

La collection des Tubes à Rayons X et Kénotrons dont on trouvera ci-dessous l'inventaire est la propriété du Centre Antoine Béclère, qui la conserve dans ses locaux.

Pour toute information, contacter :

Centre Antoine Béclère  
Université Paris Descartes  
45, rue des Saints-Pères 75270 Paris Cedex 06  
Tél : 01 42 86 22 95 – Fax : 01 42 86 02 78  
[centre.antoine.beclere@biomedicale.parisdescartes.fr](mailto:centre.antoine.beclere@biomedicale.parisdescartes.fr)  
[www.centre-antoine-beclere.fr](http://www.centre-antoine-beclere.fr)

\*

Cet inventaire est mis en ligne sur le site de la Bibliothèque interuniversitaire de santé dans le cadre du partenariat entre le Centre Antoine Béclère et la Bibliothèque interuniversitaire de santé. Pour en savoir plus, consulter sur le blog de la BIU Santé l'article « [Partenariat avec le Centre Antoine Béclère](#) » (25 septembre 2014).

Bibliothèque Interuniversitaire de Santé

**Centre Antoine Béchère. Paris**  
**Collection des Tubes à Rayons x et Kénotrons**

Inventaire réalisé par  
M. Alfred Gadeceau

**2015**

# Table des Matières

Présentation	3
Nomenclature	4
Principe de fonctionnement	5
Rendement et Refroidissement	8
Tubes redresseurs de courant	9
[6]- Tube de CHABAUD 1896	12
[7]- Tube de CHABAUD à osmorégulateur de Villard. Modèle Ø 130 mm	14
[8]- 2 Tubes de CHABAUD à osmorégulateur de Villard. Modèle Ø 160 mm	16
[9]- Tube PILON N° 1202 R	19
[10]- Tube PILON-BELOT	27
[11]- Tube POLYPHOS-ROSENTHAL	35
[12]- Tube « Endodiascopie » selon le Docteur BOUCHACOURT	40
[13]- Tube Général Electrique G.E. USA-PILON	42
[14]- Tube CGR 100Kv Type HD215-3	44
[15]- Tube CGR 200 Kv Type HT108	47
[16]- Tube G.E. Médical Système Type RSN772	50
[17]- Tube PHILIPS METALIX 150Kv Type 9860	52
[18]- Tube PILIPS 150 Kv Super ROTALIX Métal	54
[19]- Tube CGR 130 Kv Type HD231-0	57
[20]- Soupape de VILLARD	60
[21]- Soupape-Kénotron TUBIX Type 1851	62
[22]- Soupape-Kénotron GAIFFE-GALLOT-PILON CGR Modèle H13	64
[23]- Kénotron TUBIX Type D5816	68
[24]- Kénotron TUBIX Y 3311	70
[25]- Kénotron CGR Type HK 409-0	72
[26]- 2 Kénotrons CGR 130 KV Type HK 411-3	75
[27]- Electrode Electrothérapie Haute Fréquence	77
[28]- Lampe OSRAM 1000 w	79

# Présentation

- ① - L'inventaire des tubes à Rx, soupapes et kénotrons comprend 25 pièces :
- 15 tubes Rx (8 tubes de Crookes modifiés, 3 tubes de Coolidge, 4 tubes à anode tournante)
  - 8 soupapes et kénotrons.
  - 1 électrode HF.
  - 1 lampe
- ② - Chaque pièce fait l'objet d'un dessin renseigné dont les cotes , exprimées en mm,. sont approximatives. Leurs relevées permet toutefois d'estimer les dimensions principales. Ainsi qu'une description et photos.
- ③ - En outre quelques notes complètent cette présentation, que l'on trouve, soit à caractère général ,soit concernant un tube en particulier :

A) Notes générales :-Tube à Rx, caractéristique du rendement et dispositifs afin d'assurer le refroidissement de ces tubes

- Tube à Rx, principe de fonctionnement des tubes de Crookes modifiés, des tubes de Coolidge, des tubes a anode tournante.
- Soupapes et kénotrons.

B)Notes concernant un tube particulier :

- 8 Plomb de la marque du fabricant : Maison Alvergnat-Chabaud, J. Thurnessen.
- 9 Extrait article : Nouvelle ampoule pour la radiothérapie. Lyon1909.
- 10.1 Régulateur à air de Bauer.
- 10.2 Notice sur les tubes Muller
- 11.1 Régulation du vide par étincelage.(type Polyphos-Rosenthal)
- 11.2 Extrait article : Tube Polyphos-Rosenthal.
- 14 Catalogue CGR :Tube Diagnolix HD215.0
- 15 Catalogue CGR : Tube Thérolix HT 108
- 18 Extrait catalogue : Tube Philips Super-Rotalix-Métal.
- 19 Catalogue CGR : Tube Movix HD 223.1
- 22.1 Kénotron à anneau de garde
- 22.2 Catalogue CGR : Kénotron dans l'air AK 54
- 25 Catalogue CGR : Kénotron dans l'huile HK 4090

④ La terminologie des électrodes des tubes Rx, au moins jusqu'au milieu du 20<sup>ième</sup> siècle, utilise le terme d'anthicathode pour l'anode(qui émet les Rx) et anode pour l'anode auxiliaire.

**NOTE : Les pièces exposées sont référencées de 6 à 28**

# Nomenclature

## ***Tubes à rayons x***

### **Tubes de Crookes modifiés**

- 6 Tube de Chabaud 1896
- 7 Tube de Chabaud à osmorégulateur de Villard ;Modèle Ø =130mm
- 8- **2** Tubes de Chabaud à osmorégulateur de Villard ;Modèle Ø =160mm
- 9 Tube de Pilon No. 1202R
- 10 Tube de Pilon-Belot
- 11 Tube Polyphos du Docteur Rosenthal
- 12 Tube « Endodiascopie » selon le Docteur Bouchacourt.

### **Tubes de Coolidge**

- 13 Tube Général Electrique GE USA-PILON
- 14 Tube CGR100 Kv type HD 215-3
- 15 Tube CGR 200 Kv type HT 108

### **Tubes a anode tournante**

- 16 Tube GE-Médical Système type RSN772
- 17 Tube Philips Métalix 150 Kv type 9860
- 18 Tube Philips 150 Kv Super-Rotalix Métal
- 19 Tube CGR 130 Kv typeHD231-0

## ***Soupapes et Kénotrons***

- 20 Soupape de Villard
- 21 Soupape-Kénotron Tubix type 1851
- 22 Soupape-Kénotron Gaiffe-Gallot-Pilon/CGR
- 23 Kénotron Tubix type D5816
- 24 Kénotron Tubix type Y3311
- 25 Kénotron CGR typeHK 409-3
- 26 **2** Kénotrons CGR 130 Kv type HK411-3

## ***Divers***

- 27 Electrode ;Electrothérapie Haute-Fréquence
- 28 Lampe OSRAM 1000W.

Soit un total de 25 pièces.

# Principe de Fonctionnement

## Tubes de Crookes modifiés

### *La Régulation du vide*

Pour fonctionner il est nécessaire qu'il y ait au sein de l'ampoule des molécules de gaz en faible quantité. Ceci afin d'assurer le cheminement des rayons cathodiques (des électrons) sous une différence de potentiel (ddp) élevée (20-50 Kv) entre les électrodes (cathode – → anode + ). L'anode est souvent baptisée : anticathode et ce type de tube : tube à gaz.

Or au cours du fonctionnement le volume de gaz diminue, absorbé par l'anode et le verre. Le manipulateur dit , alors, que le tube devient « dur ». S'il veut poursuivre il peut augmenter, s'il le peut, la ddp mais la limite est vite atteinte car le vide étant le meilleur isolant électrique la résistance interne du tube augmente (en courant continu :  $i = u/r$  ,  $\rightarrow r \nearrow$  et  $i \searrow$  , le tube n'émet plus de Rx.

A noter qu'à l'inverse s'il y a excès de gaz l'opérateur dit, alors que le tube « mollit » avec le risque d'un court-circuit destructeur.

Il faut donc des dispositifs d'entrée de gaz que sont les REGULATEURS DE VIDE. En voici quelques uns :

-**Régulation par action calorifique direct.** En jouant sur la porosité du verre en chauffant le ballon à l'aide d'une lampe à alcool ou d'un chalumeau à gaz pendant le fonctionnement du tube ou mettre en étuve à 200 degrés le tube pendant plusieurs jours ce qui provoque le dégagement du gaz absorbé.

-**Régulation par l'osmorégulateur de Villard.** On utilise la propriété que possède le platine en lame mince de devenir perméable au gaz hydrogène quand on le chauffe avec un chalumeau . En pratique un petit tube de platine fermé à l'extérieur placé dans un appendice en verre. A partir de 1911 cet osmorégulateur est équipé d'un brûleur à robinet électro-magnétique à commande à distance. [Tube de Chabaud , Tube Pilon No 1202 R ]

**Régulation chimique** . En chauffant au chalumeau du carbonate de potasse, des rondelles de papier filtre saturé de solution de glucose , du charbon ... contenu dans un récessifs en verre. A l'épuisement du produit chimique le tube est hors service .

**Régulation par étincelage** . En faisant dégager du gaz de matières spéciales (charbon, mica ,) par passage du courant entre deux électrodes . Ici aussi réglage possible jusqu'à épuisement de la matière. [Tube Polyphos-Rosenthal, Tube « Endodiascopie » Dr. Bouchacourt]

**Régulateur à pompe.** [Soupape de Villard]

## Régulateur à air .système Bauer.[Tube Pilon-Belot]

Pour retarder l'intervention au régulateur de vide la solution consiste à augmenter le volume de gaz.les constructeurs ont le choix :

- par une augmentation du diamètre du ballon mais on augmente ainsi la distance anode-verre. Les plus gros ballons ont 20 cm. de diamètre
- avec un ballon annexe [Tube Pilon No.1202R, Tube Polyphos-Rosenthal]

### ***Applications***

Selon la diamètre du ballon du tube :

Ø=120 mm → Radiothérapie

Ø=200 mm → Radioscopie

Ø=160 mm → Intermédiaire

### ***Répartition du Champ électrique***

Du fait des charges électriques, les parois des tubes de Crookes modifiés sont presque partout au potentiel de l'anode (+) excepté au voisinage de la cathode (-). C'est pourquoi le conducteur qui alimente la cathode est entouré d'une gaine de verre. Sans cette enveloppe isolante les étincelles jailliraient entre la cathode et la paroi de l'ampoule qui serait percée.

## **Tube de Coolidge**

Coolidge, Ingénieur à la Général Electric a étudié la métallurgie du tungstène et mis au point sa fabrication sous forme de fil fin.

En 1913 il crée une nouvelle génération de tubes à rayons x dits thermo-ionique. Le tube travaille sous vide poussé, plus besoin de régler le vide ;il s'améliore à l'usage.. Sous ddp, l'émission d'électrons est provoquée par le chauffage, au rouge , du filament de tungstène de la cathode alimenté en basse tension :10/12 volts.

L'opérateur peut régler la puissance du tube en agissant sur la haute tension mais aussi sur l'intensité par contrôle du débit des rayons cathodiques et donc des Rx.

## **Tube à anode tournante**

C'est le modèle actuel . La cathode fonctionne selon le dispositif Coolidge avec un ou deux foyers.

Pour répondre à l'échauffement et limiter l'usure du tube l'anode est transformée en plateau tournant entraîné par un moteur électrique constituant ainsi une piste circulaire à grande vitesse :3000,6000,9000 tr./min.

Ces tubes sont enfermés dans une gaine remplie d'huile minérale (huile de transfo) qui assure refroidissement et isolation électrique.

Dans les nouveaux tubes à Rx les roulements à billes sont remplacés par des paliers à liquide spécial qui résiste au vide, à la chaleur et doit être conducteur électrique. Dernière innovation technologique : c'est le tube lui-même qui tourne à vitesse lente dans le bain d'huile .il est de plus équipé d'un dispositif électrique afin de créer un champ magnétique de contrôle des rayons cathodiques.



# Rendement et Refroidissement

## Caractéristique du rendement et dispositifs afin d'assurer la refroidissement de ces tubes

L'une des principales caractéristiques des tubes à rayons x pendant leur fonctionnement est le RENDEMENT.

Ce rendement n'est que de 1% au mieux et cette caractéristique reste toujours d'actualité dans la conception des tubes Rx.

Les pertes représentent donc 99% ; ils s'expriment sous forme d'énergie calorifique issue principalement de l'anode.

Il est donc nécessaire d'évacuer cette chaleur importante ; par exemple un tube de 10 Kw est une « chaufferette » de 9,9 Kw.

Voici quelques dispositifs pour assurer le refroidissement de ces tubes :

*Les tubes de Crookes modifiés* :- réservoirs ou circulation d'eau [Tube Pilon No 1202R, Tube « endodiascopie » Dr. Bouchacourt ]

ou air pulsé [Tube Pilon-Belot]

*Les tubes de Coolidge* :-→ réservoirs d'eau.

ou → ailettes à ventilation naturelle [Tube GE USA- Pilon] ou forcée ;

-> *Les tubes à anode tournante* : huile minérale (huile de transfo) dans la gaine sans ou avec circuit de refroidissement externe. [Tube Philips Super Rotalix Métal]

# Tubes redresseurs de courant

**Note préliminaire :** Les soupapes et les kénotrons sont des tubes qui remplissent la même fonction : celle de diodes dans le circuit d'alimentation des tubes a Rx.

## Deux applications :

1. Celle d'arrêter l'onde inverse- qui transforme , temporairement, l'anode en cathode et la cathode en anode- telle la soupape de Villard qui fonctionne avec les mêmes contraintes que les tubes de Crookes modifiés pour ce qui concerne la régulation du vide.

2. Celle de redresseur dans un montage d'alimentation haute tension courant continu de tubes Rx.

Noter que les termes soupape et kénotron ont été employés indifféremment pour ces deux applications.

Les tubes « KENOTRONS » présentés dans la collection du Centre Antoine Béclère sont destinés à redresser le courant alternatif d'alimentation électrique Haute Tension des tubes Rx en courant continu. Il s'agit de redresseurs statiques HT, par opposition aux redresseurs mécaniques. Ces tubes portent le nom de KENOTRON (Vide + Electron ) mais également : SOUPAPE ou VALVE ou DIODE A VIDE .[ Fig. 1 et 2 ]

Sachant que le vide est le meilleur isolant électrique,(1 cm.= 100 kv. mini entre électrodes) et disposant de l'émission thermo-ionique, émetteur d'électrons, ce tube à vide, le Kénotron, est donc bien indiqué pour tenir les Hautes Tensions INVERSEES sans risque de dommage. Il va être utilisé à partir de 1922.

La cathode incandescente est chauffée directement en basse tension (10/12 volts) ou indirectement. L'anode est largement dimensionnée pour offrir un passage intense d'électrons. [Fig.3 ]

De ce fait les électrons ne passent que dans un SEUL SENS mais pas dans l'autre sens, l'anode n'étant pas chauffée n'émet pas d'électron.

Il faut rappeler ici que par CONVENTION le sens du courant est le sens du déplacement des charges POSITIVES. Le courant circule donc dans le sens anode + → cathode – et peut atteindre quelques milliampères sous 250 Kv. On retrouve le même principe de fonctionnement thermo-ionique dans les tubes de Coolidge qui sont en fait des redresseurs.

Le Kénotron ne laisse donc passer qu'une seule alternance, l'autre étant éliminée par le jeu de la soupape [Fig.4 – Courbe 1 ]

Pour avoir un courant non modulé l'adjonction d'un condensateur permet de réduire la dentelure proportionnellement à sa capacité. [Fig.4 – Courbe 2 ]

Pour améliorer le fonctionnement du tube Rx il faut redresser les 2 alternances. La Fig.5 montre un montage en pont de 4 cellules et son fonctionnement. Un dispositif complémentaire condensateur- self permet d'obtenir un courant continu satisfaisant.

## Montage et fonctionnement des kénotrons

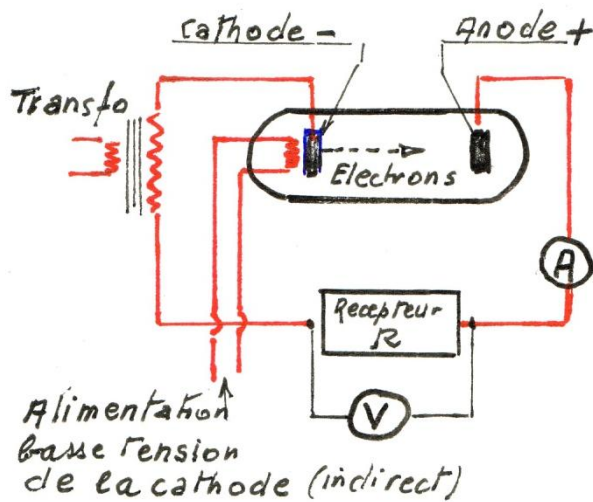


Fig. 1. La diode

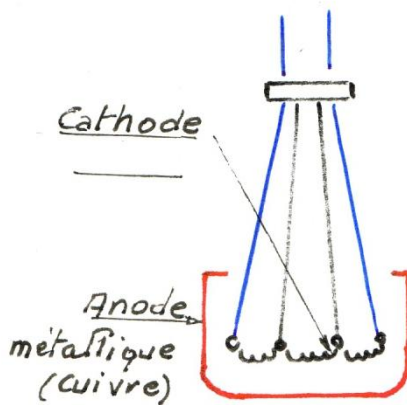


Fig. 3. Exemple de réalisation d'un kénotron

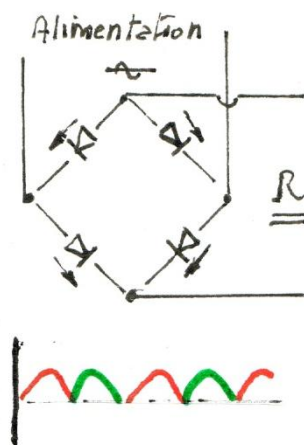


Fig. 5. Schéma en pont de 4 cellules de redressement

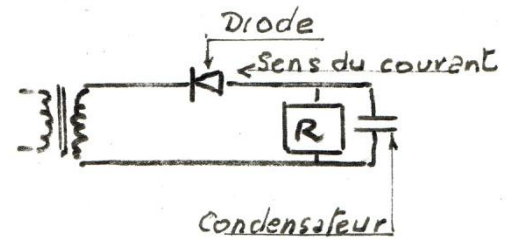


Fig. 2. Schéma électrique

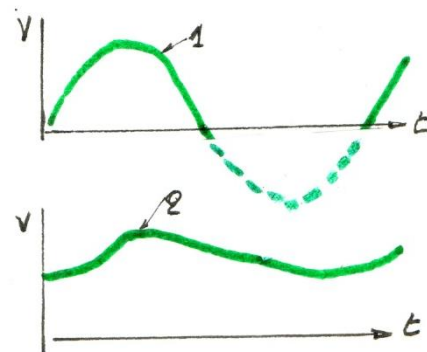
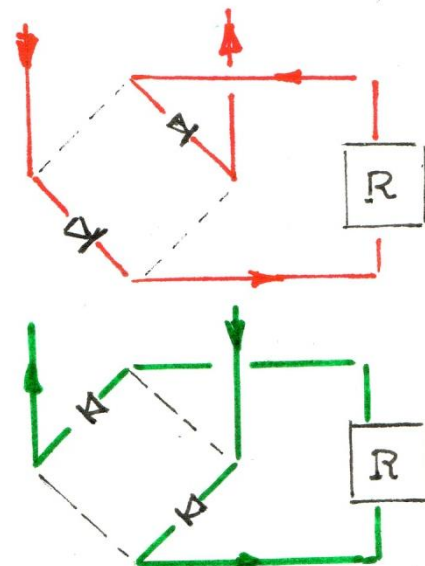


Fig. 4. Courbe 1. Courant d'un kénotron  
Courbe 2. Avec condensateur

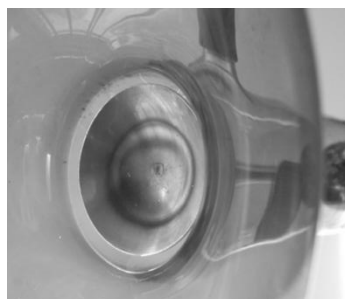
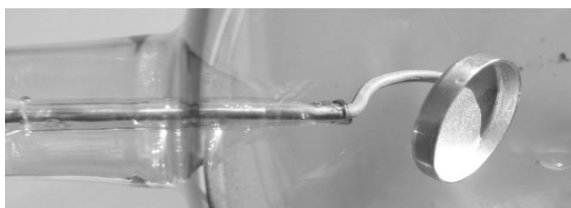
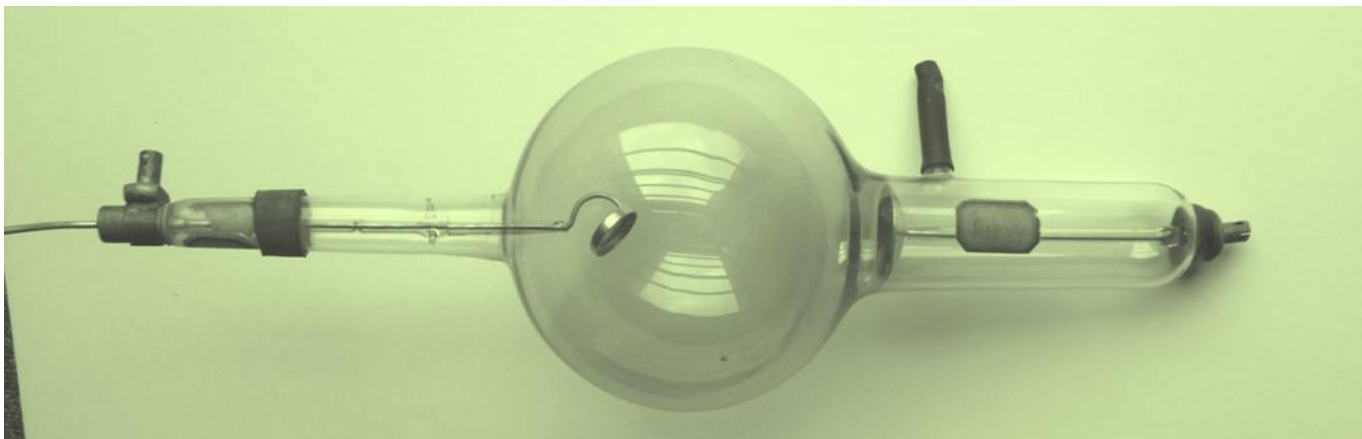


**Exemple de kénotrons montés en pont sur transformateur**

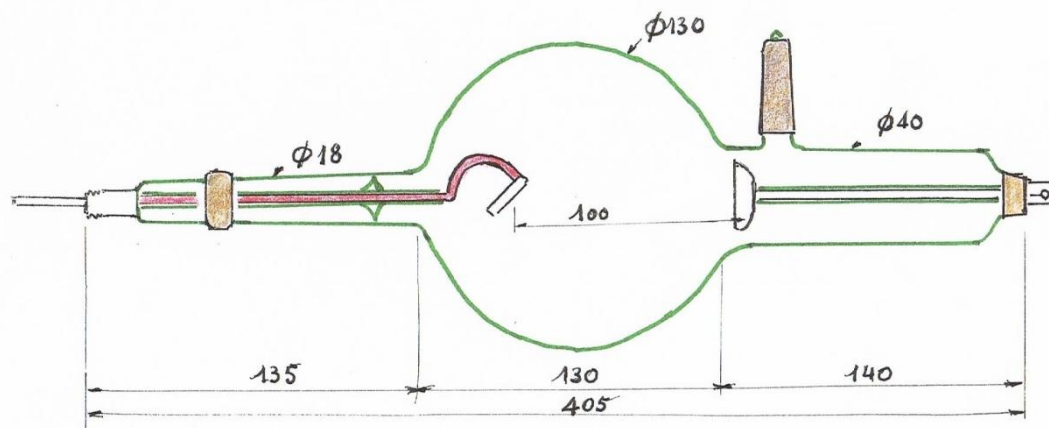


Cette photo est extraite du site de la TECHNIQUE RADIOLOGIQUE :<http://phdub.free.fr>

## [6] - Tube de Chabaud 1896



## [6] – Tube de CHABAUD 1896



**FABRICANTS :** ALVERGNAT Frères. Victor CHABAUD

Pas de marque de fabrique sur le tube

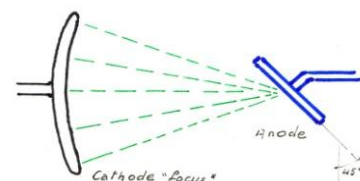
**DATE :** 1896

**CARACTERISTIQUES :** Tube monoanodique de Crookes modifié selon les préconisations de Röntgen, Jackson, Destot dès les premières semaines de 1896.

