

MANUEL
TECHNIQUE

GA8G
R7

VISSEAUX
LA LAMPE DE FRANCE

MANUEL TECHNIQUE

EDITION N° T. 51

VISSEAUX RADIO

. . . . La Lampe de France

J. DEVANTOY

RADIO TECHNICIEN

14, Avenue des Pavillons, 14

BOIS-COLOMBES (Seine)

Tél.: CHARlebourg 08-50

J. VISSEAUX — 88, QUAI PIERRE-SCIZE — LYON

WHEATLY RADIO

THE RADIO COMPANY

WHEATLY RADIO
THE RADIO COMPANY
1000 W. 10th St.
Chicago, Ill.
1925

ETABLISSEMENTS J. VISSEAUX - LYON



Les Usines VISSEAUX ont été créées, à Lyon, en 1904, par M. Jacques Visseaux.

Au début, leur activité se bornait à la fabrication des *manchons à incandescence par le gaz*, becs et accessoires, et les usines de Vaise assuraient déjà une des plus importantes fabrications françaises pour ces articles.

Lors du grand et rapide développement de l'*éclairage électrique* en France, la fabrication des lampes électriques à incandescence fut entreprise et depuis 1919 ne cessa de se développer pour dépasser à l'heure actuelle 20.000 lampes par jour.

C'est à cette époque que naît le slogan fameux :

Les petites Visseaux font les grandes lumières,

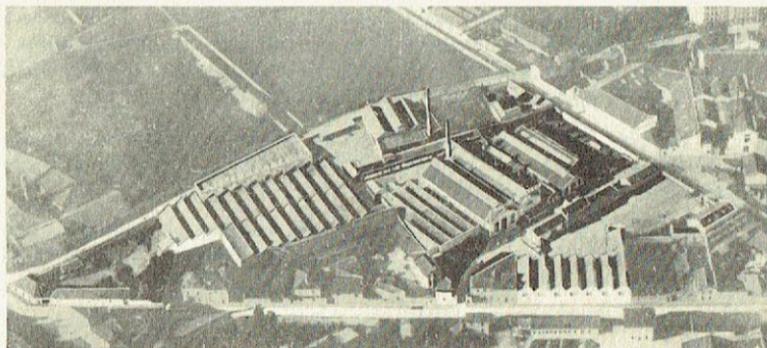
En 1927 débuta la fabrication des lampes radio avec les premières lampes à filament thorié.

Comme ses devancières, cette fabrication évolua et se développa progressivement. A l'heure actuelle l'usine Visseaux-Radio, est équipée avec des outillages et un matériel les plus perfectionnés, utilisant les procédés les plus modernes, les contrôles les plus rigoureux.

Les Usines J. Visseaux occupent à Lyon-Vaise une superficie de 25.000 mètres carrés où un millier de personnes : ingénieurs, contremaîtres, ouvriers et ouvrières, sont réparties entre ses différentes fabrications.

La progression de la Maison Visseaux, *essentiellement française*, est constante, grâce à la valeur de son matériel, de son outillage, constamment renouvelés, et à ses installations générales, son organisation, sous l'active et clairvoyante direction de M. Jacques Visseaux.

VISSEAUX RADIO. La Lampe de France.



Vue des USINES de LYON à vol d'oiseau (25.000 m2)

LAMPES DE RADIO

VISSEAUX

LA LAMPE DE FRANCE



VISSEAUX-RADIO présente une gamme étendue de lampes radio :

Lampes de remplacement : depuis les anciennes lampes RO pour postes à accumulateurs jusqu'aux récentes séries de standard américain et européen,

Lampes d'équipement de standard américain : destinées à la construction des postes récepteurs modernes et divisées en deux séries :

Lampes métalliques ou MG

Lampes verre ou G

toutes deux munies du culot octal parfait de conception et d'emploi.

Depuis l'apparition des premières séries de lampes américaines à chauffage indirect, du type 27, 24, 35, etc., VISSEAUX-RADIO est resté constamment *fidèle* à cette technique américaine et, sauf des besoins de remplacement, ne présente plus de lampes à caractéristiques européennes.

Il ne s'agit là nullement d'une « mode » mais d'une solution *longuement et sagement décidée*.

En effet, la *technique américaine* en tubes radio est *la plus sûre, la plus industrielle* parce que, d'une part, elle repose sur l'expérience éprouvée de la plus grande quantité de lampes fabriquées (plus de 100.000.000 par an, 8/10 de la fabrication mondiale) et que, d'autre part, elle répond à cette conception industrielle, particulière aux américains, qui leur font écarter toute solution trop difficile, plus ou moins acrobatique, abaissant les rendements tant dans la fabrication que dans l'emploi.

Cette technique américaine est donc basée, non sur des performances exceptionnelles, difficiles et chères à réaliser, mais sur des performances compatibles avec la production industrielle en série assurant aux lampes une *régularité*, une *stabilité*, une *interchangeabilité* inégalées ailleurs.

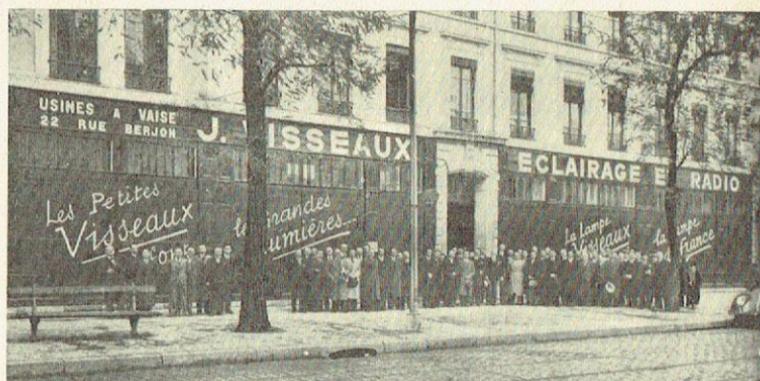
De plus, loin d'être inférieures à la conception « européenne » les séries américaines permettent les mêmes résultats d'ensemble, avec un mode de réalisation ou d'adaptation différent.

Le succès grandissant de Visseaux-Radio, la large place qu'il occupe sur le marché français des tubes de T.S.F., sont les meilleures preuves de la valeur de la solution adoptée.

CONSTRUCTEURS DE POSTES

En utilisant les lampes *Visseaux-Radio* standard Américain, vous vous assurez tous les éléments du succès.

VISSEAUX - RADIO
LA LAMPE DE FRANCE



Une partie des Magasins et Bureaux Quai Pierre-Scize à Lyon

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

USINES, Services techniques et Laboratoires :

22, rue Berjon, LYON-Vaise. Tél. Burdeau 75-56 (5 lignes).

DIRECTION GÉNÉRALE, SERVICES COMMERCIAUX :

87 à 92, quai Pierre-Scize, LYON. Tél. Burdeau 58-01 (7 lignes).

Adresse télégraphique : VISSEAUX - Lyon.

AGENCE pour la RÉGION PARISIENNE (Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, Oise) :

103, rue Lafayette, PARIS (10^e). Tél. Trudaine 81-10 (7 lignes).

Adresse télégraphique : Télévisso - Paris.

AGENCE de SAINT-ETIENNE et Région :

16, rue de la République. Tél. 57-01.

REPRÉSENTANTS DÉPOSITAIRES

Villes	Secteur représenté	NOMS	ADRESSES	Téléph.
ALBI	Aveyron Lozère Tarn	SERE	42, rue Bellevue.	3-01
ALGER	Algérie	LAVAL	13, boulevard Bugeaud. Sous-dépôt à ORAN. 9, rue Belleville.	25-49

Villes	Secteur représenté	NOMS	ADRESSES	Téléph.
AURILLAC	Cantal	DOMMERMUES	88, av. de la République.	3-20
AUTUN	(arr' d'Autun)	Mlle GRIVault.....	17, place du Carrouge.	2-71
AVIGNON	Vaucluse	Mme CASILE	20 bis, rue Bouquerie.	22-79
BASTIA	Corse	CESARI	7, boulevard du Palais.	
BESANCON	Ville de Besançon	VAISSEAU RICHERT.	19, av. Denf.-Rochereau.	1-21
BÉZIERS	Hérault (arr' de Béziers)	BARREAU	22, av. de la République.	10-56
BORDEAUX	Charente			
	Charente-Inf. Gers Gironde Landes Basses-Pyr. Hautes-Pyr.	TRILLE.....	56, rue d'Arès.	827-45
		Sous-dépôt à PAU	72, rue Paul-Guichemé.	
BRIVE	Lot Corrèze	LAMOTHE.....	A la Terrasse. Route de Toulouse.	1-95
CAEN	Calvados Manche Orne	DARDANNE	17, rue Saint-Sauveur.	10-24
CHAMBÉRY	Savoie Haute-Savoie	ORCEL	5, boul. du Théâtre.	3-84
CLERMONT-FERRAND	Allier Puy-de-Dôme	ROBIN	7, rue Sous-les-Augustins.	67-81
DIJON	Côte-d'Or Nièvre	GSCHWIND.....	25, rue Ch.-Dumont.	19-70
LILLE	Nord Pas-de-Calais	FOLIGNE	32, rue Thiers.	80-56
LIMOGES	Creuse Haute-Vienne	LEVEQUE	8, cours Gay-Lussac.	57-95
LYON	Ain Isère Loire Rhône Saône-et-Loire	MEUNIER	25, rue Cavenne.	P. 48-72
MARSEILLE	B.-du-Rhône Var (une partie)	STIZZEL	41, rue Sénac.	Lycée 11-16
MONTPELLIER	Hérault (ville de Montpellier)	BERTRAND	37, boul. du Jeu-de-Paume.	30-51
NANCY	Haute-Marne Meurthe-et-Moselle Moselle	ETIENNE & GROS-JEAN.....	26, rue Jeanne-d'Arc.	55-55
NANTES	Côtes-du-N. Finistère Ille-et-Vilaine Loire-Infér. Maine-et-Loire Morbihan Vendée	CHAMPENOIS	54, rue Paul-Bellamy.	125-53
		Sous-agent à ANGERS. COUSSEDIÈRE	60, boul. Maréchal-Foch.	25-76
NICE	Alpes-Marit. Var (une partie)	RENOUX	16, rue Biscarra	888-24

Villes	Secteur représenté	NOMS	ADRESSES	Téléph.
NIMES	Gard	LYONNET	11, rue Emile-Jamais.	33-71
NIORT	Deux-Sèvres	MICHEL	103, av. Saint-Jean.	994
ORLÉANS	Cher Indre Loiret Loir-et-Cher	SPALETTA	7, rue Colombier.	22-40
PÉRIGUEUX	Dordogne Lot-et-Gar.	CHABRELIE	18, rue Victor-Hugo.	1176
REIMS	Aisne Ardennes Marne	LAVERGNE	12, rue d'Anjou.	37-13
ROUEN	Eure Eure-et-Loir Seine-Infér. Somme	PELLUET	49, boul. des Belges.	337-06
SELONCOURT (Doubs)	Doubs Jura Haute-Saône Vosges Belfort	GAINON.	9, rue de la Pâle.	
SÈTE	Hérault	CAPELLE.....	5, rue Honoré-Euzet.	5-85
STRASBOURG	Bas-Rhin Haut-Rhin	LEONHART	9, quai de Paris Sous-dépôt à Mulhouse..	213-07
TOULOUSE	Ariège Aude Hte-Garonne Tarn-et-Gar. Pyr.-Orient.	BOUSSU.....	14, boulevard Riquet	248-68
TOURS	Indre-et-Loire Sarthe Vienne	BACCOU	9, rue des Bons-Enfants.	31-67
TROYES	Aube Yonne	DUCLOS	46, rue Vanderbach.	41-71
TUNIS	Tunisie	MONPOIX.....	4, rue d'Angleterre	24-01
VALENCE	Ardèche Drôme	BILLION REY	2 rue Pelleterie.	



Chaines de montage

GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES

ELECTRONS - ELECTRODES - TUBES RADIO

I. Certains corps chauffés émettent des *électrons* : particules d'*électricité négative*.

Lorsque cette *émission électronique* a lieu dans un gaz, les phénomènes sont complexes. Par contre, lorsqu'elle se produit dans le vide, elle devient facilement analysable et utilisable.

Le corps chauffé émettant les électrons s'appelle *cathode*.

II. Plaçons dans l'enceinte vidée, au voisinage de la cathode, une électrode reliée au pôle positif d'une source dont le négatif est relié à la cathode. Le flux électronique émis par la cathode est recueilli en partie par cette deuxième électrode appelée *plaque* ou *anode*. Il détermine un courant électrique qui retourne à la cathode par la liaison extérieure à la lampe. Ce courant dépend de la tension appliquée entre les deux électrodes. Il croît à peu près proportionnellement à celle-ci. Cependant, il ne peut dépasser une certaine valeur fonction de la nature de la cathode, de sa température et de sa surface. Cette valeur définit le *courant de saturation*.

III. Disposons convenablement dans le tube une troisième électrode appelée *grille* et appliquons entre grille et cathode une différence de potentiel. Le courant traversant le circuit de plaque est modifié ; sa valeur croît en même temps que la différence de potentiel grille-cathode.

C'est sur ce principe que repose tout le fonctionnement des tubes radio, du plus simple au plus complexe.

HISTORIQUE

I. La lampe radio, née en 1904, est devenue l'un des objets le plus répandu dans le monde : des centaines de millions de ces tubes étant en service tant pour les radio communications télégraphiques, téléphoniques, terrestres, maritimes et aériennes, que pour la radiodiffusion.

