

# Les lampes utilisées sur les récepteurs

**D**ÉPUIS les années 1920 environ, la lampe constitue l'organe essentiel des équipements radioélectriques, fussent-ils d'émission ou de réception. Sans même savoir ce qu'il y a à l'intérieur de ces tubes de verre sans même avoir une idée de leur fonctionnement, chacun a la notion de ce qu'est une « lampe de radio ».

Pour éviter toute ambiguïté, on ne parle plus guère de **lampe**, mais de **tube électronique**. Le terme de lampe est, en principe, réservé aux lampes d'éclairage. Il est vrai qu'il y a aussi toutes sortes de tubes, voire même des tubes d'aspirine pour ceux qui se font trop de souci à vouloir employer le terme correct. On a dit aussi **tube thermionique**, mais cette appellation, maintenant désuète, est remplacée par celle de **tube électronique**, qui est ainsi défini :

« Tube à vide élevé, qui doit ses caractéristiques essentiellement à l'émission d'électrons par l'une des électrodes ».

C'est évidemment ce qu'on peut dire de plus général sur ce prestigieux petit appareil. Mais il faut ajouter encore beaucoup d'autres choses pour arriver à le définir vraiment.

## COMMENT SE PRESENTE LE TUBE ELECTRONIQUE

Pratiquement, c'est une petite ampoule en verre, généralement cylindrique, terminée à sa partie inférieure par une bague entourant une **embase**. La bague porte un ergot qui permet d'introduire correctement le tube dans son support. L'embase est isolante, d'ordinaire en verre, et traversée par un certain nombre de broches métalliques, au nombre de 7, 8 ou 9, le plus souvent, pour les tubes de réception. Ces broches établissent le contact électrique dans les électrodes de la lampe, d'une part, et les pièces correspondantes du support, d'autre part.

C'est à peu près tout ce qu'on peut voir. Si le verre de l'ampoule n'est pas trop opaque, recouvert intérieurement d'une couche de métal ou de graphite, on devine parfois les « boyaux » du tube, autrement dit ses électrodes internes. Mais il ne faut pas compter sur cette vision pour renseigner beaucoup sur la structure interne.

Qu'y a-t-il donc à l'intérieur d'une lampe ? Des éléments, plus ou moins parallèles ou coaxiaux, qu'on appelle les **électrodes** et dont le nombre varie, selon les types, de 2 jusqu'à une dizaine pour certaines lampes multiples.

Disons, en gros, que l'élément central est un **filament chauffé** par

le courant électrique ont une **cathode isolée** chauffée par ce filament ; que l'élément extérieur est une **plaque** ou **anode**, recevant les électrons émis par la cathode ; qu'il y a, entre les deux, un certain nombre d'éléments appelés **grilles**, parce qu'ils sont ajourés ou laissent passer — plus ou moins — les électrons en les commandant au passage.

## PRINCIPE ET GENERALITES

Nous n'avons pas l'intention de faire ici un cours sur les lampes. Mais il y a tout de même quelques principes de base qu'il est indispensable de connaître pour savoir de quoi l'on parle.

lampes se sont profondément modifiées dans la forme et dans les caractéristiques. Il n'en est pas moins vrai que le principe de fonctionnement reste le même et est toujours valable.

Le filament, lorsqu'il est chauffé par le passage du courant électrique, émet des **électrons** ou particules d'électricité négative. Si l'on porte la plaque à une tension électrique positive par rapport au filament, les électrons se précipitent sur cette plaque. Le courant électronique qui s'établit ainsi à l'intérieur de la lampe se referme, à l'extérieur sous forme d'un courant de conduction, qui traverse les circuits extérieurs à la lampe et leurs connexions.

de 10 à 1 le courant anodique. Si au contraire on la porte à un potentiel positif par rapport au filament, ce courant se trouve augmenté, dans la mesure où l'on n'a pas atteint la saturation.

Pour analyser commodément le fonctionnement d'une lampe, on trace ses **courbes caractéristiques**, c'est-à-dire les courbes qui traduisent la variation d'une de ses grandeurs caractéristiques par rapport à une autre, les autres restant constantes. La courbe la plus importante est celle des variations du courant anodique en fonction de la tension de la grille lorsque la tension sur la plaque reste constante. On remarque que cette courbe est sensiblement droite dans sa région médiane, ce qui signifie que le courant anodique est proportionnel à la tension de grille. Mais si la tension de grille reste constante, le courant anodique est proportionnel à la tension anodique.

Dans ces conditions, on appelle **résistance intérieure** (abréviation ; Ri) de la lampe le rapport de la variation de tension anodique à la variation correspondante du courant anodique, la tension de grille restant constante.

Dans le cas de la première courbe, on observe qu'il y a un rapport constant entre les variations du courant anodique et les variations de la tension de grille qui leur donnent naissance, la tension anodique restant constante. C'est ce rapport qu'on appelle la **pente** de la lampe (abréviation S), parce que c'est aussi la pente de la droite qui représente la caractéristique de la lampe. Cette pente est mesurée en **milliampères par volt** (mA/V) ou en **microsiemens**. Un siemens est 1 A : V, donc 1 mA : V = 1000 microsiemens.

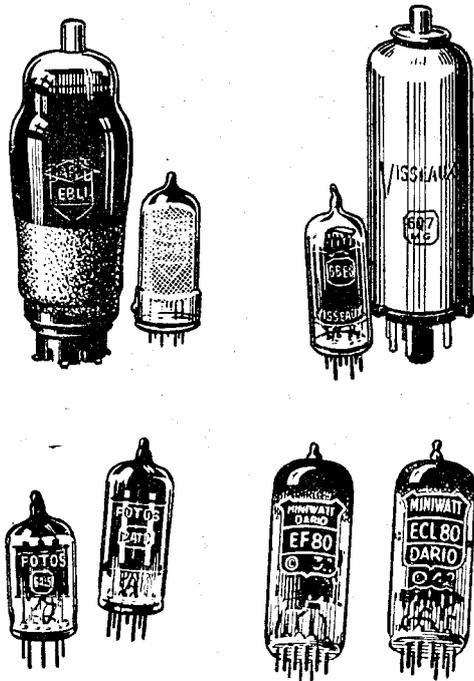
On constate sur ces courbes caractéristiques qu'une variation de la tension anodique produit sur le courant anodique le même effet qu'une tension de grille **k** fois plus petite. On appelle **k** le **coefficient d'amplification** de la lampe. C'est le quotient des variations élémentaires de la tension anodique par celle de la tension de grille obtenue en maintenant le courant anodique constant.

Par définition, il se trouve que le coefficient d'amplification est égal au produit de la pente par la résistance intérieure.

$$k = p \times R$$

## RELAIS

L'étude de ces caractéristiques que révèle la triode peut être utilisée comme **relais amplificateur**. On entend par là qu'une petite variation de tension sur la grille



Dimensions comparées des principaux types de lampes.

En haut et à gauche : tube transcontinental et tube Rimlock ; à droite, tube miniature et tube octal. En bas, de gauche à droite : tubes miniatures à 7 broches et tubes noval à 9 broches.

## CARACTERISTIQUES DES LAMPES

Dans une lampe, les nombreuses électrodes ainsi que les tensions qui leur sont appliquées et les courants qui les traversent, déterminent de multiples paramètres aux relations mutuelles plus ou moins compliquées.

La lampe de radio « type », celle par laquelle l'électronique a débuté et qui y occupe encore une place enviable, c'est la **triode**. C'est une lampe contenant trois électrodes, la cathode, l'anode et, entre les deux, la grille. Elle constitue déjà, malgré son apparente simplicité, un relais électronique avec lequel on peut faire bien des choses. Lorsqu'elle est reliée à la cathode (ou au pôle négatif du filament), la grille diminue dans le rapport

peut donner une variation considérable du courant anodique ; et, par voie de conséquence, une variation aussi considérable de la tension anodique, recueillie, par exemple, aux bornes d'une résistance. Un tel relais présente l'avantage d'être plus sensible que les relais mécaniques et électromécaniques. Il possède moins d'inertie et moins de constante de temps. Il est souvent beaucoup plus fidèle.

En outre, l'énergie de commande peut être très faible et se réduire aux pertes, parce que le courant de grille est nul lorsque la grille est négative. L'énergie mise en jeu dans le circuit de plaque est entièrement fournie par la source de tension anodique.

### FONCTIONNEMENT DES LAMPES ELECTRONIQUES

Selon leur constitution et le montage de leur circuit, les lampes sont susceptibles d'assurer des fonctions variées. Dans une lampe à deux électrodes, le courant anodique n'existe que si la tension de la plaque est positive par rapport à celle de la cathode. Si l'on applique à la plaque une tension alternative, la lampe ne laisse passer que les alternances positives. Elle fonctionne comme *soupape électrique* ou « robinet électrique », propriété qu'on utilise pour le redressement du courant alternatif.

Avec une valve, on recueille les alternances d'un signe ; avec deux valves (ou une valve biplaque), on redresse les alternances d'un signe par rapport à celles de l'autre signe, en courant monophasé. Le même résultat est obtenu en courant triphasé avec 3 valves ou une valve triple, en courant hexaphasé avec 6 valves ou une valve sextuple.

Nous avons vu ci-dessus que les lampes à trois électrodes (triodes) constituaient, par excellence, le *relais électronique* type, du fait de la présence de la grille de commande.

Ce relais peut servir à la détection, l'amplification, la modulation, l'oscillation. La lampe à trois électrodes entre dans les montages d'hétérodyne, de réaction, de changement de fréquence, de régulation automatique de sensibilité, de commande automatique de volume de son.

### REGIMES DE FONCTIONNEMENT

Dans le fonctionnement des lampes à grilles en relais, on distingue trois régimes de fonctionnement appelés *classes*.

Dans la *classe A*, le point de fonctionnement est réglé sur la partie rectiligne de la caractéristique ; les éléments caractéristiques restent linéaires, mais le rendement et la puissance sont faibles.

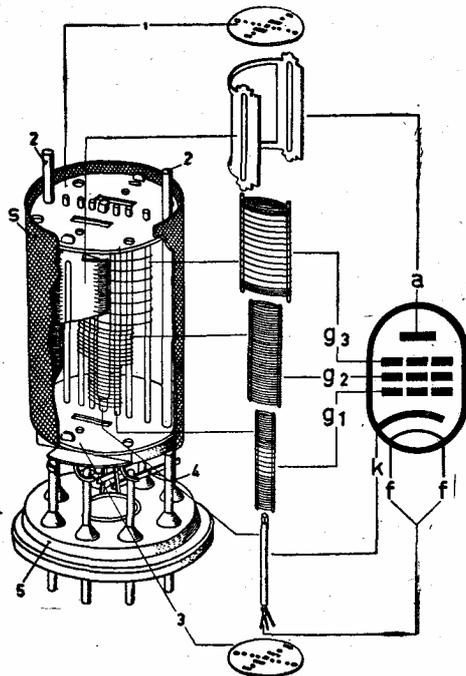
Dans la *classe B*, le point de fonctionnement est reporté en bas de la caractéristique, à la naissance

du courant anodique. Il y a une distorsion assez faible, mais le rendement peut atteindre 0,7.

Dans la *classe C*, la grille de commande est à forte polarisation négative. Le courant de plaque ne prend naissance que pour des va-

riations en introduisant une « résistance électrique négative » dans le circuit.

Enfin la *superréaction* consiste à combiner la réaction et l'oscillation en poussant le couplage réactif au delà de la limite d'amorçage,



Dessin simplifié de la construction d'une pentode ;

- a) anode ;
  - g3) troisième grille ;
  - g2) deuxième grille ;
  - g1) première grille (grille de commande) ;
  - k) cathode ;
  - f) filament ;
  - s) blindage.
- 1) Support supérieur en mica.
  - 2) Tiges-support du système d'électrodes.
  - 3) Support inférieur en mica.
  - 4) Lamelles de raccordement entre les électrodes et les broches de contact.
  - 5) Fond en verre avec broches scellées.

### ELEMENTS DE CONSTRUCTION DES LAMPES

**Cathodes.** — Les cathodes à chauffage direct, utilisées primitivement, sont des filaments de tungstène pur ou de tungstène thorié. Les cathodes à chauffage indirect sont recouvertes d'oxydes alcalino-terreux (de baryum et strontium) et chauffées par un filament de tungstène dont elles sont isolées par une substance réfractaire (tube de magnésie). Le temps de chauffage de la lampe est dû précisément à l'énergie thermique de cette pièce. On a pu le ramener de 1 minute à 10 ou 15 secondes.

**Grilles.** — Elles sont généralement cylindriques et à section ovale, constituées par l'enroulement d'un fil métallique fin sur des supports.

**Anodes.** — Généralement cylindriques métalliques pleins ou plaques, parfois avec ailettes de refroidissement. On utilise les métaux réfractaires, le nickel ou l'acier inoxydable.

**Blindage.** — Ce blindage peut être extérieur à la lampe, mais aussi constitué par la métallisation de la surface de l'ampoule au moyen d'une peinture appropriée, qui fait office d'écran électrique et réduit au minimum les capacités nuisibles. Cette métallisation est reliée électriquement à un plat indépendant qui permet de la polariser à la tension désirée.

**Ampoule.** — Tube en verre généralement cylindrique, terminé à sa partie supérieure par un dôme, à sa partie inférieure par une *embase*, plaque de verre sur laquelle est montée la structure interne de la lampe. Les différentes électrodes sont électriquement soudées à des *broches*, disposées en forme de couronne en traversant la plaque de verre à laquelle elles sont soudées pour assurer l'étanchéité. L'embase est soudée à l'ampoule sur sa périphérie.

**Embasse.** — Dans les lampes modernes, le *culot* proprement dit à disparu, pour laisser la place à la seule *embasse*, plaque de verre traversée par les broches. On distingue les culots d'après le nombre et la disposition de leurs broches.