Anode simple : platine. ( $\varnothing=20$ )

Cathode focus en aluminium. ( $\varnothing=35$ ) : La cathode est formée d'une portion de sphère dont le centre de courbure coïncide avec le milieu de l'anode.

Ainsi les rayons cathodiques jaillissent normalement de chaque point de la cathode, sous forme d'un faisceau conique qui vont tous converger au même point de l'anode.



Distance cathode-anode : env. 10 centimètres.

Pour faire fonctionner ces tubes de la première génération, il fallait « mollir » le tube c'est-à-dire faire entrer un peu d'air atmosphérique, en le chauffant légèrement avec une lampe à alcool, sinon le mettre en étuve à 200 degrés.

En pratique il fallait les laisser reposer plusieurs jours d'où la nécessité de posséder une panoplie de tubes sur râtelier.

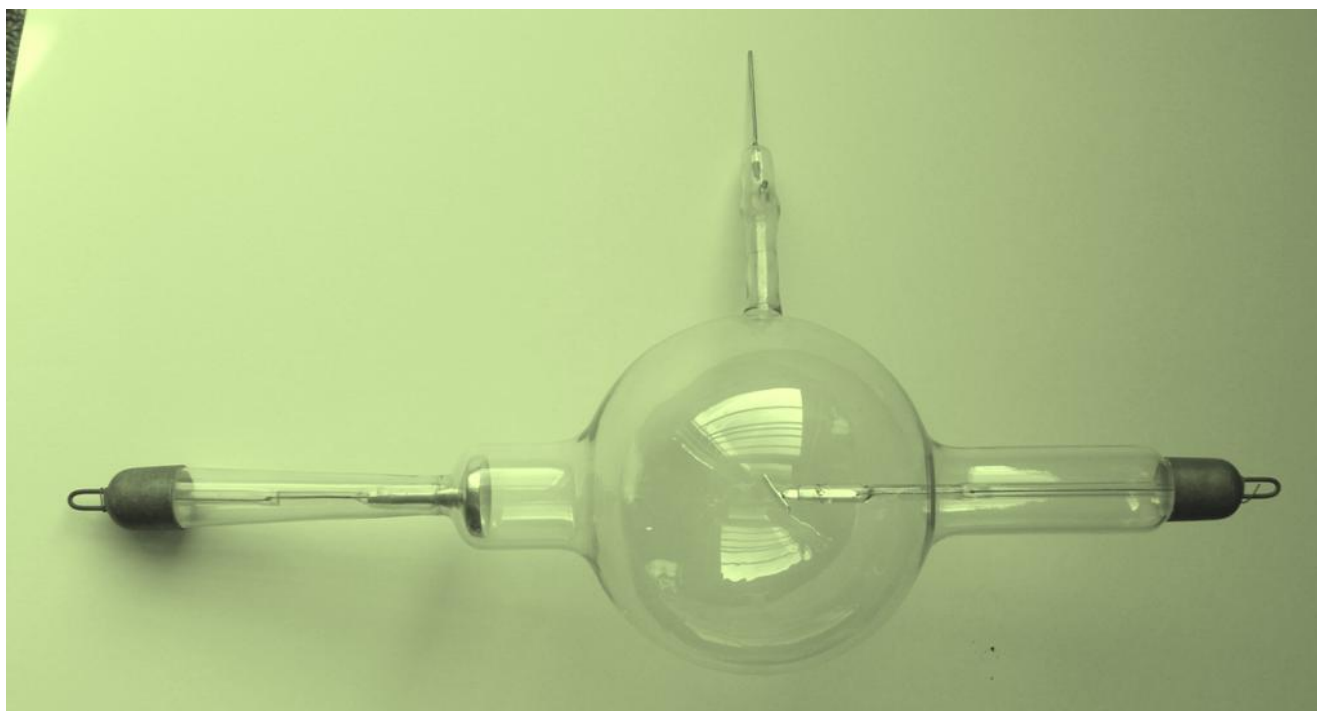
**ETIQUETTES :** Sur le verre coté cathode , manuscrite : BONNE

Sur le verre entrée anode, manuscrite : CHLOE

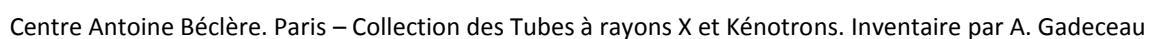
**ETAT :** Cathode : marques de chauffe .

Verre légèrement violacé au niveau de la cathode : dépôts métalliques de la cathode aluminium par passage inverse du courant (courant de fermeture)

**[7] – Tube de Chabaud  
a osmorégulateur de Villard  
Modèle Ø 130 mm**

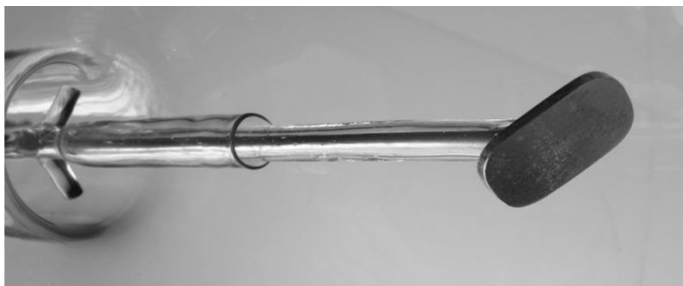
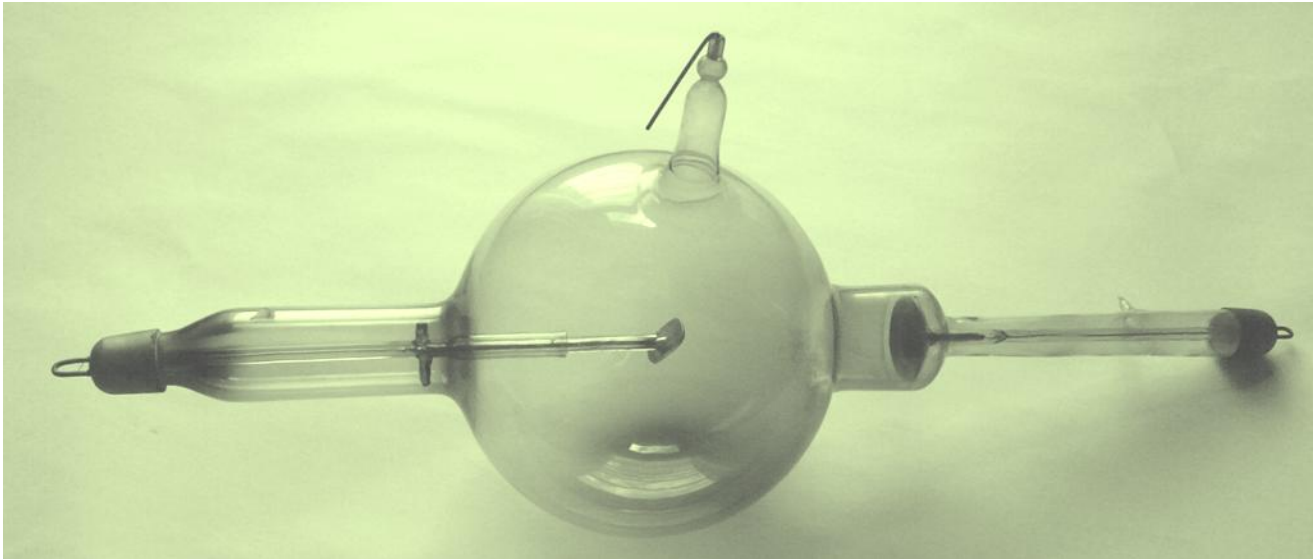




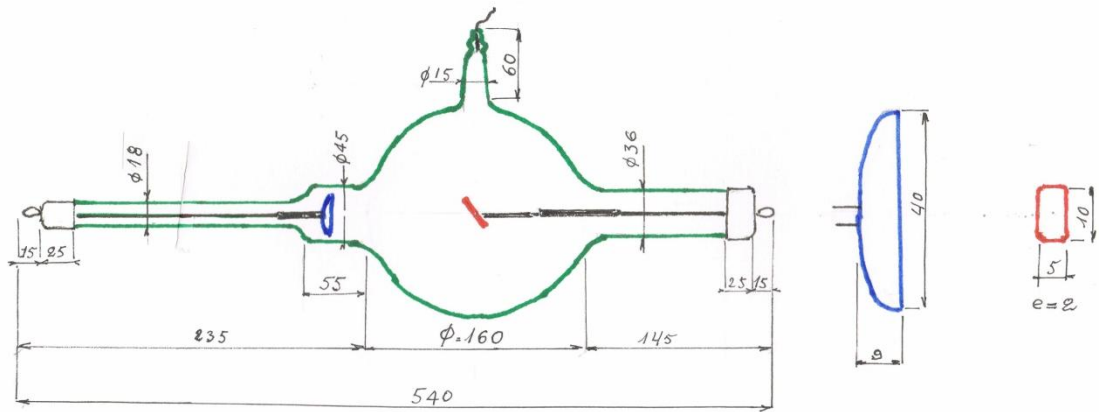




## [8] - 2 Tubes de Chabaud à osmo-régulateur de Villard Modèle $\varnothing=160$ mm



## [8] -2 Tubes de CHABAUD a osmorégulateur de Villard Modèle $\varnothing = 160$ mm



**FABRICANT :** Pas de marque sur le tube mais un plomb de fabricant fixé sur le crochet du tube coté cathode .ALVERGNAT-CHABAUD ET JT : THURNESSEN.

**DATE :** 1905

**CARACTERISTIQUES :** Osmorégulateur a tube de platine fermé a l'extérieur :  
L= 60 mm- $\varnothing$ =3 mm. Cathode focus en aluminium ;Anode en platine.  
Distance cathode-anode :10 Cm. Les conducteurs cathode-anode sous gaine verre.

**ETAT :** Tubes identiques mais l'un est NEUF, l'autre a été UTILISE, le verre est coloré par dépôts métalliques.

**INSCRIPTIONS ET FICHE D'ACCOMPAGNEMENT :**

Sur le tube NEUF :

- Etiquette collée sur le verre coté anode avec mention manuscrite : *Platinia VII*
- Etiquette accrochée coté anode avec mention manuscrite : *Intensif/10814*

Sur le tube UTILISE :

- Etiquette accrochée au verre de l'osmorégulateur avec mention manuscrite :  
*Dr. Béclère 39/269*
- Fiche d'accompagnement : TUBE DE CHABAUD  
(Alimenté par bobine de Ruhmkorff). Tubes a gaz <1 mm Hg.  
Osmorégulateur a tube de platine .Anode en platine. Cathode en aluminium.

**USAGE :** Radioscopie-Radiothérapie

**ANNEXE :** Plomb du fabricant : Alvergnat-Chabaud et JT Thurnesse

2 Tubes de CHABAUD a osmorégulateur de Villard Modèles  $\varnothing=160$  mm.

ANNEXE : Plomb de fabricant ( $\varnothing=10$  mm ,e=3 mm) .Fixé sur le crochet coté cathode



MARQUE de FABRIQUE



JULES THURNESSEN

C'est le plomb de ce fabricant :

MAISON ALVERGNAT-CHABAUD

**J.THURNESSEN**

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique

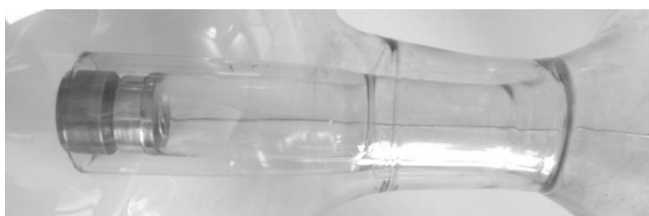
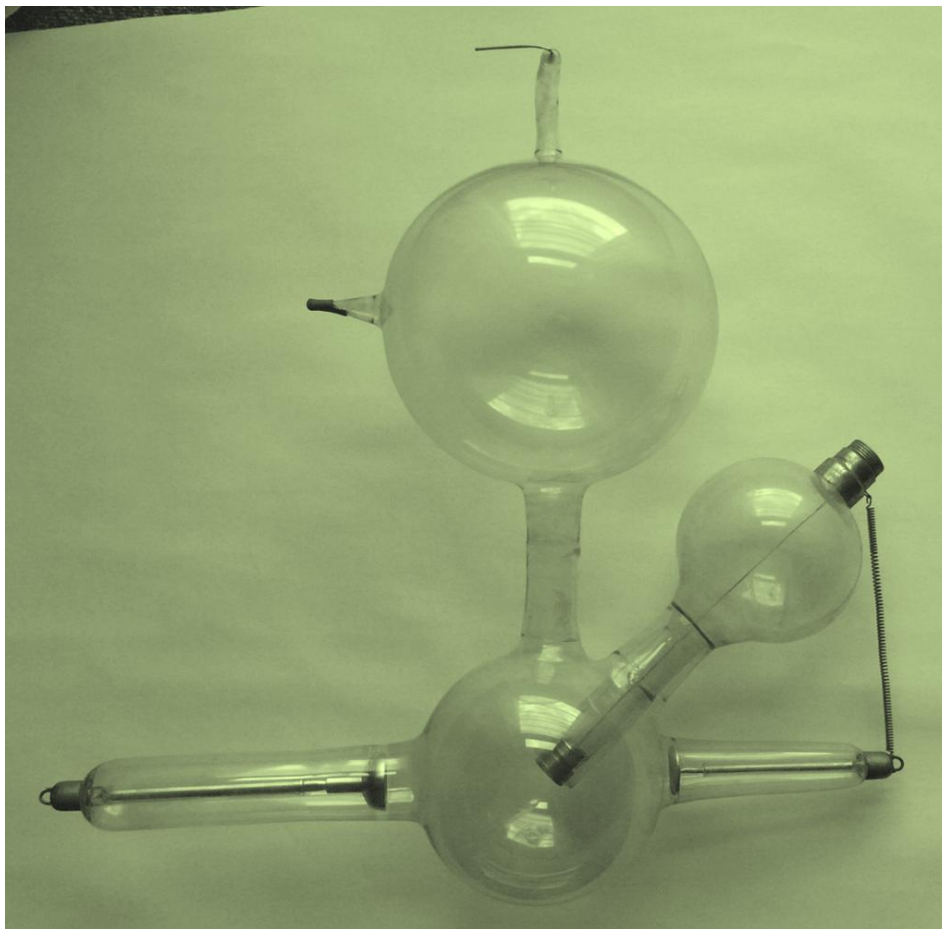
SUCCESSEUR

Seul successeur de la Maison ALVERNIAT FRERES

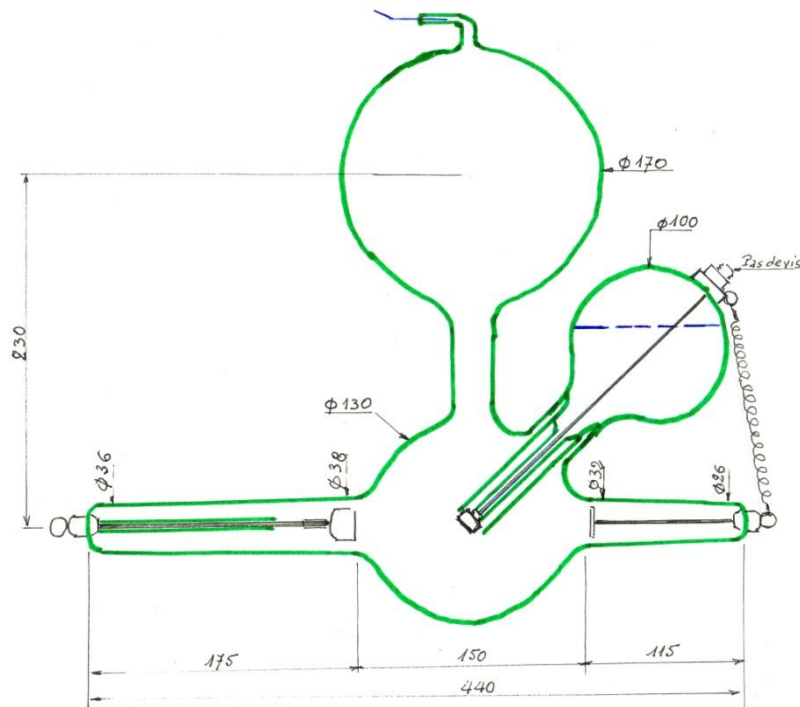
58 Rue Monsieur le Prince Paris  
anciennement 6,10,12 Rue de la Sorbonne

(D'après la page de garde d'un catalogue de 1906)

## [9] - Tube de Pilon No1202 R



## [9]- Tube PILON N° 1202 R



**FABRICANT :** Pas de marque de fabrique sur le tube.

Le modèle de l'anode et de son dessin rappelle celui de tubes fabriqués par PILON d'où le choix

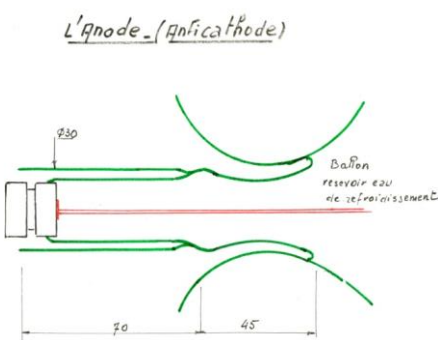
**DATE :** 1912-1916

### CARACTERISTIQUES :

Anode massive en cuivre rouge avec miroir en tungstène. Refroidissement à eau. L'anode est soutenue dans un tube de verre qui contient l'eau de refroidissement et communique avec le réservoir-ballon supérieur. A la partie supérieure de ce ballon le raccord à vis destiné à recevoir un entonnoir.

Le manchon de verre extérieur de l'anode fait obstacle aux charges parasites susceptibles de crever l'ampoule en arrière de l'anode.

Equippé de l'osmorégulateur de Villard.



A signaler qu'en 1897 l'ampoule Colardeau fabriqué par Chabaud était déjà constituée :  
1- d'un ballon supplémentaire permettant d'augmenter le volume interne de l'appareil constituant ainsi une réserve d'air ce qui permet de réduire la dimension du ballon de travail et par conséquent la distance anode- verre.

2—d'un dispositif de refroidissement a eau de l'anode, « former l'anticathode (l'anode) d'un petit tube au réservoir creux dans lequel on peut, constamment, faire circuler un rapide courant d'eau froide ».

Et le souffleur de verre diminuait l'épaisseur de la paroi de verre à l'endroit du passage des Rx

**INSCRIPTION** : Sur le verre au niveau de l'anode : N° 1202R

**USAGE** : Radioscopie ordinaire ; Radiographie intensive.

**ETAT** : Bon

**ANNEXE** : Cet article, en complément, pour information par le Dr. Nogier en 1909 de la situation concernant l'usage des tubes a Rx .



## **Nouvelle Ampoule pour la Radiothérapie**

par le docteur Th. NOGIER

Professeur de Physique a la Faculté de Médecine de Lyon

**LYON 1909**

Communication a la Société Médicale des Hôpitaux 23 Mars 1909

-----

On sait que le principal défaut des ampoules employées en radiologie est le peu de stabilité de leur degré de vide. Il en résulte que les rayons qu'elles émettent ne possèdent pas le même degré moyen de pénétration au cours d'un fonctionnement un peu prolongé.

Ce phénomène tient à 2 causes inverses :

-1- Ou le courant qui traverse l'ampoule est faible (machines statiques a 2,4,6 plateaux , bobines fonctionnant avec quelques accumulateurs) dans ce cas l'ampoule DURCIT ; elle oppose une résistance de plus en plus grande au courant. Les Rx émis sont de plus en plus pénétrants.

-2- Ou le courant qui traverse est puissant (machines statiques a 30,40,50 plateaux, bobines alimentées par le courant industriel et munies d'un interrupteur rapide) dans ce cas l'anticathode chauffe ; l'ampoule oppose au courant une résistance de moins en moins grande, elle MOLLIT ; on voit l'aiguille du milliampèremètre indiquer une intensité de plus en plus forte a mesure que l'émission de Rx tombe rapidement a zéro et que les rayons sont de moins en moins pénétrants.

Les constructeurs se sont ingéniés a éviter ces variations par divers procédés.

Les uns diminuent le volume de l'anticathode, la font en PLATINE pure et munissent l'ampoule de l'excellent osmo-régulateur de Villard. Mais que l'ampoule soit soumise a un faible ou un moyen régime on ne maintient le degré de vide et le degré de radiochronométrique constants qu'a la condition d'être continuellement près de l'ampoule, chalumeau a la main pour chauffer l'osmo-régulateur. Ce réglage perpétuel est d'autant plus nécessaire que l'ampoule a un petit volume.

De plus les ampoules manquent de robustesse, max. 1,5 mA. sous peine de la détruire . Enfin à ce régime, avec une lame de platine incandescente le rayonnement calorifique n'est pas négligeable, la préréaction est fréquente et rien ne dit qu'il ne produise pas une perturbation dans l'émission Röntgen. Il reste bien la ressource d'employer une ANTI-CATHODE REFROIDIT A L'EAU mais le réglage de l'ampoule est aussi fréquent qu'avec le précédent modèle.

D'autres constructeurs( Rosenthal-Muller-Gundelach-Bauer) renforcent l'anticathode et

arrivent à employer un BLOC DE METAL volumineux dont la face frappée par le rayon cathodique est doublée de PLATINE ou d'IRIDIUM. Le fonctionnement reste satisfaisant au petit régime mais dès que le courant est trop intense l'anticathode s'échauffe-sans rougir cependant-et DEGAGE LES GAZ QUE CONTENAIT LE METAL, l'ampoule peut passer en quelques instants de l'état Röntgen à l'état Geissler ;elle est parfois perdue.

En tout cas on ne peut jamais se servir d'ampoule neuve pour faire de la radiothérapie un peu efficace.

En vain BAUER a-t-il imaginé des ANTICATHODES A AILETTES pour disperser la chaleur par rayonnement ; ces ampoules mollissent comme les autres quoique moins rapidement.