C'est à elle que l'on doit en particulier de pouvoir téléphoner maintenant à toutes les parties de notre globe, par fil ou par sans fil. De plus, elle est largement utilisée par l'industrie, par les laboratoires, à des fins multiples.

Basée sur l'émission électronique, la lampe radio est une application aux radio communications d'une longue suite de travaux concernant les phénomènes thermoioniques.

II. Dès le XVIII^e siècle, la conductibilité de l'air fut décelée au voisinage des corps chauffés. Puis, toute une suite de physiciens pénétrèrent de plus en plus profondément dans ce domaine : tels furent les travaux de BECQUEREL en 1853, GUNTHER en 1873, BLONDLOT en 1881, ELSTER et GEITEL de 1882 à 1889, BRANLY en 1892.

Ce fut EDISON qui, en 1883, à l'aide d'une lampe à incandescence de son invention récente (1881), comportant une électrode supplémentaire entre les boucles du filament de carbone, fit les premières expériences d'émission électronique au sein des vides élevés, connues sous le nom d'EFFET EDISON.

HITTORF, vers la même époque, réalisa une observation analogue.

III. Cet effet EDISON est repris en 1890 par PREECE et FLEMING et c'est ce dernier qui, en 1904, eut le premier l'idée d'appliquer cet effet EDISON à la détection des ondes hertziennes depuis peu utilisées pour la télégraphie sans fil par BRANLY et MARCONI.

Il construisit une valve spéciale, à filament de carbone, avec une plaque : cette *diode* fut la première lampe radio.

IV. Parallèlement à ces travaux de FLEMING, et en les ignorant d'ailleurs, DE FOREST réalisa en 1906, pour le même but, directement, une *triode* : l'*audion* de Forest.

V. Ce fut J.-J. THOMSON qui, en 1899, aidé de ses élèves, enchaîna cet ensemble de travaux pour aboutir à sa magnifique conception de l'émission de corpuscules électrisés par les corps chauffés, et qui fut appelée plus tard émission électronique.

RICHARDSON compléta ces travaux à l'abri des phénomènes d'ionisation des gaz restant, en étudiant l'émission électronique pure dans le vide le plus poussé possible, puis LANGMUIR y apporta une contribution importante.

Cette émission électronique des corps reste le plus vaste champ d'action des physiciens modernes.

ÉVOLUTION DE LA LAMPE RADIO

I. L'ampoule vide d'air, comportant une *cathode* et une *anode*, telle que l'employa FLEMING, est une *diode*. Elle est utilisée maintenant tant pour le redressement du courant alternatif, pour l'alimentation anodique continue des récepteurs (valves monoplaque 81 - 12Z3 - IV ou valves bi plaques 80 - 5Y3 - 5Y4 S) que pour la détection linéaire (doubles diodes 6H6 ou lampes complexes 6Q7, 6B7).

II. L'introduction d'une électrode ajourée ou *grille* par DEFOREST, réalise la *triode* : lampe à 3 électrodes (tubes 27 - 56 - 76 - 6C5, etc.).

III. Dans ces triodes, la capacité entre grille et plaque est élevée et introduit un couplage fâcheux dans les montages HF ou MF.

Pour réduire cette capacité à une valeur faible, 500 à 1.000 fois moins (de $10\mu\mu\text{fd}$ environ à $0,01\mu\mu\text{fd}$) on introduit entre grille et plaque une deuxième grille que l'on porte à une tension positive constante et agissant comme *écran*, d'où son nom de *grille écran*, rendant l'émission électronique de la cathode indépendante des variations de tension plaque. Seule la tension de cet écran est prépondérante sur l'émission électronique et cette tension ne doit pas, d'ailleurs, être inférieure à la plus faible tension que peut prendre la plaque lors de ses variations de débit.

On arrive ainsi à des amplifications plus élevées sans risques d'accrochages. Ces lampes sont les *tétrade*s : lampes à quatre électrodes ou à grille écran (tels sont les tubes 24 - 32 - 35 - 36 - 46).

IV. Par contre, dans ces tétrade)s, surtout lorsque la tension variable de plaque arrive au voisinage de la tension écran, une partie des électrons arrivant à la plaque peuvent retourner à la grille écran qui les attire (émission secondaire d'anode). Le courant plaque en est diminué d'autant ainsi que les possibilités d'amplification du tube.

On remédie à cet inconvénient en disposant entre écran et plaque une 3^e grille, appelée *suppresseur* ou *grille frein*, et reliée dans le tube même, ou sur son support, à la cathode.

Cette grille frein, très négative par rapport à la plaque et à l'écran, repousse vers la plaque ces électrons qui s'en échappent quand la tension plaque devient voisine de la tension écran, et elle protège l'écran de toute fluctuation de courant due à cette émission secondaire de plaque.

La lampe a des possibilités nouvelles de forte amplification tout en utilisant une tension plaque moyenne voisine ou inférieure à celle de l'écran.

Ces lampes sont appelées *pentodes*, ou *trigrilles*, ce sont des lampes à 5 électrodes (tels sont les tubes 57 - 58 - 6D6 - 6K7 - 6J7 - 42 - 6F6, etc.).

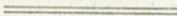
V. Dans ces pentodes entre l'anode et la grille frein, cette action sur l'émission secondaire gêne l'arrivée sur la plaque de l'émission électronique normale. Par une disposition particulière de cette 5^e électrode (grille frein qui n'occupe plus qu'une faible partie de l'espace entre écran et plaque) on peut supprimer cet inconvénient, l'émission secondaire ne gênant plus l'arrivée normale des électrons sur la plaque.

Cette 5^e électrode prend alors la forme de deux plaques étroites n'occupant qu'un champ restreint entre écran et anode. Du fait de cette séparation entre les électrons arrivant et ceux repartant, cette lampe prend le nom de *lampe à faisceaux électroniques dirigés* et elle conduit, toutes choses égales, à une plus grande puissance de sortie. (Les tubes 6L6 - 6V6 - 25L6 sont des lampes à faisceaux dirigés).

VI. Pour la simplification des récepteurs, on groupe au sein d'une même ampoule un assemblage de plusieurs lampes, assurant à ce nouveau tube multiple un ensemble de fonctions.

Cette nouvelle lampe peut être une simple *juxtaposition* de lampes séparées, avec cathode commune, et remplaçant un groupe de 2 ou 3 lampes simples : telles sont les 6F7 - 6Q7 - 6B8.

Cette lampe multiple pourra être également une combinaison de fonctions, de propriétés nouvelles : telles sont les 6A7 - 6A8 comportant un couplage entre leurs fonctions par le flux électronique de leur cathode commune ; telle est également la 6J8 de par une disposition et une liaison internes particulières.



CATHODES

Pour la réalisation des différentes lampes, deux types de cathodes sont utilisés :

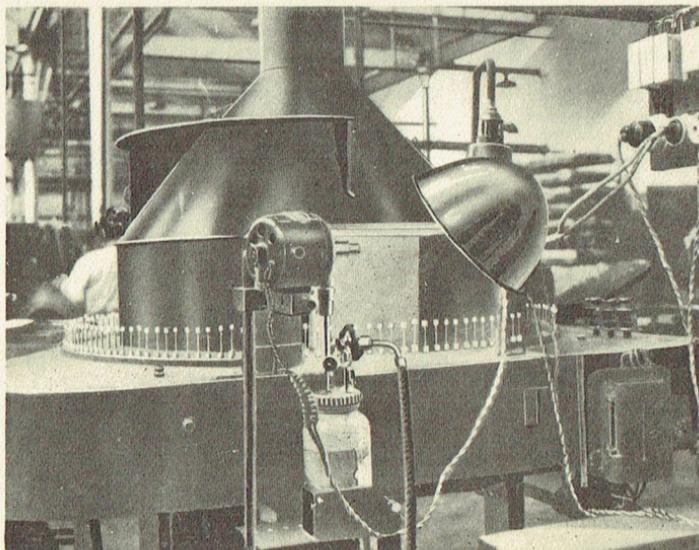
1^o *Les cathodes à chauffage direct* : le filament chauffant émet lui-même les électrons (cas des premières lampes à cathodes en tungstène ou tungstène thorié) où est recouvert directement de la couche émissive (cathodes des lampes modernes à chauffage direct : valve 80 — 5Y3 — 81 ; lampes IA6 — IC4 — 45 — 47 — 30 — 31 — 50 — 2A3 — etc...).

2^o *Les cathodes à chauffage indirect* : la cathode elle-même est formée d'un tube métallique, en nickel généralement, recouvert d'une couche émissive et chauffé par un filament chauffant en tungstène, logé à l'intérieur du tube, en V, en M ou en spirale, et isolé du tube lui-même par un revêtement isolant d'alumine.

C'est la solution adoptées pour toutes les lampes à alimentation directe par le réseau (postes tous courants) ou par transformateurs abaisseurs (postes alternatifs).

Les cathodes à chauffage direct, lorsqu'il s'agit de l'émission propre du tungstène, demandent une température élevée et un wattage important (4 à 6 watts par lampe courante). Le filament de tungstène thorié demande, comme le filament recouvert, une faible température (plus faible encore pour le fil recouvert), et un faible wattage (0,12 à 0,30 watt). Ces dernières conviennent particulièrement aux postes alimentés par batteries de piles.

Les cathodes à chauffage indirect fonctionnent également à une faible température et ne demandent qu'un wattage peu élevé (1 à 5 watts suivant les types).



Manège de recouvrement des cathodes

CARACTÉRISTIQUES DIVERSES

DES TUBES RADIO

Les tubes radio sont définis par un certain nombre de performances, de possibilités électriques appelées *caractéristiques*.

Celles-ci peuvent s'exprimer soit par un ensemble de mesures, soit d'une façon continue par des courbes.

Les principales caractéristiques sont : les courants de plaque, d'écran, de grille, de filament, etc., la pente, le coefficient d'amplification, la résistance interne, etc.

Nous allons donner la définition de quelques-unes de ces valeurs :

1° *Coefficient d'amplification* (désigné par K) :

Faisons varier la tension plaque en laissant la tension grille constante, le courant plaque varie. Ramenons ce courant à sa valeur primitive en faisant varier la tension grille, la tension plaque restant constante.

Le rapport de la variation de tension plaque à la variation correspondante de tension grille s'appelle *coefficient d'amplification*.

Par exemple : la tension plaque d'une lampe étant augmentée de 10 volts, le courant plaque croît. Pour le ramener à sa valeur primitive, il faudra abaisser la tension grille ; s'il faut l'abaisser de 1 volt, le coefficient d'amplification sera 10.

2° *Résistance interne* (désignée par Ri) :

Faisons varier la tension plaque en maintenant la tension grille constante. Le courant plaque varie d'une certaine valeur. Le quotient de la variation de tension plaque par la variation correspondante de courant plaque s'appelle *résistance interne*. Elle s'exprime en ohms.

Par exemple : si une variation de courant plaque de 1 milli-ampère (10^{-3} amp.) est produite par une variation de tension plaque de 10 volts, la résistance interne du tube sera de $10/10^{-3}$ soit 10.000 ohms.

3° *Pente* (désignée par S) :

Faisons varier la tension grille en maintenant constante la tension plaque. Le courant plaque varie d'une certaine valeur dont le quotient avec la variation correspondante de tension grille s'appelle *pente*.

En France, cette pente s'exprime en milliampères par volt. En Amérique, elle s'exprime en microampères par volt (micromhos), on la désigne sous le nom de *conductance mutuelle* ou *transconductance*.

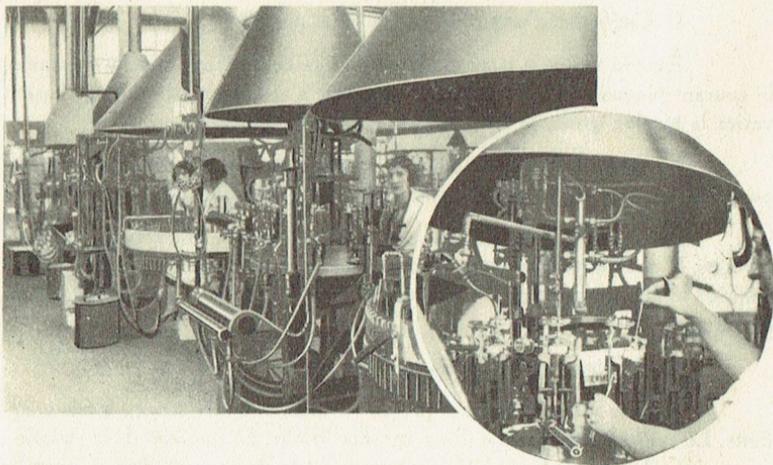
Par exemple : si une variation de tension grille de 0,2 volt détermine une variation de courant plaque de 1 milliampère, la pente sera de :

$$\frac{1}{0,2} = 5 \text{ milliampères par volt (et la transconductance de 5.000 micromhos).}$$

La pente d'une lampe peut être fixe dans tout le domaine d'emploi, elle peut également varier progressivement pour permettre certaines utilisations (V.C.A. par exemple). Dans ce dernier cas, la lampe est dite à « pente variable ». Cette particularité s'obtient en substituant aux grilles à pas constant utilisées dans le cas des lampes à pente fixe, des grilles à pas variable plus grand au centre qu'aux extrémités.