La plupart des lampes actuellement utilisées dans les postes récepteurs sont du type *miniatures*. Leurs embases se répartissent entre les trois catégories suivantes :

**Embasse miniature (américaine) :** à 7 broches.

leurs positives importantes de la tension d'excitation. Le rendement peut atteindre 0,9.

La *détection* utilise la différence entre les amplifications produites sur les deux groupes d'alternances positive et négatives par les courbures de la caractéristique (courbure supérieure de saturation pour la détection par la plaque, courbure inférieure pour la détection pour la grille).

L'*amplification*, en haute, moyenne, basse ou très basse fréquence, est une application de la proportionnalité de l'accroissement du courant de plaque à l'augmentation de la tension de grille. Pour réaliser de fortes amplifications, on monte en cascade des étages d'amplification successifs.

La *modulation* consiste à imprimer à un courant de haute fréquence d'amplitude constante les variations d'amplitude du courant fourni par la source de modulation : microphone, « pick-up », caméra de Télévision. On peut aussi pratiquer la modulation en fréquence ou en phase.

L'*oscillation* est obtenue sur les lampes à 3 électrodes en couplant le circuit de grille à un circuit oscillant intercalé, par exemple, entre cathode et plaque, dans un sens tel que l'effet d'induction produit par une variation de courant anodique dans le circuit de grille tend à renforcer cette variation.

La *réaction* consiste à ramener à l'entrée de la lampe (grille) une partie de l'énergie obtenue à la sortie de manière à réduire la résistance non inductive du circuit et, le cas échéant, à produire des os-

mais en évitant la production d'oscillation à haute fréquence par l'entretien d'oscillations à moyenne fréquence qui modulent l'onde à amplifier.

### CLASSIFICATION ET APPELLATION DES LAMPES

On peut classer les lampes d'après le nombre de leurs électrodes, d'après la nature de la lampe, d'après sa fonction ou son utilisation.

**Deux électrodes.** — Diode et dérivés : double diode, diode-triode, triple diode, diode-tétrode, double diode-triode, double diode-pentode.

**Trois électrodes.** — Triode, lampe comportant une cathode, une grille et une anode. Bien que possédant trois électrodes, la *double-diode* est rattachée à la diode, de même que les tubes redresseurs biplaque, parce qu'ils n'ont pas de grille de commande.

**Quatre électrodes.** — Tétrode. Ancienne forme : *bigrille* ; nouvelles formes : lampe à grille-écran, lampe à faisceaux.

**Cinq électrodes.** — Pentode ou *trigrille*. On distingue les pentodes à pente fixe, les pentodes à pente variable et les pentodes d'amplification finale à basse fréquence.

**Six électrodes.** — Hexode. Lampe à 4 grilles, employée pour l'amplification (hexode à pente variable), ou pour la modulation (hexode modulatrice). Les *triodes-hexodes* sont utilisées comme oscillatrices-modulatrices.

**Embase rimlock :** à 8 broches.  
**Embase noval :** à 9 broches, pour radio et télévision.

Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques et brochages des tubes européens les plus courants, encore utilisés sur les anciens récepteurs. Nous publions plus loin ceux des tubes des séries octal, Rimlock, Miniature et Noval. Les débutants auront ainsi une documentation complète sur les tubes

les plus courants équipant leurs récepteurs.

**DESIGNATION DES LAMPES**

Cette désignation diffère selon qu'il s'agit d'une lampe de type européen ou d'une lampe de type américain. Dans le premier cas, la désignation commence par une lettre; dans le second cas, elle commence par un chiffre.

**Lampes européennes.** — L'indicatif est un ensemble de plusieurs

lettres suivi d'un chiffre. La première lettre indique la tension de chauffage :

- A pour 4 V ;
- C pour 13 V (en général) ;
- E pour 6,3 V ;
- K pour 2 V.

Les lettres suivantes désignent la nature de la lampe :

- B., diode Exemple : EB4, KB2 ;
- C, triode. Exemple : AC2 EC50.

BC, double diode-triode. Exemple : EBC3.

D, triode à basse fréquence. Exemple : AD1 (série 4 V).

DD, double triode à basse fréquence. Exemple : KDD1.

E, tétrode. Exemple EE1 EE50.

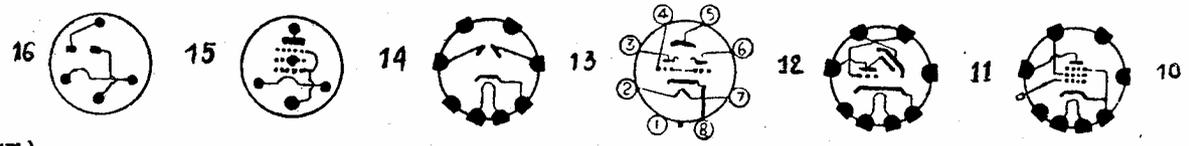
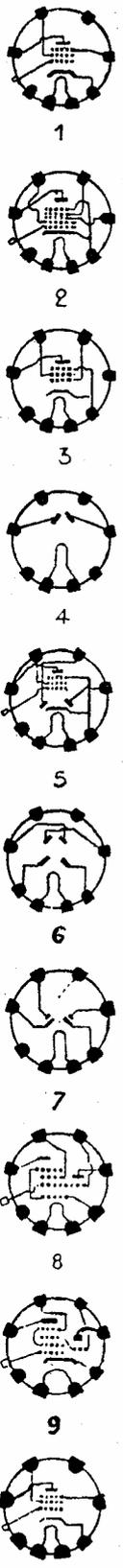
F, pentode à haute fréquence. Exemple : EF5, KF3, AF7.

H, hexode. Exemple : AH1 CH1, EH2.

CH, triode-hexode. Exemple : ECH3.

# TUBES EUROPEENS

| TYPE    | DÉSIGNATION       | UTILISATION                          | CHAUFFAGE |      | H.T. V                   | Vg <sup>1</sup> V     | Vg <sup>2</sup> V   | Ia mA            | I <sub>g</sub> <sup>2</sup> mA | S mA/V                   | Rk Ω                 | Ri MΩ                | R <sub>e</sub> KΩ | Pa Modèles W      | REMARQUES  | CULOT  |    |
|---------|-------------------|--------------------------------------|-----------|------|--------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--|--------|----|
|         |                   |                                      | V         | A    |                          |                       |                     |                  |                                |                          |                      |                      |                   |                   |  |        |    |
| AF 3    | PENTODE           | Amplificateur H. F. à pente variable | 4         | 0,65 | 250                      | -3                    | 100                 | 8                | 2,6                            | 1,8                      | 300                  | 1,2                  | —                 | —                 | Semblable à EF9  | 1      |    |
| AF 7    | PENTODE           | Amplificateur H. F. à pente fixe     | 4         | 0,65 | 250                      | -2                    | 100                 | 3                | 1,1                            | 2,1                      | 490                  | 2                    | —                 | —                 | Semblable à EF8  | 1      |    |
| AK 2    | OCTODE            | Changeur de fréquence                | 4         | 0,65 | 250                      | -11                   | 90                  | 1,6              | 2                              | 0,6                      | 400                  | 1,6                  | —                 | —                 | Vg <sup>1</sup> +5 = 70 V<br>Vg <sup>2</sup> = -1,5 V                            | 2      |    |
| AL 4    | PENTODE           | Amplificateur B. F.                  | 4         | 1,75 | 250                      | -6                    | 250                 | 36               | 5                              | 9,5                      | 150                  | 0,05                 | 7                 | 4,5               | Semblable à EL3  | 3      |    |
| AZ 1    | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 4         | 1    | 2x500<br>2x300           | —                     | —                   | 60<br>100        | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauffage direct   | 4      |    |
| CBL 1   | DUO-DIODE PENTODE | Amplificateur B. F.                  | 44        | 0,2  | 200<br>100               | -8,5<br>-4            | 200<br>100          | 45<br>21         | 6<br>3                         | 8<br>6,5                 | 170<br>170           | 0,035<br>0,035       | 4,5               | 4<br>0,85         | —  | 5      |    |
| CBL 6   | DUO-DIODE PENTODE | Amplificateur B. F.                  | 44        | 0,2  | 200<br>100               | -9,2<br>-8            | 100<br>100          | 40<br>45         | 9<br>12                        | 6,2<br>6,5               | 190<br>140           | 0,037<br>0,020       | 5<br>2,2          | 3,8<br>1,8        | —  | 5      |    |
| CY 2    | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 30        | 0,3  | 2x250<br>2x127           | —                     | —                   | 120<br>60        | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauff. indirect Cathod. séparées  | 6      |    |
| EB 4    | DUO-DIODE         | Détecteur                            | 6,3       | 0,2  | 200(max.)                | —                     | —                   | 0,8 max          | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | —  | 7      |    |
| EBF 2   | DUO-DIODE PENTODE | Amplificateur H. F. à pente variable | 6,3       | 0,2  | 250<br>100               | -2<br>-2              | 100<br>100          | 5<br>5           | 1,6<br>1,6                     | 1,8<br>1,8               | 300<br>300           | 1,3<br>0,4           | —                 | —                 | R écr. = 95 K Ω  | 5      |    |
| EBL 1   | DUO-DIODE PENTODE | Amplificateur B. F.                  | 6,3       | 1,2  | 250                      | -6                    | 250                 | 36               | 5                              | 9,5                      | 150                  | 0,05                 | 7                 | 4,3               | 1 diode = 0,8 mA—max.<br>Ra = 11.000 Ω   | 5      |    |
| ECF 1   | TRIODE PENTODE    | Amplificateur combiné H. F. et B. F. | 6,3       | 0,2  | 150<br>250               | -2<br>-2              | —<br>100            | 9<br>5           | —<br>1,6                       | 2,55<br>2,5              | —<br>—               | 0,009<br>—           | —<br>—            | —<br>—            | Triode<br>Pentode<br>Rg <sup>1</sup> = 95.000 Ω                                  | 8      |    |
| ECH 3   | TRIODE HEXODE     | Changeur de fréquence                | 6,3       | 0,2  | 150<br>250<br>100<br>100 | —<br>-2<br>—<br>-1,25 | —<br>100<br>—<br>55 | 8<br>3<br>—<br>1 | —<br>3<br>—<br>1,4             | 3,8<br>0,65<br>—<br>0,45 | —<br>215<br>—<br>210 | —<br>1,3<br>—<br>1,3 | —<br>—<br>—<br>—  | 45<br>—<br>—<br>— | Triode<br>Hexode<br>Triode Hexode<br>Vg oscill = 10V<br>Rg <sup>1</sup> = 50 K Ω | 9      |    |
| EF 6    | PENTODE           | Amplificateur H. F. et B. F.         | 6,3       | 0,2  | 250                      | -2                    | 100                 | 3                | 0,8                            | 1,8                      | 625                  | 2,5                  | —                 | —                 | Rg <sup>1</sup> = 200 K Ω  | 10     |    |
| EF 9    | PENTODE           | Amplificateur H. F. à pente variable | 6,3       | 0,2  | 250<br>100               | -2,5<br>-2,5          | 100<br>100          | 6<br>6           | 1,7<br>1,7                     | 2,2<br>2,2               | 325<br>325           | 1,25<br>0,4          | —                 | —                 | Rg <sup>1</sup> = 90 K Ω   | 10     |    |
| EL 2    | PENTODE           | Amplificateur B. F.                  | 6,3       | 0,2  | 250                      | -18                   | 250                 | 32               | 5                              | 2,8                      | 485                  | 0,07                 | 8                 | 3,6               | Push-Pull AB <sup>1</sup> un tube  | 11     |    |
| EL 3 N  | PENTODE           | Amplificateur B. F.                  | 6,3       | 0,9  | 250                      | -6                    | 250                 | 36               | 4                              | 9                        | 150                  | 0,05                 | 7                 | 4,5               | Push-Pull AB <sup>1</sup>  | 3      |    |
| EM 4    | DOUBLE TRIODE     | Indicateur d'accord                  | 6,3       | 0,2  | 250<br>100               | -5-16<br>-2,5-8       | —<br>—              | —<br>—           | —<br>—                         | —<br>—                   | —<br>—               | —<br>—               | —<br>—            | —<br>—            | —<br>—   | —<br>— | 12 |
| EM 34   | DOUBLE TRIODE     | Indicateur d'accord                  | 6,3       | 0,2  | 250<br>100               | -5-16<br>-2,5-8       | —<br>—              | —<br>—           | —<br>—                         | —<br>—                   | —<br>—               | —<br>—               | —<br>—            | —<br>—            | —<br>—   | —<br>— | 13 |
| EZ 4    | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 6,3       | 0,9  | 2x400                    | —                     | —                   | 175              | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauffage indirect   | 14     |    |
| PP 4101 | TÉTRODE           | Amplificateur B. F.                  | 4         | 1,1  | 250                      | -14                   | 250                 | 36               | 6,8                            | 3,5                      | 350                  | 0,043                | 7                 | 3,1               | Remplaçable par AL1  | 15     |    |
| PV 495  | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 4         | 1,1  | 2x300                    | —                     | —                   | 70               | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauffage direct   | 16     |    |
| 1882    | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 5         | 2    | 2x400                    | —                     | —                   | 110              | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauffage direct   | 4      |    |
| 1883    | VALVE             | Redresseur bi-plaque                 | 6         | 1,6  | 2x400                    | —                     | —                   | 110              | —                              | —                        | —                    | —                    | —                 | —                 | Chauffage indirect   | 14     |    |



(Doc. Tungstam.)

K, octode. Exemple : AK2, CK1, EK3, KK2.

L, pentode à basse fréquence : AL1, CL1, EL2, KL4.

LL., double pentode à basse fréquence. Exemple : ELL1.

A, Amplificatrice. Exemple : 2A3.

Changeuse de fréquence. Exemple : 6A8.

B, double diode pentode. Exemple : 2B7.

Z, valve biplaque. Exemple : 25Z6.