Ce mollissement est la conséquence fatale de la disposition de toutes ces masses métalliques anticathodes. Elles sont toutes placées dans le vide de l'ampoule, de sorte que la moindre trace de gaz qu'elles émettent modifie le degré de vide intérieur.

Aussi pour conserver au vide une constante plus grande(quelques millièmes d'atmosphère) mais non un vide absolu [la décharge électrique ne traverse pas le vide absolu],on tend de plus en plus à donner aux ampoules une CAPACITE PLUS GRANDE. .On atteint 12,14,16,18 20 cm de diamètre et on ira certainement plus loin encore. Il en résulte que les ampoules ainsi construites excellentes en radiographie sont très médiocres en radiothérapie.

L'anticathode restant au centre du ballon de verre est de plus en plus LOIN DU TISSU A TRAITER.

La quantité de Rx est en raison inverse du carré de la distance, d'où l'augmentation de la durée des séances. Les doses fortes nécessitent une irradiation longue .La durée des séances augmente pour obtenir le même résultat et avec elles la dépense d'énergie électrique au primaire et l'usure des interrupteurs ou appareils qui les remplacent.

Il semble donc qu'actuellement on ne puisse garantir aucune ampoule ,SANS REGLAGE EN MARCHE dans un sens ou dans l'autre, un rayonnement de degré radiochronométrique donné, ce qui a pourtant une importance capitale. Enfin les doses fortes nécessitent une irradiation longue.

## **Nouveau Modèle d'Ampoule.**

Il existe cependant un modèle d'ampoule tout à fait remarquable que je tiens à vous faire connaître car il est toujours heureux d'annoncer une bonne nouvelle.

LA « GRISSONATEUR THERAPIE ROHRE » (S. Mary Dépositaire à Lyon) que je vous présente n'a aucun des défauts de ses devancières.

Comme vous le voyez cette ampoule rappelle le TYPE ANCIEN DES AMPOULES COLARDEAU-CHABAUD ,mais quelle différence dans le détail.

On peut dire qu'elle a été scientifiquement établie et qu'aucun des points de sa constitution n'a été laissé au hasard.

Je comprends (après m'en être servi ) ce que m'écrivait un jour Monsieur GRISSON :

« Je suis particulièrement difficile pour tout ce qui concerne les ampoules »

C'est en se montrant très difficile qu'on se rapproche de la perfection.

Je passerai rapidement en revue les points qui font de cette ampoule un modèle à part.

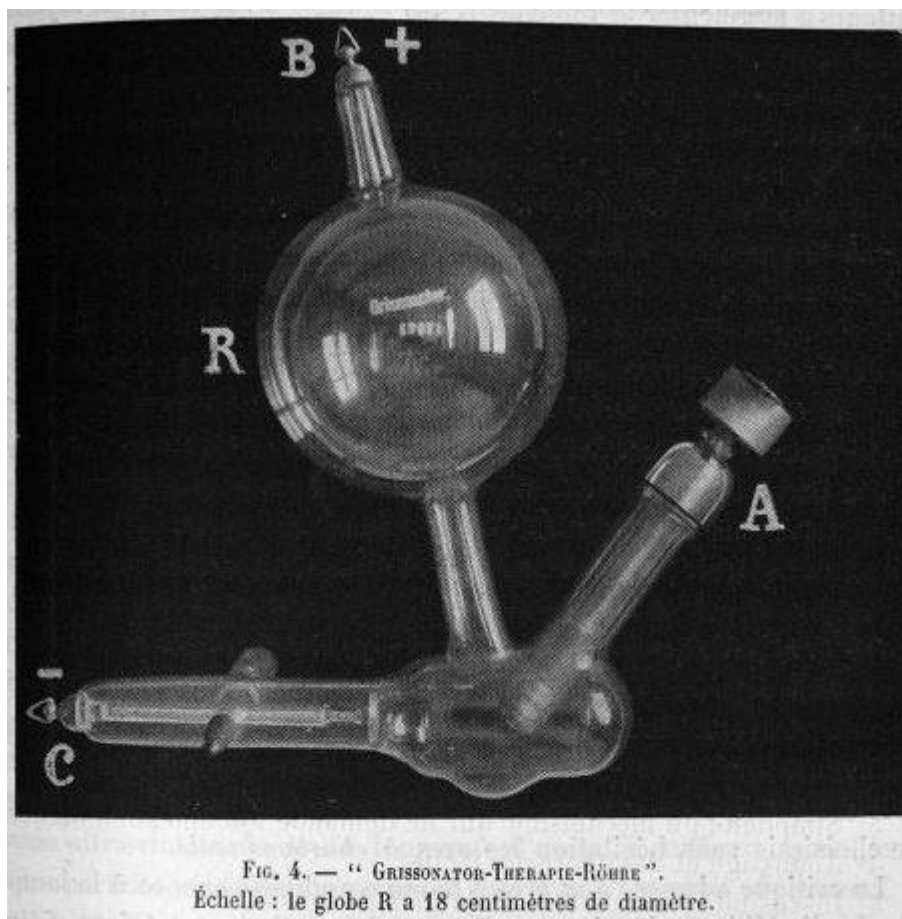


**A-**C'est d'abord L'ANTICATHODE RAPPROCHEE DE LA PEAU .

L'ampoule telle que la présente la figure 1 est en effet dissymétrique.

Cathode C et anticathode (extrémité inférieure de A ) se trouve logées dans un tube légèrement renflé dans sa partie sous-cathodique, si bien qu'il n'y a que 35 mm. à peine de l'anticathode à la paroi de verre. Aucune ampoule ne permet de se placer aussi près du foyer radiogène.

Le renflement sous-cathodique est destiné a amincir la paroi de verre de l'ampoule qui arrête ainsi le moins possible les Rx .

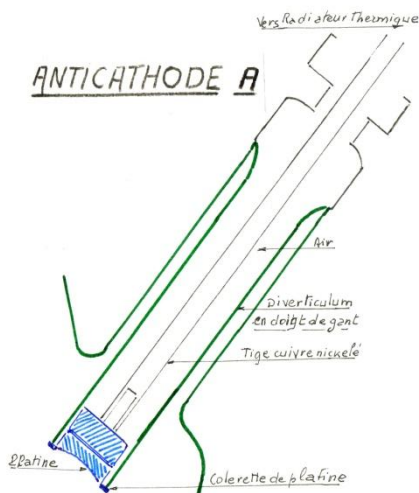


A-t-on une petite surface a irradier, un épithélium, un papillome de petit volume a faire disparaître, on a plus a dépenser inutilement une grande quantité d'énergie électrique pour arriver au résultat.(le pavé de l'ours pour tuer la mouche) ,quelques minutes suffisent.

**B-**C'est ensuite une ANTICATHODE RENFORCEE de forme spéciale.

On dirait un gros clou a TÊTE HEMISPHERIQUE EN PLATINE. Le rebord de la tête porte une collerette en platine soudée sur tout son pourtour à un tube de verre. En effet le dispositif extrêmement original est remarquable, l'anticathode est a l'intérieur de l'ampoule sans que sa masse soit placée dans le vide.

De la collerette de platine le tube de verre remonte jusqu'en A ou il se soude aux parois de l'ampoule. L'énorme masse de l'anticathode est donc dans un diverticulum en doigt de gant qui s'avance dans l'ampoule ; elle est ainsi PLONGEE DANS L'AIR



Lorsqu'elle s'échauffe elle dégage des gaz mais dans l'air de sorte que le degré de vide n'est pas sensiblement modifié.

**C-** Du reste pour donner à l'ampoule toutes ses qualités , GRISSON la dotée d'une GRANDE CAPACITE. Mais l'ampoule sphérique que nous avons l'habitude de voir entourer l'anticathode est ici soudée sur le coté de de l'appareil. Elle forme la sphère R de 18 cm. de diamètre.

Cette sphère porte en B l'électrode que l'on doit relier au pôle + anode du générateur d'électricité a haut potentiel.

**C-**Ce n'est pas tout . L'anticathode avons-nous dit est fortement renforcée .

La tige du clou qui la constitue entre a frottement doux dans une grosse TIGE DE CUIVRE NICKEE qui remonte jusqu'en A et qui traverse a ce niveau une double calotte métallique dont l'intérieur est fixé au verre de l'ampoule. Elle se termine enfin par un RADIATEUR THERMIQUE.

Ce radiateur est constitué par une lame de cuivre nickelée enroulée en spirale.

Lorsque l'ampoule est en activité la chaleur produite au niveau de l'anticathode se communique peu a peu à la tige qui la supporte et enfin au radiateur thermique.

Ce qui prouve l'efficacité de ce dispositif c'est l'élévation considérable de température du radiateur au bout de quelques minutes de fonctionnement .

Lorsque, dans les ampoules ordinaires la dissipation de chaleur au niveau de l'anticathode se fait seulement par RAYONNEMENT, dans l'ampoule Grissonateur elle se fait aussi par CONDUCTIBILITE et par CONVECTION (puisque le support de l'anticathode et le radiateur sont entourés d'air ) .

Il ne tarde pas a s'établir un certain équilibre entre la chaleur gagnée par l'anticathode et la chaleur perdue ;a ce moment le régime de l'ampoule est constant.

Nous ferons au radiateur thermique une petite critique, Il devait être recouvert d'une peinture noire mate ; son efficacité en serait notablement accrue .

**D-**Mais toute ampoule fini par s'user. Pour la régénérer, en ramenant le degré de vide à ce qu'il doit être le constructeur a disposé sur le tube qui contient la cathode C un OSMO-REGULATEUR AU PALLADIUM.C'est dire que rien n'a été oublié pour donner a l'appareil le maximum de qualités puisque l'osmo-régulateur est le SEUL REGULATEUR DURABLE pour les ampoules de RONGTEN.

Nous avons soumis cette ampoule à des régimes bien divers dont plusieurs étaient très notablement supérieurs a ceux qu'on emploi d'ordinaire en radiothérapie et même en radiographie courante. La régularité du fonctionnement s'est toujours trouvée remarquable.

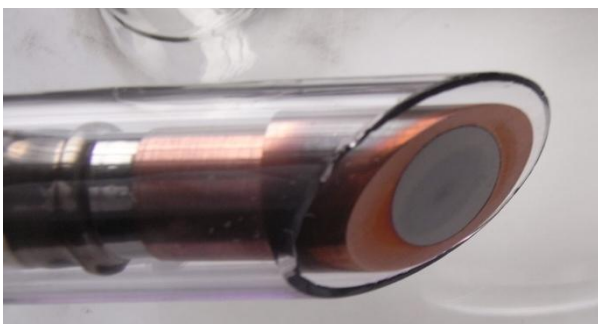
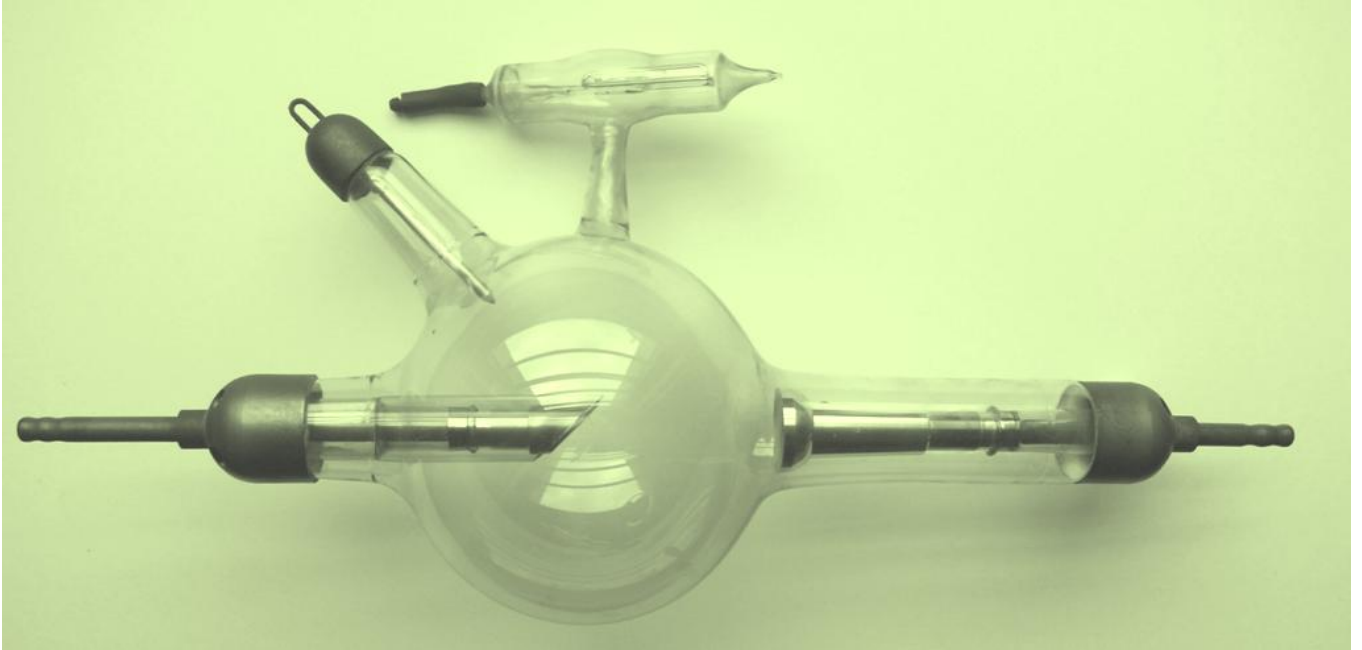
Suit un tableau commenté sur l'utilisation de cette ampoule.

Pour me résumer l'ampoule que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui et dont le principe a été appliqué par GRISSON à ses ampoules pour radiographie instantanée ( Grissonator-Rohre fur Momentaufnahmen ) est théoriquement et pratiquement parfaite....

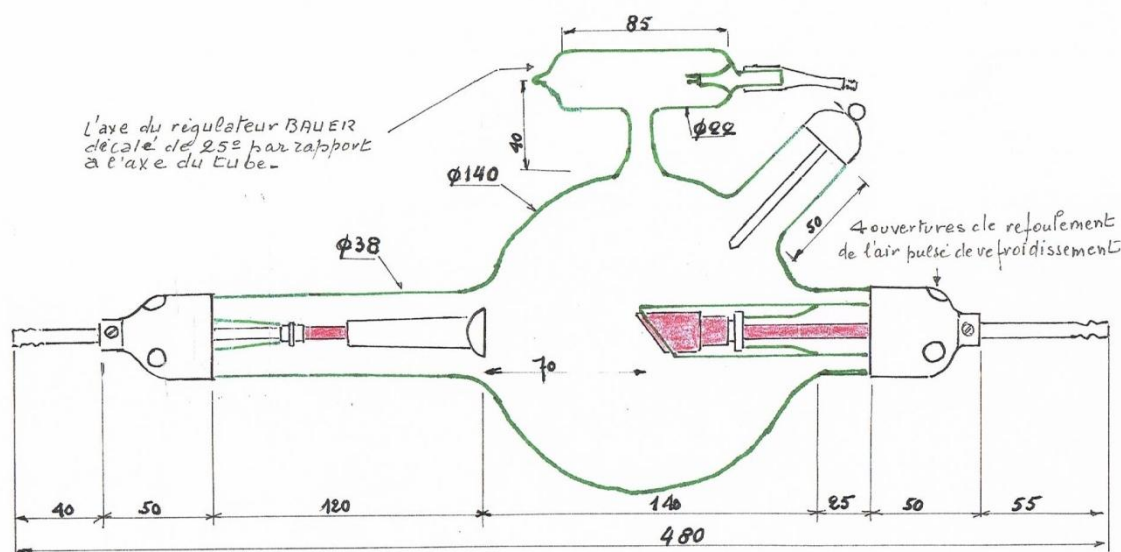
Cet article se retrouve parmi d'autres réunis dans un volume : Th. Nogier-Varia-Académie de Médecine , consultable à la bibliothèque de l'Académie de Médecine cote111548 pages 284,292,293.

I

## [10] Tube Pilon-Belot



## [10]- Tube PILON-BELOT



**FABRICANT :** PILON .Modèle du Docteur BELOT

**DATE :** 1912

**CARACTERISTIQUES :** Anode (anticathode) : Pastille de tungstène sur cuivre.  
Cathode : Aluminium:

Refroidissement par air pulsé( soufflerie d'air BARRET-GAIFFE) de l'anode et de la cathode  
La tige de l'anode pouvait recevoir en complément soit une boule a eau interchangeable ou une tige munie d'ailettes placée extérieurement.

Régulation du vide de l'ampoule système BAUER (voir annexe)

**INSCRIPTIONS :** A peine visibles

Sur le verre au niveau de l'anode : Etablissements PILON – HP – Hauts de Seine  
M<sup>le</sup> D<sup>r</sup> BELOT(1876-1953-Hôpital St. Louis)  
3930

**USAGE :** Radiothérapie

**ETAT :** Bon

**ANNEXE** 1): Régulateur a air de Bauer  
2) Notice sur les tubes Muller et leur dispositif de réglage..

## Régulateur à air de BAUER

*Réglage par l'air atmosphérique de la  
régulation des tubes à gaz raréfié*

1909-1911

Extrait de la Revue d'Electricité Médicale Numéro 312 du 25 Juin 1911(Pages559-561)  
Bibliothèque du Centre Antoine Bécère .

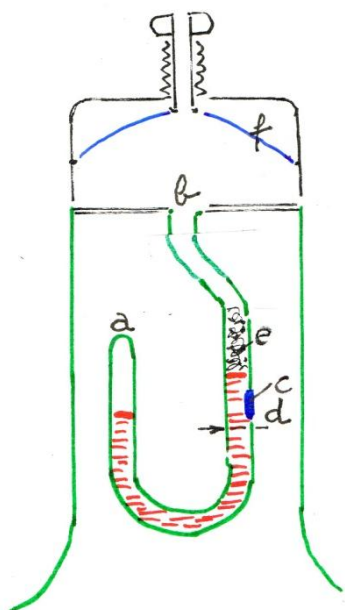
Article : Revue des perfectionnements récents des tubes à Rx –E.SPEDER. Assistant de  
radiologie à la Faculté de Médecine de Bordeaux.

Le fonctionnement de ce régulateur repose sur la propriété d'une matière spéciale, très finement poreuse , d'être perméable à l'air et imperméable au mercure.

Comme le premier modèle, cette soupape à air se compose d'un tube en U fermé à une extrémité et soudé par l'autre à la paroi de l'ampoule, de telle sorte que l'intérieur du tube en U soit en relation avec l'air extérieur.

Le corps poreux est soudé dans un orifice de la paroi du tube en U .

A l'état normal une certaine quantité de mercure contenu dans le petit tube recouvre le corps poreux. Vient-on à déplacer cette colonne de mercure jusqu'à ce que le corps poreux soit en contact avec l'air atmosphérique, une certaine quantité de ce gaz passe dans l'ampoule et en diminue le vide .



REGULATEUR BAUER A AIR ATMOSPHERIQUE  
(Principe)

- a) Extrémité fermée du tube en U formant chambre à air.
- b) Extrémité ouverte par laquelle arrive l'air extérieur.
- c) Corps perméable à l'air, imperméable au mercure- charbon poreux ?- en bleu sur l'image.
- d) Niveau du mercure pendant la régulation, \_ en rouge .
- e) Bouchon de ouate
- f) Disque en caoutchouc

En dehors de la régulation, le niveau de mercure est plus haut que c, orifice de la paroi. Pendant la régulation le mercure descend au niveau d.



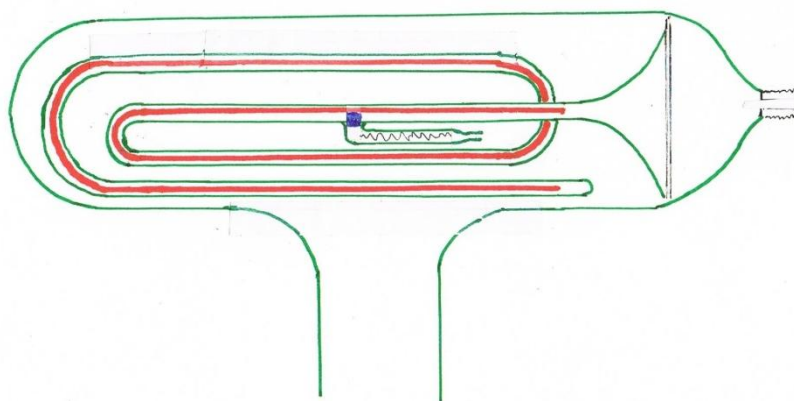
Le déplacement de la colonne de mercure se fait de la façon suivante :

L'extrémité ouverte du tube en U est en communication par l'intermédiaire d'un long tuyau de caoutchouc avec une sorte de poire a compression. En pressant sur cette dernière l'air exerce une poussée sur la colonne de mercure, la déplace (ce que permet une petite chambre a air réservée dans l'extrémité fermée du tube en U ) et met à découvert le corps poreux.

Le diamètre du petit tube a été choisi de telle sorte qu'il ne puisse pénétrer dans l'ampoule qu'une certaine quantité d'air et que la colonne de mercure reprenne dès lors sa position première, fermant la communication de l'atmosphère intérieure de l'ampoule avec l'atmosphère extérieure.

Si le mollissement n'est pas suffisant, la manœuvre doit être répétée.

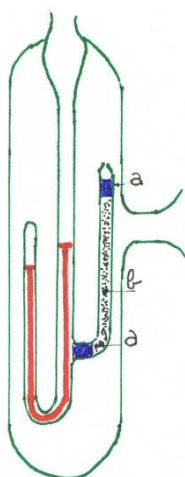
Ce régulateur fonctionnerait parfaitement et est d'ailleurs garanti par le constructeur .



REGULATEUR A AIR DE BAUER (exemple de réalisation)

Le niveau du mercure est abaissé par action sur une poire-bouton a l'extrémité d'un long tuyau en caoutchouc fixé à l'extrémité du diverticule par un raccord vissé ;

Extrait de la Revue d'Electricité médicale. Numéro 335 de Juin 1912 (pages 515-519).



REGULATEUR BAUER (nouvelle version -1911)

- a) Corps poreux
- b) Chambre de filtrage

Le corps poreux, partie essentielle du régénérateur n'avait pas toujours la même porosité ; il laissait filtrer parfois le mercure(vapeurs) qui pénétrait dans l'ampoule et y permettait ensuite l'accès de l'air. BAUER est arrivé à obtenir une matière d'une porosité absolument régulière en 1911 et a modifié le dispositif primitif : une chambre de filtrage intercalé sur le trajet de l'air remplie de fragments de feuille d'or et autres matières absorbant le mercure.

## NOTICE sur les Tubes Muller & leurs Dispositifs de Réglage

Outre notre dispositif nouveau de Réglage double, décrit ci-après, nous pouvons adapter sur nos tubes :

1° l'Osmo-régulateur, de Chabaud-Villard; 2° le Régulateur à air, de Bauer.

### I. — Osmorégulateur.

Nous adoptons sur nos tubes l'Osmo Chabaud-Villard à condition qu'on nous le fournisse à la commande et en bon état, c'est-à-dire : avec son **numéro de fabrication** et la **marque de fabrique** sur le tube de verre qui porte l'Osmo.