4° *Pente de conversion* (désignée par Sc) :

Appliquons à un tube *mélangeur de fréquence* une tension d'oscillation locale déterminée ; attaquons la grille de commande par un signal haute fré-



Ensemble de machines à pieds

quence. Si ce signal et l'oscillation locale sont accordés (différence des deux fréquences égale à la fréquence moyenne) le circuit plaque est parcouru par un courant de moyenne fréquence. Maintenons la tension plaque constante. Le quotient du courant de moyenne fréquence par la tension de grille de commande qui le détermine s'appelle *pente de conversion*.

5° *Gain d'un étage* :

Plaçons dans le circuit plaque une résistance de charge Rc. Faisons varier le potentiel de grille. La tension aux bornes de la résistance varie d'une certaine valeur dont le quotient avec la variation de la tension grille s'appelle

gain de l'étage. Ce gain peut s'exprimer comme suit :

$$\text{Gain} = S \times 10^{-3} \frac{R_i \times R_c}{R_i + R_c}$$

6° Gain de conversion :

Par analogie avec le gain d'un étage, on peut définir un gain de conversion.

Soit R_c l'impédance du transformateur MF placé dans le circuit de plaque. Appliquons à la grille de commande un signal haute fréquence. Si l'oscillateur local est accordé sur ce signal, nous recueillons aux bornes du transformateur une tension MF dont le quotient avec la tension grille qui le détermine s'appelle gain de conversion. Ce gain s'exprime comme suit :

$$\text{Gain de conversion} = S_c \times 10^{-3} \frac{R_i \times R_c}{R_i + R_c}$$

7° Pour la définition des valves de redressement, deux autres éléments caractéristiques sont employés :

a) Tension inverse de pointe maximum :

C'est la tension de pointe la plus élevée qu'une valve peut supporter, en sens inverse du courant et sans être détériorée. C'est la limite de sécurité au delà de laquelle un arc entre électrodes ne débitant plus, est à craindre.

Cette valeur est fonction de la température de la cathode, et par suite de la tension d'alimentation du filament.

Dans les valves *bi-plaques*, la tension inverse de pointe atteint 1,4 fois la tension efficace appliquée aux plaques, en l'absence de condensateur en parallèle sur la sortie du courant redressé.

Avec la présence de ces condensateurs (condensateurs de filtrage) la tension inverse de pointe peut atteindre 2,8 fois la tension efficace appliquée aux plaques.

b) Courant de pointe maximum.

C'est le maximum instantané du courant débité, que la valve peut supporter sans être détériorée.

La valeur de cette pointe de courant débité varie beaucoup suivant le système de filtrage adopté.

Avec un filtre à *self d'entrée* importante, la pointe de courant sera peu différente du courant de charge normal.

Au contraire, avec un filtre à *condensateur d'entrée* important, cette valeur de pointe est quelquefois plusieurs fois plus élevée que le courant normal de charge.

DIFFÉRENTS EMPLOIS DES TUBES RADIO

Suivant leurs éléments et leur construction, les tubes radio s'emploient selon un ou plusieurs des modes suivants :

- 1) Amplification.
- 2) Détection.
- 3) Oscillation.
- 4) Changement de fréquence (mélange de fréquence).
- 5) Redressement.

I. — AMPLIFICATION.

Tous les tubes comportant au moins une grille peuvent être utilisés pour l'amplification.

La grille de contrôle du tube reçoit un signal (tension alternative de haute ou basse fréquence) qui détermine dans le circuit plaque des variations de courant. Ces variations de courant peuvent être utilisées pour produire soit des amplifications de tension (cas des amplifications HF, MF, P^o BF) soit des amplifications de puissance (cas des étages de puissance attaquant les hauts-parleurs).

Pour que l'amplificateur soit *fidèle*, il faut que le rapport de la tension grille appliquée à la tension plaque recueillie soit constant.

Il existe plusieurs modes d'amplification de puissance :

1^o Amplification classe A.

La polarisation de grille et le signal appliqués sont tels que le courant plaque passe constamment. Le tube fonctionne dans la partie droite de ses caractéristiques. La tension de sortie a la même forme que la tension d'entrée.

2^o Amplification classe B.

La polarisation de grille est égale à la tension annulant le courant plaque. Ce courant ne passe donc que pendant la demi onde positive du signal appliqué.

3^o Amplification classe C.

La polarisation de grille est supérieure à la tension grille annulant le courant plaque. Ce courant ne passe donc que pendant un temps inférieur à une demi période.

4^o Amplification classe AB.

C'est un mode d'amplification intermédiaire entre la classe A et la classe B. La polarisation est comprise entre les valeurs relatives à ces deux fonctions.

5^o Amplification indice 1.

Dans ce cas, le signal appliqué est tel que le courant grille ne passe à aucun moment du fonctionnement.

Le rapport entre la puissance de sortie et la puissance d'attaque est élevé.

6° Amplification indice 2.

Dans ce cas, le courant grille circule pendant une partie du fonctionnement. Le rapport entre la puissance de sortie et la puissance d'attaque est faible.

L'étage de puissance doit être attaqué par un « driver » capable de fournir au circuit grille la puissance nécessaire.

7° Comparaison entre ces différents modes d'amplification.

Seule l'amplification classe A1 permet la réalisation d'amplificateurs fidèles, avec un seul tube. L'inconvénient de la classe A1 est que le maximum de puissance utilisable est faible.

On peut augmenter la puissance utilisable par l'emploi de 3 classes : AB1, AB2, B2. Mais, dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser un montage de deux tubes en push-pull pour obtenir une fidélité acceptable. Le montage push-pull améliore également la classe A1.

La classe C n'est pas suffisamment fidèle pour être employée en téléphonie. Elle permet d'obtenir des puissances très élevées.

II. DÉTECTION.

Le signal parvenant au poste récepteur comprend une onde porteuse : tension alternative de haute fréquence, modulée à une fréquence audible (basse fréquence). Cette modulation est généralement effectuée en amplitude, c'est-à-dire que la valeur maxima de l'onde HF varie à la fréquence audible.

Ces signaux de haute fréquence modulée n'agissent pas sur les haut-parleurs. Ils doivent obligatoirement être transformés en courant basse fréquence à l'aide de la *détection*.

Pour détecter, on utilise des parties courbes de caractéristiques qui permettent, à l'aide de montages convenables, de séparer les composantes HF et BF de l'onde incidente.

Il existe trois sortes de détections selon les caractéristiques utilisées : détection par diode, détection grille (grid leak detection), détection plaque (grid bias detection).

1° Détection par diode.

On utilise la courbure inférieure de la caractéristique courant plaque — tension plaque d'un tube diode. La détection peut être réalisée en demi onde avec une seule diode ou en onde entière avec une double diode.

Ce mode de détection permet la réalisation d'une détection fidèle et l'utilisation du volume contrôle automatique. Par contre, le signal détecté n'est pas amplifié et le débit des diodes diminue la sélectivité du circuit d'entrée (secondaire du dernier transformateur MF).

2° Détection grille.

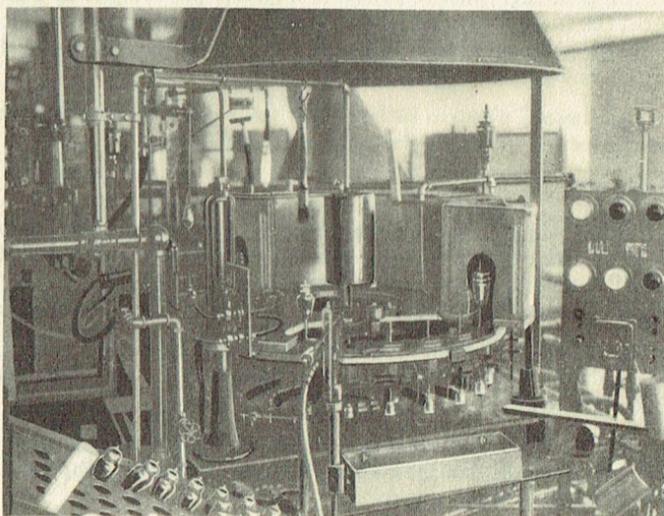
On utilise la courbure inférieure de la caractéristique courant grille-tension grille d'une triode, d'une tétrade ou d'une pentode. Ce mode de détection, très comparable à la détection diode, permet également la réalisation de détections fidèles. Le signal détecté est amplifié par le tube, soit à résistance, soit à transformateur.

La sélectivité du circuit d'entrée est abaissée comme dans le cas des diodes.

Ce mode de détection est assez difficile à régler. Il ne permet pas l'utilisation du volume contrôle automatique qui doit être réalisé par une lampe séparée.

3° Détection plaque.

On utilise la courbure inférieure de la caractéristique courant plaque-tension grille d'une triode, d'une tétrade ou d'une pentode. Le signal détecté est amplifié à résistance. La détection est moins fidèle que dans les deux cas précédents et le volume contrôle automatique n'est pas réalisable. Par contre, le circuit d'entrée n'est pas amorti, la sélectivité est donc conservée.



Un ensemble de pompage automatique

III. — OSCILLATION.

Le tube radio est alors utilisé comme générateur de tensions alternatives. On profite du fait que l'énergie produite dans le circuit plaque est plus grande que l'énergie appliquée au circuit grille. Si l'on prélève une partie de l'énergie plaque et qu'on l'applique convenablement au circuit grille, le tube devient le siège d'oscillations dont la fréquence est déterminée par un circuit oscillant placé dans le circuit plaque ou dans le circuit grille.

IV. — CHANGEMENT DE FRÉQUENCE.

Le changement de fréquence est utilisé, à l'heure actuelle, sur la grosse majorité des récepteurs de tous les pays.

On applique au tube *modulateur* le signal HF reçu par le poste et une oscillation locale accordée sur le signal incident (fréquences d'oscillation et de HF différant de la fréquence moyenne). Le circuit plaque du tube est parcouru par un courant complexe qui, après détection par le tube lui-même, fournit un courant à la fréquence MF. Ce courant donne aux bornes d'un circuit accordé placé dans le circuit plaque une différence de potentiel qui est elle-même amplifiée puis détectée et transmise à l'étage de puissance.

Trois méthodes sont utilisées pour le changement de fréquence :

1° A l'aide de *deux tubes séparés*; l'un de ces tubes, l'oscillateur, entretient l'oscillation locale qui est transmise à la grille d'injection de l'autre tube, le modulateur, dont la grille de contrôle reçoit le signal incident.

2° A l'aide d'un *tube multiple* assurant à la fois l'oscillation locale, le mélange des fréquences et l'amplification MF. Le mélange s'effectue par le couplage des flux électroniques relatif aux deux fonctions, ce sont les heptodes 6A7 et 6A8.

3° A l'aide d'un *nouveau tube multiple* contenant dans un même ballon un oscillateur et un mélangeur couplés par une liaison interne au tube. Les deux éléments sont soigneusement écrantés pour éviter les réactions de l'un sur l'autre.

Ce nouveau tube est la triode heptode 6J8 particulièrement sensible pour la réception des ondes courtes.

V. — REDRESSEMENT.

L'action de redressement des diodes (ou valves) trouve une application très importante dans l'alimentation en courant continu de haute tension des récepteurs radio à partir des réseaux alternatifs de distribution.

VI. — TUBES A PENTE VARIABLE - TRANSMODULATION - DISTORSION DE MODULATION.

Pour réduire le gain d'un étage amplificateur HF ou MF, on peut polariser de plus en plus la grille de contrôle.

Si la caractéristique de plaque par rapport à la tension grille n'a pas été spécialement étudiée, l'amplification subit deux défauts :

1° *Transmodulation* (ou cross modulation).

Ce phénomène se produit quand le récepteur est voisin d'un poste émetteur puissant. Le signal de ce poste local module les émissions éloignées. Le poste local gêne donc les réceptions faibles.

2° *Distorsion de modulation*.

Ce phénomène provient de la modification de la forme du signal par la courbure de la caractéristique. Les pourcentages de modulation initiaux sont modifiés. Après détection et amplification BF, les rapports entre les sons retransmis ne sont plus respectés.

C'est pour remédier à ces deux inconvénients que l'on utilise en HF, en changeuse de fréquence et en MF des tubes à pente variable spécialement étudiés.

VII. — VOLUME CONTROLE AUTOMATIQUE (V. C. A.).

A l'aide des tubes à pente variable, il est possible de compenser *automatiquement* l'effet désagréable dû au *fading* (évanouissement des émissions radio). Le dispositif employé s'appelle *volume contrôle automatique*.

La détection doit se faire exclusivement par diodes. Le courant détecté est transmis d'une part aux amplificateurs BF. D'autre part, il est filtré de sa composante BF. On obtient ainsi une tension continue proportionnelle à l'onde porteuse reçue par la détection. C'est cette tension qui, retransmise aux grilles des lampes HF et MF, augmente leur polarisation, donc abaisse leur gain. On obtient donc une régulation des signaux incidents.

Le potentiomètre BF règle le niveau sonore à la valeur que l'on désire.

VIII. — DISTORSION DANS LES ÉTAGES BF, FILTRES DE CORRECTION, CONTRE-RÉACTION.

L'impédance d'entrée d'un transformateur de HP varie avec la fréquence de modulation.

Lorsque le *tube final* est une *pentode*, ou une lampe à faisceaux dirigés (lampes à forte résistance interne), cette variation d'impédance de charge avec la fréquence, entraîne des *distorsions en amplitude*.

D'autre part, les étages d'amplification introduisent des harmoniques provenant de la courbure des caractéristiques.