Le chiffre qui vient en troisième lieu indique le nombre de sorties des électrodes. En principe, il est égal au nombre des électrodes plus une (2 sorties filament). Exemple :

- 5Y3, valve biplaque ;
- 5Z4, valve biplaque ;
- 6E5, indicateur visuel d'accord ;
- 6A6, double triode ;
- 6B7, double triode penthode ;
- 6E8, triode-hexode.

Une lettre terminale (G) est ajoutée à la désignation des tubes en ampoules de verre, s'il existe aussi des tubes métal. Exemple :

- Lampe métallique : 6F5 ;
- Lampe verre : 6F5G.

Les tubes « verre-métal » sont affectés de la terminaison MG (métal-glass).

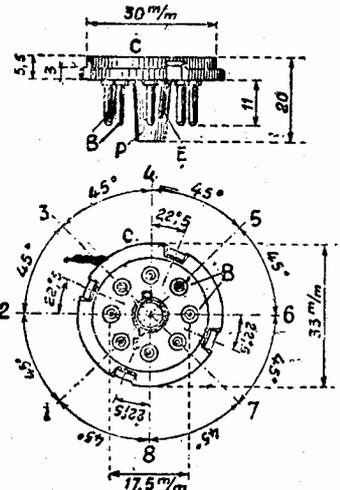
En outre, les culots peuvent recevoir les lettres indicatrices suivantes :

- BP, douille à baïonnette ;
- F, filament ;
- G, grille ;
- H, élément chauffant ;
- K, cathode ;
- NC, pas de connexion ;
- P, plaque (Anode).

**Anciennes lampes dites « normales »**

Bien qu'elles ne sont plus actuellement fabriquées que pour les besoins du remplacement, il est bon de rappeler leurs caractéristiques essentielles. Elles sont réparties en

deux catégories, la série européenne à culot P et la série américaine à culot octal (en général).



Culot octal, vu en élévation et en plan : C, base du culot ; B, broches ; P, pivot central ; E, ergot repère pour engager la lampe

Le culot P (fig. 1) est une embase en matière moulée portant à sa périphérie 8 ergots métalliques inégalement répartis sur un cercle, et reliés respectivement aux diverses électrodes. Le support correspondant est une pièce de bakélite creuse munie de ressorts encastrés sur lesquels viennent appuyer les ergots.

Le tableau I (ci-dessous) indique la correspondance existant entre le numéro de l'ergot indiqué et l'électrode reliée.

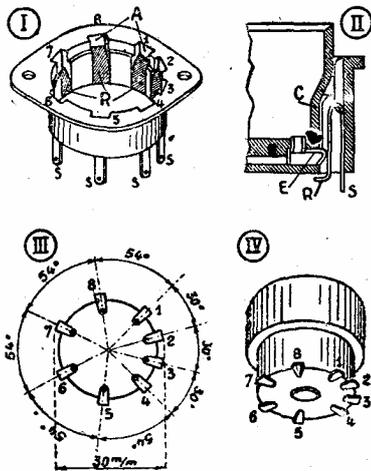


Fig. 1. — I. Support à lames de ressort du type transcontinental : 1 à 8, lames de ressort R encastrées dans les alvéoles A ; S, connexions soudées. — II. Coupe du culot enfoncé dans le support : l'ergot E appuie contre la lame de ressort R. — III. Répartition radiale des ergots à la périphérie du culot. — IV. Aspect du culot montrant la fixation des ergots (culot P)

BL, double diode-pentode à basse fréquence. Exemple : ABL1.

M, indicateur cathodique. Exemple : AM1, EM4, EFM1.

Z, redresseur. Exemple : EZ2, FZ1.

Le chiffre qui termine l'indicatif n'a, en général, qu'une signification qualitative. La qualité caractéristique est d'autant plus grande que le numéro d'ordre est plus élevé. Exemple : EL1, EL2, EL3, etc...

**Lampes américaines.** — L'indicatif se compose d'un chiffre et d'une lettre, d'un chiffre et parfois encore d'une lettre selon le schéma suivant. Le premier chiffre indique la tension de chauffage en volts, ou tout au moins le nombre entier de volts de cette tension, savoir :

- 2 pour 2,5 V. Exemple : 2A7
- 5 pour 5 V. Exemple : 5Z3
- 6 pour 6,3 V. Exemple : 6H6
- 12 pour 12 V. Exemple : 12BA6.
- 24 pour 25 V. Exemple : 24B7
- 25 pour 25 V. Exemple : 25Z6

La lettre suivante se réfère généralement à l'utilisation de la lampe, selon le schéma suivant :

- C, triode, pentode HF. Exemple : 6C5, 6C6.
- D, pentode à pente variable.

Exemple : 6D6.

E, indicateur visuel d'accord. Exemple : 6E5.

Triode-hexode. Exemple : 6E8G.

F, triode. Exemple : 6F5.

Pentode. Exemple : 6F6.

Triode - pentode - . Exemple : 6F7.

AF, indicateur visuel d'accord. Exemple : 6AF7G.

G, indicateur visuel d'accord. Exemple : 6G5.

H, double diode. Exemple : 6H6.

J, pentode amplificatrice HF. Exemple : 6J7.

K, pentode HF à pente variable. Exemple : 6K7.

L, tétrade de puissance. Exemple : 6L6.

N, double triode. Exemple : 6N7.

Q, double diode-triode. Exemple : 6Q7.

R, double diode-triode. Exemple : 6R7.

TH, triode hexode. Exemple : 6TH8.

V, tétrade de puissance : Exemple : 6V6.

X, valve biplaque. Exemple : 6X5.

Y, valve biplaque. Exemple : 5Y3.

Tableau I. — Correspondance entre les électrodes et les ergots en fonction du nombre d'ergots du culot

| Numéro de l'ergot | Nombre d'ergots du culot |                                    |                                   |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                   | 5 ergots                 | 5 ergots                           | 10 ergots                         |
| 1                 | Cathode                  | Cathode                            | Cathode                           |
| 2 et 3            | Filament                 | Filament                           | Filament                          |
| 4                 | Métallisation            | Métallisation                      | Métallisation                     |
| 5                 | Métallisation            | Anode                              | Anode                             |
| 6, 7, 8, 9, 10    | —                        | Electrodes auxil. (10 et 9 diodes) | Electrodes auxil. (8 et 7 diodes) |
| Coiffe            | Grille de commande       | Grille de commande                 | Grille de commande                |

Tableau II. — Lampes normalisées pour la construction des récepteurs de radiodiffusion

| Fonction de la lampe  | Nature de la lampe   | Série américaine | Série européenne |
|---|----------------------|------------------|------------------|
| <b>Lampes pouvant être utilisées distinctement sur récepteurs à courant alternatif et récepteurs tous courants.</b> |                      |                  |                  |
| Changement de fréquence   | Triode-hexode        | 6E8              | ECH3             |
| Amplification HF ou MF  | Pentode HF           | 6M7              | EF9              |
|   | Triode-pentode       |                  |                  |
| Amplification HF ou BF et détection   | Double diode triode  | 6Q7              | ECF1             |
|   | Double diode pentode |                  |                  |
| Amplification BF  | Pentode              | 6H8              | EL3N             |
|   | Triode-pentode       | 6V6              | EBF2             |
| Amplification BF et détection   | Double diode pentode |                  | EBL1             |
|   |                      |                  |                  |
| Indicateur d'accord   | A double sensibilité | 6AF7G            | EM4              |
| <b>Lampes spéciales pour récepteurs tous courants.</b>  |                      |                  |                  |
| Amplification BF et détection   | Pentode              | 25L6             | CBL6             |
|   | Double diode pentode |                  |                  |
| <b>Valves de redressement pour récepteurs à courant alternatif.</b>   |                      |                  |                  |
| Valve à chauffage direct  | Diode biplaque       | 5Y3G             | AZ1              |
| Valve à chauffage indirect  | Diode biplaque       | 5Y3GB            | 1883             |
| <b>Valves de redressement pour récepteurs tous courants.</b>  |                      |                  |                  |
| Valve à chauffage indirect  | Diode biplaque       | 25Z6             | CY2              |

La série américaine possède le culot appelé **octal** parce qu'il possède 8 broches (fig. 2). La partie isolante constituant l'embase est réduite à une plaquette mince, ce qui permet de réduire au minimum la hauteur totale de la lampe et celle des connexions. Les broches sont disposées régulièrement sur un cercle de 17,5 mm de diamètre. Les contacts sont obtenus par des res-

sorts en acier qui viennent appuyer fortement contre les broches. Le culot porte dans le prolongement de son axe un pivot de centrage cylindrique muni d'un ergot en saillie qui permet d'engager la lampe sans risquer de fausse manœuvre. Nous publions ci-dessous un tableau complet des caractéristiques et brochages des principales lampes de la série américaine.

### LAMPES NORMALISEES

Parmi les nombreux types de tubes de réception, on a choisi les **tubes normalisés** parmi ceux qui sont le mieux appropriés aux besoins de l'équipement des récepteurs. Cette liste est assez variée en types et en fonctions pour permettre de réaliser toutes les combinaisons de montage usuelles. Le rendement des récepteurs est favo-

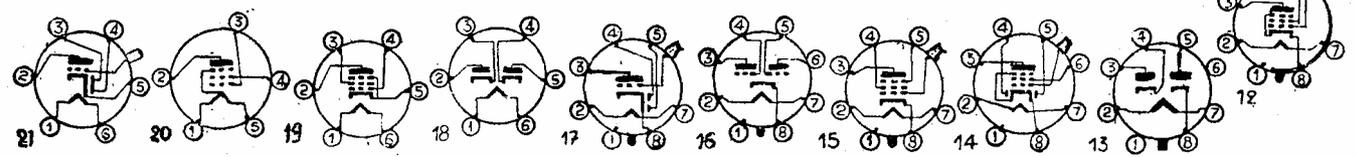
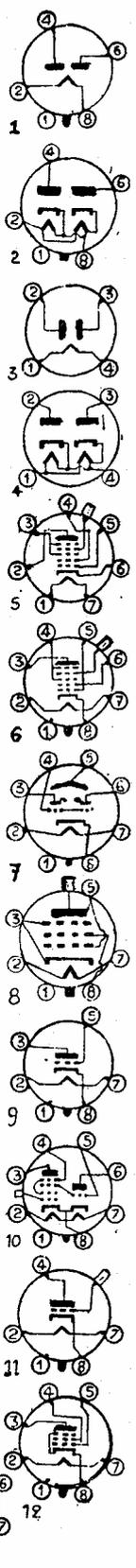
risé par l'emploi de quelques tubes multiples.

Le tableau II des tubes normalisés des anciennes séries comporte 23 types à peu près également répartis en 11 tubes de la série européenne et 12 de la série américaine. Cet ensemble correspond à 14 fonctions différentes, ce qui permet de nombreuses combinaisons de jeux de lampes.

# TUBES AMERICAINS

(Doc. Tungram.)