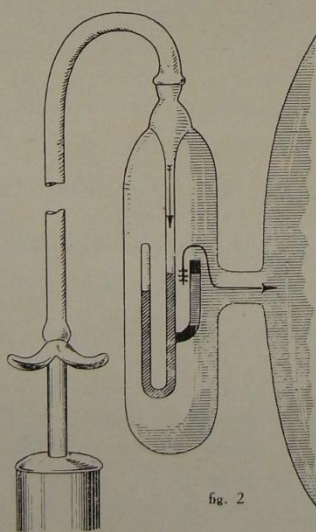
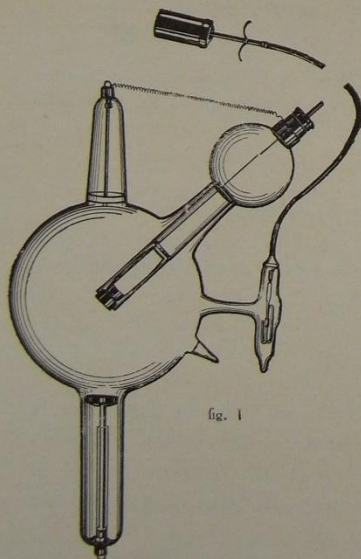
Le fonctionnement de l'Osmo-régulateur est trop connu pour que nous insistions sur son mode d'emploi.

L'adaptation de l'Osmo se recommande avec nos tubes de faibles et moyennes puissances et surtout avec nos tubes : — Série 14, thérapie, diam. : 125 m/m et 150 m/m, à anticathode toute de platine et à refroidissement à eau (p. 26 du Cat.) et avec nos Soupapes à vide (p. 27 du Cat.).

Pour les gros modèles de Tubes, l'Osmo-régulateur est *trop lent* à agir. Nous conseillerons de préférence notre **Réglage Muller double b<sup>te</sup>**, ou le **Régulateur à Air**.

### II. — Régulateur à Air.

Nous l'adaptions à volonté sur **tous types de Tubes et Soupapes à vides** principalement sur nos Soupapes Multiples et nos Soupapes « Koch et Sterzel ».



**Principe.** — Sur l'Ampoule Roentgen est rapporté un réservoir auxiliaire (fig. 2) qui renferme et protège le Dispositif de Réglage proprement dit. Celui-ci se compose d'un tube en U, de faible diamètre, rempli de mercure (hachures obliques fig. 2).

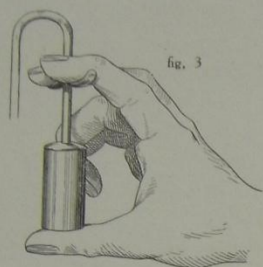
Ce tube en U est fermé à son extrémité libre, tandis que l'autre extrémité, évasée et soudée sur le Réservoir, communique avec l'air extérieur par un tuyau de caoutchouc.

Sur sa grande branche, le tube en U porte un petit ajutage coudé, que nous appellerons **Chambre de Filtrage**.

Les deux orifices de cette chambre sont fermés par de petits tampons d'argile poreuse (en noir sur la fig. 2) entre lesquels est placée une substance (hachures transversales fig. 2) perméable à l'air et que le mercure ne saurait traverser.



A l'état normal, la colonne de mercure ferme à l'air extérieur l'accès de la Chambre de filtrage et du Tube à Rayon X. Si l'on exerce une pression sur le mercure de la grande branche du tube en U, dans la direction de la flèche rectiligne, le niveau du mercure baisse, et pour une pression déterminée, l'orifice de la chambre est découvert : une certaine quantité d'air peut pénétrer dans l'ampoule Röntgen, après filtrage, en suivant le chemin de la flèche curviligne.



Si la pression exercée dans le sens de la flèche rectiligne vient à cesser, le niveau du mercure remonte et l'orifice de la Chambre de Filtrage est à nouveau bouché; l'air ne peut rentrer dans l'ampoule.

La pression d'air nécessaire s'obtient à l'aide d'une petite pompe (fig. 2 et 3) ou d'un Bouton à Pression analogue aux poires de Sonneries électrique.

Le réglage à air s'applique aussi bien aux Soupapes à vide (Muller, K et St), qu'aux tubes Roentgen.

#### Avantages du Réglage à Air, de Bauer

Réglage en marche, souple et rapide.

Suppression du gaz ou de la flamme que nécessite l'Osmo-régulateur.

Sécurité absolue pour l'opérateur, grâce à la possibilité de régler à distance, 2, 3 ou 4 mètres.

Durée de fonctionnement illimitée.

**Tubes Muller** livrés principalement avec ce dispositif :

**Tubes à Eau :** Rapide. I et II (pour toutes positions); Tubes 14, diamètre 170 m/m; Tubes 14 a, diamètre 200 m/m.

**Tubes Secs :** Mammouth — Simplex — Soupapes Koch et Sterzel — Soupapes Muller multiples :

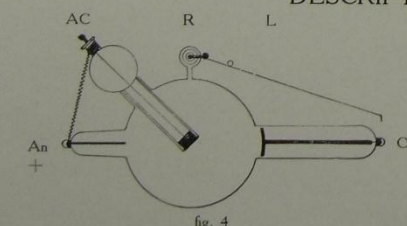
Dispositif de réglage Bauer, seul. . . . .	25 fr. »
Bouton à pression. . . . .	3 fr. 15
Tuyau de caoutchouc avec raccords filetés pour réglage à distance. par mètre	1 fr. 25
Réglage de Loose, avec Pompe. Tuyau de 2 mètres et raccords . . . . .	15 fr. 65

N. B. — Notre bouton à pression est muni d'un fil avec plomb de garantie. Pour utiliser le bouton, couper ce fil, appuyer sur le presseur, pendant 3 secondes environ. Le tube mollira d'environ 1/2 degré Walter Répéter la manœuvre si l'on désire mollir davantage, Voir : tableau de correspondance des Unités à la fin de la notice.

### III. — Nouveau Régulateur double, Muller, breveté

En vue du **Mollissement des Tubes**, nous les munissons de notre nouveau **Régulateur double, breveté**, ce qui augmente considérablement la **longévité** du Tube.

#### DESCRIPTION et FONCTIONNEMENT



Le Régulateur double Muller se compose d'un tube R secondaire rapporté sur l'Ampoule, et dans lequel sont fixées deux **cathodes auxiliaires**, faites de matières qui ont la propriété de dégager, au passage du courant, une certaine quantité de gaz.

Un levier L (fig. 4) peut s'articuler sur l'une ou l'autre de ces cathodes auxiliaires. Pour un éloignement déterminé, fonction du degré de vide intérieur, une étincelle jaillit entre le levier L et la cathode **principale** C :

une partie du courant se dérive et passe par la cathode auxiliaire de R, à laquelle est fixé le levier L.

a) **Réglage automatique, en marche** : On obtiendra un **réglage automatique, en marche**, en écartant le levier L de la cathode C d'une distance correspondant au degré de vide qu'on veut maintenir dans l'ampoule :

Pour des épreuves de parties épaisses. . . . .	6 à 10 c/m.
— — — — — peu épaisses . . . . .	5 à 7 c/m.

Dès que le tube aura une tendance à durcir, les étincelles jailliront entre L et C. Le vide se réglera **automatiquement**.

b) **Réglage immédiat** : Si l'on veut mollir **rapidement** un tube, en vue d'un emploi déterminé, on relèvera complètement le levier L. Accrocher ensuite le fil venant du **Pôle négatif** (fil de Cathode) **directement sur l'une des Cathodes auxiliaires de R**, ou à l'œillet du levier L **complètement relevé**.

Faire passer un courant **graduellement croissant** dans le tube, en manœuvrant **avec précaution** le Rhéostat de réglage de l'appareil, pour éviter de trop mollir le tube. Celui-ci amené à l'état de vide désiré, **décrocher le fil négatif et le replacer sur la Cathode C principale**.

N. B. — Ne pas employer indifféremment l'un ou l'autre des dispositifs, du Réglage double : Le réglage au Mica supporte des courants **plus intenses**, et provoque l'apparition d'une lumière rouge, lorsqu'on règle. Le réglage au charbon exige plus de ménagements et l'emploi de **courants faibles**. Le réglage se manifeste par l'apparition, dans la masse du charbon, de **petits points incandescents**.

Le réglage double Muller, breveté, est celui que nous livrons toujours sans indications spéciales. Le réglage par Osmo-régulateur et le réglage à Air ne se livrent que sur demande spéciale et aux conditions énoncées plus haut.

**Tubes Muller munis de ce dispositif de Réglage double, automatique, breveté**

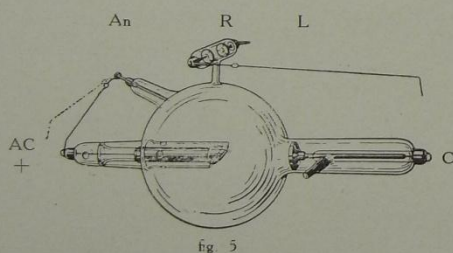
**Tubes à Eau** : Rapide I et II — 14 et 14 L,

**Tubes Secs** : Cyclope — Mammouth — Simplex — Série 13.

Les Tubes, Série 12, n'ont généralement qu'un Réglage simple.

Les Tubes Simples, Série 9, n'ont pas de Réglage, ordinairement.

#### IV. — Réglage spécial au Tube "Mammouth"



En plus du réglage ci-dessus, en vue du Mollissement, le Tube intensif "**Mammouth**" à un dispositif permettant de modifier la dureté dans une certaine mesure = l'**Anode An**. (fig. 5) porte un levier mobile ; si ce levier est joint à l'Anticathode AC, le tube marche relativement dur. Si ce levier est relevé, comme le montre la ligne pointillée (fig. 5), le tube marche plus mou.

#### V. — Dispositif de Durcissement

Sur demande, nous pouvons munir nos tubes de notre Dispositif de **Durcissement** dit "Réglage Monopole". Mais à cause de la tendance que les tubes ont à durcir naturellement, à l'usage, nous avons supprimé ce réglage sur nos tubes normaux.

Supplément pour Réglage "Monopole" en vue de Durcissement. . . 12 fr. 50



### Recommandation spéciale aux Tubes à Eau MULLER

Ne jamais faire marcher ces tubes **sans avoir rempli d'eau le réservoir.**

Pour les tubes à Eau, type L (toutes positions et notamment : Eclairage par en dessous) **veiller à ce que le pot de l'Anticathode soit rempli d'eau**, ce dont on est sûr, si le niveau d'eau, dans le réservoir, est supérieur au niveau du pot de l'Anticathode.

Ne jamais utiliser les tubes "Universel Rapide" avec des intensités inférieures à 2 milli amp., sinon ils acquièrent une tendance à durcir.

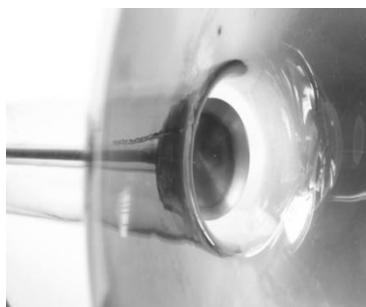
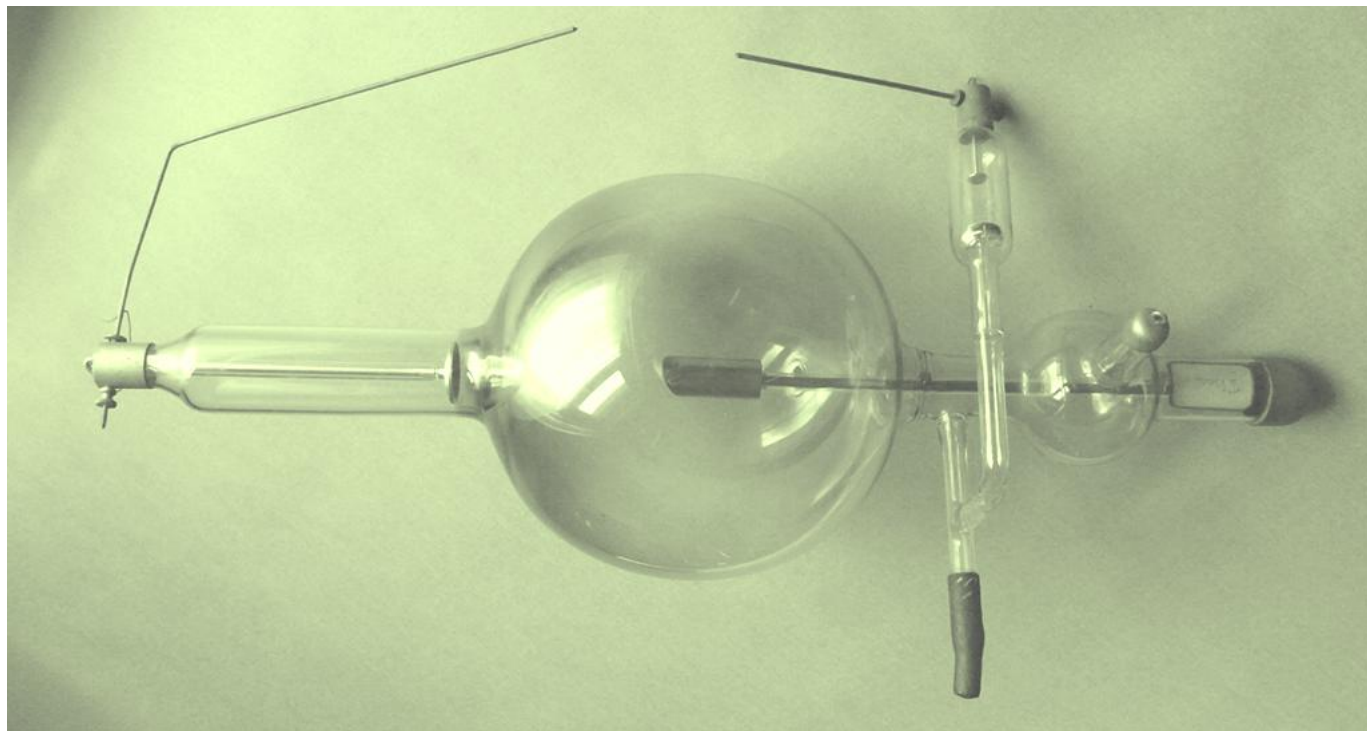
TABLEAU DE CORRESPONDANCE DES UNITÉS LES PLUS EMPLOYÉES

ECHELLES	Abréviations	DEGRÉS RADIOCHROMOMÉTRIQUES					
		3	4	5	6	7	8
BENOIST. . . . .	B.	3	4	5	6	7	8
BENOIST-WALTER. . . . .	B. W.	3	4	4,5	5	5,5	6
WALTER. . . . .	W.	4-5	5-6	6	6-7	7	7-8
WEHNELT. . . . .	We	4,9	6,5	7,2	8	8,8	9,6
BAUER. . . . .	Br	5	6	6-7	7	7,8	8

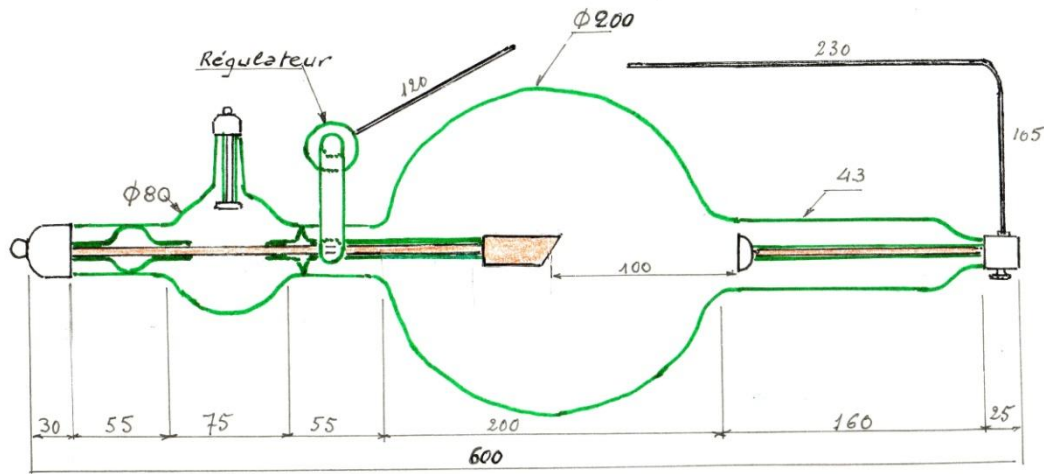
En outre des Références publiées dans notre Catalogue, nous nous permettons d'attirer l'attention de MM. les Médecins sur un travail paru dans le numéro d'avril 1912 du *Bulletin de la Société de Radiologie Médicale de Paris*, page 145 et suivantes, D<sup>r</sup> Lomon, Aut<sup>r</sup>; Steinheil, éd<sup>r</sup>.

Une remarquable étude des Tubes Muller, au point de vue de la qualité du Rayonnement, paraîtra dans le prochain n<sup>o</sup> du même *Bulletin* (Juillet 1912) sous la Signature de M. le D<sup>r</sup> Guilleminot.

## [11] Tube Polyphos-Rosenthal



## [11]- Tube POLYPHOS-ROSENTHAL



**FABRICANT :** POLYPHOS (Munich) .Tube type « Iridium » ;modèle du Dr. Rosenthal

**DATE :** 1910

**CARACTERISTIQUES :** Anode massive avec miroir iridium.  
Cathode a foyer réduit.  
Ampoule annexe afin d'augmenter la capacité du tube sans lui donner un trop grand diamètre.

Trois modèles d'ampoule : Ø :15-18-20 Cm .

Régulation du vide par étincelage : le petit tube a décharge est muni de 2 électrodes, l'une porte la matière qui sous l'influence de l'arc électrique va émettre du gaz .Cette matière peut être des rondelles de papier filtre saturé de solution de glucose , du mica ,du charbon...

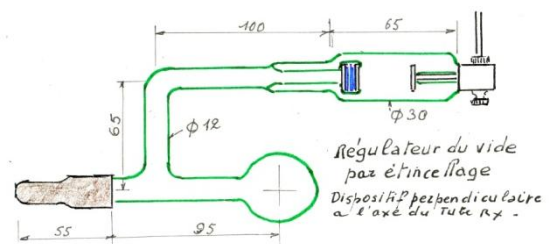
**INSCRIPTIONS :** Sur le verre au niveau du petit ballon : J. Nach Dr. Rosenthal.

Etiquette collée sur le verre : Théa (Thérapie ?)

**USAGE :** Radiographie profonde

**ETAT :** Bon ; la structure de l'ensemble en accroît la fragilité.

**ANNEXE :** 1 : Régulation du vide par étincelage  
2 : Article Tube Polyphos-Rosenthal de 1908



## REGULATION DU VIDE PAR ETINCELLAGE DU TUBE POLYPHOS /ROSENTHAL

### 1- Le tube est équipé :

d'une ampoule annexe avec 2 électrodes dont l'une (+) contient une substance régénératrice.

d'une anode annexe(+).

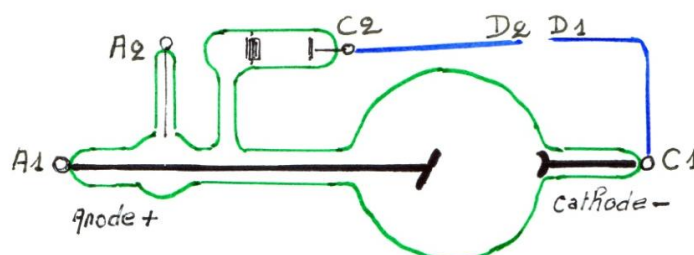
de 2 tiges métalliques articulées reliées, l'une à l'électrode (-) de l'ampoule annexe, de l'autre à la cathode (-) du tube Rx.

2-A l'usage le tubes Rx a tendance a « durcir ».La raréfaction du gaz contenu dans un tube Rx conduit à une augmentation de la résistance électrique ( $R=U/I$ ) du fait de l'absorption des molécules de gaz par les dépôts métalliques qui se fixent sur les parois du verre.

En effet le vide est le meilleur isolant électrique.

Il s'en suit, a tension égale, une diminution de l'intensité traversante, donc de l'énergie des Rx ,puis le tube Rx cesse de fonctionner.

Il faut amener dans l'enceinte du tube un peu de gaz pour assurer son bon fonctionnement(d'où l'expression : « mollir »)



### 3-Régulation manuelle

- L'opérateur doit « mollir » le tube Rx devenu trop « dur ».

Il débranche le fil d'alimentation de la cathode C1 et le branche à la cathode C2 de l'ampoule annexe ; le courant passe par cette ampoule , la substance régénérante s'échauffe et dégage une certaine quantité de gaz. Il n'y a pas production de Rx.

Dans le cas ou on veut « durcir » le tube l'opérateur fait passer un faible courant dans le sens normal assez longtemps dans le tube sans émission de Rx.

.Il débranche le fil d'alimentation de l'anode A1 pour le raccorder à l'anode auxiliaire A2 et écarte suffisamment les tiges métalliques.

### 4-Régulation automatique

Le réglage s'effectue par le positionnement des 2 tiges métalliques ; leur écartement entre les extrémités est choisit par l'opérateur en fonction de l'application recherchée. Par exemple 5 cm pour une radiographie de la main, 12 cm pour celle du bassin.

Lors du fonctionnement du tube ,sa résistance électrique augmente. Le courant va alors s'établir entre les tiges métalliques sous forme d'étincelles. Le courant ainsi établi passe par l'ampoule annexe avec dégagement de gaz qui assure ainsi la régulation du vide et le bon fonctionnement du tube Rx.



# Tubes Polyphos, type « Platin-Eisen » et « Iridium » du Docteur Rosenthal

1908

Extrait de la Revue d'Electricité Médicale Numéro 251 du 10 Décembre 1908(Page985)  
Bibliothèque du Centre Antoine Bécclère.

Article :Les tubes a Rayons X de grande puissance –E. SPEDER. Assistant de radiologie  
à la Faculté de Médecine de Bordeaux.

Monsieur Rosenthal dont la compétence en instrumentation radiologique ne peut être niée, a créé plusieurs modèles d'ampoules fabriqués par la maison POLYPHOS (Munich).

Le *Spezial Rohre* est à anticathode légèrement renforcée, avec miroir en platine ou iridium. La paroi de verre est amincie à l'endroit où passent les rayons X à utiliser, d'où une absorption beaucoup moindre des rayons mous, et une plus grande richesse de contraste des clichés

La *Platin Eisen Rohre* (ampoule fer-platine) est à anticathode très massive. Une tige de métal fixée par des supports de verre la maintient presque isolée au milieu de l'ampoule. Elle ne présente de particulier, comme la suivante, que le régulateur dont l'anode et la cathode sont dans des tubes annexes séparés. Ce dispositif, excellent pour empêcher la résorption des gaz de l'ampoule par le régulateur, ou l'abaissement du vide par un fonctionnement intempestif de ce dernier à la suite d'étincelles ou même d'effluves complique singulièrement la structure de l'ensemble, et en accroît la fragilité.