Il existe deux moyens pour corriger *partiellement* ces inconvénients particulièrement importants dans le cas des pentodes :

1° Un *filtre de correction* (tone control).

2° La *contre-réaction*.

1° Le *filtre de correction* est disposé en parallèle avec le circuit de charge (transformateur de HP). Il comprend une résistance et un condensateur en série. Son impédance décroît quand la fréquence croît. Elle varie donc en sens inverse de celle du transformateur. En choisissant judicieusement les valeurs du filtre, on obtient un effet compensateur appréciable principalement aux fréquences élevées.

2° La *contre-réaction* est produite en reportant à l'entrée de l'étage de puissance ou de la 1^{re} BF, en série avec le signal BF incident, une partie de la tension recueillie après l'amplification de puissance. Si le « taux » de contre-réaction est convenable et si les phases du signal incident et de la tension de contre-réaction ont une relation convenable, les deux défauts signalés sont diminués.

Ce procédé entraîne une perte de sensibilité appréciable qui est fonction du taux de contre-réaction. Il est assez compliqué à mettre en œuvre, principalement à cause des relations de phases définies ci-dessus.

Les triodes de faible résistance interne, dont les caractéristiques sont particulièrement rectilignes, ne présentent pas ces inconvénients et elles constituent telles qu'elles sont maintenant réalisées (6A5) une très bonne solution de l'amplification de puissance. La 6A5 donne la même puissance modulée que les 6F6 et 6V6 pour la même tension plaque.

CONDITIONS GÉNÉRALES D'EMPLOI DES LAMPES RADIO

Les deux séries modernes des lampes standard Américain à *culot octal série métallique MG, série verre G*, permettent la réalisation de tous les différents montages que l'on peut concevoir pour les besoins de réception de radiodiffusion, soit en GO, soit en PO, soit en OC.

A. POSTES 5 LAMPES

I. Le prototype de base de tous les postes est le montage changeur de fréquence à 5 lampes (valve incluse) qui répond d'ailleurs aux besoins courants de la réception dans notre pays. Il comportera :

- 1° Un changement de fréquence par triode heptode 6J8 G.
- 2° Une amplification MF à 472 KC par pentode 6K7 MG.
- 3° Une détection VCA par diode et une première amplification BF à résistance par 6Q7 MG ou 6B8 MG.
- 4° Une amplification BF finale par pentode 6V6G ou 6F6 G.
- 5° Une alimentation anodique par valve redresseuse 5Y3 (à chauffage direct, la plus robuste) ou 5Y4 S (à chauffage indirect).

Cet ensemble est réalisable avec des *sensibilités* différentes et des *sélectivités* différentes suivant les caractéristiques propres aux bobinages que l'on utilisera.

La *sensibilité* (1) pourra être poussée aussi loin que possible à l'aide de transformateurs MF à fer à grande surtension combinés avec des circuits d'entrée couplés. On atteindra ainsi le microvolt, limite pratique de la sensibilité d'un poste récepteur, mais au détriment d'une réaction d'antenne qui modifie l'alignement du poste suivant les antennes utilisées.

Le poste 5 lampes normal, ménageant de meilleures possibilités aux postes à plus grand nombre de lampes, dont l'alignement ne dépendra pas de l'antenne utilisée, aura une sensibilité tant PO, GO que OC, comprise entre 5 et 10 microvolts.

La *sélectivité* pourra varier dans d'assez grandes limites, par le choix de transformateurs MF différents, et suivant les conditions locales de réception.

Certaines régions (Nord, Nord-Est, Est) demandent une grande sélectivité, étant environnées de postes émetteurs à grande puissance, et de fréquences voisines : celle-ci devra atteindre + ou - 15 à 20 KC à 80 Dcb, alors que dans d'autres régions une sélectivité de + ou - 25 à 30 KC à 80 Dcb est suffisante.

L'action *antifading* sera, sur ce montage, des plus efficaces, grâce au contrôle simultané des grilles de la lampe MF (6K7) et changeuse de fréquence (6J8), cette dernière, sans glissement de fréquence, permettant ce contrôle antifading en OC comme en PO et GO.

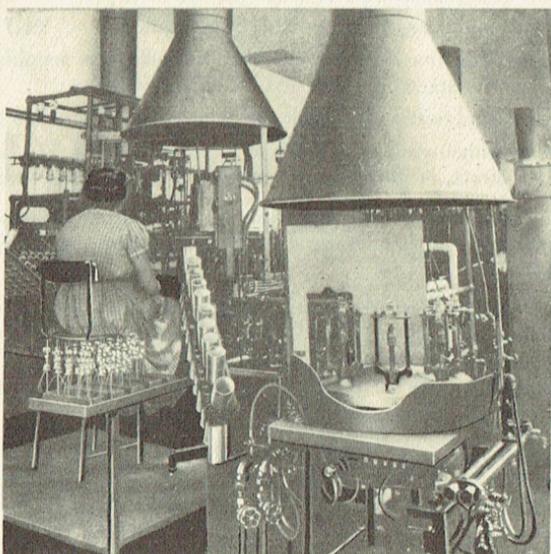
(1) La sensibilité est la tension en microvolts d'un signal H.F. modulé à 30 % o. à 400 p.p. sec. qui, attaquant l'entrée du poste, donne une puissance de sortie de 50 milliwatts.

Du fait également des *qualités particulières* de cette nouvelle changeuse de fréquence 6J8, l'oscillation sera très stable et régulière, et le gain élevé en OC conduira à une *sensibilité du montage aussi grande en OC qu'en PO et GO*.

II. Pour la réalisation de récepteur 5 lampes « à bon marché », où le fonctionnement en OC est quelque peu délaissé, où l'on emploie des bobinages de surtension moindre, la 6J8 pourra être remplacée par la 6A8 usuelle, en supprimant le contrôle antifading en OC sur cette lampe.

III. Pour ces récepteurs 5 lampes, il n'est pas utile de blinder toutes les lampes. Seules, *en général*, la 6K7 et la 6Q7 doivent être blindées. Une solution *économique* consistera à utiliser en série G (verre) la 6A8 G, la 6F6 G, la valve, et à employer la série MG pour la 6K7 et 6Q7 (ou 6B8), bien que l'emploi de tout un ensemble MG (*sauf valve*) conduise à des résultats meilleurs et à des avantages particuliers.

En outre, étant donnée la faible différence de prix existant entre les 2 séries G et MG, l'emploi de tubes MG constitue le mode de blindage le plus économique, le plus sûr et le plus efficace également.



Ensemble pompe automatique et fermeture

B. MONTAGES A 6 LAMPES

Les montages à 6 lampes courants sont de 3 sortes :

- 1° Montages avec lampe HF accordée.
 - 2° Montages avec 2 lampes MF.
 - 3° Montages avec séparation des diodes (6H6 et 6K5 ou 6J7 à la place d'une 6Q7 ou d'une 6B8).
- 1° Montages avec lampe HF accordée.

Ces montages comportent pas mal de difficultés de réalisation et demandent, dans leur exécution, de grands soins. Ils comportent, par contre, des avantages appréciables particulièrement pour les réceptions loin des émetteurs (Afrique du Nord, Colonies) ou avec antennes intérieures réduites.

Au montage 5 lampes standard, ci-dessus, on adjoindra un étage amplificateur HF accordé avec une 6K7 MG (commandée par le VCA). Les OC devront également être amplifiées en HF (nécessité de l'emploi d'une MG en HF) pour que ce montage garde tout son intérêt.

L'amplification HF ne sera pas poussée au delà de ce qui est juste nécessaire pour atteindre une *sensibilité de 1 à 2 microvolts*, ce qui en facilitera un peu la réalisation (risques d'accrochages réduits au minimum).

On pourra également profiter de cette possibilité plus grande de sensibilité pour reprendre sur ces appareils des transformateurs MF à air à 140 KC de *moindre surtension*, mais de bande passante plus large et *plus stable*, à sélectivité égale à 80 Dcb. Un présélecteur n'est pas nécessaire ici.

2° Montages à 2 lampes MF.

Ces montages sont peu utilisés parce que très difficiles à réaliser. On ne doit pas rechercher dans ces 2 lampes MF un trop grand accroissement de sensibilité mais, à bande passante égale, un accroissement de la sélectivité à 80 Dcb par une courbe de sélectivité à formes latérales plus raides.

On devra utiliser des transformateurs MF spéciaux à impédance réduite (prises médianes au secondaire par exemple) et étudier convenablement le câblage de ces étages MF pour lesquels on utilisera exclusivement 2 tubes 6K7 MG avec contrôle d'antifading.

3° Montages avec séparation des diodes.

Pour ces montages on remplacera la 6Q7, ou la 6B8 par un ensemble 6H6 et 6K5 ou 6H6 et 6J7. Pour ces tubes, on utilisera exclusivement des *types MG*.

Ce seront des réalisations 6 lampes toutes « commerciales » et pour les différencier des montages 5 lampes, on poussera la sensibilité par l'emploi de bobinages à plus forte surtension.

Par contre, dans les montages utilisant les tubes 6Q7 et 6B8, l'action du VCA est retardée de la valeur de la polarisation cathodique de ce tube (2 v. environ). Avec l'emploi de tubes 6H6, l'action du VCA est immédiate et en polarisant plus ou moins la cathode de la plaque commandant le VCA on peut obtenir un retard quelconque.

C. MUSICALITÉ.

La recherche de la *musicalité*, outre l'emploi de transformateurs MF séparés à bandes passantes différentes (constituant la meilleure solution de la sélectivité variable), nécessite la réalisation d'*étages BF différents des précédents*.

Les pentodes utilisées précédemment présentent des *distorsions élevées* : il faut les réduire en les montant en push pull.

De plus, ces pentodes ont, avec les hauts parleurs, une réponse *irrégulière* qui peut se corriger *partiellement* par un système quelconque de *contre-réaction*.

La *solution idéale* consiste à utiliser en étage final BF des *triodes* dont la distorsion est *très faible* (3 à 4 fois moins que pour une pentode) et dont la réponse est *régulière (haute fidélité)*.

1. *Triodes* :

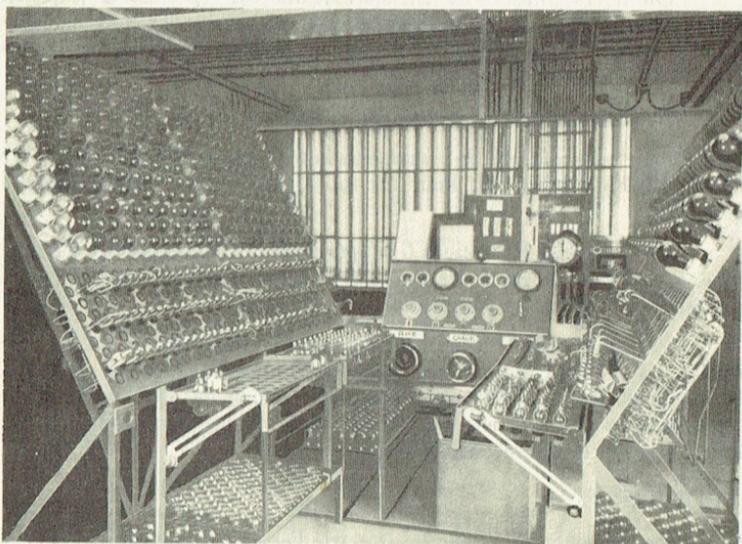
1° La 6A5 G Visseaux Radio, triode à chauffage indirect, de 3,75 watts modulés pour 250 volts de tension plaque, constituera l'étage final idéal : *musical* et de *haute fidélité*, du poste moderne.

Le fort recul de grille de ce tube (45 volts) ne permet pas son attaque directement par une liaison à résistance avec la 6Q7 MG.

La *meilleure solution* consiste à utiliser un ensemble 6H6 MG et 6J5 MG, cette dernière attaquant la 6A5 G par un transformateur BF de rapport convenable. (La résistance de charge de la 6J5 MG se prêtant mieux à l'emploi d'un transformateur que celle de la 6Q7 MG, convenant à l'amplification par liaison à résistance).

La *solution économique courante* consistera à utiliser, derrière une 6H6 MG, une 6J7 MG, dont le gain élevé en 1^{re} BF à résistance, permettra l'attaque normale de la 6A5 G.

Ce sera ainsi la *vraie solution du poste 6 lampes* : de bonne sensibilité, il aura une *musicalité*, une *haute fidélité* qui le distinguera nettement du récepteur 5 lampes usuel, et le valorisera commercialement.



Traitement électrique

2° On pourra encore améliorer cette musicalité par la suppression des 2 à 5 % de distorsion d'harmonique 2, restant, en utilisant en finale *deux* tubes 6A5 G, en *push pull* classe A1. La puissance sera portée à 8 watts modulés, assurant ainsi aux réceptions usuelles (1 à 3 watts) une musicalité hors ligne.

Par l'emploi d'un *push pull classe AB1*, la puissance modulée sera portée à 15 watts avec la faible distorsion de 2 à 5 %.

Pour ces deux derniers emplois, la liaison par transformateur ou le déphasage par une lampe pourront s'employer indifféremment.

II. *Pentodes* :

Bien que l'emploi de celles-ci ne pourra *jamais* conduire aux *excellents résultats* des triodes 6A5 G, on pourra, néanmoins, en améliorer le fonctionnement, soit par l'adaptation d'un montage contre réaction à l'ensemble 6F6 G ou 6V6 G et de sa lampe d'attaque (6Q7, 6B8, 6J7), soit par l'emploi d'un étage final *push pull* avec 2 tubes 6F6 G ou 6 V6 G, et déphasage par 6J5 MG, soit par la combinaison des 2 procédés.