| TYPE               | DÉSIGNATION       | UTILISATION                         | CHAUFFAGE |      | H.T.<br>V  | Vg <sup>1</sup><br>V | Vg <sup>2</sup><br>V | Ia<br>mA   | Ig <sup>1</sup><br>mA | S<br>mA/V  | Rk<br>Ω    | Ri<br>MΩ      | Ra<br>KΩ       | Pa<br>Modulée<br>W | REMARQUES   | CULOT |    |    |    |    |
|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|------|------------|----------------------|----------------------|------------|-----------------------|------------|------------|---------------|----------------|--------------------|---|-------|----|----|----|----|
|                    |                   |                                     | V         | A    |            |                      |                      |            |                       |            |            |               |                |                    |   |       |    |    |    |    |
| 5 U 4 G            | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 3    | 2 × 450    | —                    | —                    | 225        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage direct  | 1     |    |    |    |    |
| 5 U 4 GB           | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 3    | 2 × 450    | —                    | —                    | 225        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage indirect  | 2     |    |    |    |    |
| 5 Y 3 G            | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 2    | 2 × 350    | —                    | —                    | 125        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage direct  | 1     |    |    |    |    |
| 5 Y 3 GB           | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 1,7  | 2 × 350    | —                    | —                    | 125        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage indirect  | 2     |    |    |    |    |
| 5 Z 3 G            | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 3    | 2 × 450    | —                    | —                    | 225        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage direct  | 3     |    |    |    |    |
| 5 Z 3 GB           | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 3    | 2 × 450    | —                    | —                    | 225        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Chauffage indirect  | 4     |    |    |    |    |
| 6 A 7              | HEPTODE           | Changeur de fréquence               | 6,3       | 0,3  | 250        | -3                   | 100                  | 3,5        | 3,2                   | 0,55       | 300        | 0,4           | —              | —                  | Vg oscil = 20 V<br>Rg <sup>1</sup> = 50 K Ω                             | 5     |    |    |    |    |
| 6 A 8              | HEPTODE           | Changeur de fréquence               | 6,3       | 0,3  | 250        | -3                   | 100                  | 3,5        | 3,2                   | 0,55       | 300        | 0,4           | —              | —                  | Vg oscil = 20 V<br>Rg <sup>1</sup> = 50 K Ω                             | 6     |    |    |    |    |
| 6 AF 7             | DOUBLE TRIODE     | Indicateur d'accord                 | 6,3       | 0,3  | 250<br>100 | -6<br>-2             | 19<br>5              | —          | —                     | —          | —          | —             | 1.000<br>1.000 | —                  | —   | —     | 7  |    |    |    |
| 6 BG 6 G<br>19BG6G | PENTODE           | Balayage lignes Télévision          | 6,3       | 0,9  | 700 max.   | —                    | 350 max.             | 100 max.   | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | Dissip. anode = 20 W max.<br>Tens. de pointe sur l'anode = 6.000 V max. | 8     |    |    |    |    |
| 6 E 8              | TRIODE HEXODE     | Changeur de fréquence               | 6,3       | 0,3  | 150<br>250 | —<br>-2              | 100                  | 3,3<br>2,3 | 3                     | 0,65       | 400        | 0,03<br>1,25  | 30             | —                  | Triode Hexode<br>Vg oscil. = 8 V<br>Rg <sup>1</sup> = 50 K Ω            | 10    |    |    |    |    |
| 6 F 5              | TRIODE            | Préamplif. B. F.                    | 6,3       | 0,3  | 250        | -2                   | —                    | 0,9        | —                     | 1,5        | 2.500      | 0,066         | 250            | —                  | —   | —     | 11 |    |    |    |
| 6 F 6              | PENTODE           | Amplificateur B. F.                 | 6,3       | 0,7  | 315<br>250 | -22<br>-16,5         | 315<br>250           | 42<br>34   | 8<br>6,5              | 2,6<br>2,5 | 440<br>400 | 0,075<br>0,08 | 7<br>7         | 5                  | —   | —     | —  | 12 |    |    |
| 6 H 6              | DUO DIODE         | Détecteur                           | 6,3       | 0,3  | 100 max.   | —                    | —                    | 4 max.     | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | —   | —     | —  | 13 |    |    |
| 6 H 8              | DUO-DIODE PENTODE | Préamplificateur B. F.              | 6,3       | 0,3  | 250<br>100 | -2<br>-2             | 125<br>100           | 8,5<br>5,5 | 2,6<br>1,9            | 2,4<br>2   | 180<br>270 | 0,65<br>0,4   | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 14 |    |
| 6 J 5              | TRIODE            | Préamplif. B. F.                    | 6,3       | 0,3  | 250        | -8                   | —                    | 9          | —                     | 2,6        | 900        | 0,008         | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 9  |    |
| 6 J 7              | PENTODE           | Amplif. H. F. et B. F. à pente fixe | 6,3       | 0,3  | 250        | -3                   | 100                  | 2          | 0,5                   | 1,22       | 1.200      | 1,5           | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 15 |    |
| 6 K 7              | PENTODE           | Amplificateur H. F. à pente var.    | 6,3       | 0,3  | 250        | -3                   | 125                  | 10,5       | 2,6                   | 1,65       | 300        | 0,6           | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 15 |    |
| 6 L 6              | TÉTRODE           | Amplificateur B. F.                 | 6,3       | 0,9  | 250<br>400 | -14<br>-23,5         | 250<br>300           | 72<br>118  | 5<br>6                | 6          | 180<br>190 | 0,022<br>—    | 2,5<br>6,6     | 6,5<br>30          | —   | —     | —  | —  | —  | 12 |
| 6 M 6              | PENTODE           | Amplific. B. F.                     | 6,3       | 0,9  | 250        | -6                   | 250                  | 36         | 4                     | 9,5        | 150        | 0,05          | 7              | 4,5                | —   | —     | —  | —  | 12 |    |
| 6 M 7              | PENTODE           | Amplificateur H. F. à pente var.    | 6,3       | 0,3  | 250        | -2,5                 | 125                  | 10,5       | 2,8                   | 3,4        | 190        | 0,9           | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 15 |    |
| 6 N 7              | DOUBLE TRIODE     | Amplificateur et oscillateur B.F.   | 6,3       | 0,8  | 250        | -5                   | —                    | 6          | —                     | 3,1        | 830        | 0,01          | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 16 |    |
| 6 Q 7              | DUO-DIODE TRIODE  | Préamplificateur B. F.              | 6,3       | 0,3  | 250        | -3                   | —                    | 1,1        | —                     | 1,2        | 2.700      | 0,06          | 250            | —                  | —   | —     | —  | —  | 17 |    |
| 6 V 6              | TÉTRODE           | Amplificateur B. F.                 | 6,3       | 0,45 | 250<br>250 | -12,5<br>-15         | 250<br>250           | 45<br>2x35 | 4,5<br>2x2,5          | 4,1        | 250<br>200 | 0,05<br>—     | 5<br>10        | 4,25<br>8,5        | —   | —     | —  | —  | —  | 12 |
| 25 L 6             | TÉTRODE           | Amplific. B.F.                      | 25        | 0,3  | 200        | -8                   | 110                  | 50         | 2                     | 9,5        | 160        | 0,03          | 3              | 4,3                | —   | —     | —  | —  | 12 |    |
| 25 Z 5             | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 25        | 0,3  | 2 × 127    | —                    | —                    | 85         | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 18 |    |
| 25 Z 6             | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 25        | 0,3  | 2 × 127    | —                    | —                    | 85         | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 13 |    |
| 42                 | PENTODE           | Amplific. B. F.                     | 6,3       | 0,7  | 250        | -16                  | 250                  | 34         | 6,5                   | 2,5        | 400        | 0,08          | 7              | 3                  | —   | —     | —  | —  | 19 |    |
| 47                 | PENTODE           | Amplificateur B. F.                 | 2,5       | 1,75 | 250        | -16,5                | 250                  | 31         | 6                     | 2,5        | 450        | 0,08          | 7              | 2,7                | —   | —     | —  | —  | 20 |    |
| 75                 | DUO-DIODE TRIODE  | Préamplificateur B. F.              | 6,3       | 0,3  | 250        | -2                   | —                    | 0,8        | —                     | 1,1        | 2.500      | 0,09          | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 21 |    |
| 80                 | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 2    | 2 × 350    | —                    | —                    | 125        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 3  |    |
| 80 S               | VALVE             | Redresseur bi-plaque                | 5         | 2    | 2 × 350    | —                    | —                    | 125        | —                     | —          | —          | —             | —              | —                  | —   | —     | —  | —  | 2  |    |



# LES LAMPES MINIATURES

séries "BATTERIE"  
et "SECTEUR"

## Nouvelles conceptions des tubes électroniques

CINQ années d'hostilités ont amené les ingénieurs à « repenser » les tubes électroniques et à apporter en ce domaine des conceptions nouvelles. Globalement, la révision s'est faite en deux temps : 1° Miniaturisation consistant à réduire les dimensions géométriques des lampes tout en conservant leurs propriétés identiques ; 2° Subminiaturisation et nouvelles techniques améliorant, non seulement le volume, mais les caractéristiques des tubes.

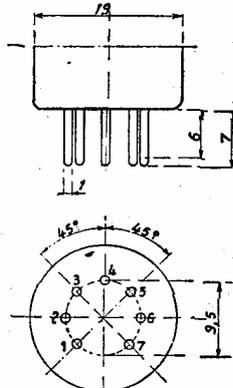
## Qualité des lampes

Maintenant que les lampes équipant les récepteurs de radiodiffusion sont fabriquées chaque année à raison de 1/2 milliard d'exemplaires dans le monde entier, on peut vraiment parler de la qualité d'une lampe, qu'on peut définir comme l'ensemble des propriétés qui la font préférer à une autre, toutes choses égales d'ailleurs (en particulier son prix). Comme on fabrique beaucoup de lampes et que leurs caractéristiques sont à peu près stabilisées depuis vingt ans (au moins pour les séries radiodiffusion), on constate que la fabrication est à peu près identique en France et aux Etats-Unis et que les prix pratiqués sont sensiblement les mêmes. Les progrès les plus sensibles sont ceux réalisés sur les dimensions et sur la consommation des lampes. La stabilité est sensiblement la même pour les lampes américaines et européennes. La pente peut varier de  $\pm 20\%$ , la pente de conversion de  $\pm 40\%$ . La puissance de sortie peut être trouvée de  $20\%$  inférieure à sa

valeur nominale, le courant redressé inférieur de  $15\%$  à sa valeur nominale.

## Durée des lampes

Comment évaluer la durée d'une lampe ? Assurément, on sait bien quand elle meurt. Mais un auditeur, conscient et organisé, n'attendra généralement pas qu'elle meure pour la remplacer. Il la mettra à la retraite auparavant, probablement à la suite d'une baisse de sensibilité, ou bien si elle produit un bruit insupportable, ou encore si le récepteur devient muet, de temps à autre.



Brochage de lampe miniature à 7 broches.

Lorsqu'une lampe est mauvaise, l'auditeur ne s'en aperçoit généralement pas, parce que ses défaillances se seront produites auparavant, chez le fabricant ou bien en cours de réglage. On remarque que  $2\%$  des tubes sont défectueux à la suite d'un affaissement de l'émission de la cathode.

En moyenne, on remplace chaque année une lampe sur dix. Ce

qui veut dire qu'on aura une lampe à changer tous les deux ans sur un poste à 5 lampes et une lampe tous les six mois sur un téléviseur. On en déduit que la durée de vie moyenne d'une lampe de réception est de 7.500 h., ce qui n'est déjà pas si mal. Cela fait penser aux pneus « incroyables ».

Depuis dix ans, les lampes fabriquées en France ont une grande réserve de sensibilité et de puissance. La sensibilité est si élevée qu'elle peut tomber au centième de sa valeur initiale avant que l'auditeur s'en aperçoive !

## Comment périt une lampe

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, c'est moins par fragilité constitutionnelle que par usure. Ce qui signifie que les grandes variations de température, les vibrations, les chocs violents sont moins à redouter que l'usage normal de la lampe.

Au bout de 1.000 h. de fonctionnement, une lampe perd environ  $50\%$  de sa pente, si c'est une triode ;  $35\%$  si c'est une penthode ;  $50\%$  de sa puissance de sortie. Et, si c'est une valve de redressement,  $20\%$  de son courant redressé.

On admet généralement que une lampe réceptrice conserve des qualités acceptables pendant 1.000 à 2.000 h. Pourtant, il n'est pas rare de trouver des tubes durant 7.500 heures. En Amérique, on calcule que la durée moyenne d'un récepteur est de 7,5 ans.

Parmi les causes de mort du tube, on cite l'empoisonnement de la cathode, qui vient à être altéré par des substances étrangères. Il y a aussi la fêlure du verre, la défaillance d'une soudure.

Il y a tout de même les causes brutales : la vérification au coup de poing (sur le poste qui refuse de fonctionner) ; le dépannage au tournevis et au « pifomètre ». Il faut compter pour zéro les défauts de fabrication proprement dits, qui qui sont éliminés avant le stade de l'existence commerciale de la lampe. On ne trouve guère que 1 tube mal vidé sur 4.000, proportion insignifiante. Il y a de vieilles triodes TM ou autres, des âges héroïques, qui ont vécu 80.000 heures. Les tubes miniatures actuels sont encore trop jeunes pour qu'on puisse parler des performances de leur longévité.

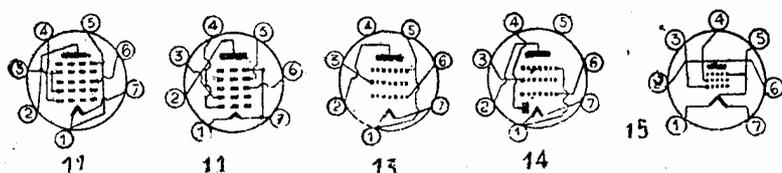
Nous allons maintenant donner quelques renseignements complémentaires pratiques sur les tubes les plus récents : tubes miniatures américains, tubes miniatures européens (rimlock médium), tubes « noval ».

## Tubes miniatures américains

Après la guerre, les progrès de la technique ont permis de réduire les dimensions de toutes les pièces détachées de radio et, en particulier des lampes. Les premières du genre sont celles de la série miniature américaine. Elles sont caractérisées par la suppression du culot, remplacé par une embase en verre pressé où sont noyées les 7 broches de contact. Cette embase est soudée à l'ampoule de verre. On obtient ainsi une lampe solide et de faibles dimensions. Les broches sont, en fait, les fils de connexion des électrodes, choisis assez rigides et assez souples pour éviter les contraintes dans le verre. Les sorties sont

## LAMPES MINIATURES BATTERIE

| TYPE   | DÉSIGNATION   | UTILISATION                          | CHAUFFAGE |      | H.T.<br>V | Vg <sup>1</sup><br>V | Vg <sup>2</sup><br>V | Ia<br>mA | I <sub>g</sub> <sup>2</sup><br>mA | S<br>pA/V | Rk<br>Ω | Ri<br>MΩ | R <sub>o</sub><br>KΩ                           | Pa<br>Modèle<br>W  | REMARQUES   | CULOT |
|--------|---------------|--------------------------------------|-----------|------|-----------|----------------------|----------------------|----------|-----------------------------------|-----------|---------|----------|--|--|---|-------|
|        |               |                                      | V         | A    |           |                      |                      |          |                                   |           |         |          |  |  |   |       |
| D K 92 | HEPTODE       | Changeur de fréquence                | 1,4       | 0,05 | 85        | —                    | 30                   | 0,65     | 1,65                              | 0,325     | —       | 1        | Vg <sup>1</sup> = 60<br>Vg <sup>2</sup> = 63,5 | I <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 0,14<br>I <sub>g</sub> <sup>2</sup> = 0,15 | Vg oscill. = 4 V eff.<br>Rg <sup>1</sup> = 27 K Ω | 11    |
|        |               |                                      |           |      | 63,5      | —                    | 30                   | 0,7      | 1,55                              | 0,3       | —       | 0,9      | —  | —  | —   |       |
| 1 R 5  | HEPTODE       | Changeur de fréquence                | 1,4       | 0,05 | 90        | —                    | 67,5                 | 1,6      | 3,2                               | 0,3       | —       | 0,6      | —  | —  | —   | 12    |
| 1 T 4  | PENTODE       | Amplificateur H. F. à pente variable | 1,4       | 0,05 | 45        | —                    | 45                   | 0,7      | 1,9                               | 0,3       | —       | 0,6      | —  | —  | —   |       |
| 1 U 5  | DIODE PENTODE | Préamplificateur B. F.               | 1,4       | 0,05 | 90        | 0                    | 45                   | 1,7      | 0,7                               | 0,9       | —       | 0,35     | —  | —  | —   | 14    |
|        |               |                                      |           |      | 67,5      | 0                    | 67,5                 | 1,6      | 0,4                               | 0,625     | —       | 0,6      | —  | —  | —   |       |
| 3 Q 4  | PENTODE       | Amplificateur B. F.                  | 1,4       | 0,1  | 90        | —4,5                 | 90                   | 9,5      | 2,1                               | 2,15      | —       | 0,1      | 10   | 0,27   | Filament en parallèle                             | 15    |
|        |               |                                      | 2,8       | 0,05 | 90        | —4,5                 | 90                   | 7,7      | 1,7                               | 2         | —       | 0,12     | 10   | 0,24   | Filament en série                                 |       |



Caractéristiques et brochages de lampes miniatures batterie courantes

convenablement espacées, les broches 1 et 7 étant plus écartées que les autres. Le diamètre des tubes est réduit de 33 à 19 mm, la hauteur de 83 à 53 mm, parfois même à 40 mm. Les 7 broches en fil de cuivre de 13/10 mm et de 4 mm de hauteur sont disposées sur un cercle de 9,5 mm de diamètre, avec un écartement angulaire de 45°. Le chauffage est assuré sous 12,6 V et 0,3 A ; 6,3 V et 0,15 A ou 1,4 V et 0,15 ou 0,3 A. Le courant anodique ne dépasse pas en général 10 mA pour les lampes de puissance ; 2,5 mA pour les autres. Un montage classique à 4 lampes miniatures consomme 15 mA pour une puissance de sortie de 250 W. Les performances des tubes miniatures sont les mêmes que celles des tubes classiques correspondants. Il existe des tubes à chauffage direct, d'autres à chauffage indirect.

