nous avons dit dans la première partie de ce traité sur cette instrumentation qui est la même que celle des courants à haute fréquence et à haut potentiel. Le *transformateur* est du type Ruhmkorff modifié par le cloisonnement de l'induit et par un isolement capable de supporter une tension très élevée, ou du type Rochefort et Wydts. Ce dernier type mérite une mention spéciale en raison de la simplification et de l'économie de sa construction : l'inducteur est disposé verticalement dans un vase cylindrique en verre, comme dans le type Ruhmkorff il est composé d'un faisceau central de fer doux et d'un double solénoïde de gros fils de cuivre isolé par un manchon en verre ; l'induit affecte au contraire une disposition tout à fait spéciale : c'est une galette unique qui est placée au niveau de la région médiane de l'inducteur et qui est maintenue en position par un support de verre et un bloc de bois. Le fil de cette bobine pèse seulement 600 gr. ; son diamètre est de $\frac{16}{100}$.

Le vase en verre est rempli d'un isolant carburé pâteux dont la composition est tenue secrète ; c'est vraisemblablement à la qualité de cet isolant que le transformateur doit de posséder un rendement tel que pour obtenir une étincelle de 20 à 25^{cm} de longueur, il suffit de dépenser 4 ampères et 6 volts, soit 24 watts, tandis que, pour le même résultat, un transformateur Ruhmkorff nécessite d'abord une longueur de fil induit quinze fois plus considérable et consomme environ 120 watts.

L'étincelle fournie par le transformateur Rochefort est aussi nourrie que celle qu'on obtient avec les autres modèles et, à longueur égale, elle donne les mêmes résultats.

Les *interrupteurs* sont du type Foucault (interrupteurs Radiguet, Chabaud, Rochefort) ou du type rotatif (interrupteurs

Ducretet, A. Londe, Seguy, etc.) ou du type Wenhelt.

Le premier de ces types dérive, nous l'avons vu, de l'oscillation d'une tige plongeant dans le mercure sous l'influence d'un électro-aimant. Ce dispositif permet de faire varier dans des proportions très grandes la rapidité des oscillations qui peuvent être, à volonté, ou très lentes, ou très rapides. Mais ces appareils sont bruyants et même, à leur vitesse maxima, les interruptions sont encore relativement lentes, de telle sorte que l'ampoule n'est éclairée que par intermittences, ce qui, en radioscopie, détermine une vibration lumineuse désagréable et fatigante pour l'œil de l'observateur; enfin, inconvénient plus grave, l'amplitude des oscillations de la tige plongeante décroissant avec la vitesse, aux vitesses extrêmes la distance qui existe entre la couche mercurielle représentant un des contacts, et l'extrémité de la tige représentant l'autre contact devient trop faible, dès lors l'arc d'extra-courant n'est pas complètement interrompu, la rupture du courant est mauvaise par conséquent et l'étincelle induite diminue de longueur, si bien que dans tous ces appareils, pour ces diverses raisons, il y a une limite de vitesse d'interruption qu'on ne saurait dépasser sans voir le rendement du transformateur décroître.

Ce sont ces défauts qu'on a cherché à éviter dans les interrupteurs rotatifs où une minuscule dynamo soulève par une bielle ou une came la tige plongeante; ainsi, quelle que soit la vitesse d'oscillation, la distance entre la couche mercurielle et la tige reste constante à circuit ouvert. La vitesse maxima d'oscillation de ces appareils est telle que les variations dans l'intensité lumineuse de l'ampoule sont à peine appréciables; ils peuvent, comme les précédents, être réglés à des vitesses diverses, ils sont plus silencieux, ils nous paraissent donc devoir être adoptés de préférence. La petite dynamo est actionnée par une batterie spéciale de trois ou quatre petits accumulateurs ou directement par le circuit d'éclairage sur lequel on prend une dérivation au moyen d'un rhéostat approprié que fournissent les constructeurs.

L'interrupteur de Wenhelt qui repose sur un principe déjà exposé dans la partie physique de cet ouvrage est des plus intéressants; il est des plus simples, des moins coûteux; tout le monde peut le fabriquer avec un vase de verre, un tube de même substance et un fil de platine. Le point important est de bien choisir le diamètre du fil de platine et de bien doser l'acidité du liquide pour avoir un bon rendement. Avec quelques tâtonnements et un peu de pratique on l'obtient aisément; je suis arrivé, par expérience, à reconnaître que le réglage de cet appareil est moins délicat que je ne l'avais pensé tout d'abord et que son emploi ne semble présenter que des avantages.

Cet interrupteur ne permet pas, il est vrai, de faire varier la rapidité des interruptions qui sont extrêmement fréquentes dans l'unité de temps, si bien que la lumière dans l'ampoule est absolument fixe, mais cette variabilité dans la vitesse du trembleur est tout à fait inutile. On avait, au début des applications des rayons X, reconnu que, pour la radiographie, les résultats fournis par les interruptions lentes des trembleurs de Foucault, étaient supérieurs à ceux qu'on observait en actionnant l'ampoule par des intermittences rapides. Cela tenait au phénomène que j'ai signalé plus haut: à savoir que, avec des oscillations rapides, la rupture du courant se fait mal. Mais, soit avec les interrupteurs rotatifs soit avec l'interrupteur de Wenhelt cet inconvénient disparaissant on a tout avantage à avoir des interruptions aussi rapides que possible. Or, aucun interrupteur mécanique ne peut prétendre à la rapidité de l'interrupteur électrolytique, aucun ne produit une plus brusque et plus complète rupture de courant, une variation de flux plus énergique, aussi son rendement est-il supérieur.

Enfin, seul, le Wenhelt permet d'utiliser directement comme source électrique le courant alternatif des circuits d'éclairage. Le fil de platine ne rougit qu'à l'anode, il en résulte que dans l'un des sens du courant, celui qui offre l'inversion polaire, le phénomène de caléfaction ne se produit pas et que seul le courant direct est utilisé. Le nombre des intermittences est