D. POSTES A GRAND NOMBRE DE LAMPES

Pour la réalisation de récepteurs de grande classe, on pourra combiner les éléments précédents pour obtenir des postes à grand nombre de lampes.

En particulier, on pourra utiliser la lampe HF accordée et opérer ensuite le changement de fréquence par les 2 tubes 6L7 MG (modulateur) et 6C5 MG (oscillateur). On obtiendra ainsi un changement de fréquence sans aucun glissement (devenu inutile d'ailleurs pour les postes courants depuis l'emploi de la nouvelle lampe 6J8).

L'équipement d'un tel appareil pourra donc comporter :

- Un tube 6K7 MG (HF accordée)
- Un tube 6L7 MG (modulateur)
- Un tube 6C5 MG (oscillateur) ou 6J5 MG
- Un tube 6K7 MG (amplificateur MF)
- Un tube 6H6 MG (détecteur et VCA)
- Un tube 6J7 MG (1^{re} amplification BF à résistance)
- Un tube 6J5 MG (déphasage)
- Deux tubes 6A5 G (push pull classe A1 ou AB1)
- Une valve 5X4 G
- Un tube 6U5 G (contrôle visuel)

Soit *un montage 11 lampes* qui pourra être porté à *12 lampes* par l'emploi d'une double amplification push pull : Après la 6H6 MG ajouter un tube 6J5 MG, attaquant par transformateur ; deux tubes 6J5 MG attaquant eux-mêmes le push pull final classe A1 ou AB1 de deux tubes 6A5 G, par transformateur également.

E. POSTES TOUS COURANTS

La série des lampes *Visseaux Radio* de standard Américain permet la réalisation de postes 5 lampes, *tous courants*, de sensibilité et de puissance, comparables à celles des postes 5 lampes courants pour réseaux alternatifs.

Le jeu usuel : 6J8 G - 6K7 MG - 6B8 MG sera complété par la BF finale à faisceaux dirigés 25L6 G et par la valve spéciale 25Z6 G, avec, au besoin, une résistance ballast et régulatrice (110-220 volts) RTC.I.

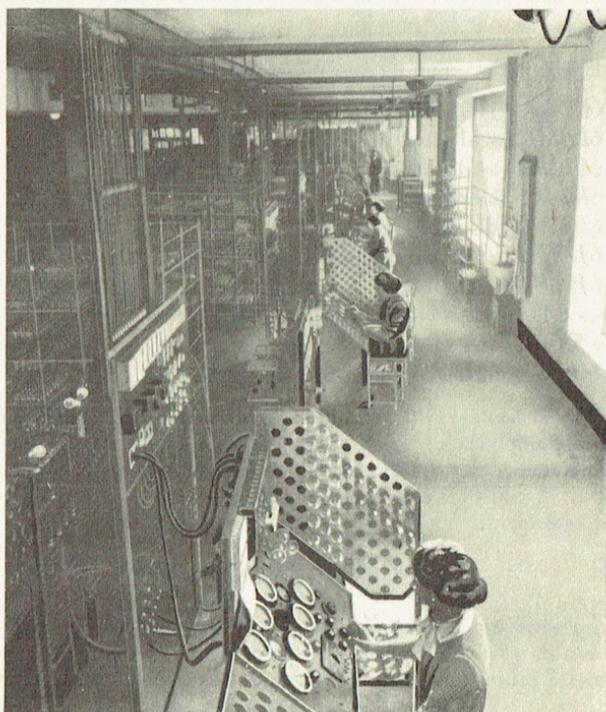
On obtiendra, ainsi, avec un haut parleur parfaitement calibré (transfo de liaison de 1.500 ohms d'impédance d'entrée, avec une résistance ohmique primaire ne dépassant pas 250 ohms), une *puissance* modulée de sortie de *2 watts*.

On pourra également utiliser un *push pull* de sortie comportant deux tubes 25L6 G, déphasés par une 6J5 MG et obtenir ainsi une plus grande puissance et une meilleure musicalité.

F. POSTES A 3 OU 4 LAMPES

Bien que ces appareils ne présentent plus aucun intérêt, tant pratique (sensibilité et sélectivité trop faibles) que commercial (prix de revient élevés par rapport aux prix de vente), le poste standard 5 lampes constituant une réalisation industrielle minimum, la fabrication de ces petits postes, 3 et 4 lampes, valve comprise, est néanmoins possible avec les lampes Visseaux Radio de standard américain, grâce à la pentode finale 6M6 G, à forte pente (9,5 environ), à faible recul de grille (6 volts) et permettant dans ce domaine les mêmes performances que la pentode européenne EL3 ou AL3.

Ainsi on réalisera les postes 3 lampes (6J7 G en détectrice à réaction, 6M6 G et 5Y3) et les postes 4 lampes (1^o) postes à amplification directe : 6K7 MG en HF, 6J7 G détectrice à réaction, 6M6 G et 5Y3 ; (2^o) postes changeurs de fréquence à un seul transformateur MF et réaction MF : 6A8 G - 6B8 MG - 6M6 G et 5Y3).



Une galerie de contrôle

Pour les changeurs de fréquence, 4 lampes, à deux transformateurs MF où la diode (6B8 dont la partie pentode assure l'amplification MF) attaque directement la BF finale, cette 6M6 G pourra également être utilisée bien que la 6V6 G puisse déjà convenir ici.

N.B. - A tous les montages standard on peut évidemment adapter le tube d'accord visuel 6U5 G ou 6S5 G, particulièrement recommandé par ses facilités d'emploi (culot octal - Ampoule réduite forme tube) et sa robustesse, ce qui conduit à des postes 6 lampes au lieu de 5, 7 lampes au lieu de 6, etc.,

Pour différencier entre eux ces postes identiques quant à leurs étages mais de nombre de lampes différent (emploi supplémentaire de la 6U5 G ; emploi de la 6H6 MG - 6K5 MG au lieu de la 6Q7, de la 6H6 MG - 6J7 MG au lieu de la 6B8 MG) il sera intéressant de réserver aux postes à nombre de lampes plus élevé, les tubes 6J8 G - 6V6 G, leur apportant un accroissement notable de sensibilité, de puissance limite, un timbre différent, et autres avantages, par rapport aux 6A8 G - 6F6 G, à n'utiliser que sur les montages à nombre de lampes minimum : poste 5 lampes bon marché par exemple.

G. AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

La gamme des tubes Visseaux Radio standard Américain permet également la réalisation de tous les amplificateurs de puissance courants, jusqu'à 60 watts de puissance modulée de sortie.

1° Pour les *petites puissances*, 8 à 10 watts, l'emploi de deux pentodes 6V6 G ou 6F6 G en cathodyne, déphasage par 6J5, constituera la solution la plus économique pour ces puissances.

Le montage de ces pentodes en classe AB1 (liaison par transformateur et attaque par une de ces mêmes pentodes utilisée en triode) conduira facilement à 15 watts modulés.

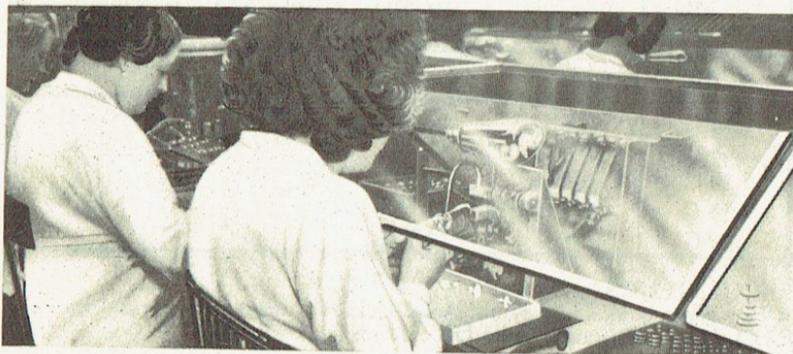
En outre, l'emploi d'une 6N7 G, double triode, en classe B, avec une de ces mêmes lampes en triode simple comme attaque donnera une puissance modulée de sortie de 8 à 10 watts.

La solution de *haute fidélité* sera, là aussi, donnée par l'emploi de 2 triodes 6A5 G, soit en classe A1 (8 watts modulés), soit en classe AB1 (15 watts modulés) et dans les deux cas avec liaison par transformateurs, de préférence au déphasage par lampe.

2° Les *puissances moyennes* : 15 à 20 watts, seront obtenues avec deux pentodes 6F6 G ou 6V6 G classe AB1 ou AB2, liaison par transformateurs, attaque par un de ces tubes monté en triode.

3° Les *grandes puissances* seront obtenues à l'aide de tubes 6L6 G : 20 à 30 watts modulés en classe AB1, 40 à 60 watts modulés en classe AB2, ou B2.

Signalons enfin les possibilités de haute fidélité des push pull de triodes 50, à tension plaque élevée, fréquemment utilisées dans la réalisation d'amplificateurs cinématographiques.



Poste de montage protégé sous glaces

TABLEAU GÉNÉRAL DES TUBES RADIO

I LAMPES DE REMPLACEMENT

SÉRIE RO (accumulateurs)

SÉRIE RS (secteur 4 volts)

RO4141	RO4010	RO4309	* RS4341	* RS4346	RS4543
RO4181	RO4109	RO4305	* RS4142 -	* RS4347	V2
RO4125	RO4324	RO4410	* RS4142N	* RS4238	V150
RO4142	RO4206	RO4243	* RS4342	* RS4324	V250
			* RS4145	* RS4144	V480
			* RS4345	RS4343	V1204
					Reg. 1205

NOTA. — * A n'utiliser que métallisées.

SÉRIES EUROPEENNES (transcontinentales)

4 Volts		6 Volts 3		Tous courants		Lampes à coupelle luminescente
AB2	AK2	EB4	EK2	CBC1	CL4	
ABC1	AL2	EBC3	EL2	CF3	CY1	
AF3	AL3	EBL1	EL3	CK1	CY2	ME4
AF7	AL4	EF5	EZ3	CL2		ME6
	AZ1	EF6	EZ4			EM1

SÉRIES AMÉRICAINES (classement alphabétique)

2A3	6B7	24	46	75	Types non portés au Tarif, mais généra- lement disponibles en marque américaine.		
2A5	6C6	25Z5	47	76	6A3	36	59
2A6	6D6	27	50	77	6A6	37	79
2A7	6E5	35/51	55	78	6B5	38	83
2B7	6F7	42	56	80	12A5	39/44	84
5Z3	6G5	43	57	81	12A7	41	85
6A7	10	45	58	82	19	53	89

II LAMPES D'ÉQUIPEMENT (Voir les caractéristiques dans le présent manuel)

SÉRIE MG (metal-glass).

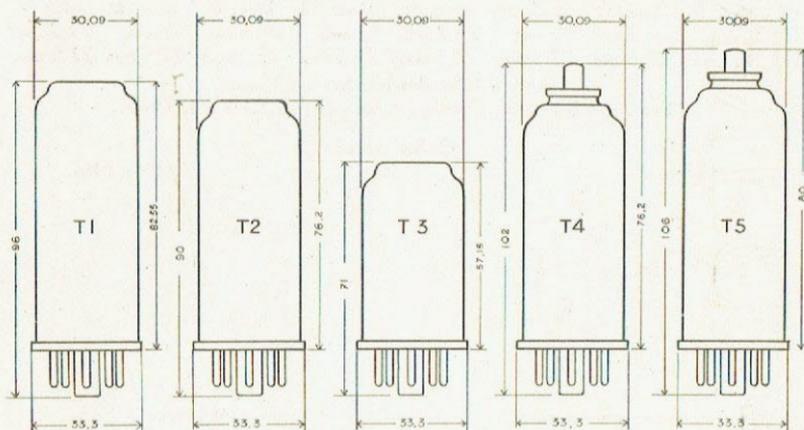
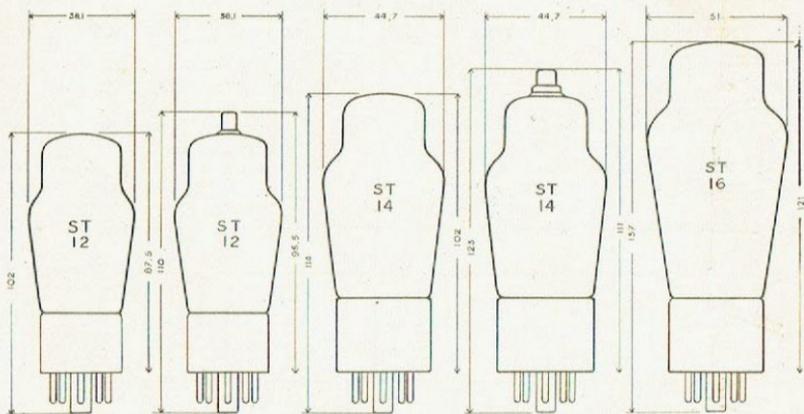
6A8 MG	6F5 MG	6J5 MG	6K7 MG	25A6 MG
6B8 MG	6F6 MG	6J7 MG	6L7 MG	25Z6 MG
6C5 MG	6H6 MG	6K5 MG	6Q7 MG	5Z4 MG

SÉRIE G (Glass).