Les miniatures reproduisent sensiblement les caractéristiques des tubes classiques, mais certains ont des caractéristiques améliorées. La consommation de chauffage est réduite pour la série 12 V qui ne consomme que 0,15 A. Les tensions anodiques sont plus faibles, le maximum de pente étant obtenu pour 100 à 150 V. Les courants anodiques sont également réduits : la 6AG5 a 5,5 mA pour une tension anodique de 100 V.

La pente est souvent améliorée. Ainsi la 6BA6 remplaçant la 6K7 a une pente de 4,3 mA : V ; la 6AU6 remplaçant la 6J7 a une pente de 5 mA : V. On obtient ainsi des amplifications par étage deux ou trois fois plus grandes qu'avec les anciennes lampes.

Les tubes miniatures conduisent à améliorer les récepteurs par la réduction d'encombrement et de poids, la pratique des pentes élevées, la réduction des capacités, l'amélioration de l'amplification, l'amélioration des performances en ondes courtes et ultra-courtes, la réduction de la consommation d'énergie.

## SERIE MINIATURE-BATTERIES

Dans cette série, les filaments sont à chauffage direct sous 1,4 V et 0,05 A ; 2,8 V parfois s'il s'agit de tubes doubles ; la valve redresseuse fonctionne sous 117 V.

1L4. — *Penthode amplificatrice HF* fonctionnant sous 90 V avec courant de 4,5 mA, pente de 1 025 mA, amplification de 360.

1R5 (DK91). — *Pentagrille changeuse de fréquence*, heptode utilisée comme oscillatrice locale et mélangeuse de fréquence pour les récepteurs radio à piles ou batteries d'accumulateurs, à faible tension anodique et performances poussées.

1S5 (DAF91). — *Diode penthode amplificatrice* à pente fixe pour détection et première amplification BF des radiorécepteurs à piles ou batteries, à faible tension de plaque (90 ou 67,5 V) et performances élevées (amplification de 325 à 375 V).

1T4 (DF91). — *Penthode à pente variable*, amplificatrice HF et MF

avec blindage interne connecté dans le tube à l'extrémité négative du filament, éliminant l'emploi d'un blindage externe total. Seul un support formant blindage partiel extérieur doit être utilisé pour obtenir les capacités grille-plaque minimum possibles. Pente de 0,9 mA : V en viron, amplification de 220 à 450.

1U5. — *Diode penthode*, amplificatrice de classe A.

3A4. — *Penthode amplificatrice BF* fonctionnant sous 135 à 150 V, avec courant de 13,3 à 14,8 mA, pente de 1,9 mA : V, amplification de 170 à 190, puissance de 0,6 à 0,7 W.

3Q4 (DL95). — *Penthode à faisceaux dirigés* pour amplification finale BF, avec prise médiane sur le filament permettant d'alimenter indifféremment en 1,4 et 2,8 V (filaments en parallèle ou en série). Sous 90 V, le courant anodique atteint 9,5 mA, la pente 2,15 mA : V, l'amplification 215, la puissance 0,27 W.

3S4. — *Penthode amplificatrice BF* fonctionnant sous 90 V, avec courant de 7,4 mA, pente de 1,6 mA : V, amplification de 160, puissance de 0,27 W.

117Z3. — *Valve monoplaque* avec condensateur à l'entrée du filtre, sous tension anodique de 117 V, donnant un courant redressé de 90 mA.

DK92. — *Heptode convertisseuse de fréquence* à chauffage indirect, chauffée sous 1,4 V par un courant de 0,05 A, fonctionnant sous 41 V avec un courant de 0,25 mA, une pente de 0,32 mA : V sous 85 V.

## Nouvelles lampes batteries à faible consommation

Les nouvelles lampes batteries de la série « 96 » permettant une économie importante de piles HT et de chauffage. Les filaments sont alimentés sous 25 mA au lieu de 50 mA, comme pour la série classique 1R5, 1T4 etc... Les supports sont également du type miniature.

Cette série de tubes comprend :  
DF96 : *Pentode HF, amplificatrice* de tension à gain réglable. Chauffage direct :  $V_f = 1,4 \text{ V}$  ;  $I_f = 25 \text{ mA}$ .

Brochage miniature 7 broches :  
1 : filament (—) ; G<sup>2</sup> et blindage interne ; 2 : anode ; 3 : grille n° 2 ; 4 : connexion interne ; 5 : filament (—) ; G<sup>3</sup>, B ; 6 : grille n° 1 ; 7 : filament (+).

DK96 : *Heptode convertisseuse de fréquence*, chauffage direct 1,4 V ;  $I_f = 25 \text{ mA}$ .

Brochage miniature 7 broches :  
1 : filament (—) ; 2 : anode ; 3 : grille n° 2 ; 4 : grille n° 1 ; 5 : filament n° 4 ; 6 : grille n° 3 ; 7 : filament (+) et grille n° 5.

DAF96 : *diode-pentode amplificatrice de tension*. Chauffage direct :  $V_f = 1,4 \text{ V}$  ;  $I_f = 25 \text{ mA}$ .

Brochage miniature 7 broches :  
1 : filament (—) et grille n° 3 ; 2 : connexion interne ; 3 : diode ; 4 : grille n° 2 ; 5 : anode ; 6 : grille n° 1 ; 7 : filament (+).

DL96 : *pentode de puissance*. Chauffage direct sous 2,8 V-25 mA

(tension de grille mesurée par rapport à la broche n° 1) ou sous 1,4 V-50 mA avec tension appliquée entre la broche n° 5 et les broches 1 et 7 réunies. La tension de grille est alors mesurée par rapport à la broche n° 5.

Brochage miniature 7 broches :  
1 : filament (—) ; 2 : anode ; 3 : grille n° 2 ; 4 : non reliée ; 5 : prise médiane filament et grille n° 3 ; 6 : grille n° 1 ; 7 : filament (+).

## Série miniature-secteur

Il s'agit de tubes à chauffage indirect destinés à être alimentés en courant alternatif. Il en existe une grande variété, mais nous devons nous contenter de donner quelques renseignements sur les plus usuels dans les montages modernes. Signalons également qu'une correspondance existe souvent entre ces tubes et les tubes analogues de la série européenne.

6AG5. — *Penthode HF à blocage rapproché*.

Ce tube, chauffé sous 6,3 V par un courant de 0,3 A, fonctionne avec une tension anodique de 100 V, une dissipation anodique de 2 W, une dissipation d'écran de 0,5 W. La tension filament-cathode est de 90 V maximum. Ce tube fonctionne en *amplificatrice de classe A<sub>1</sub>* jusqu'à la fréquence de 400 MHz (0,75 m de longueur d'onde). On l'utilise avec des tensions de polarisation de grille de — 0,5 à — 4 V.

6AL5 (EB91). — *Double diode*.

Lampe recommandée pour fonctionner en haute fréquence (fréquence de résonance de 700 MHz). Les deux diodes sont séparées l'une de l'autre par un blindage interne, ce qui fait que chaque diode peut être utilisée indépendamment de l'autre. Si l'on emploie ce tube comme détecteur, on monte une résistance en série pour ramener à 5,3 V la tension du filament. Ainsi, tout en conservant les performances, on diminue considérablement le bruit de fond. La tension inverse de pointe maximum est de 330 V, le courant inverse de pointe maximum est de 54 mA, le courant continu redressé maximum de 9 mA par plaque. La tension continue entre filament et cathode peut atteindre 330 V.

6AT6 (EBC90). — *Double diode triode*.

Ce tube fonctionne en *amplificateur de classe A* à forte pente, mais peut aussi servir de détecteur. La tension anodique peut être de 100 à 250 V, le courant anodique de 0,8 à 1 mA, la polarisation de grille de — 1 à — 3 V, la pente de 1,2 à 1,3 mA : V, l'amplification de 70, la résistance interne de 54 à 58 kilohms.

6AU6. — *Penthode amplificatrice à pente fixe*.

Cette penthode peut être montée dans les étages HF et BF des récepteurs ainsi que dans l'oscillateur des superhétérodynes. En télévision, elle accomplit des fonctions diverses, telles que l'amplification

MF de la voie vision. Ce tube peut aussi être monté en triode.

En *penthode*, les conditions d'emploi sont les suivantes : tension anodique de 100 à 250 V, tension d'écran de 100 à 150 V, polarisation de grille de commande de — 1 V, résistance interne de 0,5 à 1,5 mégohms, pente de 3,9 à 5,2 mA : V, courant anodique de 5,2 à 11 mA, courant d'écran de 2 à 4,3 mA. On peut ainsi faire le montage en *amplificatrice à résistances*.

En *triode*, pour une tension anodique de 250 V, la tension de grille de commande est de — 4 V, le coefficient d'amplification de 3,6, la résistance interne de 7.500 ohms, la pente de 4,8 mA : V, le courant anodique de 12 mA.

6AV6 (EBC91). — *Double diode triode à forte amplification*.

Cette lampe ne diffère de la 6AT6 que par les valeurs plus élevées de son amplification, de sa résistance interne, de sa pente. Les conditions d'emploi sont sensiblement les mêmes que celles de la 6AT6. En *amplificatrice de classe A<sub>1</sub>* et pour une tension anodique de 100 à 250 V, la tension de polarisation varie de — 1 à — 2 V, le coefficient d'amplification de 100, la résistance interne de 80.000 à 62.500 ohms, la pente, de 1,25 à 1,6 mA : V, le courant anodique de 0,5 à 1,2 mA. Les caractéristiques de l'élément diode sont les mêmes que celles de la 6Q7.

6BA6 (EF93). — *Penthode amplificatrice à pente variable*.

Cette lampe est caractérisée par un courant anodique élevé (11 mA), une pente de 4,3 à 4,4 mA : V, une résistance interne de 250 à 1.000 kilohms.

6AV4 (EZ91). — *Double diode de redressement*.

Chauffée par 0,95 A sous 6,3 V, fonctionne sous tension anodique de 500 à 700 V avec condensateur d'entrée de filtre de 90  $\mu\text{F}$ , donnant un courant redressé de 250 à 600 mA, ayant une résistance minimum de 50 ohms.

6AQ5 (EL90). — *Tétrode de puissance à faisceaux dirigés*.

Cette lampe fonctionne en *amplificatrice BF de classe A* et en *push-pull BF de classe AB<sub>1</sub>*. L'impédance de sortie varie de 5 à 10 kilohms, la puissance de sortie de 2 à 10 W.

6BE6. — *Pentagrille amplificatrice à pente variable*.

Ce tube, polarisé à — 1,5 V, a une pente de conversion de 0,475 mA : V, une résistance interne de 500 à 1.000 ohms, une résistance de grille de 20.000 ohms.

6CB6. — *Penthode miniature à blocage rapproché*.

Cette lampe fonctionne normalement en *amplificatrice de classe A<sub>1</sub>* avec une tension de plaque de 200 V, une tension d'écran de 150 V, une résistance de polarisation de 180 ohms, une résistance interne de 0,6 mégohms, une pente de 6,2 mA : V. Le courant de plaque atteint 9,5 mA, le courant

d'écran 2,8 mA. On l'utilise de préférence dans les montages de télévision comme amplificateur à 40 MHz ou comme amplificateur à très haute fréquence. Elle comporte une prise de connexion particulière pour la grille supprimeuse et un écrantage interne.

**6J6. — Double triode.**

Ce tube est utilisé comme oscillatrice, amplificateur ou mélangeur de fréquences et pour des courants à très haute fréquence. En classe C, pour des fréquences moyennes, la puissance de sortie atteint 3,5 W. On peut l'utiliser comme mélangeur jusqu'à 600 MHz avec les grilles montées en push-pull et les plaques en parallèle. Il fonctionne comme amplificateur

de classe A<sub>1</sub> avec tension anodique de 100 V, courant de 8,5 mA, pente de 5,3 mA : V, et en oscillatrice de classe C ou amplificateur symétrique avec tension anodique de 150 V, courant anodique de 30 mA, puissance d'entrée de 0,35 W et puissance de sortie de 3,5 W.

**6X4. — Redresseur biplaque.**

Dans le montage avec condensateur à l'entrée du filtre, on utilise une tension anodique de 325 V, un courant redressé de 70 mA, une tension inverse de pointe de 1.250 V.

Dans le montage avec bobine à l'entrée du filtre, on utilise une tension anodique de 450 V, un courant redressé de 70 mA, une tension inverse de 1.250 V.

Il existe également, pour les montages « tous courants » des tubes fonctionnant sous une tension de chauffage de 12, 35 ou 50 V. Ce sont les suivants :

**12 AT6. — Double diode triode.**

Amplificateur de classe A à forte pente, pouvant également fonctionner comme détecteur. Les caractéristiques électriques sont identiques à celles de la 6AT6.