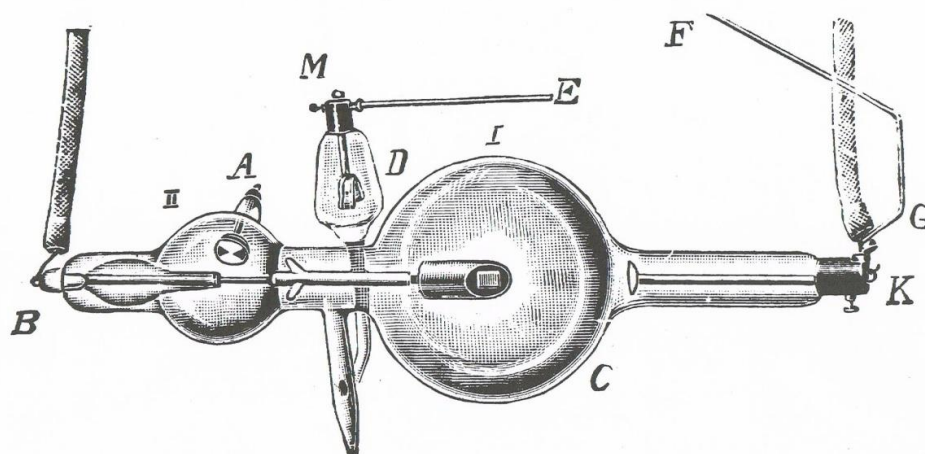


FIG. 8.

Tube Polyphos, type « Iridium », du Dr Rosenthal.

Pour augmenter la capacité du tube sans lui donner un trop grand diamètre, une ampoule annexe est soufflée derrière l'anticathode.

Ce modèle est pour les intensités moyennes.

L'*ampoule Iridium* est le dernier modèle construit à la suite des études de Mr. Rosenthal avec son « Inducteur Universel » sur les formes de courbe de courant : le foyer en est aussi réduit que possible. L'auteur a choisi l'iridium pour faire le miroir anti cathodique, à cause de son point de fusion beaucoup plus élevé que celui du platine, et de son poids atomique qui, se rapprochant beaucoup de celui de ce dernier corps, donne naissance à des rayons X de qualité presque identique, toutes choses étant égales.

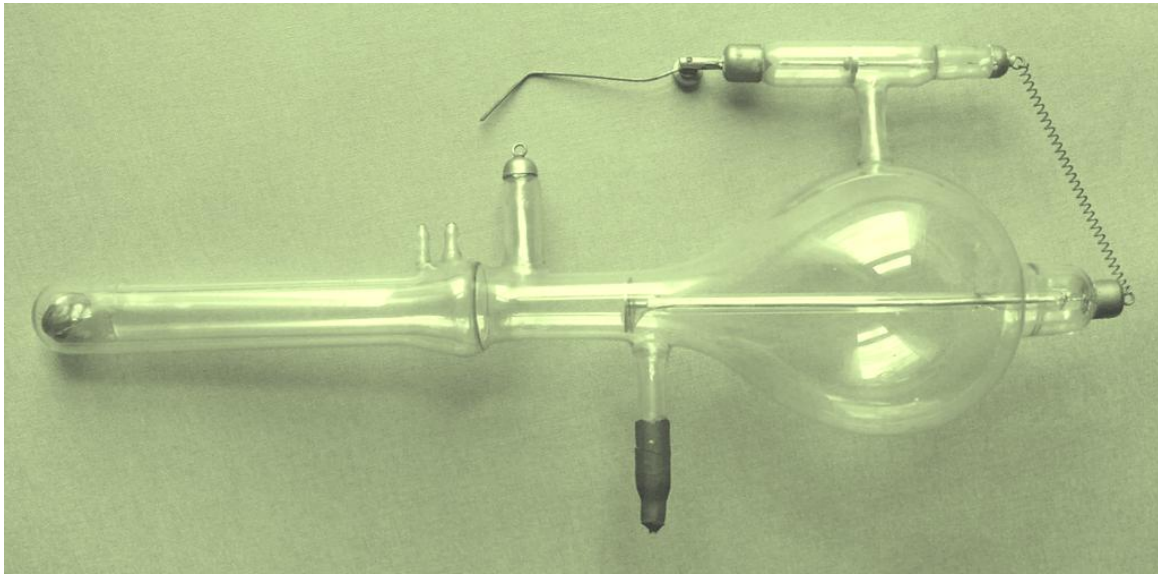
L'aspect extérieur de l'Iridium-Rohre est à peu près le même que celui de la Platin Eisen Rohre. Ce modèle a été établi en 3 grosseurs, de diamètre égal à 15, 18 ou 20 centimètres ; suivant la puissance des décharges que l'on veut utiliser.

D'autres modèles de ce type existent : la *Prazisions Rohre*, dont la finesse du foyer a été très soignée ; et l'*Intensitats Rohre* pour courtes expositions, dont la puissance est très grande et permet l'emploi des plus hautes intensités lorsque l'on ne désire pas une extrême finesse du cliché

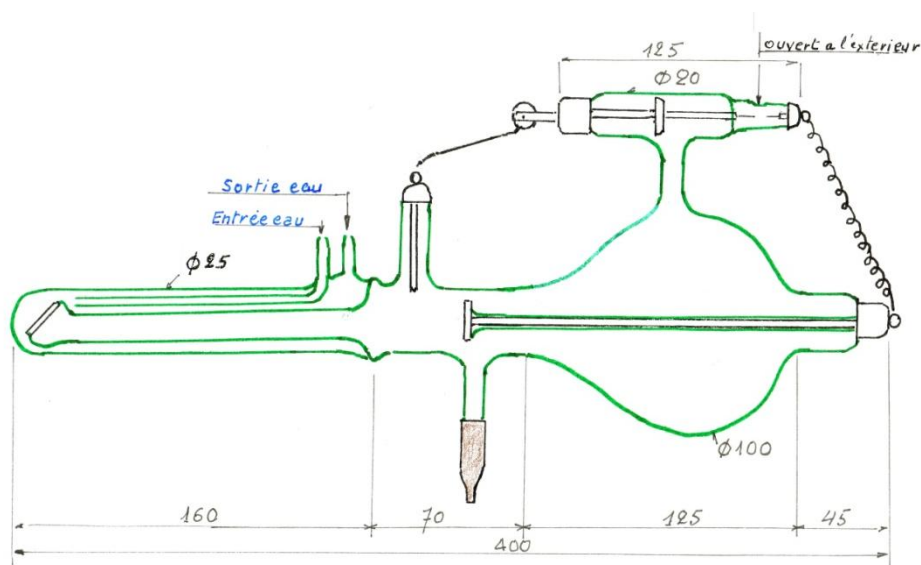
**COMPLEMENT** : Un article –Archives Electricité Médicale– du Docteur Nogier –Lyon– de 1910 indique : Les meilleures ampoules qui nous ont donné les meilleurs résultats sont les ampoules Polyphos -Iridium et les Prazisions-Rorhe...pour la radiographie intensive.



## [12] - Tube « endodiascopie » du Dr . Bouchacourt



## [12]-Tube « Endodiascopie » selon le Docteur Bouchacourt



**FABRICANT :** DRISLER (1) .C'est le docteur Bouchacourt qui a donné le nom « Endodiascopie » à ce type de tube par analogie avec le manuel opératoire de l'endoscopie.

**DATE :**1912

**CARACTERISTIQUES :** Cathode en aluminium.

L'Anode , placée au fond d'un long tube, éloignée de 20 Cm. de la cathode, est constituée d'une lame de platine a 45 ° .

Régulation du vide par étincelage

Refroidissement par circulation d'eau

Mise à la terre au pole + de l'inducteur ainsi que le corps du sujet

Dans la pratique la partie utile intracavitaire (L ≈ 10 cm.) est entourée d'une gaine opaque en caoutchouc au plomb ( anti- x ) avec une ouverture en regard de l'anode afin de localiser l'action des rayons.

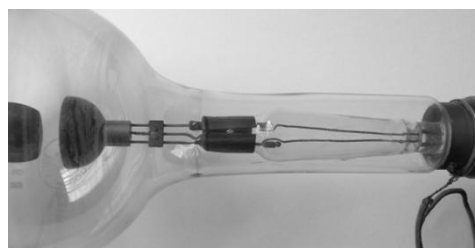
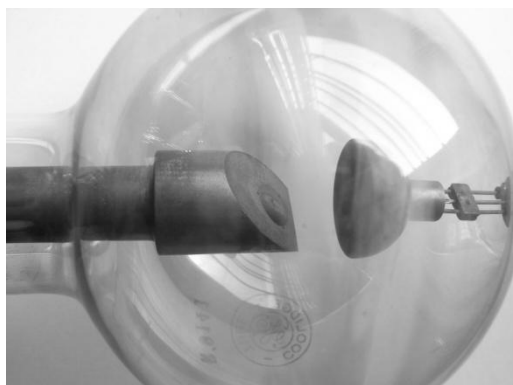
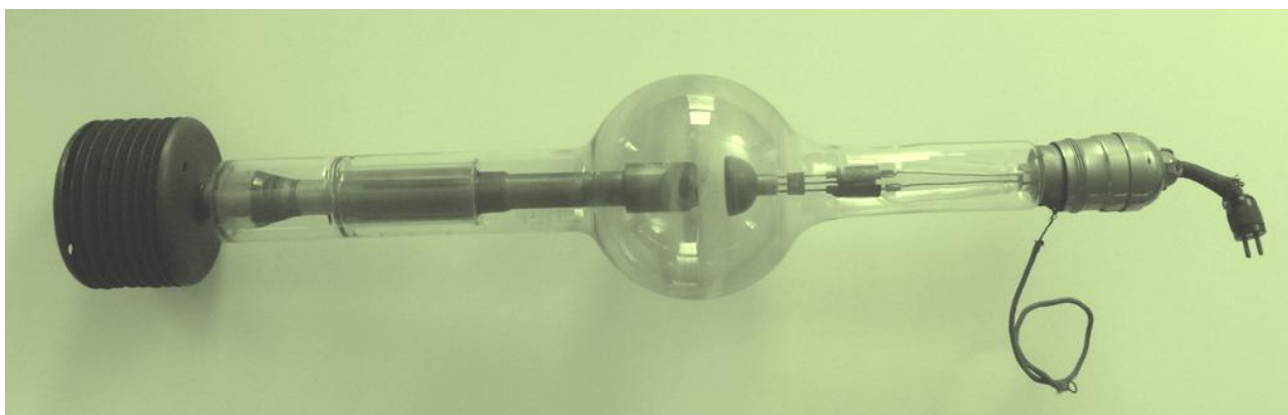
**INSCRIPTIONS :** Sur le verre :G.M. (ou C.M.) N° 203811 et 56484

**USAGE :**Graphie, Scopie, Thérapie.

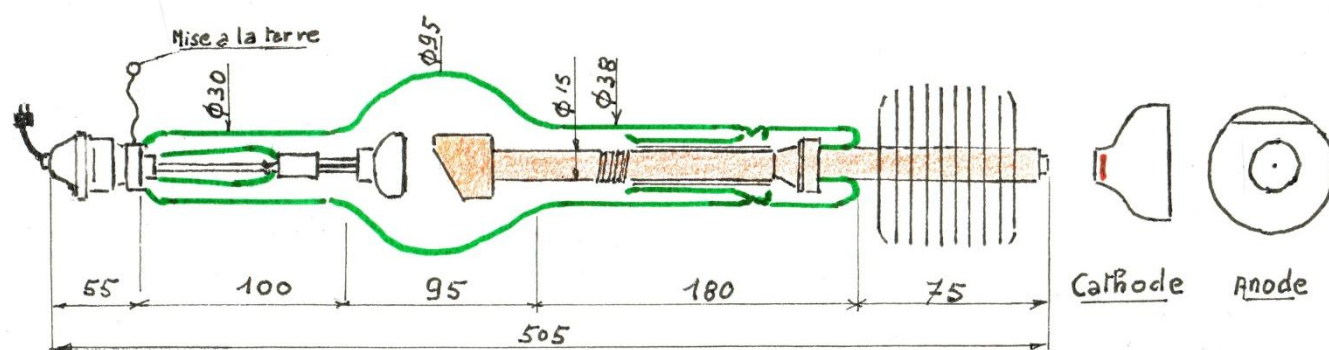
**ETAT :** Bon.

(1) – Nous avons indiqué DRISLER comme fabricant en se référant à la présentation et à la description de ce type de tube publiées dans la revue Archives Médicales de 1913, N° 360 page 554 .

## [13] Tube Général Electrique GE USA-PILON



## [13] - Tube Général Electrique G.E. USA-PILON



**FABRICANT :** Général Electrique GE U.S. Licencié en France : H. PILON

**DATE :** 1920

**CARACTERISTIQUES :** Cathode disposée dans une pièce de concentration au molybdène afin de protéger le filament spirale contre les effets du champ créé par la tension appliquée entre les 2 électrodes.

Anode en cuivre avec miroir en tungstène

Refroidissement par radiateur à ailettes dans l'air

(de la série R1, R2, R3, 60 Kv)

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre du ballon : COOLIDGE TUBE G.E. R 9141

Sur le verre ,niveau anode : TUBE DE COOLIDGE

Licence exclusive pour la France Etablissements PILON à Asnières.

Sur le verre ,également au niveau de l'anode :

PAT NOV 8 ,04 SEPT,5, 11 FEB 27 . 12

APR 16, 12 DEC 30, 13 JUNE 23 . 14

MAY 18,15 NOV 30 , 15 OCT 31, 16 JAN 2 ;17

PATENTS IS PENDING

THIS TUBE IS NOT LICENSED TO  
BE RE-EXHAUSTED OR REPAIRED  
NOR IS THE METAL HEREIN CON-  
TAINED LICENSED TO BE USED  
EXCEPT IN THIS PARTICULAR TUBE

GENERAL ELECTRIQUE

SCHENECTADY NY US

Sur le métal de l'anode (cuivre) : P 715

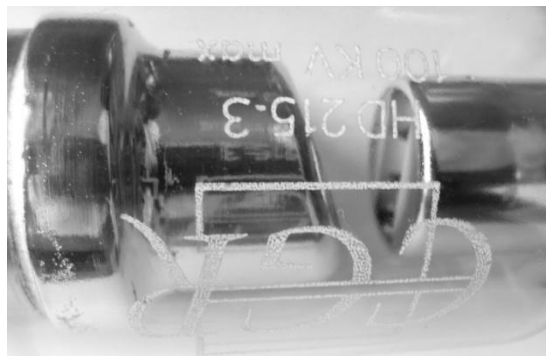
Sur la douille de l'alimentation cathode : 660 W.-250 volts

Général Electrique Co. USA

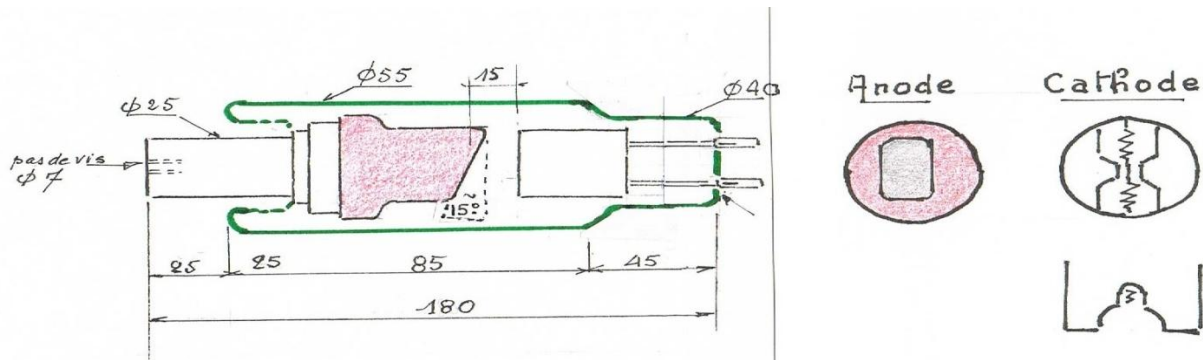
**USAGE :** Radiodiagnostic

**ETAT :** Bon

## [14] Tube CGR 100Kv type 215-3



## [14]-Tube CGR 100Kv type HD215-3



**FABRICANT** : Compagnie Générale de Radiologie CGR

**DATE** : 1935

**CARACTERISTIQUES** : Série Diagnolix dans l'huile.

Anode : Tungstène. Pente 20°. Foyer 3x3 mm.

Verre borosilicaté.

**INSCRIPTIONS** : Sur le verre : CGR

HD 215-3

100Kv max

3,3x3,3 mm

096414

Sur le cuivre de l'anode : H91161

**USAGE** : Radiographie, Radioscopie.

**ETAT** : Neuf mais le verre est fendu au passage de l'alimentation de la cathode

**ANNEXE** : Extrait du catalogue CGR : Tube Diagnolix HD 215-0 ,5 Kw Monofocus (pour info)



Annexe à la fiche : **TUBE CGR 100kv Type HD 215-3**Extrait du catalogue général CGR ; Fascicule B. Tube deradiodiagnostic.....Type HD 215-0 (pour info)


**DIAGNOLIX**  
**HD 215.0 - 5 kW**  
**MONOFOCUS**

**C A R A C T E R I S T I Q U E S**

Anticathode : Tungstène, pente : 20 degrés.

Foyer : Linéaire, dimensions optiques . . . . . 3 mm × 3 mm { Tolérance : + 10 %  
— — 0

Refroidissement de l'anticathode : Radiateur immergé dans l'huile.

Filtration : Verre borosilicaté : épaisseur 1,5 mm environ.

Champ couvert : Mesuré à une distance d'un mètre symétriquement par rapport au rayon central : 65 cm × 70 cm.

Chauffage de la cathode en tension redressée : Intensité à ne pas dépasser : 6,7 A ;  
Caractéristiques de chauffage : tolérance ± 10 % sur les tensions,  
— — — ± 5 % sur les intensités.

Régime	mA	V	A
Radiographie . . . . .	30	4	5,9
	60	4,3	6,1
	90	4,7	6,3
Radioscopie . . . . .	3	2,8	5,1

Tension directe ou inverse :  
— sur tension redressée . . . . . 110 kV  
— sur tension alternative . . . . . 100 kV

Puissance sur tension redressée :  
— en 1 seconde . . . . . 5 kW  
— en 0,1 seconde . . . . . 7,5 kW

Poids et cubage :  
Tube nu . . . . . 1 kg.  
Tube emballé Province . . . . . 5,1 kg.  
Cubage approximatif . . . . . 34 cm × 36 cm × 57 cm

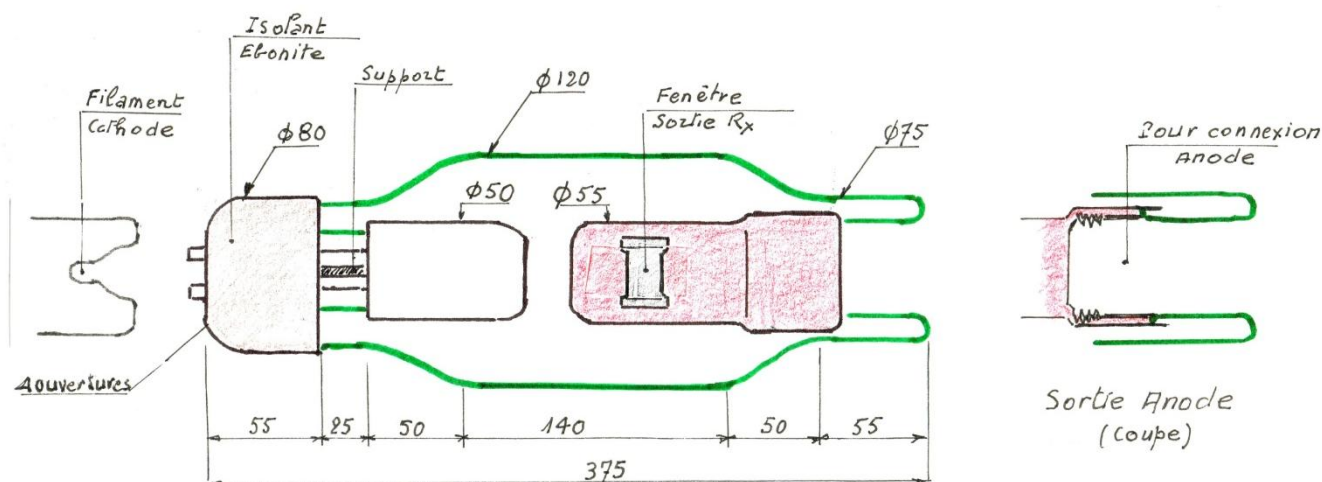




## [15] Tube CGR 130Kv type HT 108



## [15]-Tube CGR 200 Kv type HT 108



**FABRICANT :**Compagnie Générale de Radiologie CGR

**DATE :** 1935

**CARACTERISTIQUES :**Série Thérolix a refroidissement de l'anode par circulation d'huile.

Anode en tungstène, pente 23°, foyer circulaire  $\varnothing$  :16mm .

Anode interne contenue dans un cylindre massifen cuivre équipé d'une fenêtre de sortie des Rx en béryllium (épaisseur $\approx$  3 mm).

Cette anode se prolonge d'une pièce métallique (ici absente ) assurant le transfert calorifique et servant de support du tube.