6A5 G	6F6 G	6K5 G	6M6 G	25L6 G
6A8 G	6H6 G	6K7 G	6Q7 G	25Z6 G
6B8 G	6J5 G	6L6 G	6S5 G	5Y3
6C5 G	6J7 G	6L7 G	6U5 G	5Y4 S
6F5 G	6J8 G	6N7 G	6V6 G	5X4
			25A6 G	

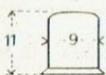
RÉGULATEURS

A Fer.-Hydrogène. De 0,20 à 2 Amp. Culot vis, baïonnette, ou A 4 broches.
RTCl. Lampe résistance. Culot UX à 4 broches.



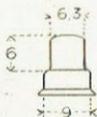
Dimensions des cornes

modèle moyen



(types américains anciens)

modèle miniature



G

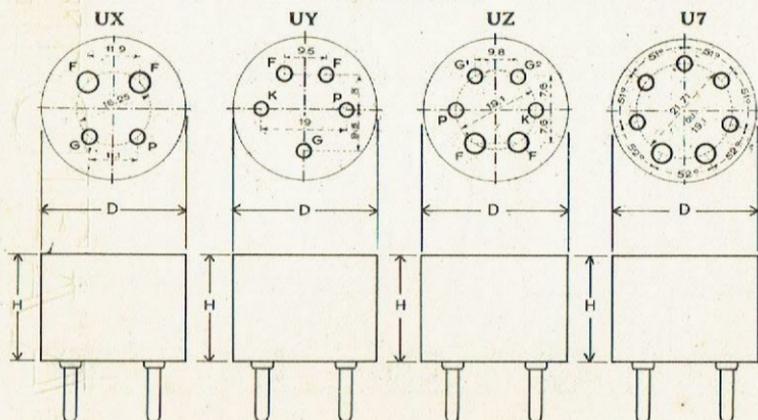


MG

NB. Les cotes ci-dessus sont maxima. (cotes en millimètres)

Dimensions des culots

Anciens culots

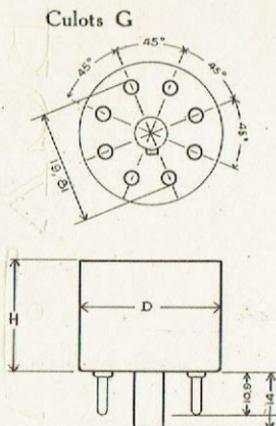


Mod. M		Mod. R		Mod. M		Mod. R		Mod. M		Mod. R	
D	35 max	29,2 max	35 max	29,2 max	35 max	29,3 max	35 max	29,2 max	35 max	29,2 max	35 max
H	27,5 max	22,5 max	27,5 max								

Hauteur libre des broches : 15 mm.

Diam. des broches : Petites : 3,24 max ; Grosses : 4,03 max.

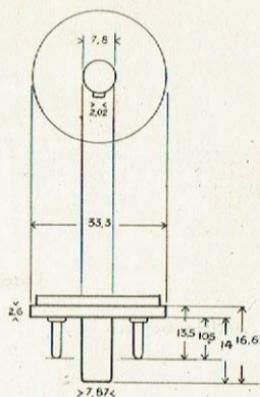
Culot octal



Modèle Moyen : Modèle Réduit :

D...	35 max	29,2 max
H...	27,5 max	22 max

Pastilles MG



Diamètre des broches : 2,36 mm.

L'index est constitué par un demi cercle de 2,02 mm. de diamètre.

NB : Les différents modèles de chaque culot sont indiqués sur les feuilles des lampes par une lettre : modèles moyens : M ; modèles réduits ; R

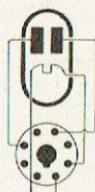
NB : cotes en millimètres

Valve biplaque, à chauffage direct, à vide poussé, et à débit élevé, spécialement destinée à l'alimentation haute tension des récepteurs comportant un push pull de sortie puissant (6V6g-6L6g-6A5g), ainsi que des amplificateurs de puissance comportant ces mêmes lampes de sortie.

L'intensité assez élevée du filament nécessite un câblage de section suffisante et des supports de bonne qualité pour éviter toute chute de tension qui réduirait les possibilités de cette valve.

Caractéristiques :

Filament : 5 volts.
3 Amp.
Ampoule : ST-16
Culot : octal 8 broches (M)



Broches :

- (1) — Libre.
- (2) — Libre.
- (3) — Plaque 2.
- (4) — Libre.
- (5) — Plaque 1.
- (6) — Libre.
- (7) — Filament.
- (8) — Filament.

Conditions normales d'emploi :

Tension filament.....	5 volts
Tension alternative efficace par plaque	500 volts <i>max.</i>
Tension inverse de pointe	1.400 volts <i>max.</i>
Courant redressé	250 mAmp. <i>max.</i>

N.-B. — Le filtrage du courant redressé sera opéré, comme pour les autres valves, à l'aide de filtres soit à capacité d'entrée, soit à self d'entrée (voir feuillets 5Y3).

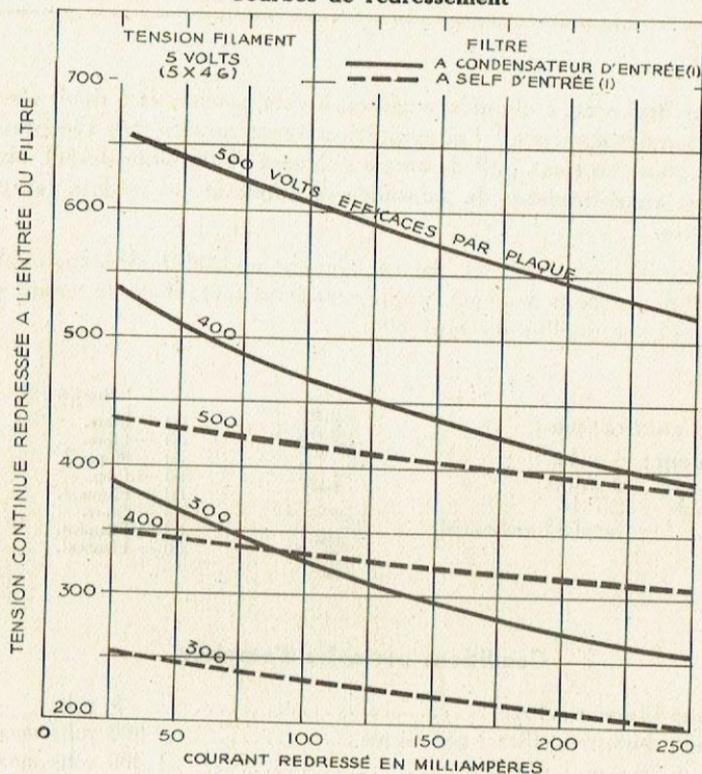
Cette valve peut également être utilisée, pour les très gros débits, en valve redressant une seule alternance, les deux plaques étant réunies en parallèle et deux valves étant utilisées dans ces conditions, une sur chaque alternance

Les conditions d'emploi max. pour *chaque tube* restent celles ci-dessus.

N.-B. — Cette valve 5X4G est identique électriquement à la valve 5Z3, cette dernière n'en diffère que par son culot (UX, modèle moyen).

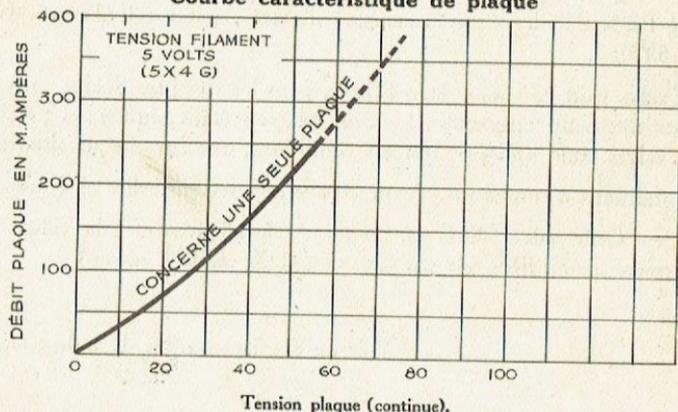
Voir au dos les courbes de redressement.

Courbes de redressement



(1) Les capacités sont de $4\mu\text{fd}$ (minimum).
La self est de 20 Henrys (minimum).

Courbe caractéristique de plaque



Valve de redressement biplaque à chauffage direct

Cette valve, à filament recouvert à chauffage direct, permet le redressement du courant alternatif, pour l'alimentation en courant continu des circuits anodiques, écrans, etc., des postes de radio-réception.

Peut être utilisée pour le redressement des 2 alternances (onde entière) grâce à ses 2 plaques indépendantes, ainsi que pour le redressement d'une seule alternance (demi-onde) en réunissant les 2 plaques.

La tension redressée obtenue est ondulée, on la régularise en une tension continue à l'aide de cellules de filtrage comportant des selfs à fer et des condensateurs de valeurs élevées (20 henrys et 2 μ fd au minimum).

Le filtre peut comporter à l'entrée, soit un condensateur, soit une self à fer.

Les filtres à capacité d'entrée exigent un condensateur d'entrée pouvant supporter sans dommage la tension de pointe du courant alternatif appliqué aux plaques, soit 1,4 fois la tension alternative efficace.

Au contraire, les filtres à self d'entrée permettent l'emploi de condensateurs de tension limite plus faible, ne supportant au max. que la tension redressée et déjà régularisée par la self. Ces derniers filtres conduisent d'ailleurs à des tensions redressées un peu plus faibles, à tensions alternatives d'alimentation égales, mais à une régulation meilleure de cette tension redressée.

Caractéristiques :

Filament : : 5 volts
2 Amp.
Ampoule : ST-14
Culot octal : 5 broches (M)



Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (4) Plaque 2.
- (6) Plaque 1.
- (8) Filament.

Culot vu par dessous.

Conditions d'emploi : redressement des 2 alternances

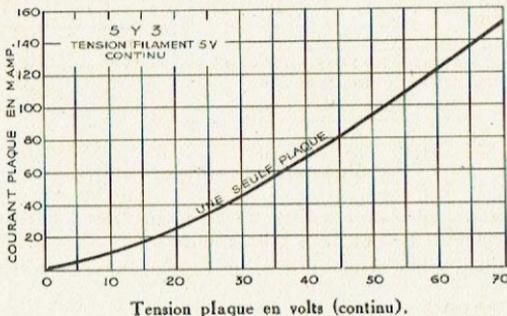
	Filtre à :		
	Capacité d'entrée	Self d'entrée (1)	Self d'entrée (1)
Tension filament	5	5	5 volts
Tension alternative efficace (2)	360	400 max.	550 max. volts
Courant redressé total	125 max.	110 max.	135 max. mAmp.

(1) Limites possibles si la self d'entrée est de 20 Henrys min.

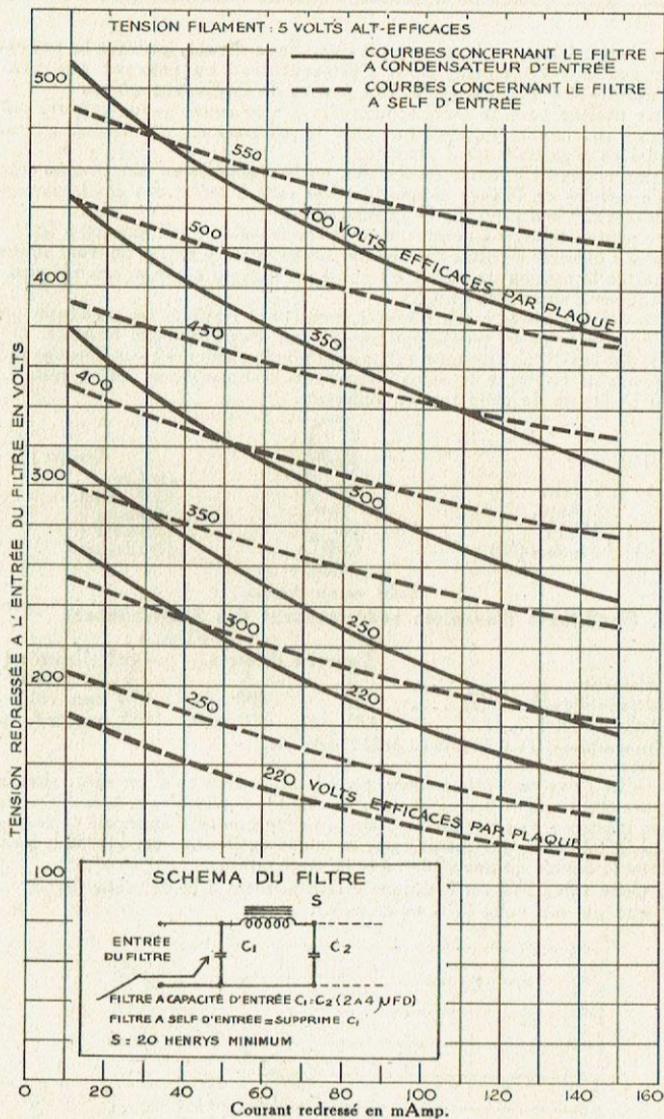
(2) Par plaque.

N.-B. — La valve peut être utilisée, pour le redressement d'une seule alternance, les 2 plaques réunies. Une deuxième valve assurant le redressement de la 2^e alternance. La tension efficace limite par lampe reste la même que celle indiquée ci-dessus par plaque. Le débit limite par lampe reste le même également, cet ensemble pouvant ainsi débiter le double qu'une seule valve en onde entière.