**12AV6. — Double diode triode.**

— Lampe analogue ayant des caractéristiques électriques identiques à celle de la 6AV6.

**12BA6. — Pentode amplificateur à pente variable.** — Mêmes caractéristiques électriques que la 6BA6.

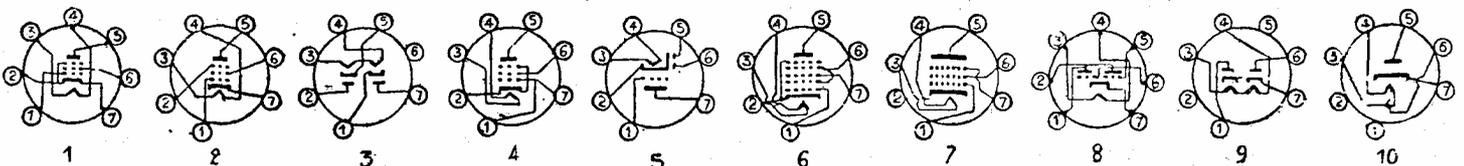
**12 BE6. — Pentagride amplificateur à pente variable.** — Mêmes caractéristiques électriques que la 6BE6.

**35 W4. — Redresseur monoplaque.** — Tube comportant une prise filament pour la lampe de cadran, fonctionnant avec condensateur à l'entrée du filtre, sous tension anodique de 117 V, courant redressé de 60 à 100 mA.

**50 B5. — Tétrode de puissance.** — Lampe à faisceaux électroniques dirigés, fonctionnant en amplificateur de classe A sous 110 V, avec courant anodique de 49 mA, pente de 7,5 mA : V, résistance interne de 10 000 ohms, résistance d'utilisation de 2 500 ohms, puissance de sortie de 1,9 W.

**SÉRIE MINIATURE SECTEUR**

| TYPE            | DÉSIGNATION      | UTILISATION                             | CHAUFFAGE |       | H.T. V      | Vg <sup>1</sup> V      | Vg <sup>2</sup> V | Ia mA      | I <sub>g</sub> <sup>2</sup> mA | S A/V    | Rk Ω       | Ri MΩ        | R <sub>o</sub> KΩ | P <sub>a</sub> W | REMARQUES   | CULOT |
|-----------------|------------------|---|-----------|-------|-------------|------------------------|-------------------|------------|--------------------------------|----------|------------|--------------|-------------------|------------------|---|-------|
|                 |                  |   | V         | A     |             |                        |                   |            |                                |          |            |              |                   |                  |   |       |
| 6 AK 5          | PENTODE          | Amplificateur U. H. F.                  | 6,3       | 0,175 | 180<br>120  | —                      | 120<br>120        | 7,7<br>7,5 | 2,4<br>2,5                     | 5,1<br>5 | 200<br>200 | 0,69<br>0,34 | —                 | —                |   | 1     |
| 6 AK 6          | PENTODE          | Amplificateur B. F.                     | 6,3       | 0,15  | 180         | -9                     | 180               | 15         | 2,5                            | 2,3      | 515        | 0,2          | 10                | 1,1              |   | 2     |
| 6 AL 5          | DUO-DIODE        | Détecteur U. H. F.                      | 6,3       | 0,3   | 150<br>max. | —                      | —                 | 9<br>max.  | —                              | —        | —          | —            | —                 | —                | Courant de pointe = 54 mA max.                              | 3     |
| 6 AQ 5          | TÉTRODE          | Amplificateur B. F.                     | 6,3       | 0,45  | 250<br>250  | -12,5<br>-15           | 250<br>250        | 47<br>70   | 7<br>5                         | 4,1<br>— | 230<br>200 | 0,95<br>0,06 | 5<br>10           | 4,5<br>10        | Push-Pull ABl   | 4     |
| 6 AU 6          | PENTODE          | Amplificateur H. F. à pente fixe        | 6,3       | 0,3   | 250         | -1                     | 150               | 10,8       | 4,3                            | 5,2      | 68         | ?            | —                 | —                |   | 2     |
| 6 AV 6          | DUO-DIODE TRIODE | Préamplificateur B. F.                  | 6,3       | 0,3   | 250         | -2                     | —                 | 1,2        | —                              | 1,6      | —          | 0,06         | —                 | —                |   | 5     |
| 6 BA 6          | PENTODE          | Amplificateur H. F. à pente variable    | 6,3       | 0,3   | 250         | -1                     | 100               | 11         | 4,2                            | 4,4      | 68         | 1,5          | —                 | —                |   | 2     |
| 6 BE 6          | HEPTODE          | Changeur de fréquence                   | 6,3       | 0,3   | 250         | Vg <sup>1</sup> = -1,5 | 100               | 2,6        | 7,5                            | 0,475    | 150        | 1            | —                 | —                | Rg <sup>1</sup> = 20 K<br>Vg oscil. = 10 V eff.             | 6     |
| 6 BM 5<br>6 P 9 | PENTODE          | Amplificateur B. F.                     | 6,3       | 0,45  | 250         | -6                     | 250               | 30         | 3                              | 7        | 180        | 0,06         | 7                 | 3,5              |   | 4     |
| 6 CB 6          | PENTODE          | Amplificateur H. F. à pente fixe        | 6,3       | 0,3   | 200         | —                      | 150               | 9,5        | 2,8                            | 6,2      | 180        | 0,6          | —                 | —                | Autopolarisation recommandée                                | 7     |
| 6 J 6           | DOUBLE TRIODE    | Amplificateur et oscillateur U. H. F.   | 6,3       | 0,45  | 100<br>150  | —<br>-10               | —<br>—            | 8,5<br>30  | —<br>—                         | 5,3<br>— | 50<br>220  | 0,007<br>—   | —<br>—            | 3,5              | Ampil Classe A<br>Push-Pull Classe C                        | 8     |
| 6 X 4           | VALVE            | Redresseur bi-plaque                    | 6,3       | 0,6   | 2 × 325     | —                      | —                 | 70         | —                              | —        | —          | —            | —                 | —                | Chauffage indirect<br>Tension Filament Cathode = 400 V max. | 9     |
| 6 Z 4           | VALVE            | Redresseur bi-plaque                    | 6,3       | 0,6   | 2 × 350     | —                      | —                 | 90         | —                              | —        | —          | —            | —                 | —                | Chauffage indirect<br>Tension Filament Cathode = 500 V max. | 9     |
| 9 BM 5<br>9 P 9 | PENTODE          | Amplificateur B. F. TÉLÉVISION          | 9,5       | 0,3   | 250         | -6                     | 250               | 30         | 3                              | 7        | 180        | 0,06         | 7                 | 3,5              |   | 4     |
| 9 J 6           | DOUBLE TRIODE    | Amplificateur et Oscillateur TÉLÉVISION | 9,5       | 0,3   | 100<br>150  | —<br>-10               | —<br>—            | 8,5<br>30  | —<br>—                         | 5,3<br>— | 50<br>220  | 0,007<br>—   | —<br>—            | 3,5              | Ampil Classe A<br>Push-Pull Classe C                        | 8     |
| 12 AU 6         | PENTODE          | Amplificateur H. F. à pente fixe        | 12,6      | 0,15  | 100         | -1                     | 100               | 5          | 2,1                            | 3,9      | 150        | 0,5          | —                 | —                |   | 2     |
| 12 AV 6         | DUO-DIODE TRIODE | Préamplificateur B. F.                  | 12,6      | 0,15  | 100         | -1                     | —                 | 0,5        | —                              | 1,25     | —          | 0,08         | —                 | —                |   | 5     |
| 12 BA 6         | PENTODE          | Amplificateur H. F. à pente variable    | 12,6      | 0,15  | 100         | -1                     | 100               | 10,8       | 4,4                            | 4,3      | 68         | 0,25         | —                 | —                |   | 2     |
| 12 BE 6         | HEPTODE          | Changeur de fréquence                   | 12,6      | 0,15  | 100         | Vg <sup>2</sup> = -1,5 | 100               | 2,6        | 7,5                            | 0,475    | 150        | 0,4          | —                 | —                | Rg <sup>1</sup> = 20 K<br>Vg oscil. = 10 V eff.             | 6     |
| 35 W 4          | VALVE            | Redresseur mono-plaque                  | 35        | 0,15  | 117         | —                      | —                 | 100        | —                              | —        | —          | —            | —                 | —                | Chauffage indirect<br>Impéd. anode = 15 Ω min.              | 10    |
| 50 B 5          | TÉTRODE          | Amplificateur B. F.                     | 50        | 0,15  | 110         | -7,5                   | 110               | 49         | 4                              | 7,5      | 140        | 0,01         | 2,5               | 1,9              |   | 4     |



# LES LAMPES MINIATURES : séries Rimlock et Noval

LES tubes sont assez différents des miniatures américains. Leur diamètre atteint 22 mm au lieu de 19 ; leur hauteur ne dépasse 54 mm que pour l'amplificatrice à basse fréquence, qui mesure 70 mm de hauteur. L'embase en verre pressé porte 8 broches au lieu de 7, régulièrement espacées de 4 mm sur une circonférence de 11,5 mm de diamètre et dépassant de l'embase de 3 à 4 mm. En l'absence de guide central, le guidage du tube est assuré par une bague métallique entourant l'ampoule et munie d'un ergot à 6 mm du bord inférieur, qui s'engage dans la fente de la collerette du support, où une lame de ressort le maintient en place pour bloquer le tube. (D'où le nom de *rimlock* en hollandais.)

Les avantages des tubes miniatures européens sont les suivants : réduction des dimensions et du poids ; construction « tout verre » favorisant le fonctionnement aux fréquences élevées ; sécurité de fonctionnement due à l'accroissement de rigidité des électrodes ; précision de fabrication et respect des cotes ; réduction de la consommation ; bons contacts assurés par des broches en métal dur ; logement automatique des tubes dans les supports, évitant les fausses manœuvres de connexions ; verrouillage du tube sur le support permettant le transport sans dommage des appareils munis de leur tubes ; possibilités de réaliser des tubes multiples et complexes grâce aux 8 broches ; blindage interne avec écran entre circuits de grille et d'anode.

La série U (universelle), comprend 6 tubes « tous courants », chauffés sous 100 mA.

La série E (alternatif), comprend 6 tubes pour récepteurs alimentés en courant alternatif sous 6,3 V.

La série D convient à l'alimentation pour batterie sous 1,4 V.

La figure montre un support

de tube Rimlock en coupe et en projection horizontale.

Grâce aux tubes miniatures, on a pu réaliser : des émetteurs de poche en boîte d'aluminium (11 cm x 25 cm x 8 cm) pesant moins de 3 kg et donnant 250 mW à 26 MHz ; des radiotéléphones miniatures « Walkie-talkie », renfermant 8 tubes dans un boîtier de 12 cm x 28 cm x 43 cm pesant 19 kg et portant à 5 km sur 40 à 48 MHz ; des « handy-talkie » à 5 tubes mesurant 10 cm x 15 cm x 40 cm pesant moins de 3 kg, des récepteurs miniatures « tous courants » très fidèles ; des récepteurs de poches (pour veston d'homme) à 3 tubes mesurant 15 cm x 8 cm x 2 cm, ne pesant que 700 g, mais ayant une portée de 400 m avec un émetteur de 2 W.

Il existe deux séries de tubes miniatures européens, la série « alternatif » et la série « tous courants », dont nous allons donner les caractéristiques essentielles :

## SERIE RIMLOCK-MEDIUM « alternatif »

**AZ41.** — Valve biplaque redresseuse fonctionnant sous 300 à 500 V, donnant un courant redressé de 60 à 70 mA.

**EAF42.** — Diode pentode détectrice et amplificatrice BF, fonctionnant sous 250 V avec 5 mA, pente de 2 ou A : V.

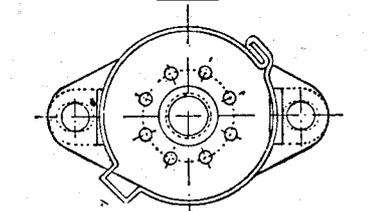
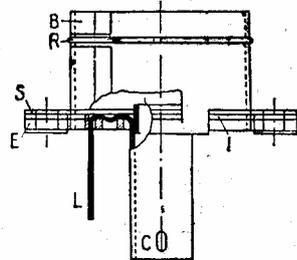
**EB41.** — Double diode à cathodes séparées, détectrice donnant un courant redressé de 9 mA par élément, supportant une tension diode par élément de 150 V.

**EBC41.** — Double diode triode détectrice avec tension de 200 V par élément et courant redressé de 0,8 mA ; amplificatrice sous 250 V avec pente de 1,2 mA : V et amplification de 70.

**ECC40.** — Double triode à cathodes séparées fonctionnant en amplificateur de puissance sous

250 V avec 6 mA, pente de 2,7 mA : V, amplification de 30 et puissance de 0,28 W ; et comme amplificateur MF sous 250 V avec 1,5 mA.

**ECH42.** — Triode hexode fonctionnant comme oscillatrice ou modulatrice avec tension de 250 V, pente de connexion de 0,75 mA : V.



Support de lampe Rimlock-Medium. — B, bague ; R, ressort ; E, embase principale ; I, embase intermédiaire ; S, embase supérieure ; L, paillette de contact ; C, contact central

**EF40.** — Pentode préamplificatrice BF à 3 mA avec pente de 1,85 mA : V.

**EF41.** — Pentode amplificatrice HF à 6 mA avec pente de 2,2 mA : V.

**EF42.** — Pentode amplificatrice à 10 mA avec pente de 9,5 mA : V et amplification de 4.200.

**EL41.** — Pentode amplificatrice BF à 36 mA avec pente de 10 mA : V, puissance de 3,9 W.

**EF42.** — Pentode amplificatrice BF pour postes-auto avec pente de 3,2 mA : V, amplification de 11, puissance de 2,8 W.

**EZ40.** — Redresseur biplaque sous 250 à 350 V, courant re-

dressé de 90 mA, chauffage sous 6,3 V.