**INSCRIPTIONS :** Compagnie Générale de Radiologie CGR

HT 108

200 Kv

18 mA TC 25 mA TP

N° 035737

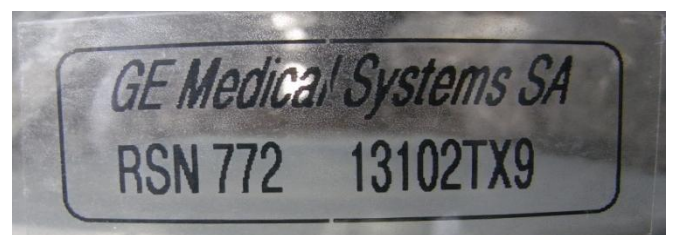
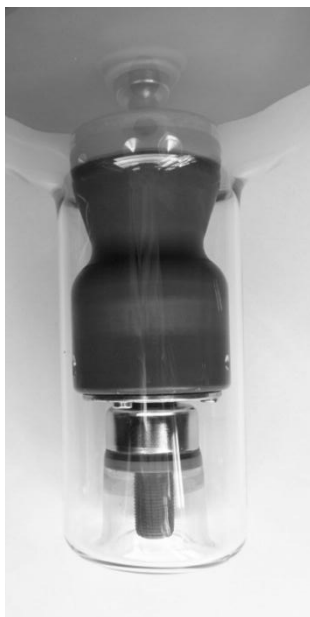
**USAGE :**Radiothérapie

**ETAT :** Belle pièce en bon état.

**ANNEXE :** Extrait du catalogue général CGR : fiche technique du tube Thérolix HT 108.

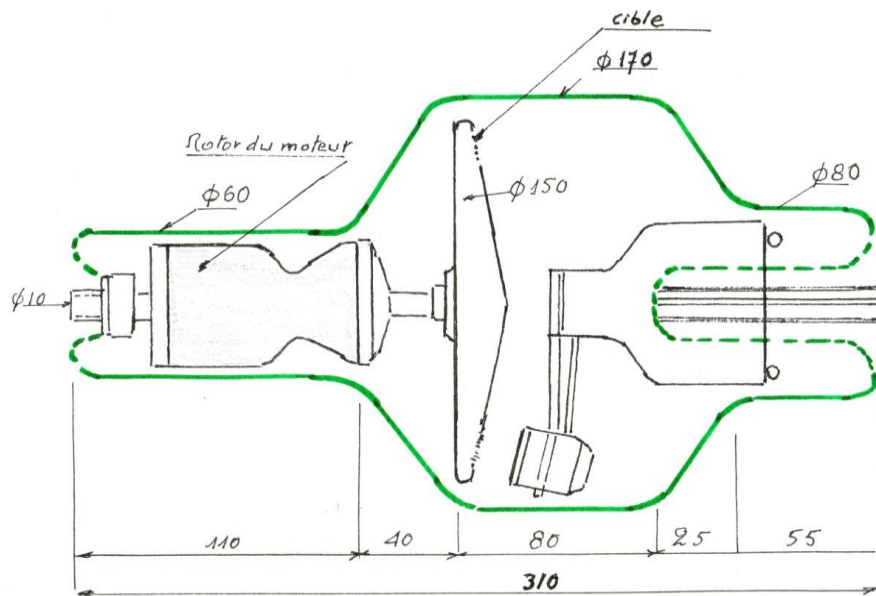
[illegible]

## [16]-Tube GE-Médical Système type RSN 772





## [16]-Tube G.E. Médical-Système Type RSN772



**FABRICANT :** GENERAL ELECTRIQUE :G.E.Médical-Système SA

**DATE :** 1938

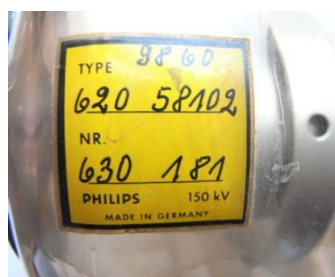
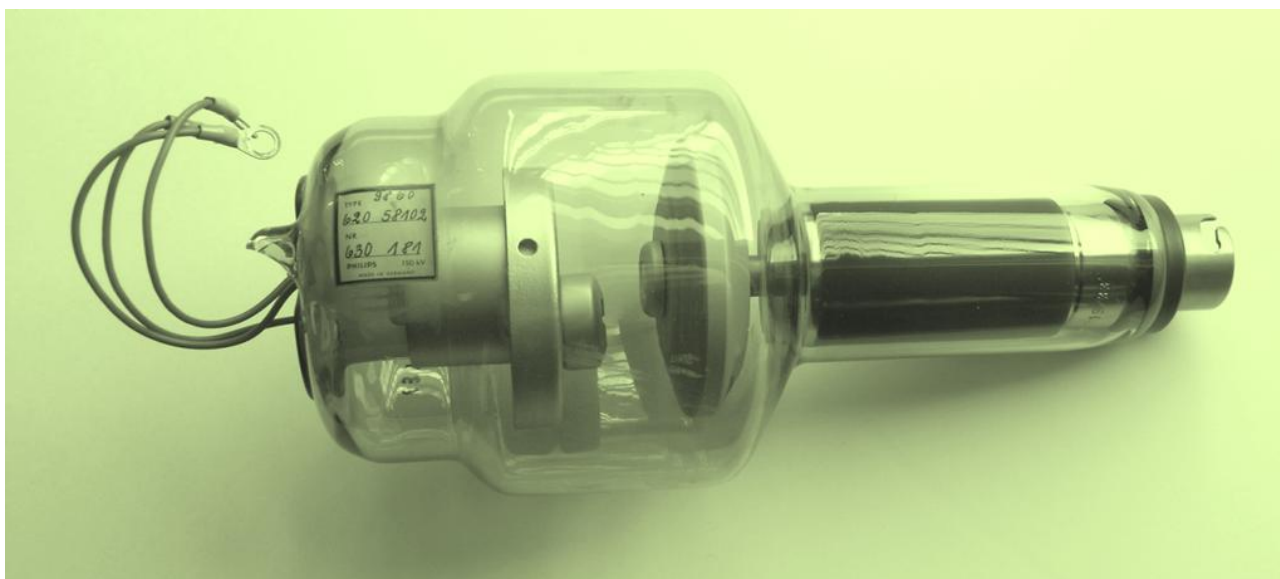
**CARACTERISTIQUES :** Tube grand modèle  $\varnothing = 170$  mm.  
Cathode a 2 foyers

**ETIQUETTE :**Imprimé sur le verre:

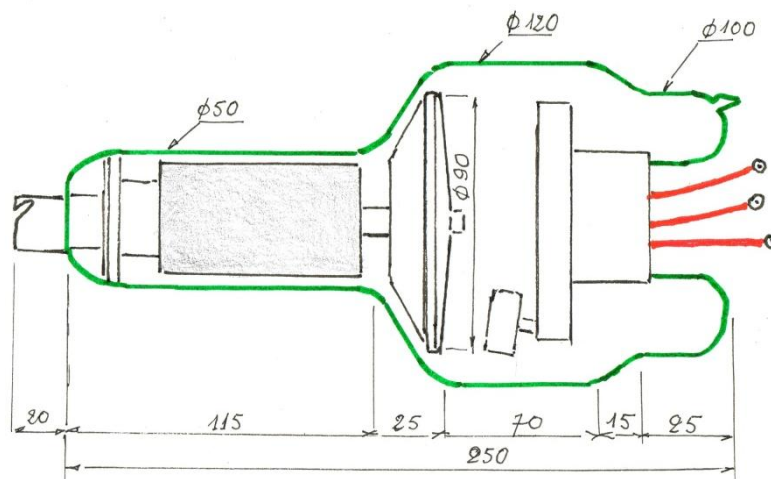
GE Médical Système SA  
RSN 772 13102TX9

**ETAT :**Neuf

## [17] – Tube Philips Métalix 150 Kv type 9860



## [17]- Tube PHILIPS METALIX 150 Kv Type 9860



**FABRICANT :** PHILIPS —Made in Germany.

**DATE:** A partir de 1924

**CARACTERISTIQUES:** Ce tube est décrit dans la fiche :

Tube PHILIPS Super ROTALIX Métal.(classé 18 ci-après)

Cathode a 2 foyers : 0,6x0,6 et 1,5x1,5 mm.

Anode : disque compound tungstène-molybdène

cible : alliage de rhénium

angle d'anode : 10 et 12°

Vitesse du disque : 8500 t/m.

**INSCRIPTIONS :** Etiquette collée sur le verre de l'ampoule :

PHILIPS 150 Kv

Made in Germany

9860

Type : 62058102

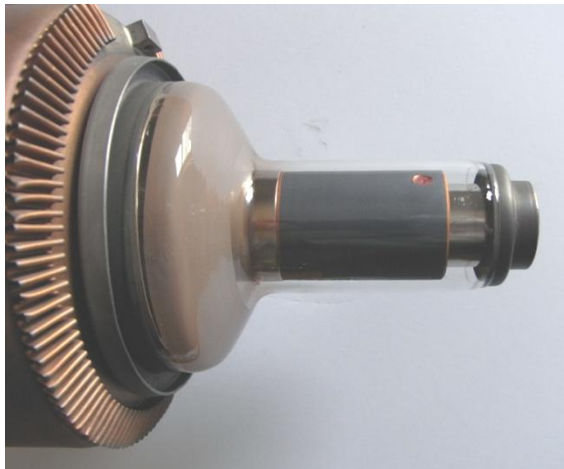
N° 630181

**USAGE :** Radiographie/Travail sur bucky/Radiocinéma ;

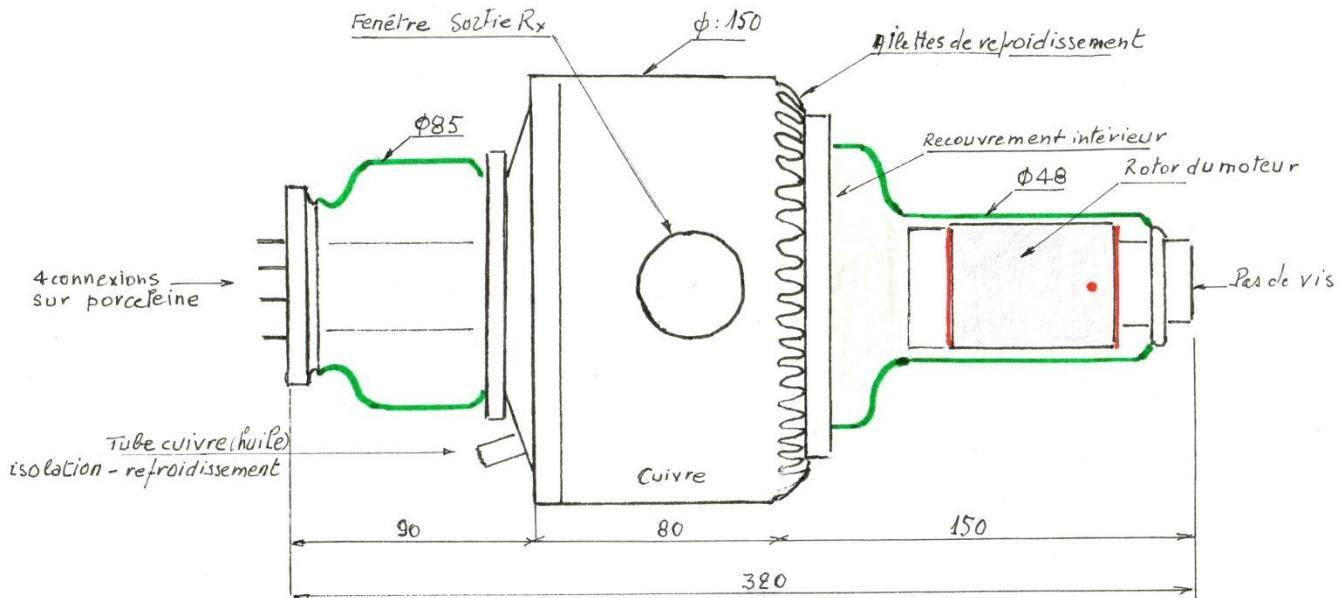
**ETAT :** Bon mais le verre utilisé pour fermer le tube lors de l'opération du vide est cassé.



## [18]- Tube Philips 150 Kv Super-Rotalix Métal



## [18] – Tube PHILIPS 150 KV Super ROTALIX Métal



**FABRICANT :** PHILIPS. Made in Germany.

**DATE :** A partir de 1934

**CARACTERISTIQUES :** L'enveloppe métal(cuivre) contient un tube Rx semblable au tube a anode tournante Philips Métalix 150 Kv.(exposé dans la collection A. Béclère) dont les caractéristiques sont les suivantes : -Cathode a 2 foyers :0,6x 0,6 et 1,5 x1,5 mm.

Anode : disque compound tungstène-molybdène  
cible : alliage de rhénium  
angle d'anode :10 et 12 °

Vitesse du disque :8500 t /m.

Ensemble isolé a l'huile(huile minérale de transformateur) dans la gaine métallique.

Le tube est équipé d'une fenêtre en béryllium et la gaine d'une fenêtre en aluminium.

Béryllium : métal dangereux ;bon conducteur de la chaleur ;pur → Transparent aux Rx

**ETIQUETTE :** Philips 150 Kv. Made in Germany Type 9860 N° 62058102 Nv 630181

**USAGE :** Radiographie/Travail sur bucky/Radiocinéma.

**ETAT :** Bon

**ANNEXE :** Extrait catalogue Philips sur ce type de tube Rx



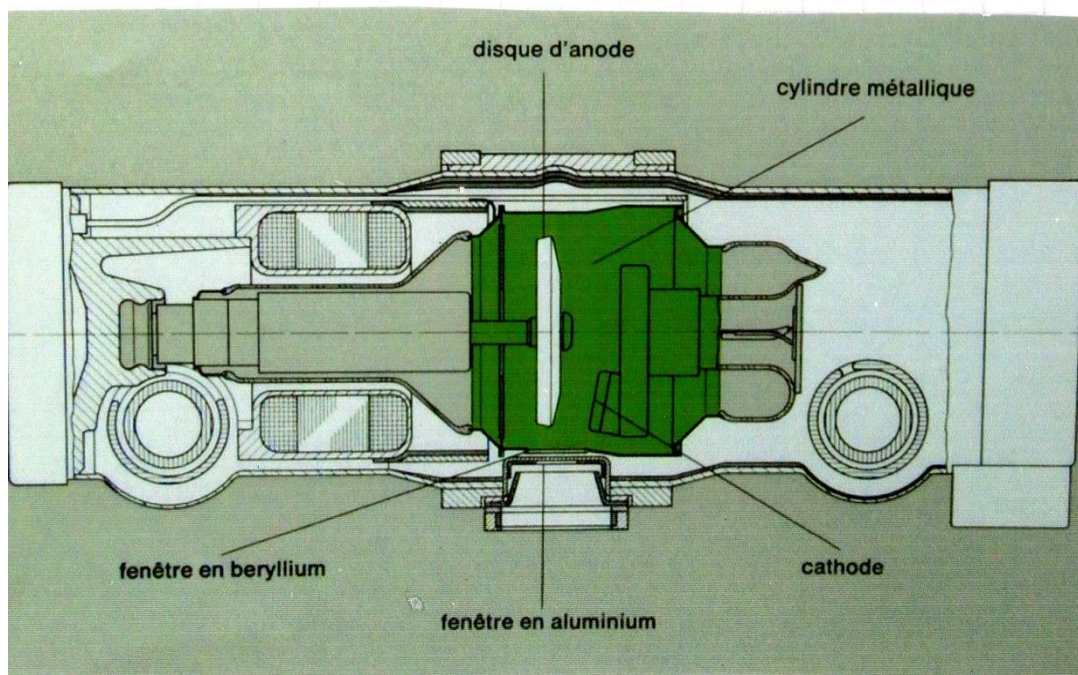
Ces 2 documents proviennent des Archives du Centre Antoine Béclère :  
Dossier « Philips Métalix » → Caractéristiques technique.

→ Mise en service d'un tube avec croquis

Le tube de la collection Béclère est représenté ci-dessous en gris et vert.

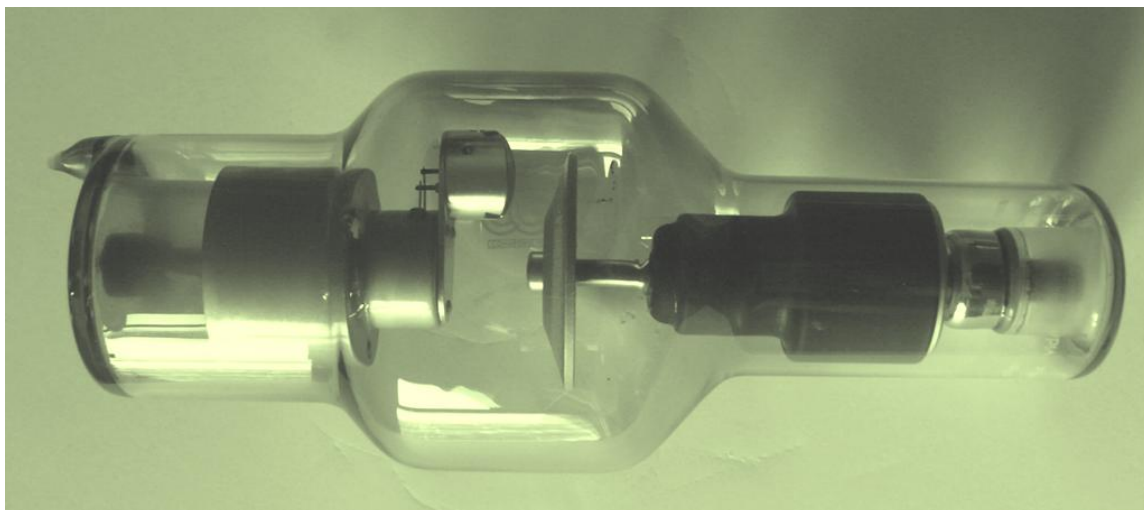
L'enveloppe du tube est constituée d'un cylindre en métal (cuivre) soudé sur les cols de verre.  
Ce cylindre de métal relié à la terre enferme le champ électrique créé entre cathode et anode.

La fenêtre en béryllium est intégrée au tube et la fenêtre de gaine en aluminium assurent une préfiltration maximale.

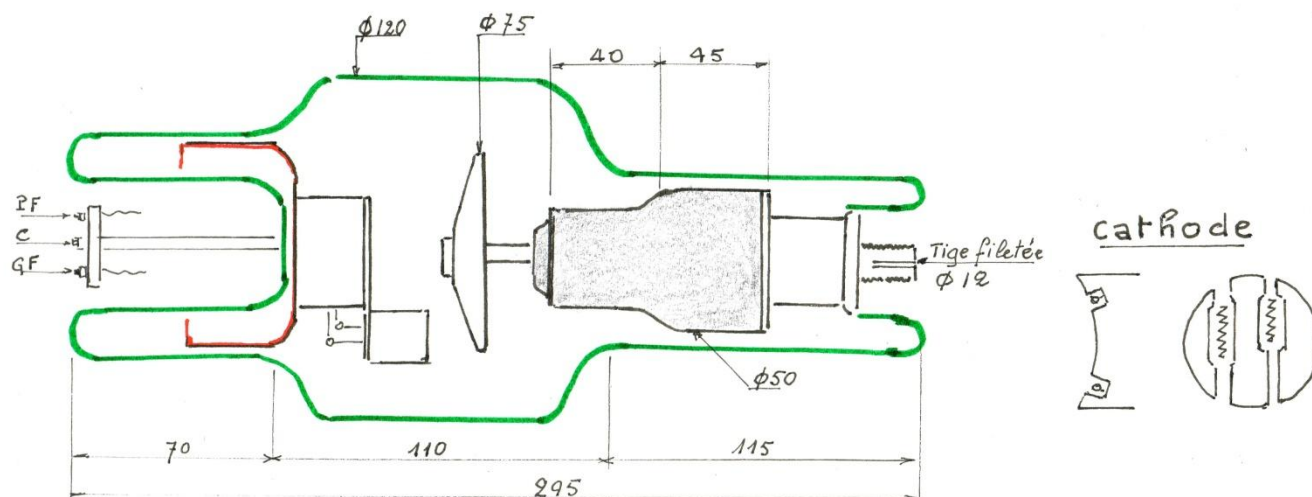




## [19]- Tube CGR 130 Kv type 231-0



## [19]-Tube CGR 130 Kv Type HD 231-0



**FABRICANT:** Compagnie Générale de Radiologie-Paris- CGR

**DATE :** 1935

**CARACTERISTIQUES :** Cathode a 2 foyers

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre : Compagnie Générale de Radiologie Paris CGR

HD 231-0

130 Kv max

1,2x1,2 mm

2,2x2,2 mm

039134

Ainsi que sur le verre au niveau de la fixation du tube-2 fois- :*Attention sous vide*

Sur la plaque support de l'alimentation électrique de la cathode :

PF =( sans inscription)→Petit Foyer

C = Commun

GF =(sans inscription)→Grand Foyer

**USAGE :** Radiodiagnostic

**ETAT :** Bon

**ANNEXE :** Extrait du catalogue CGR. Tube a anode tournante Movix HD 223.1(pour info)

Extrait du catalogue CGR .Tube a anode tournante Movix HD 223.1 .Pour info.

**CGR**

FASCICULE A  
CATALOGUE GENERAL

TUBES DE RADIODIAGNOSTIC

# MOVIX

## HD 223.1

A

### ANODE TOURNANTE

## CARACTERISTIQUES

Anode : Tungstène, pente : 15 degrés.

Vitesse de rotation minimum : 2.500 t/mn.

Foyers : Linéaires, dimensions optiques . . . . . 1,2 mm x 1,2 mm } Tolérance : + 0,2 mm  
 — — — — — 2 mm x 2 mm } — — 0

Refroidissement de l'anode : Par rayonnement.

Filtration : Verre borosilicaté : épaisseur 1,5 mm environ.

Champ couvert : Mesuré à une distance d'un mètre symétriquement par rapport au rayon central :  
 50 cm x 70 cm.

Chauffage de la cathode : Intensité à ne pas dépasser : 5,5 A.

Caractéristiques de chauffage sur générateur à 4 kénotron : tolérance  $\pm 10\%$  sur les tensions,  
 — — — — —  $\pm 5\%$  sur les intensités.