N.B. : Cette valve 5Y3 est identique électriquement à la 80, cette dernière n'en diffère que par son culot (UX mod. moy.).



Courbes caractéristiques d'emploi



N.B. — La tension redressée à la sortie du filtre sera égale à la tension redressée d'entrée moins la chute de tension de la self de filtrage.

N.B. — Ces conditions d'emploi et courbes s'appliquent à la valve 80.

5Y4S G et 5Z4 MG

Valves de redressement biplaques à chauffage indirect

Les valves à chauffage DIRECT (5Y3, 80) dès la mise sous tension des récepteurs ont leur filament qui est presque instantanément à sa température normale d'émission alors que les cathodes à chauffage indirect des autres tubes du récepteur n'ont leur émission électronique normale seulement bien après: 5 à 20 sec. env. de différence.

Il s'ensuit que la valve ne débitant pas pendant cet intervalle de temps, donne une pointe de tension redressée dangereuse pour les condensateurs de filtrage.

Les valves 5Y4S et 5Z4MG à chauffage indirect (électriquement identiques) ont des cathodes qui prennent leur température d'émission en même temps que les autres lampes à chauffage indirect du poste, elles débitent immédiatement et la pointe dangereuse de tension redressée est ainsi évitée.

De plus ces valves 5Y4S et 5Z4MG, de par leur construction interne présentent, à débits égaux, de plus faibles chutes de tension interne que celles des 5Y3 et 80.

A transformateur d'alimentation identique, les 5Y4S et 5Z4MG donneront des tensions redressées plus élevées.

L'utilisation de ces valves 5Y4S et 5Z4MG, les divers modes de filtrage et leurs résultats, sont les mêmes que ceux signalés sur le feuillet concernant les 5Y3. S'y reporter.

Caractéristiques ;

- Filament :** 5 volts
2 Amp.
Ampoule : type G : ST-14
Type MG : T1
Culot octal : 5 broches (M)



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Blindage (Mg).
- (2) Filament.
- (4) Plaque 2.
- (6) Plaque 1.
- (8) Filament et cathode.

Conditions d'emploi : redressement des 2 alternances :

Filtres à capacité ou self d'entrée :

Tension filament	5 volts
Tension alternative efficace par plaque	400 max. volts
Tension de pointe max. entre plaques	1.100 max. volts.
Courant redressé	125 max. mAmp.

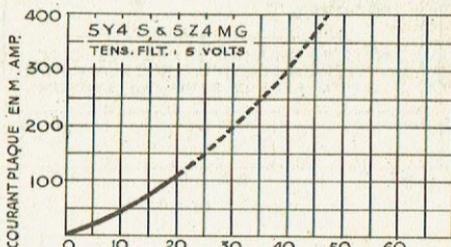
N.-B. — Ces valves peuvent être utilisées pour le redressement d'une seule alternance. Voir feuillet concernant la 5Y3.

N.-B. — Pour la commodité de l'emploi de cette valve et pour permettre sa substitution aux valves 5Y3G à chauffage direct, le brochage est exactement le même que celui de la valve 5Y3G. Il existe dans la numérotation Américaine une valve 5Y4G qui ne doit pas être confondue avec notre 5Y4S. La 5Y4G américaine est une 5Y3 comportant simplement un brochage différent qui est le suivant :

Broches 1 et 2 : libres. Broche 4 : libre. Broche 6 : libre.
Broche 3 : plaque 2. Broche 5 : plaque 1. Broches 7 et 8 : filament.

Cette 5Y4S est identique à la valve désignée par d'autres constructeurs 5Y3GB.

Courbe caractéristique de plaque des 5Z4G et MG



Cette courbe de débits en fonction des tensions plaqué (continu) ne concerne qu'une seule plaque.

Cette triode de puissance à chauffage indirect, destinée à être utilisée en lampe finale de B.F., à été spécialement réalisée pour donner une puissance de sortie de 3,75 watts modulés, avec une tension plaque normale de 250 volts et une très faible distorsion (inférieure à 5 %).

L'emploi de cette triode 6A5 en lampe finale de puissance présente, par rapport à l'emploi de pentodes, d'énormes avantages au point de vue musicalité.

La distorsion, due aux harmoniques 2, ne dépasse pas 5 % pour sa puissance maximum, tandis que pour les pentodes finales courantes (6F6, 6V6 et autres) cette distorsion atteint de 7 à 10 % suivant les types avec une proportion appréciable d'harmoniques 3.

Dans tous les cas : emploi de tube 6A5 seul ou en push pull, la musicalité sera supérieure à celle obtenue avec les pentodes.

De plus, la réponse d'une pentode avec le H.P. est très irrégulière et ne se corrige que partiellement avec un dispositif quelconque de contre réaction ou de tone control.

La réponse d'une triode est au contraire très régulière.

La triode Visseaux-Radio 6A5G constituera donc, tant en lampe finale seule qu'en push pull de sortie (classe A₁ ou AB₁) la solution idéale conduisant et à la meilleure musicalité et à la haute fidélité indispensables aux récepteurs modernes, tout en conservant les avantages de puissance et de faible tension plaque des pentodes.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts.
: 1,25 Amp.
Culot : octal 8 broches (M)



Culot
vu par dessous

Broches :

- (1) — Libre.
- (2) — Filament.
- (3) — Plaque.
- (4) — Libre.
- (5) — Grille.
- (6) — Libre.
- (7) — Filament.
- (8) — Cathode.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament.....	6,3	volts
Tension plaque	250	volts max.
Tension de polarisation.....	— 45	volts
Courant plaque	60	mAmp.
Résistance interne.....	800	ohms
Pente en mAmp./volts	5,25	
Coefficient d'amplification.....	4,2	
Résistance de charge.....	2.500	ohms
Puissance de sortie (1)	3,75	watts

(1) Avec 5 % maximum d'harmonique 2

Conditions d'emploi de 2 tubes en amplification classe AB₁ :

	Polarisation :	
	fixe :	Auto polarisation
Tension filament	6,3.....	6,3 volts
Tension plaque	325	325 volts
Tension de polarisation (1).....	— 68	volts
Résist. cath. de polarisation	850 ohms
Courant plaque, par tube (2)	40	40 mAmp.
Résistance de charge : plaque à plaque	5 000	5.000 ohms
Puissance de sortie.....	15	10 watts
Distorsion d'harmoniques totale.....	2,5.....	5 %

(1) Le tube 6A5 comporte une liaison entre le point milieu du filament et la cathode. De ce fait l'autopolarisation n'est possible qu'avec l'emploi d'un transformateur d'alimentation comportant un enroulement de chauffage supplémentaire et particulier à cette lampe.

Dans le cas contraire la polarisation, mi-fixe, s'obtiendra en effectuant le retour grille à un point convenablement choisi d'une résistance en parallèle avec l'excitation du haut parleur, excitation disposée entre le négatif d'alimentation et la masse.

(2) Sans aucun signal d'entrée.

Pour l'attaque de ces tubes 6A5G, la liaison par transformateurs BF est spécialement conseillée.

En classe A, comme en classe AB₁ la liaison par résistance, avec lampe de déphasage (6C5 G) est néanmoins possible et conduit à de bons résultats, avec des montages économiques à réaliser.

Dans tous les cas (lampe seule ou push pull classe A₁, AB₁, etc...), il faut tenir compte pour l'attaque de ces tubes 6A5 de leur fort recul de grille (—45 volts).

Pour les montages radio, comportant un seul tube final 6A5 ou un push pull, on utilisera en première BF une pentode 6J7 G derrière diode séparée 6H6 G.

Pour les amplificateurs, le même tube 6J7 G sera employé derrière le pick up.

Ne jamais dépasser comme valeurs de résistance de fuite 0.5 megohm avec l'autopolarisation cathodique, 10.000 ohms avec la polarisation fixe.

Avec la polarisation « mi fixe » indiquée ci-dessus, on pourra aller jusqu'à 250.000 ohms pour cette résistance de fuite.

N.-B. — Pour obtenir toute la puissance et toute la musicalité possibles avec ces tubes 6A5, le transformateur d'entrée du H. P. devra être parfaitement calibré : *impédance* d'entrée de 2.500 ohms avec une résistance *ohmique* de primaire faible : 200 à 250 ohms maximum.

6A8 G et MG

**Heptode
changeuse de fréquence**

Lampe multiple, à chauffage indirect, permettant de réaliser simultanément les fonctions modulatrice et oscillatrice, tout en permettant le contrôle séparé de ces deux fonctions.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : Type G : ST-12
Type MG : T-5
Culot : octal 8 broches (R)
Corne : modèle miniature
Capacités : (1)



- Broches :
- (1) — Blindage (MG).
 - (2) — Filament.
 - (3) — Plaque.
 - (4) — Grilles 3 et 5.
 - (5) — Grille 1.
 - (6) — Grille 2.
 - (7) — Filament.
 - (8) — Cathode.
 - (C) — Grille 4.

Culot
vu par dessous

types :

	G	MG
Grille 4- plaque	0,3	0,03 μ fd
Grille 4- grille 2	0,15	0,1 »
Grille 4- grille 1	0,15	0,09 »
Grille 1- grille 2	1	0,8 »
Grille 4- toutes les autres électrodes	8,5	12,5 »
Grille 2- »	5,5	5 »
Grille 1- »	7	6,5 »
Plaque- »	9	12,5 »

(1) Blindage des MG relié à la cathode et blindage extérieur des G relié à la masse.

Conditions d'emploi en changeuse de fréquence :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tensions plaque	100	250 max. volts
Tension écran	50	100 max. volts
Tension grille anodique (G2)	100	(1) volts
Tension de polarisation (G4)	— 1,5	— 3 min. volts
Résistance de fuite de la grille oscillatrice (G1)	50.000	50.000 ohms
Résistance interne	0,6	0,36 mégohms
Pente de conversion	0,35	0,50 mAmp./v
Tension de polarisation (G4) correspondant à une pente de conversion de 0,002	— 20	— 45 env. volts
Courant plaque	1,2	3,3 mAmp.
Courant écran	1,5	3,2 »
Courant grille anodique (G2)	1,6	4 »
Courant grille oscillatrice (G1) (2)	0,25	0,5 env. mAmp
Courant cathodique total	14 max. mAmp.

(1) La tension de la grille anodique G2 ne doit jamais dépasser 200 volts. Pour les tensions d'alimentation usuelles de 200 à 250 volts, disposer en série avec la grille anodique G2 une résistance de 20.000 ohms découplée par un condensateur de 0,1 μ fd au minimum.

(2) Les bobinages oscillateurs devront être réalisés de telle sorte que, dans les conditions ci-dessus, le courant continu traversant la résistance de 50.000 ohms (de G1) soit, suivant les fréquences, de :

	Tensions plaque : 100	250 volts
G.O. (160 à 260Kc.)	0,15 à 0,30	0,30 à 0,60 mAmp.
P.O. (600 à 1.500Kc.)	0,12 à 0,25	0,25 à 0,50 »
O.C. (6 à 20Mc.)	0,05 à 0,13	0,10 à 0,25 »

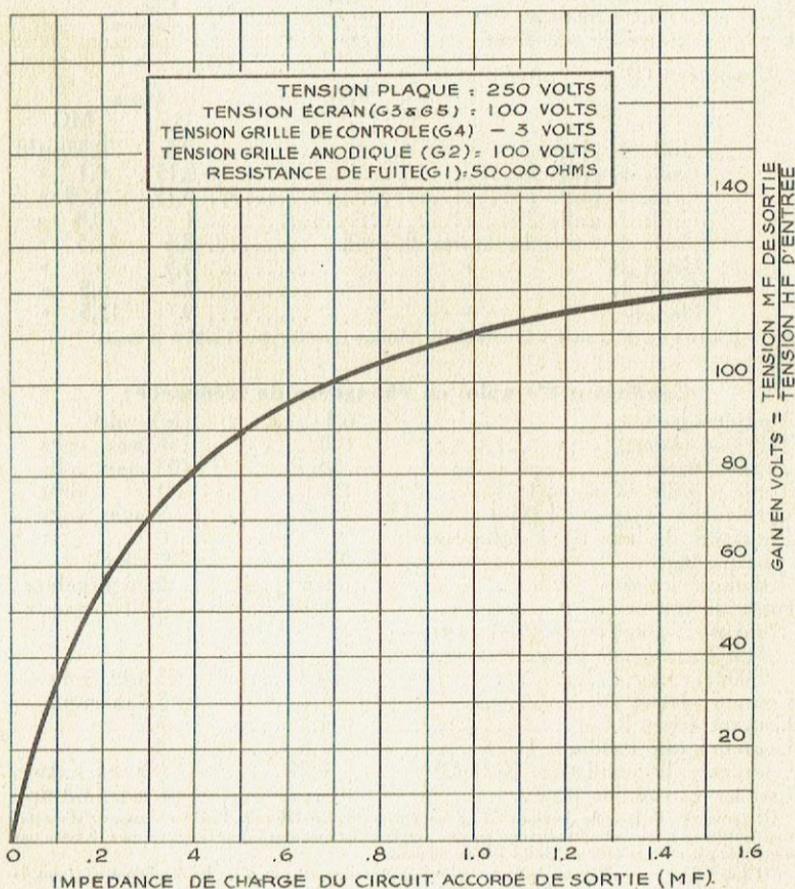
Dans ces conditions l'oscillation sera toujours stable avec les variations usuelles des caractéristiques des tubes.