**EZ41.** — Double diode pour redressement des deux alternances sur poste voiture fonctionnant sous 350 V avec 90 mA, chauffage sous 6,3 V.

**EZ40.** — Redresseur biplaque sous 250 à 350 V, chauffage sous 5 V.

**GZ41.** — Double diode pour redressement des deux alternances fonctionnant sous 650 V avec 70 mA, chauffage sous 5 V.

## SERIE RIMLOCK-MEDIUM « TOUS COURANTS »

**UAF 42.** — Diode pentode détectrice amplificatrice HF ayant mêmes caractéristiques EAF 42.

**UBC 41.** — Double diode triode ayant mêmes caractéristiques que EBC41.

**UCH42.** — Triode-hexode oscillatrice-modulatrice fonctionnant en oscillatrice sous 100 à 200 V avec pente de 0,7 à 0,65 mA : V et en modulatrice sous 100 à 200 V avec pente de conversion de 0,53 à 0,75 mA : V.

**UF41.** — Pentode amplificatrice HF fonctionnant sous 100 à 200 V avec pente de 1,9 à 2,3 mA : V, amplification de 18.

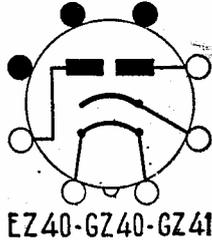
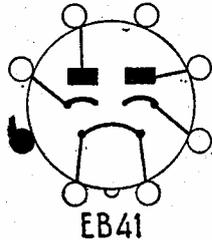
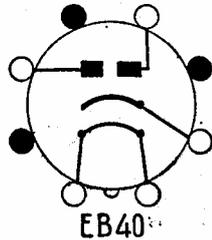
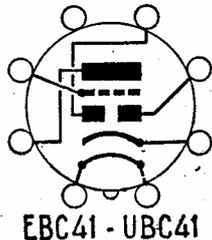
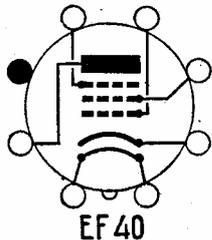
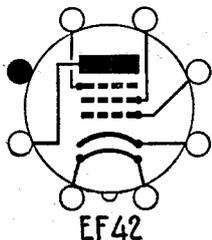
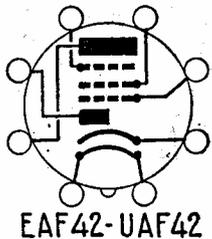
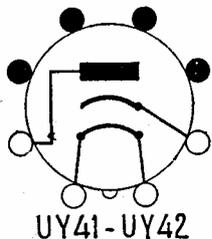
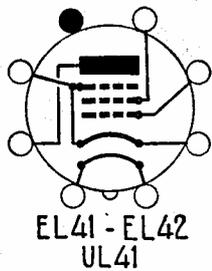
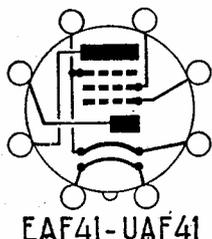
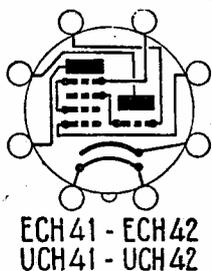
**UL41.** — Pentode amplificatrice HF fonctionnant sous 100 à 165 V avec pente de 8,5 à 9,5 mA : V, amplification de 10, puissance de 1,3 à 4,2 W.

**UY41.** — Valve monoplaque, redresseuse à 1 alternance fonctionnant sous 127 à 250 V avec courant redressé de 100 mA.

**UY42.** — Valve monoplaque, redresseuse à 1 alternance fonctionnant sous 110 V, courant redressé de 100 mA.

Le brochage des lampes rimlock usuelles est indiqué ci-dessous. On remarquera que les deux broches filament sont symétriques par rapport à l'ergot de guidage pour tous les tubes de cette série.

## Brochages de lampes Rimlock usuelles



## TUBES DE LA SERIE « NOVAL »

Après les miniatures à 7 broches et les rimlock-médium à 8 broches, on trouve maintenant une série « noval » à 9 broches, caractérisée par des broches souples ou rigides disposées sur un cercle plus grand. Cette série répond à la nécessité de réaliser des tubes de performances plus élevées aux fréquences plus hautes, spécialement pour la télévision. Les tubes noval, dont la fabrication se rapproche de celle des miniatures tout verre, peuvent être chauffés en série, ce qui permet la suppression du transformateur d'alimentation pour les téléviseurs tous courants. Ces tubes conviennent pour les ondes métriques des fréquences les plus élevées. Les tubes noval ont un diamètre de 2,2 mm, leurs ampoules sont normalisées en quatre hauteurs : 56, 67, 78 et 82 mm.

Parmi les autres avantages de la série noval, on peut signaler les suivants :

1° Fonctionnement sous la tension anodique de 110 V (120 V), entraînant, malgré tout, une chute de la pente de 7,2 à 6,8 mA : V.

2° L'impédance de quelques centaines de milliers d'ohms permet de réaliser le blocage sans difficulté.

3° Pour le balayage des lignes, possibilité d'obtenir un fort courant sous faible tension.

4° Augmentation possible de la charge des tubes en vidéo-fréquence.

5° Utilisation de tubes à usages multiples (ECL80) procurant un étage séparateur.

6° Utilisation d'un circuit de récupération (survoltage) dit « booster » compensant la faible tension du réseau (110 V).

7° Balayage en double D permettant de couvrir toute la plage.

8° Amplification à vidéo-fréquence à grande largeur de bande (10 MHz avec gain de 30) facilitée par l'emploi de bobines à noyau en ferrocube.

Nous indiquons ci-dessous les caractéristiques essentielles des tubes récepteurs en général, à chauffage indirect de la série noval.

**EABC 80.** — Triple diode-triode, donnant 1 mA avec une pente de 1,2 mA : V, spéciale pour récepteur à modulation de fréquence, fonctionnant sous 250 V avec pente de 1,2 mA : V.

**EBC 90.** — Double diode-triode, détectrice amplificatrice à basse fréquence à chauffage réduit (63 mA contre 75 mA pour la EBC 41), d'où économie sur le transformateur d'alimentation.

**EBF80 6N8).** — Double diode pentode, comportant deux éléments séparés : double diode et pentode à pente variable couplées seulement par une cathode commune. On l'utilise à la fois comme détecteur, amplificateur

HF, MF ou BF et comme tube de commande automatique de volume de son dans les récepteurs à modulation d'amplitude, de fréquence ou dans les téléviseurs.

Ses performances sont légèrement supérieures à celles de l'ancien tube 6H8 (EBF2), ses capacités interélectrodes sont très réduites.

**ECC81 (12AT7).** — Double triode à cathodes séparées, amplificatrice avec grille à la masse convenant particulièrement comme oscillatrice à ondes métriques et présentant une pente de 6 mA : V à 170 V de tension anodique. Avec ses cathodes indépendantes, elle peut assurer l'amplification jusqu'à 300 MHz avec grille à la masse ou avec la cathode à la masse et le changement de fréquence. La prise médiane du filament permet l'alimentation sous 6,3 V ou sous 12,6 V. Dans la variante 6AT7N, il y a un écran intérieur entre les deux éléments reliés à la broche devenue disponible du fait qu'il n'existe plus que l'alimentation à 6,3 V.

**ECH81 (6AJ8).** — Triode heptode changeuse de fréquence avec deux éléments distincts : triode à pente fixe et heptode à pente variable sans autre liaison interne qu'une cathode commune. On l'emploie comme changeur de fréquence pour les montages usuels. La triode fonctionnant en oscillatrice locale et l'heptode en mélangeur de fréquence avec même bobinage que pour 6E8 et ECH41-42. La forte pente de conversion de l'heptode confère une grande sensibilité à l'étage changeur de fréquence. Le souffle est très réduit, le glissement de fréquence à peu près nul. On peut appliquer à l'heptode le réglage automatique de volume. Ce tube trouve son utilisation dans tous les types de radiorécepteurs et téléviseurs, où il permet de multiples combinaisons de montages. Il rend possible notamment la réalisation d'un récepteur à bon marché à 3 lampes avec de meilleures tolérances pour le glissement de fréquence.

**ECL80 6AB8).** — Triode pentode amplificatrice. — La triode et la pentode, séparées, n'ont d'autre couplage qu'une cathode commune. Dans les radiorécepteurs, on utilise la triode en pré-amplification BF et la pentode en amplificatrice BF de puissance. Dans les circuits de télévision, on monte la triode en oscillateur de blocking (image, ligne), multivibrateur ligne, et la pentode en sortie image ou ligne ou séparateur.

**EF80 (GBX6).** — Pentode amplificatrice HF et Vidéo. — Sa pente atteint 7,2 mA : V. Elle possède deux sorties de cathode et un bon facteur de mérite. On l'utilise aussi bien en moyenne fréquence, en oscillatrice et séparatrice.

**EF85.** — Pentode amplificatrice HF, réglage pour l'amplification à fréquence intermédiaire

à large bande. Sous 250 V, elle donne un courant de 10 mA, une pente de 6 mA : V.

**EF93 (6BA6).** — Pentode HF à forte pente, amplificatrice HF et MF à pente variable construite spécialement pour l'amplification à large bande en haute et moyenne fréquence pour les téléviseurs. Elle peut servir en amplification à vidéo-fréquence dans des récepteurs économiques, en changement de fréquence et dans les circuits séparateurs des impulsions de synchronisation. Les deux sorties cathodiques augmentent la conductance d'entrée, circonstance avantageuse pour les fréquences les plus élevées des bandes de télévision.

**EL84.** — Pentode à basse fréquence, utilisée comme amplificatrice finale donnant 5,7 W en sortie sous tension anodique de 250 V. On peut l'utiliser avec polarisation fixe ou polarisation automatique. La pente est considérable 11,5 mA : V. La puissance peut être éventuellement portée à 12 W.

**EZ80 (6V4).** — Redresseur biplaque, à chauffage indirect sous 6,3 V et fort isolement filament-cathode, débitant 90 mA et admettant une tension de crête de 500 V. L'adoption du brochage noval pour la valve donne plus de souplesse, évite les accidents dont la cause est l'excessif rapprochement des électrodes.

**PL81 (21A6).** — Pentode de balayage, fonctionnant normalement sous 180 V, mais assurant aussi la réception sous 100 V. La pente atteint 6,5 mA : V ; la puissance sur l'anode 8 W et sur l'écran 4,5 W. On l'utilise comme tube de sortie pour le balayage des lignes et pour obtenir le courant anodique de pointe. La PL81F est une version améliorée de la PL81.

**PL82 (16A5).** — Pentode finale, utilisée comme amplificatrice de sortie du son, fonctionnant avec tension anodique de 170 à 200 V et pente de 9,5 mA : V, donnant une puissance de 4 W. Ses caractéristiques sont voisines de la UL41 mais, pour un courant de chauffage de 0,3 A.

**PL83 (15A6).** — Pentode finale, utilisée comme sortie à vidéo-fréquence. Tube antimicrophonique, dont la dissipation atteint 9 W et la pente 10 mA : V.

**PY80 (19W3).** — Diode d'efficacité ou de récupération, encore appelée « booster », renforce la tension. Elle admet une tension inverse de pointe de 4000 V, un courant de 180 mA montant en pointe à 360 mA.

**PY81 (17Z3).** — Diode d'efficacité ou de récupération, dont la tension de pointe cathode-anode peut atteindre 4500 V et le courant redressé 150 mA.

**PY82 (19Y3).** — Diode redresseuse monoplaque pouvant fonctionner de 125 à 250 V en débitant 180 mA avec un condensateur de 60 µF.

Certains tubes noval n'ont pas

encore leur équivalent dans les séries européennes, tels sont :

**6X8.** — Triode pentode convertisseuse. — La partie triode est utilisée avec une tension de plaque de 150 V et une puissance de sortie de 0,2 W ; la partie pentode, employée sous la même tension anodique, possède une pente de conversion de 2,1 mA : V.

**6Y4.** — Redresseur biplaque à chauffage indirect consommant 5,7 W pour le chauffage, ayant un courant redressé de 90 mA, performances plus élevées que celles de la 6X4. Il fonctionne sous 325 V avec condensateur, sous 450 V avec bobine de choc. Deux résistances stabilisatrices de 150 ohms doivent être montées sur les arrivées d'anode pour compenser les irrégularités de tension du réseau.

**12AU7.** — Double triode amplificatrice pouvant être chauffée avec ses filaments en parallèle ou en série, sans blindage extérieur, utilisée comme amplificatrice de classe A1, sous tension anodique de 100 à 250 V, amplification de 17 à 19,5 V, pente de 2,2 à 3,1 mA : V.

**12AX7.** — Double triode à grand coefficient d'amplification, chauffage des filaments en série ou en parallèle, présentant une amplification de 100 et une pente de 1,25 à 1,6 mA : V.

## TUBES NOVAL DE LA SERIE U

Cette série est destinée aux récepteurs tous courants dont les tubes sont alimentés en série. Comme la série Rimlock correspondante, l'intensité de la chaîne des filaments est de 100 mA.

**UCH 81 : Triode-heptode universelle Vf = 19 V. Changeuse de fréquence.**

Heptode :  $V_a = 100 \text{ V}$  ;  $V_{g1} = 0 \text{ V}$  ;  $R_{g2} + 4 = 10 \text{ k}\Omega$  ;  $R_k = 150 \text{ }\Omega$  ;  $V_{g1}$  de  $-1,2$  à  $14,5 \text{ V}$ .

$I_a = 1,7 \text{ mA}$  ;  $I_{g2} + 4 = 3,7 \text{ mA}$  ;  $q = 0,8 \text{ M}\Omega \text{ S}$  ;  $S = 620 \mu \text{ A/V}$ .

Triode  $V_a = 100 \text{ V}$  ;  $V_g = 0 \text{ V}$  ;  $k = 22$  ;  $q = 5930 \Omega$  ;  $S = 3,7 \text{ mA/V}$ .