Régime	Grand Foyer			Petit Foyer		
	mA	V	A	mA	V	A
Radiographie . . . . .	150	7,4	4,4	60	4,7	4,6
	300	7,9	4,6	120	5,2	4,8
	450	9	4,9	180	5,7	5
Radio-scopie . . . . .	3	3,7	3,1	3	3,4	3,8

Tension maximum :

— sur tension redressée . . . . . 100 kV  
 — sur tension alternative . . . . . 90 kV

Puissance :

Grand Foyer :

— en 1 seconde 21 kW 17 kW 12 kW 9 kW  
 — en 0,1 seconde 38 kW 26 kW 15 kW 12 kW

Petit Foyer :

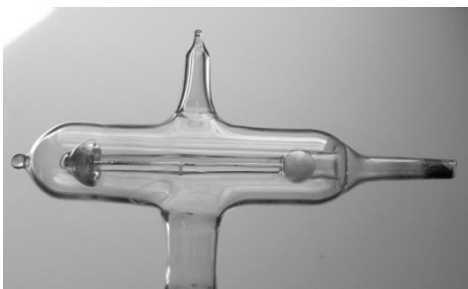
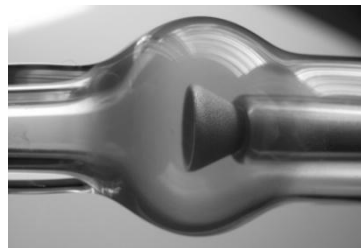
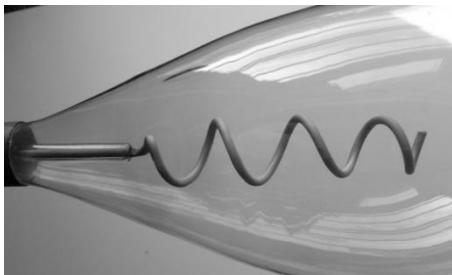
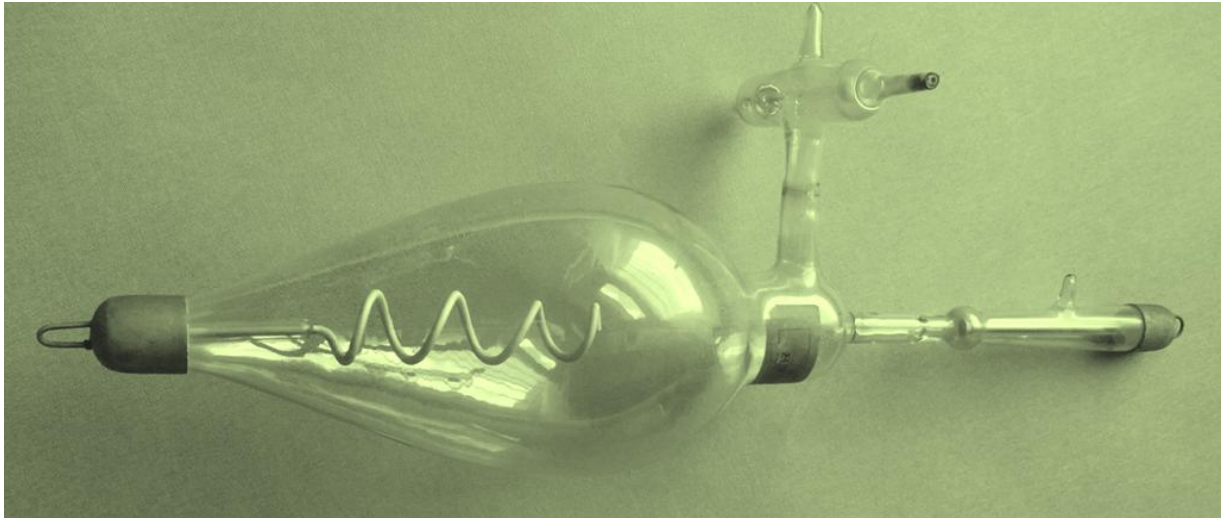
— en 1 seconde 11 kW 8 kW 6 kW 5 kW  
 — en 0,1 seconde 18 kW 12 kW 7 kW 6 kW

Poids et cubage :

Tube nu . . . . . 2,2 kg.  
 Tube emballé Province . . . . . 7,7 kg.  
 Cubage approximatif . . . . . 34 cm x 36 cm x 76 cm

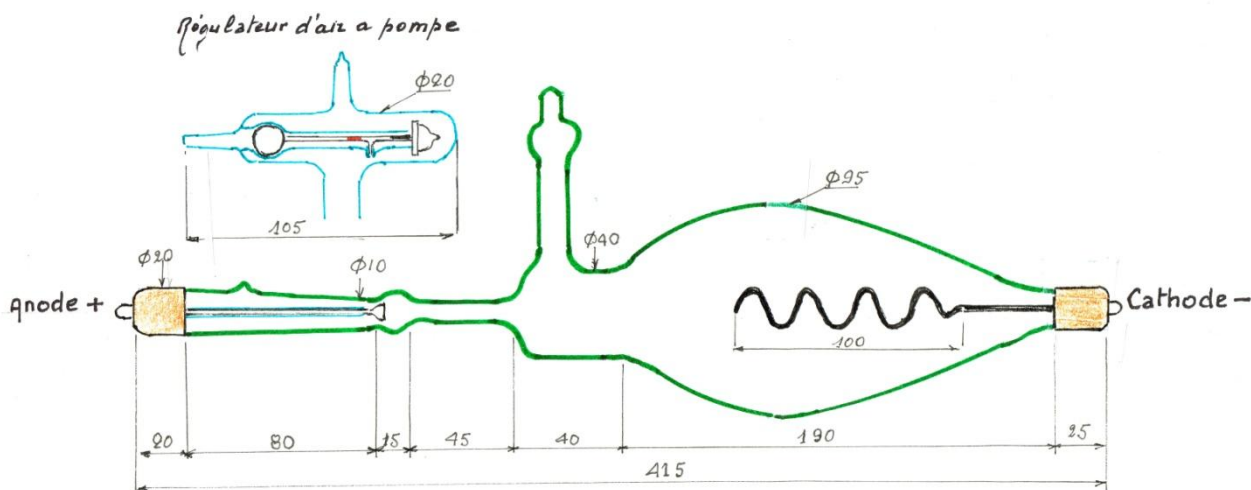


## [20] – Soupape de Villard





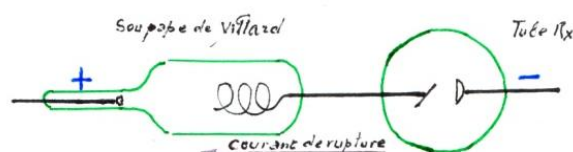
## [20]-Soupape de VILLARD



**FABRICANT :** Alvergnat-Chabaud (Thurnessen) - Render

**DATE :** 1903

**CARACTERISTIQUES :** La Soupape de VILLARD, en verre, contient une longue électrode en fil d'aluminium, en forme de tire-bouchon, placée au milieu d'un grand espace vide et une électrode équipée d'un petit miroir de platine enfermée dans un espace restreint. Cette soupape laisse passer facilement le courant quand la grande électrode joue le rôle de cathode (courant de rupture a tension élevée) ; elle arrête le courant du sens opposé (courant de fermeture de plus faible tension).



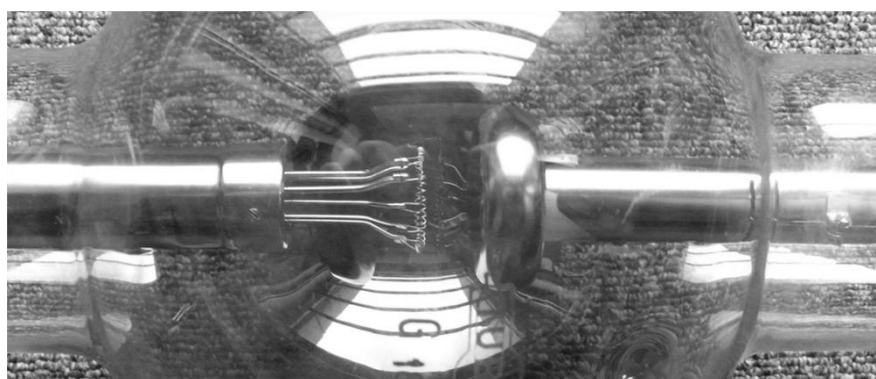
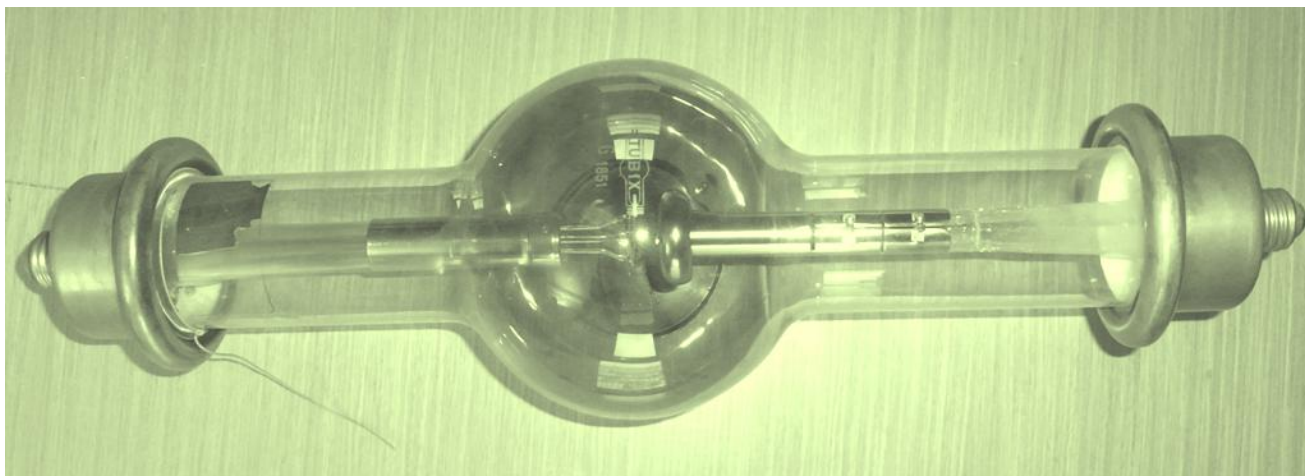
Régulateur d'air a pompe : Traces de caoutchouc sur le bec d'entrée d'air.

La petite bille est constituée d'une mousse souple afin de ralentir l'entrée d'air.

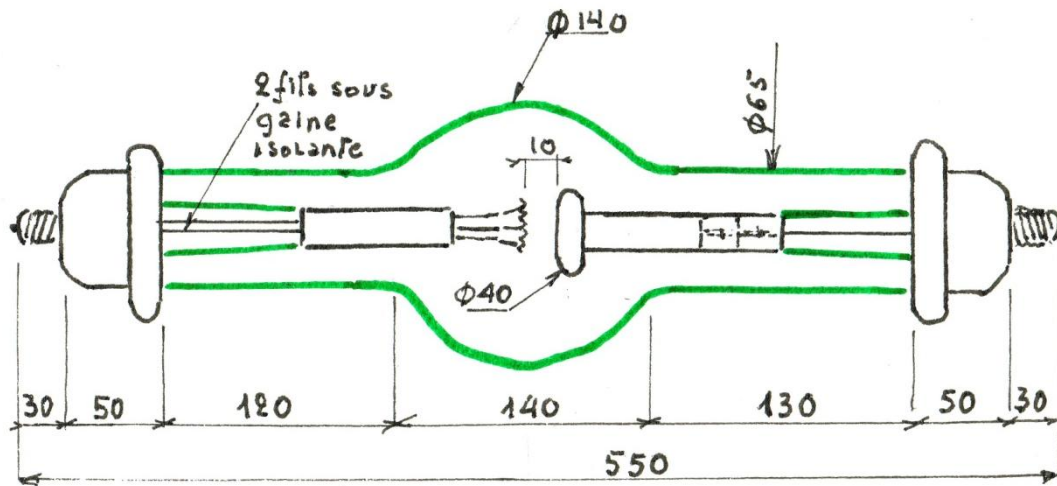
**INSCRIPTIONS :** Etiquette collée sur le verre P. RENDER 11 Rue de la Gare Cachan Seine. Render est un réparateur . Ce tube devait être équipé d' un osmorégulateur remplacé par un régulateur d'air a pompe.

**ETAT :** Bon.

## [21] - Soupape-Kénotron Tubix type 1851



## [21]-Soupape - Kénotron TUBIX type 1851



**FABRICANT :** Etablissements Varay. Marque TUBIX

**DATE :** 1946

**CARACTERISTIQUES :** Pour montage en pont redresseur THT  
Equipé de tores métalliques répartiteurs de champ électrique

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre : TUBIX 1851

Sur le verre étiquette collée ( partielle) : CHAUFFAGE

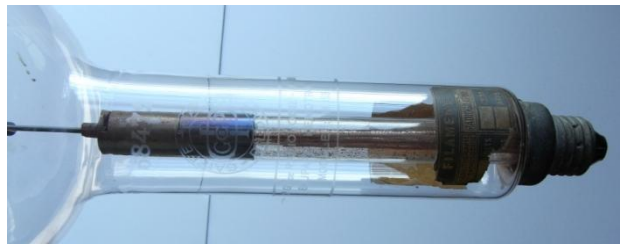
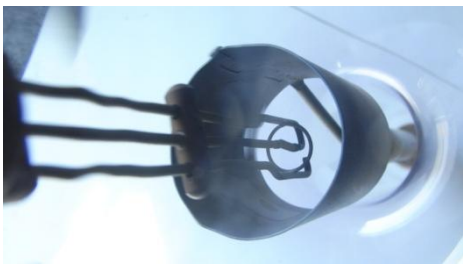
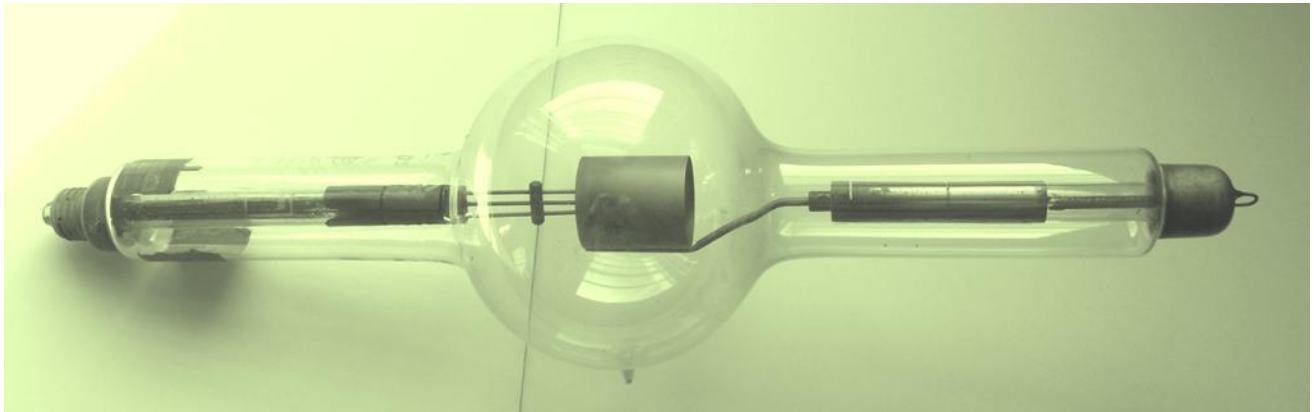
SOUPAPE

Scopie 13 volts Graphie !

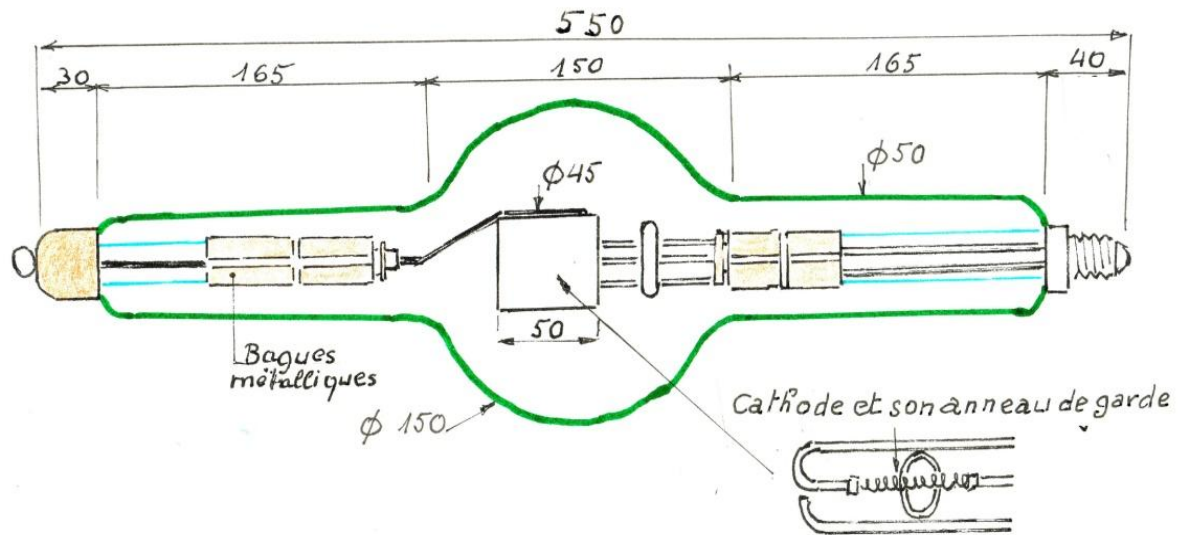
**USAGE :** Redresseur statique de courant pour alimentation de tube Rx

**ETAT :** Bon.

## [22]-Soupape-Kénotron Gaiffe-Gallot-Pilon CGR Modèle H13



## [22]-Soupape-Kénotron GAIFFE-GALLOT-PILON C G R Modèle H13



**FABRICANT :** Gaiffe- Gallot-Pilon CGR

**DATE :** 1932

**CARACTERISTIQUES :** Soupape-Kénotron a vide ;le principe du fonctionnement est le même que celui de la soupape de Villard mais a l'identique au tube de Coolidge la cathode est alimentée par une source d'énergie électrique indépendante.

La cathode est équipée d'un anneau de garde.

Sur le plan pratique ce type de tube peut être utilisé comme soupape mais également en montage redresseur de courant : le kénotron.

**INSCRIPTIONS :**

Sur le verre :GAIFFE-GALLOT-PILON CGR

Cie. Gle. De RADIOLOGIE Paris

Soupape Kénotron Modèle H13

Etiquette collée sur le verre :.

Filament : Radiothérapie /:Radioscopie/Radiographie ;pas de valeur Volts-Amp . indiquées

Etiquette collée sur le verre : N°58472 / C3585 / Vgén.

Sur la bague métallique : K5630

**ETAT :** Bon état général sauf les bagues métalliques rouillées.

**ANNEXE :** 1- Kénotron a anneau de garde

2- Extrait du catalogue CGR :Kénotron AK 54 dans l'air (pour info)

## Annexe à la fiche : SOUPAPE-KENOTRON GGP-CGR Modèle H13

### KENOTRONS A ANNEAU DE GARDE

Ce dispositif est destiné à protéger, mécaniquement, le filament de la cathode.

Il a fait l'objet d'un article dans le Journal de Radiologie de 1924 de la bibliothèque du Centre Antoine Béchère : « Détermination de la forme rationnelle à donner aux cathodes des soupapes-kénotrons pour haute tension » . signé par Johannès Directeur Technique des Ets.Gaiffe-Gallot-Pilon.

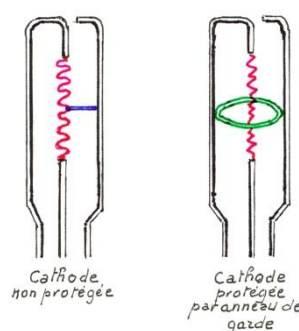
Dans la pratique l'axe du filament incandescent finit par se décaler par rapport à l'axe de l'anode. De ce fait le filament subit des efforts de traction électro-statiques qui conduisent à sa rupture.

Pour remédier, en partie, à ce défaut on peut maintenir le filament par un ressort fixé en son milieu. Selon le schéma d'une cathode dite « non protégée » de kénotron.

En fait il faut réduire le champ électrique autour du filament. Les recherches ont conduit à réaliser une sorte de cage entourant le filament et reliée à la cathode. Cette cage protectrice est réduite à un anneau concentrique à l'axe et placé au milieu du filament.

Cet anneau dit « DE GARDE » modifie la répartition du champ électrique qui est ainsi affaibli au milieu du filament. Il est aussi au potentiel du filament selon le schéma d'une cathode dite « protégée » de kénotron.

A noter :dans les kénotrons CGR et TUBIX le filament de la cathode est disposé en un cercle parallèle au cylindre-anode.





★ KENOTRONS FONCTIONNANT DANS L'HUILE ET DANS L'AIR

# B KENOTRONS DANS L'AIR

**AK 54**

## CARACTERISTIQUES

Fonctionnement :

Dans l'air.

Chauffage de la cathode :

Intensité à ne pas dépasser : 8 A ;

Caractéristiques de chauffage :

Tolérance  $\pm 5\%$  sur les tensions ;

—  $\pm 5\%$  sur les intensités.

Régime	V	A	Courant de saturation en mA
Radiothérapie . . . . .	7,5	6,9	100

Tension maximum inverse :

125 kV.

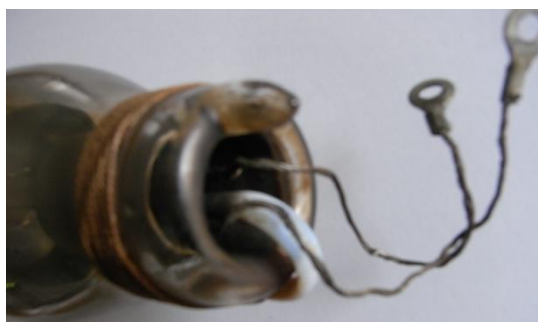
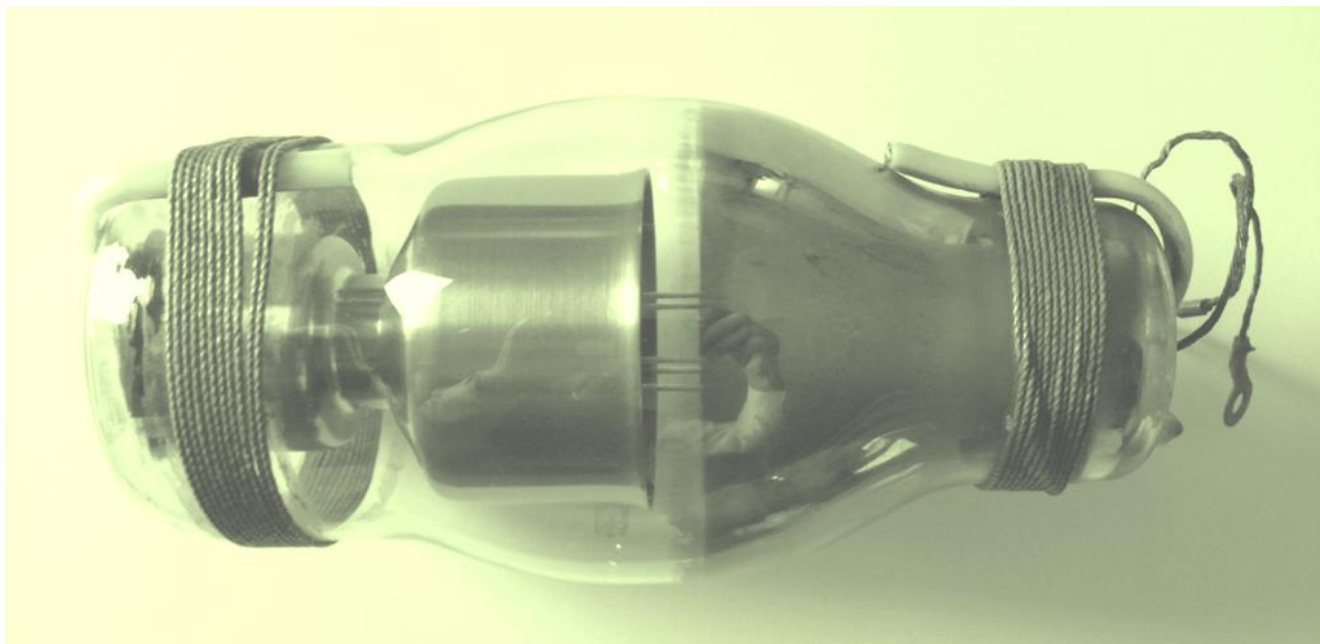
Poids et cubage :

Tube nu. . . . . 0,9 kg.

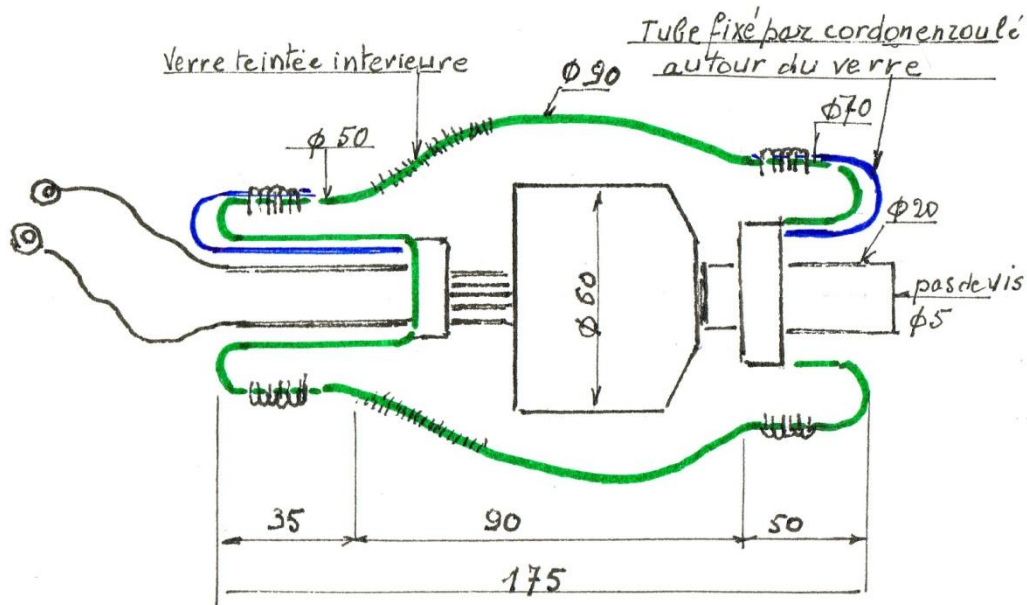
Tube en emballage bois. . . . . 6,3 kg.