Même embase que le tube ECH 81 (Noval).

**UF 89 : Amplificatrice HF et MF à pente réglable. Vf = 12,6 V.**

$V_a = 100 \text{ V}$  ;  $V_{g1} = 0 \text{ V}$  ;  $R_{g2} = 22 \text{ k}\Omega$  ;  $R_k = 0$  ;  $R_{g1} = 10 \text{ M}\Omega$ .

Tension de réglage  $V_{(g1)} 0$  à  $-10 \text{ V}$  ;  $I_a = 6,1 \text{ mA}$  ;  $I_{g2} = 2,3 \text{ mA}$  ;  $S = 4 \text{ mA/V}$  ;  $q = 450 \text{ k}\Omega$ .

Embase miniature 9 broches (Noval). 1. Blindage interne ; 2. :  $G_1$  ; 3. : K ; 4. : F ; 5. : F ; 6. : Blindage interne ; 7. : A ; 8. :  $G_2$  ; 9. :  $G_3$ .

**UBC 81 : Double diode-triode. Amplificatrice de tension Vf = 14 V.**

Triode :  $V_a = 100 \text{ V}$  ;  $V_g = -1 \text{ V}$  ;  $I_a = 0,8 \text{ mA}$  ;  $k = 70$  ;  $q = 50 \text{ k}\Omega$  ;  $S = 1,65 \text{ mA/V}$ .

Embase : Miniature 9 broches

| TYPE              | UTILISATION          | DÉSIGNATION                                   | CHAUFFAGE |      | H.T.<br>V             | Vg <sup>1</sup><br>V | Vg <sup>2</sup><br>V | I <sub>a</sub><br>mA | I <sub>g</sub> <sup>2</sup><br>mA | S<br>mA/V  | R <sub>k</sub><br>Ω | R <sub>i</sub><br>MΩ | R <sub>e</sub><br>KΩ        | P <sub>e</sub><br>W | REMARQUES  | CULOT |  |   |
|-------------------|----------------------|---|-----------|------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|--|-------|--|---|
|                   |                      |   | V         | A    |                       |                      |                      |                      |                                   |            |                     |                      |                             |                     |  |       |  |   |
| 6 AB 8<br>ECL 80  | TRIODE<br>PENTODE    | Amplificateur B. F.                           | 6,3       | 0,3  | 170                   | -6,3                 | 170                  | 15                   | 2,8                               | 3,3        | 350                 | 0,15                 | 11                          | 1                   | Obtention du Courant de pointe<br>R <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 0,68 M Ω | 1     |  |   |
|                   |                      | Séparateur                                    |           |      | 20                    | 0                    | 12                   | 2                    | —                                 | —          | —                   | —                    | —                           | —                   |  |       | —                                      |   |
|                   |                      | Oscillateur<br>Sortie image                   |           |      | 70                    | -1                   | 170                  | 37                   | 9                                 | —          | —                   | —                    | —                           | —                   |  |       | —                                      | — |
|                   |                      | Triode  |           |      | 100                   | 0                    | —                    | 7,5                  | —                                 | —          | —                   | —                    | —                           | —                   |  |       | —                                      | — |
| 6 AJ 8<br>ECH 81  | TRIODE<br>HEPTODE    | Changeur fréquence                            | 6,3       | 0,3  | 250                   | -2                   | 100                  | 3                    | 6,2                               | 0,75       | —                   | 1                    | VaT = 100 V<br>IaT = 4,5 mA | —                   | R <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 47 K Ω<br>Vg oscil = 10 V<br>Pentode       | 2     |  |   |
|                   |                      | Amplificateur H. F.                           |           |      | 250                   | -2                   | 100                  | 6,5                  | 3,8                               | 2,4        | —                   | 0,7                  |                             |                     |  |       | —                                      | — |
|                   |                      | Préamplificateur<br>B. F.                     |           |      | 250                   | -2                   | —                    | —                    | —                                 | —          | —                   | —                    |                             |                     |  |       | 100                                    | — |
| 6 BA 7<br>12 BA 7 | HEPTODE              | Changeur de<br>fréquence                      | 6,3       | 0,3  | 250                   | Vg <sup>2</sup> = -1 | 100                  | 3,8                  | 10                                | 0,95       | —                   | 1                    | —                           | —                   | Vg <sup>1</sup> oscil = 7 V  | 3     |  |   |
|                   |                      | 12,6  | 0,15      | 100  | Vg <sup>2</sup> = -1  | 100                  | 3,6                  | 10,2                 | 0,9                               | —          | 0,5                 | —                    | —                           | —                   | R <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 20 K Ω                                     |       |  |   |
| 6 N 8<br>EBF 80   | DUO-DIODE<br>PENTODE | Amplificateur<br>H. F.                        | 6,3       | 0,3  | 250                   | -2                   | 85                   | 5                    | 1,75                              | 2,2        | 295                 | 1,4                  | —                           | —                   | R <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 95 K Ω                                     | 4     |  |   |
|                   |                      | Préamplificateur<br>B. F.                     |           |      | 250                   | —                    | 250                  | 0,88                 | 0,33                              | gain = 150 | 1.200               | —                    | 220                         | —                   | —  |       | R <sub>g</sub> <sup>1</sup> = 0,68 M Ω |   |
| 6 V 4<br>EZ 80    | VALVE                | Redresseur<br>bi-plaque                       | 6,3       | 0,6  | 2 × 350               | —                    | —                    | 90                   | —                                 | —          | —                   | —                    | —                           | —                   | Chauffage indirect<br>Tension filament<br>Cathode = 500 V max.           | 5     |  |   |
| 17 Z 3<br>PY 81   | VALVE                | Diode de<br>récupération<br>Télévision        | 17        | 0,3  | V<br>Inverse<br>4.500 | —                    | —                    | —                    | —                                 | —          | —                   | —                    | —                           | —                   | Tension de pointe<br>filament<br>Cathode = 4500 V max.                   | 6     |  |   |
| 21 A 6<br>PL 81   | PENTODE              | Amplificateur<br>Balayage ligne<br>Télévision | 21,5      | 0,3  | 180                   | -23                  | 180                  | 45                   | 3                                 | 6,5        | —                   | —                    | —                           | —                   | Obtention du courant<br>de pointe.                                       | 7     |  |   |
|                   |                      |   |           |      | 180                   | 0                    | 180                  | 430                  | 29                                | —          | —                   | —                    | —                           | —                   |  |       |  |   |
|                   |                      |   |           |      | 70                    | -1                   | 180                  | 360                  | 50                                | —          | —                   | —                    | —                           | —                   |  |       |  |   |
| 12 AT 7           | DOUBLE<br>TRIODE     | Amplificateur<br>U. H. F.                     | 6,3       | 0,3  | 250                   | —                    | —                    | 10                   | —                                 | 5,5        | 200                 | 0,011                | —                           | —                   | Autopolarisation<br>recommandée  | 8     |  |   |
|                   |                      |   | 12,6      | 0,15 | 100                   | —                    | —                    | 3,7                  | —                                 | 4          | —                   | 270                  | 0,015                       | —                   |  |       | —                                      |   |
| 12 AU 7           | DOUBLE<br>TRIODE     | Préamplificateur<br>B. F.                     | 6,3       | 0,3  | 250                   | -8,5                 | —                    | 10,5                 | —                                 | 2,2        | —                   | 0,008                | —                           | —                   | —  | 8     |  |   |
|                   |                      |   | 12,6      | 0,15 | 100                   | 0                    | —                    | 13                   | —                                 | 3,5        | —                   | —                    | 0,006                       | —                   |  |       | —                                      |   |
| 12 AX 7           | DOUBLE<br>TRIODE     | Préamplificateur<br>B. F.                     | 6,3       | 0,3  | 250                   | -2                   | —                    | 1,2                  | —                                 | 1,6        | —                   | 0,006                | —                           | —                   | —  | 8     |  |   |
|                   |                      |   | 12,6      | 0,15 | 100                   | -1                   | —                    | 0,5                  | —                                 | 1,25       | —                   | —                    | 0,008                       | —                   |  |       | —                                      |   |

**Caractéristiques et  
brochages de tubes  
usuels de la série Noval**

(Doc. Tungfram.)

(Noval). 1. : A ; 2. : G ; 3. : K ;  
4. : F (et masse) ; 5. : F ; 6. : D<sub>1</sub> ;  
7. : Blind. interne ; 8. : D<sub>2</sub> ; 9. :  
C.I. (C.I. = connexion intérieure).

UL 84 : Pentode de puissance  
V<sub>f</sub> = 45 V.

V<sub>a</sub> = 100 V ; V<sub>e2</sub> = 100 V ; R<sub>k</sub>  
= 125 Ω ; V<sub>e1</sub> = - 6,7 V ; P<sub>e</sub> =  
1,9 W.

I<sub>a</sub> = 43 mA ; I<sub>e2</sub> = 11 mA ;  
φ = 23 kΩ ; S = 9 mA/V ; Z =  
2,4 kΩ.

Embase : Miniature 9 broches  
(Noval). 1. : C.I. ; 2. : G<sub>1</sub> ; 3. : K,  
G<sub>2</sub> ; 4. : F ; 5. : F ; 6. : C.I. ; 7. :  
A ; 8. : C.I. ; 9. : G<sub>2</sub>.

UY 92 : Tube redresseur mono-  
plaque à vide poussé. V<sub>f</sub> = 26 V.

Tension du secteur alternatif :  
V de 110 à 145 V<sub>eff</sub> ; Courant  
redressé : I<sub>r</sub> = 70 mA ; Tensions  
redressées : V<sub>r</sub> de 115 à 160 V.  
Condensateur de redressement :  
C<sub>r</sub> max = 100 μF.

Embase : Miniature 7 broches.  
1. : C.I. ; 2. : C.I. ; 3. : F ; 4. : F ;  
5. : A ; 6. : C.I. ; 7. : K.

Nouvelles doubles diodes pen-  
todes Noval, séries alternative et  
tous courants.

L'EBF89 est une double diode  
pentode à forte pente, utilisée  
comme amplificatrice HF et MF à  
pente réglable. Ses caractéristiques  
sont les suivantes :

Chauffage indirect (cathode isolée  
du filament) : V<sub>f</sub> = 6,3 V. Ali-

mentation en parallèle : I<sub>r</sub> =  
0,3 A.

Pentode : V<sub>a</sub> = 250 V ; V<sub>e2</sub> =  
100 V ; V<sub>e3</sub> = 0 V ; I<sub>a</sub> = 12 mA ;  
V<sub>e</sub> = - 1,5 V ; φ = 0,4 MΩ ;  
S = 5 mA/V ; I<sub>e2</sub> = 4 mA.

Embase : Miniature 9 broches  
(Noval). 1. : G<sub>2</sub> ; 2. : G<sub>1</sub> ; 3. : K ;  
4. : F ; 5. : F ; 6. : A ; 7. : D<sub>2</sub> ;  
8. : D<sub>1</sub> ; 9. : G<sub>2</sub>.

L'UBF89, de la série U (100  
mA) assure les mêmes fonctions :

Chauffage indirect (cathode isolée  
du filament) : I<sub>f</sub> = 100 mA.  
Alimentation en série : V<sub>f</sub> =  
19 V.

Pentode : V<sub>a</sub> = V<sub>e2</sub> = 100 V ;  
V<sub>e3</sub> = 0 V ; I<sub>a</sub> = 8,5 mA ; V<sub>e1</sub> =  
- 2 V ; φ = 0,3 MΩ ; I<sub>e2</sub> = 2,8  
mA ; S = 3,5 mA/V.

PCL82 : triode pentode de puis-  
sance.

Ce nouveau tube a été conçu  
pour permettre de monter un  
oscillateur blocking avec sa partie  
triode et d'assurer l'amplifica-  
tion de puissance image avec sa  
partie pentode (tubes de 90°, THT  
de 16 à 18 kV).

Chauffage indirect (cathodes iso-  
lées du filament), alimentation du  
filament en série : I<sub>f</sub> = 0,3 A ; V<sub>f</sub>  
= 16 V.

Triode : V<sub>a</sub>T = 100 V ; V<sub>e</sub>T =  
0 V ; I<sub>a</sub>T = 3 mA ; S = 2,2  
mA/V ; coefficient d'amplification  
K = 70.

Pentode : V<sub>a</sub> = 170-200 V ; V<sub>e2</sub>  
= 170-200 V ; V<sub>e1</sub> = - 11,5-16  
V ; I<sub>a</sub> = 41-35 mA ; I<sub>e2</sub> = 7,5-6,5  
mA ; φ = 16-20 kΩ ; S = 7,5-6,4  
mA/V ; Z<sub>a</sub> = 3,8-5 kΩ.

Embase : miniature 9 broches  
(Noval). 1. : G<sub>1</sub> ; 2. : G<sub>2</sub>, K<sub>p</sub>, E ;

3. : G<sub>10</sub> ; 4. : F ; 5. : F ; 6. : A<sub>p</sub> ;  
7. : G<sub>2p</sub> ; 8. : KT ; 9. : AT ; Hauteur  
d'ampoule, avec broches, hors  
tout : 77,8 mm ; diamètre d'ampoule :  
22 mm. max.

Tel est, en somme, l'état actuel  
de la technique et des réalisations  
des lampes de réception pour les  
postes de radiodiffusion et de télé-  
vision. Certes, cette technique  
n'est pas encore stabilisée entière-  
ment, puisque chaque année appa-  
raissent des tubes nouveaux, sur-  
tout dans les séries noval. Cepen-  
dant, on peut affirmer que les sé-  
ries miniatures à 7,8 ou 9 broches  
ont présentement triomphé des sé-  
ries anciennes dites normales.  
Leurs performances et leur encom-  
brement réduit ont hâté l'avène-  
ment des progrès qu'on observe  
aujourd'hui, tant sur les radioré-  
cepteurs que sur les téléviseurs.