Cubage approximatif. . . . . 43 cm  $\times$  43 cm  $\times$  90 cm.

## [23] Kénotron Tubix D 5816



## [23]-Kénotron TUBIX type D 5816



**FABRICANT :** Etablissements Varay . Marque TUBIX

**DATE :** 1950

**CARACTERISTIQUES :** Le verre est légèrement teinté intérieur fumé entrée alimentation cathode.

L'équipement de la cathode est semblable à celui du kénotron CGR HK409-0 (voir croquis). L'anode a les mêmes dimensions que celle du kénotron TUBIX Y 3311.

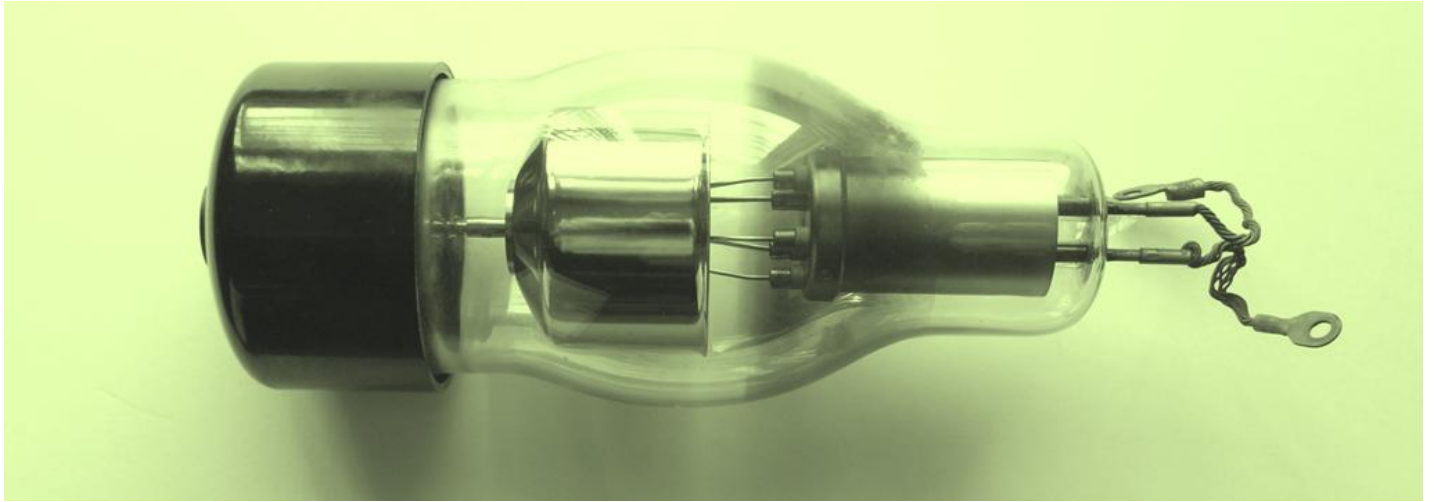
A chaque extrémité de l'ampoule en verre un tube replié est tenu par un cordon enroulé autour du verre. Ces tubes ressemblent aux canules d'aspiration salive en dentisterie .Pour suspendre et /ou isoler le kénotron ?.

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre : TUBIX D5816

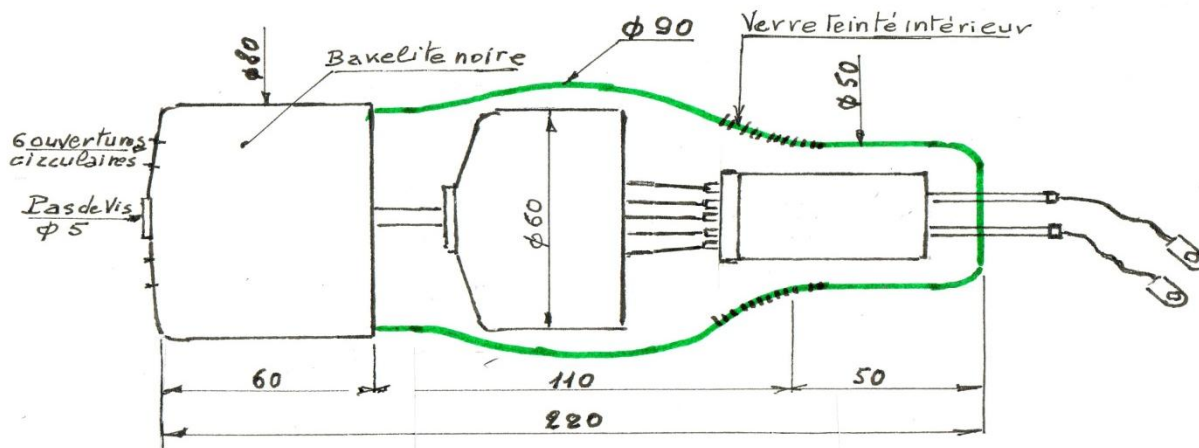
**USAGE :** Redresseur haute tension statique de courant pour alimentation de tubes à Rx.

**ETAT :** Bon

## [24] – Kénotron Tubix Y 3311



## [24]-Kénotron TUBIX Y 3311



**FABRICANT :** Etablissements Varay. Marque TUBIX.

**DATE :** 1955

**CARACTERISTIQUES :** Le verre est légèrement teinté intérieur fumé, coté entrée alimentation cathode.

L'équipement de la cathode est semblable à celui du kénotron CGR HK 409-0 (voir croquis)

L'isolement électrique coté anode est assuré par une enveloppe en bakélite noire.

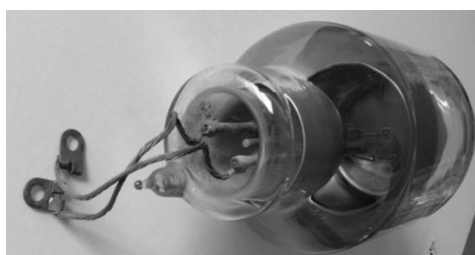
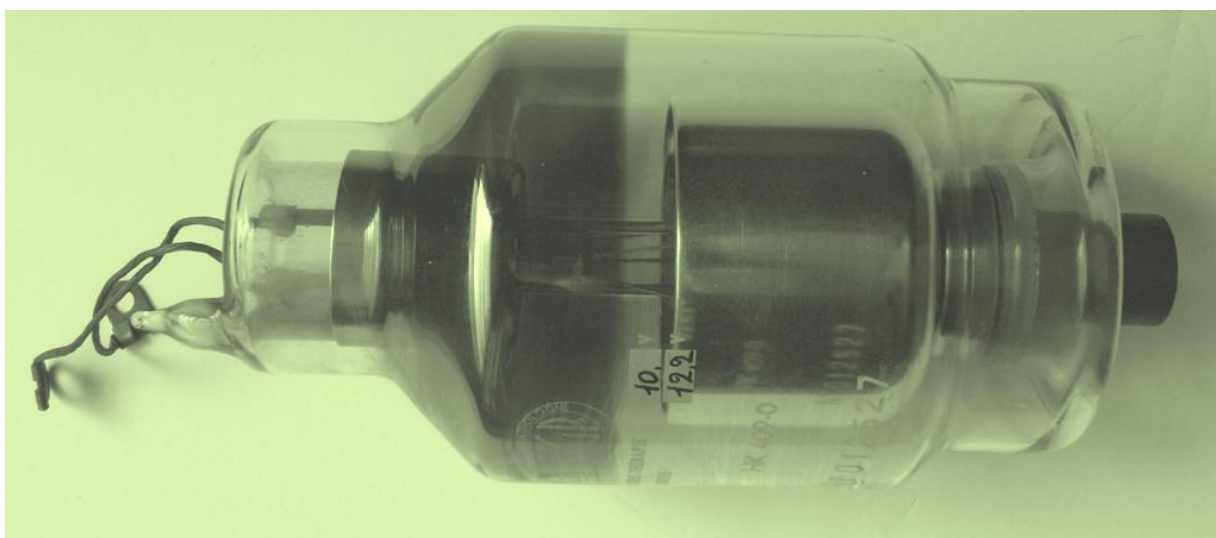
**INSCRIPTIONS :** Sur le verre : TUBIX Y 33011

**USAGE :** Redresseur haute tension statique de courant pour alimentation tube à Rx.

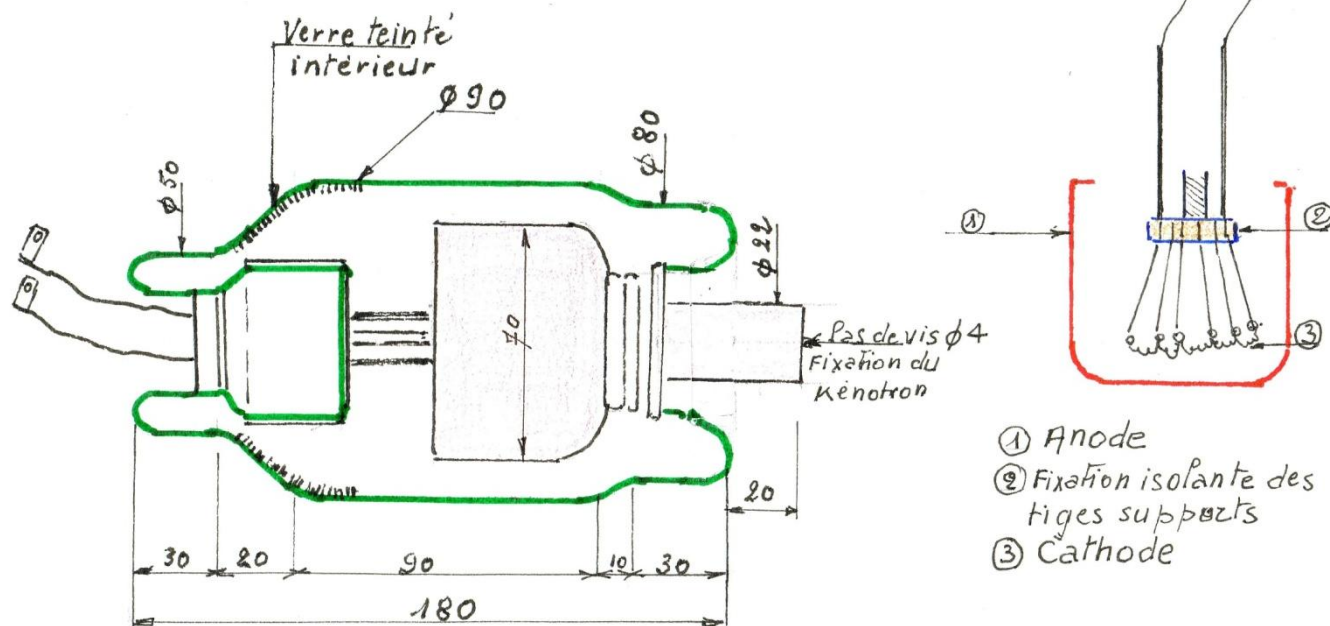
**ETAT :** Bon.



## [25]-Kénotron CGR type HK 409-0



## [25]- Kénotron CGR type HK 409-0



**FABRICANT** : Compagnie Générale de Radiologie CGR

**DATE** : 1938

**CARACTERISTIQUES** Fonctionnement dans l'huile

Tension maximum : 110 Kv.

Le verre est partiellement teinté intérieur fumé coté entrée alimentation cathode.

Les valeurs ci-dessous en volt concerne l'alimentation électrique de la cathode.

Les Kénotrons sont en général montés tête-bêche sur châssis métallique.

Le kénotron est aussi appelé SOUPAPE

**INSCRIPTIONS** : Sur le verre : Scpie 10 V Graphie 12,2 V  
HK 409-0  
N° 012527

Sur la barre de fixation du kénotron : 57067

**USAGE** : Redresseur haute tension statique de courant pour alimentation tubes a rayons X  
Radioscopie, Radiographie instantanée.

**ETAT** : Bon

**ANNEXE** : Extrait du catalogue CGR . Kénotron HK 409.0

## Annexe à la fiche : KENOTRON CGR Type HK 409-0

Extrait du catalogue général CGR ; Fascicule C. Kénotrons.

CGR

KENOTRONS FONCTIONNANT DANS L'HUILE ET DANS L'AIR ★

# HK 4090

## CARACTERISTIQUES

Fonctionnement : Dans l'huile.

Chauffage de la cathode : Intensité à ne pas dépasser : 15 A ;

Caractéristiques de chauffage :

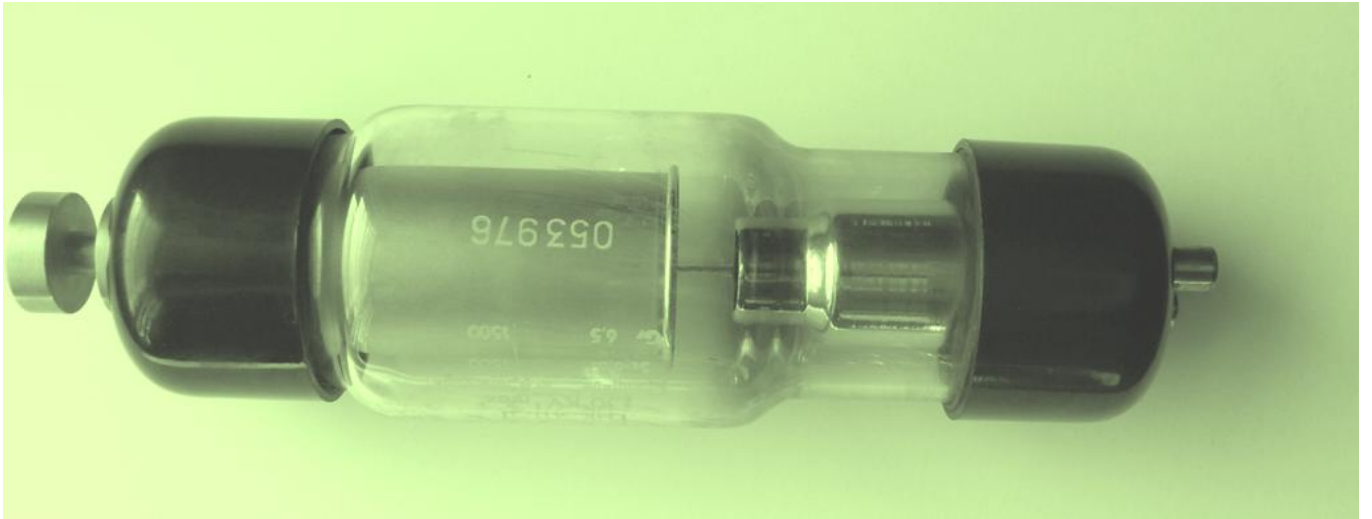
Tolérance  $\pm 5\%$  sur les tensions,  
—  $\pm 5\%$  sur les intensités.

Régime	V	A	Courant de saturation en mA
Radioscopie . . . . .	9,6	12,5	200
Radiographie instantanée. . .	11,8	13,8	1200

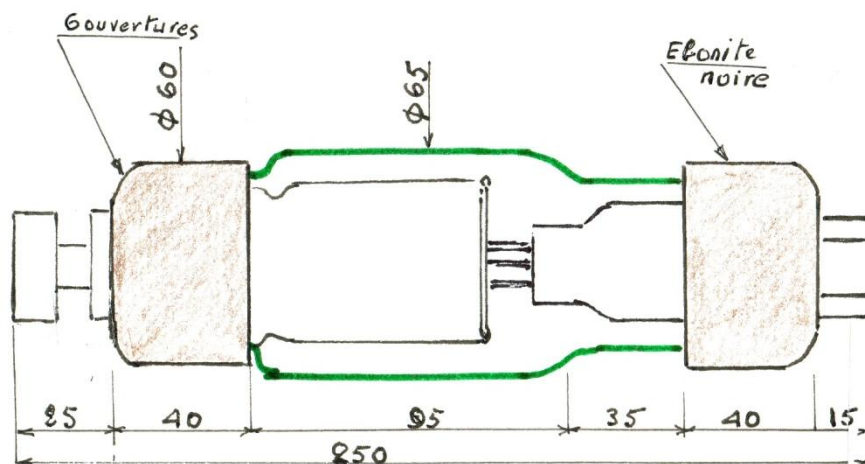
Tension maximum inverse : 110 kV.

Poids et cubage { Tube nu : 0,8 kg.  
Tube en emballage bois : 5 kg.  
Cubage approximatif : 34 cm × 36 cm × 57 cm.

## [26] – 2 Kénotrons CGR 130Kv type HK 411-3



## [26]-2 Kénotrons CGR 130 Kv type HK411-3



**FABRICANT :** Compagnie Générale de Radiologie CGR

**DATE :** 1935

**CARACTERISTIQUES :** Fonctionnement dans l'huile.

La cathode est constituée de filaments alimentés en basse tension selon les données inscrites sur le verre du kénotron.

L'anode est constituée d'un cylindre métallique qui entoure l'anode.

(voir croquis du kénotron CGR type HK 409-0 )

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre : CGR 130 Kv max

Chauffage	mA Saturation
-----------	---------------

Sc 6,2 V	1500
----------	------

Gr 6,2 V	1500
----------	------

(SC=Scopie Gr = Graphie )

Sur le support de la cathode : Kénotron 1/2 : No 053976

Kénotron 2/2 No 092992

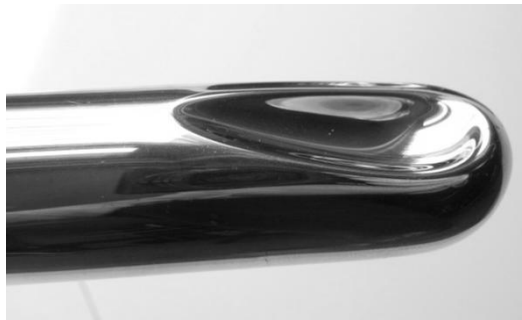
**USAGE :** Scopie-Graphie

**ETAT :** Kénotron No. 03976 :Bon

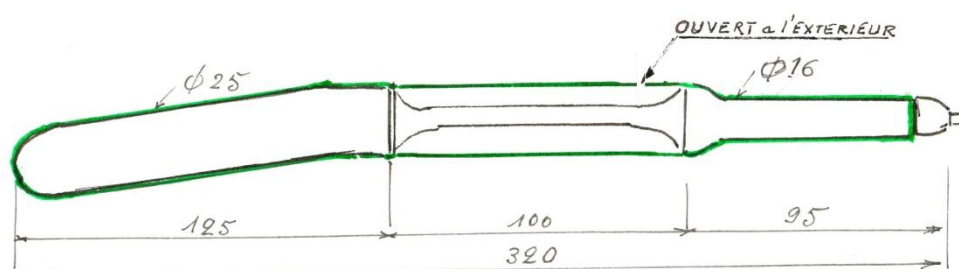
Kénotron No. 092992 :Le verre de la fixation de l'anode est cassé, le cylindre métallique (anode) a du jeu.



## **[27] - Electrode Electrothérapie Haute Fréquence**



## [27] - Electrode Electrothérapie Haute Fréquence



**FABRICANT :** US ?

**DATE :** A partir de 1930

**CARACTERISTIQUES :**

Le lot d'électrodes est accompagné d'un porte électrode qui s'emboîte dans la partie amincie et soutien le câble d'alimentation électrique.

**INSCRIPTIONS :** Sur le verre NON-VACUUM

FORSHEE

Patent Pending

ELECTRODE

Sur l'Etiquette : CAUTION

Do not permit water or sterilizing solution to get inside electrode

Do not sterilize in steam

**USAGE:** Thérapie par Diathermie

Le courant passe par le patient entre une électrode active et une plaque neutre appliquée sur le patient.

**ETAT:** Bon

Sur ce sujet on peut lire –entre-autres- 2 articles parus en Juillet 1924 dans le supplément au bulletin officiel de la St<sup>e</sup> Française d'Electrothérapie et de Radiologie Médicale en hommage à son ancien Président :

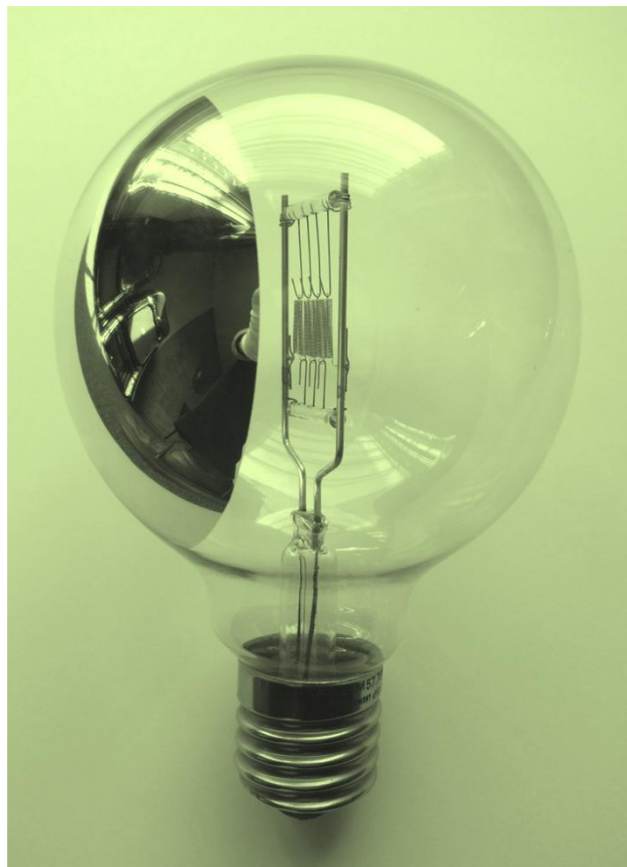
L'œuvre scientifique du Dr. OUDIN (1851-1923)

1-Nouveau modèle d'électrode pour courant de haute fréquence.

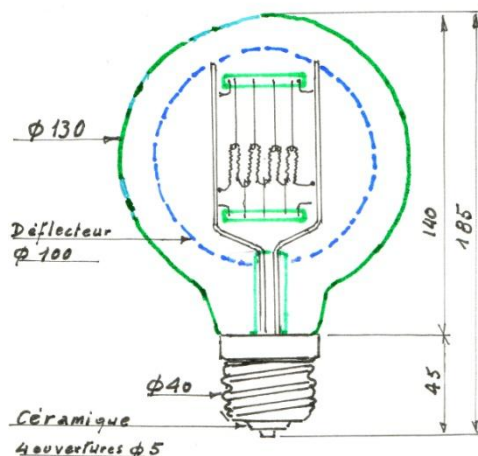
[www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/](http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/) Cote :150260 pages 29,30,31.

2-Action thérapeutique locale des courants à haute fréquence. Pages 32,33,34

## **[28] – Lampe Osram 1000 w**



## [28] - Lampe OSRAM 1000w



FABRICANT : OSRAM . Made in Germany

DATE : Vers 1960

CARACTERISTIQUES : Alimentation :220 volts  
Constituée de résistances en parallèle  
Déflecteur imprimé « argent » sur le verre

INSCRIPTION : Sur le culot :OSRAM 577898 D 220 v. 1000w. Made in Germany dHZ

USAGE : Si médical→ Luminothérapie.

Sinon → Ampoule de cinéma(a noter que le montage et les éléments résistants sont semblables)

ETAT : Bon