De plus, le courant cathodique sera minimum : 10 mAmp. env.

N.-B. — Maintenir toujours entre filament et cathode la dif. de potentiel la plus faible possible.

N.-B. — Ces conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancienne lampe 6A7.

Courbe des gains :



Lampe multiple à chauffage indirect : les deux diodes et la pentode ont une cathode commune.

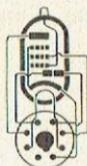
Les deux diodes permettent la détection et la réalisation des divers modes de volume contrôle automatique (V.C.A.).

La pentode est plus particulièrement destinée à l'amplification BF.

Cependant, étant donné son fort recul de grille au « cut off », le volume contrôle automatique (V.C.A.) peut lui être appliqué, avec modération, sans effet de cross modulation et elle peut ainsi être utilisée en amplificatrice classe A₁ en MF et HF, tant sur des montages réflexes que sur des montages simplifiés à 4 tubes utilisant en finale une penthode à forte pente 6M6g-(6A8-6B8-6M6g-5Y3).

Caractéristiques

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : type G : ST-12
type MG : T-4
Culot : octal 8 broches (R)
Corne : modèle miniature



- Broches :
- (1) — Blindage (M.G.).
 - (2) — Filament.
 - (3) — Plaque.
 - (4) — Diode plaque 2.
 - (5) — Diode plaque 1.
 - (6) — Ecran (G2).
 - (7) — Filament.
 - (8) — Cathode.
 - C — Grille (G1).

Capacités :	Culot vu par dessous	(2)	(1)
Grille-plaque.....		0,007	0,005 μ fd
D'entrée.....		3,5	6 »
De sortie.....		9,5	9 »

- (1) Valeurs concernant les M.G. le blindage étant relié à la cathode.
(2) Valeurs concernant les G, le blindage extérieur étant relié à la masse.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament	6,3	6,3	volts
Tension plaque	100.....	250	max. volts
Tension écran.....	100.....	125	max. volts
Tension de polarisation	-3.....	-3	volts
Coefficient d'amplification	300.....	800	
Pente en mAmp./volt	1.....	1,325	
Résistance interne	0,3	0,65	mégohm
Courant plaque	6.....	10	mAmp.
Courant écran.....	1,7	2,3	»
Tension de polarisation au cut off.....	-17.....	-21	volts
Résistance cathode de polarisation.....	400.....	250 à 300	ohms (1)

Ces conditions d'emploi concernent l'utilisation en amplificatrice MF ou HF.

- (1) Lorsque la grille est commandée par un des positif de V.C.A. il faut ajouter à la polarisation cathodique la tension du départ du V.C.A.

**Conditions normales d'emploi en amplificatrice BF
à résistance :**

Tension filament	6,3....	6,3...	6,3 volts
Tension d'alimentation	100	250	300 volts
Résistance du circuit plaque ..	0,25...	0,25...	0,25 mégohm
Résistance du circuit écran ...	1,2 ...	1,2....	1,2 mégohm
Capacité de découplage écran..	0,05 ...	0,05...	0,05 μ fd
Résistance cathodique de polarisation	3.500 ...	2.000.....	1.500 ohms
Capacités de découplage cathodique			3 à 25 μ fd
Capacités de liaison (1)	8.000.....	10.000.....	15.000 μ μ fd
Résistance de fuite de grille (2).			0,25 à 0,50 mégohm
Gain en volts	50	60	70 env.

Conditions d'emploi des diodes :

La détection peut s'effectuer soit avec une plaque (ou les 2 en parallèle) en *demi onde*, soit avec les deux plaques séparées, en *onde entière*.

La détection en demi onde conduit à une tension redressée à peu près le double de celle donnée par la détection en onde entière.

Dans le premier cas, une des plaques seule peut être utilisée pour la détection, l'autre pour la commande du V.C.A. qui se trouve différée dans son action de la valeur de la polarisation cathodique de la pentode.

Si au contraire les deux plaques sont utilisées en parallèle pour la détection et la commande du V.C.A., celui-ci à son action non différée.

Dans le deuxième cas de détection en onde entière un autre tube diode (6H6 MG) doit être utilisé pour la commande du V.C.A. dont l'action est différée ou non suivant l'existence d'une polarisation cathodique, ou non, de ce dernier tube.

N.-B. — Maintenir toujours entre cathode et filament la différence de potentiel aussi faible que possible.

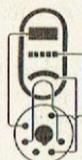
N.-B. — Les conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancienne lampe 6B7.

6C5 G et MG
Triode amplificatrice
et détectrice

Triode à chauffage indirect, à amplification moyenne convenant à l'amplification HF et BF ainsi qu'à la détection et l'oscillation.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : Type G : ST-12
Type MG : T-2
Culot : octal 6 broches (R)
Capacités : (du type MG)
Grille-plaque..... 1,8 μ fd
Grillecathode ... 4 »
Plaque cathode .. 13 »



Culot vu par dessous.

- Broches :
- (1) — Blindage (Mg).
 - (2) — Filament.
 - (3) — Plaque.
 - (5) — Grille.
 - (7) — Filament.
 - (8) — Cathode.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A₁ :

Tension filament	6,3	volts
Tension plaque	250	volts max.
Tension de polarisation (1)	— 8	volts
Coefficient d'amplification.....	20	
Pente en mAmp./volt.....	2	
Résistance interne.....	10.000	ohms
Courant plaque.....	8	mAmp.
Résistance cathodique de polarisation	1.000	ohms

(1) Ne jamais dépasser 1 mégohm pour la résistance de fuite.

Conditions normales d'emploi en amplificatrice BF à résistance :

Tension filament	6,3	6,3	volts
Tension d'alimentation.....	100 (1)	250	volts
Résistance ducircuit plaque.....	0,1	0,1	mégohm
Résistance cathod. de polarisation.	6.500	5.300	ohms
Capacité de découplage cathodique	0,9	1,3	μ fd
Capacité de liaison (2)	10.000	15.000	μ fd
Résistance de fuite de grille (3) .	0,25	0,25	mégohm
Gain en volts.....	11	12	

(1) Pour cet emploi, 100 v. alimentation, (postes tous courant) employer de préférence la 6F5 ou la 6J7.

(2) Avec le tube suivant.

(3) Du tube suivant.

Conditions normales d'emploi en détectrice :

Mode de détection :	Plaque :	Grille :
Tension filament (1)	6,3	6,3
Tension plaque	250 max.	45 à 100
Tension de polarisation	— 17 env	volts
Courant plaque	(2)	
Résistance de fuite de grille		0,1 à 1 mégohm
Condensateur de grille		50 à 500 μ fd

(1) Maintenir la différence de potentiel entre cathode et filament aussi réduite que possible.

(2) Régler la polarisation pour obtenir un courant plaque, sans signal, de 0,2 mAmp.

La 6C5 peut également être utilisée en *détection diode*, dans ce cas, on réunira la plaque à la cathode et la grille servira de plaque. On pourra redresser une tension efficacement jusqu'à 40 volts. Elle se prête également bien à la détection dite "Sylvania".

En *oscillatrice* la tension plaque ne dépassera pas 90 volts (polarisation nulle).

La 6C5 convient très bien comme *lampe de déphasage* pour l'attaque des deuxièmes tubes des push pull à résistance (avec 6F6, 6V6 ou 6A5), ainsi que comme lampe d'attaque des finales B.F. avec liaison à transformateur (6A5 par exemple).

N.-B. — La 6C5 n'est pas identique aux anciennes triodes 56 et 76. Les conditions d'emploi en détection, oscillation, sont pourtant les mêmes mais les conditions d'emploi en amplification sont quelque peu différentes.

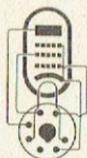
6F6 G et MG

**Pentode amplificatrice
de puissance**

Cette lampe, à chauffage indirect, est la pentode finale universelle, se prêtant à tous les emplois : classe A₁ tube unique ou push pull, classes AB₁, AB₂, avec le maximum de puissance et de facilité d'emploi et avec de faibles distorsions.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,7 Amp.
Ampoule : type G : ST-14
type MG : T-1
Culot : octal 7 broches (M)



Broches :

- (1) — Blindage (MG).
- (2) — Filament.
- (3) — Plaque.
- (4) — Ecran (G2).
- (5) — Grille (G1).
- (7) — Filament.
- (8) — Cathode.

Culot vu par dessous.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

	<i>Liaison pentode :</i>	<i>Liaison triode (1) :</i>	
Tension filament	6,3	6,3	6,3 volts
Tension plaque	250	315 max. (2)	250 max. volts
Tension écran	250	315 max. (2) —	volts
Tension de polarisat ..	— 16,5	— 22	— 20 volts
Coefficient d'amplific.	200 env.	200 env.	7
Pente en mAmp./volt .	2,5	2,65	2,7
Résistance interne ...	80.000 env.	75.000 env.	2.600 ohms
Courant plaque	34	42	31 mAmp.
Courant écran	6,5	8	»
Résistance de charge..	7.000	7.000	4.000 ohms
Distorsion : total des harmoniques	7	7	3 %
Puissance modulée de sortie	3	5	0,85 watts
Résistance cathodique de polarisat	410	440	650 ohms
Capacité de découplage	25	25	25 μ fd

(1) Plaque et écran réunis sur le support.

(2) A ne jamais utiliser si la tension de chauffage est susceptible d'atteindre 10 % de plus que la tension nominale (soit 7 volts), par suite de l'irrégularité des réseaux de distribution.

N.-B. — Pour l'emploi de 2×6F6 en push pull classe A₁ le condensateur de découplage cathodique n'est pas nécessaire. La résistance cathodique de polarisation sera dans ce cas de 205 ohms avec 250 v. plaque et de 220 ohms avec 315 v. plaque.

N.-B. — Le système de liaison d'attaque des 6F6 ne doit pas introduire une trop grande résistance dans le circuit grille de ces tubes.

Les liaisons par transformateurs, où self, sont particulièrement recommandées.

Quand le circuit grille ne dépasse pas 50.000 ohms, la polarisation fixe peut-être utilisée. Au-dessus de cette résistance, utiliser l'autopolarisation et ne jamais dépasser 0,5 mégohm si le chauffage est susceptible de dépasser 7 volts par suite des surtensions des réseaux de distribution.

En triode, ce tube permet l'attaque des push pull classes AB₁ et AB₂ selon modes d'emploi ci-dessous ; ainsi que ceux comportant des 6L6.

Conditions d'emploi de 2 tubes en amplification classe AB₂

<i>Liaison pentode</i>	Polarisation :	
	Fixe	Autopolarisation
Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	375 max.....	375 max. volts
Tension écran.....	250 max.....	250 max. volts
Tension de polarisation	— 26.....	— min. volts
Résis cath. de polarisation.....	—.....	(5) 340 min. ohms
Tension de pointe grille à grille....	82.....	94 volts
Courant plaque sans signal (4).....	34.....	54 mAmp.
Courant écran sans signal (4).....	5.....	8 »
Résistance de charge par tube.....	2.500.....	2.500 ohms
Résistance effective de charge plaque à plaque.....	10.000.....	10.000 »
Distorsion : total des harmoniques.	5.....	5 %
Puissance de sortie modulée.....	(1) 19.....	(2) 19 env. watts

Avec ces conditions maximum d'emploi, la liaison d'entrée transformateur ou self est absolument nécessaire.

(1) (2) La commande de ces push pull est faite pour une 6F6 liaison triode comportant :

	(1)	(2)
Tension plaque	150.....	250 volts
Tension de polarisation	— 20.....	— 20 volts
Résistance de charge.....	10.000 env.....	10.000 env. ohms
Transformateur de liaison de rapport primaire à la moitié du secondaire	3,32	2,5

Les circuits plaque, écran, grille seront de résistance négligeable.

(4) Valeurs pour les 2 tubes 6F6.

(5) La valeur de la résistance d'autopolarisation correspond à la polarisation minimum de —21 volts.

Conditions d'emploi de 2 tubes en amplification classe AB₂

<i>Liaison triode</i> (Ecran et plaque réunis)	Polarisations	
	Fixe	Autopolarisation
Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	350 max.....	350 max. volts
Tension de polarisation	— 38.....	— volts
Résist. cath. de polarisation.....	—.....	(5) 730 min. ohms
Tension de pointe grille à grille ...	123.....	132 volts

Courant plaque sans signal (4).....	45.....	50 mAmp.
Résistance de charge par tube.....	1.500.....	2.500 ohms
Résistance effective de charge plaque à plaque.....	6.000.....	10.000 ohms
Distorsion : total des harmoniques..	7.....	7 %
Puissance modulée de sortie.....	(1) 18.....	(2) 14 env. watts

Avec ces conditions maximum d'emploi, la liaison d'entrée transformateur, ou self, est absolument nécessaire.

(1) (2) La commande de ces push pull est faite par une 6F6, liaison triode, comportant :

	(1)	(2)
Tension plaque	250.....	250 volts
Tension de polarisation	— 20.....	— 20 volts
Résistance de charge	10.000 env.....	10.000 env. ohms
Transformateur de liaison de rapport primaire à la moitié du secondaire .	1,67	1,29

(3) Les circuits plaque et grille seront de résistance négligeable.

(4) Valeur pour les 2 tubes 6F6.

(5) La valeur de résistance d'autopolarisation correspond à la polarisation minimum de —36,5 volts.

N.-B. — Pour tous les emplois ci-dessus, maintenir entre filament et cathode le minimum de différence de potentiel.

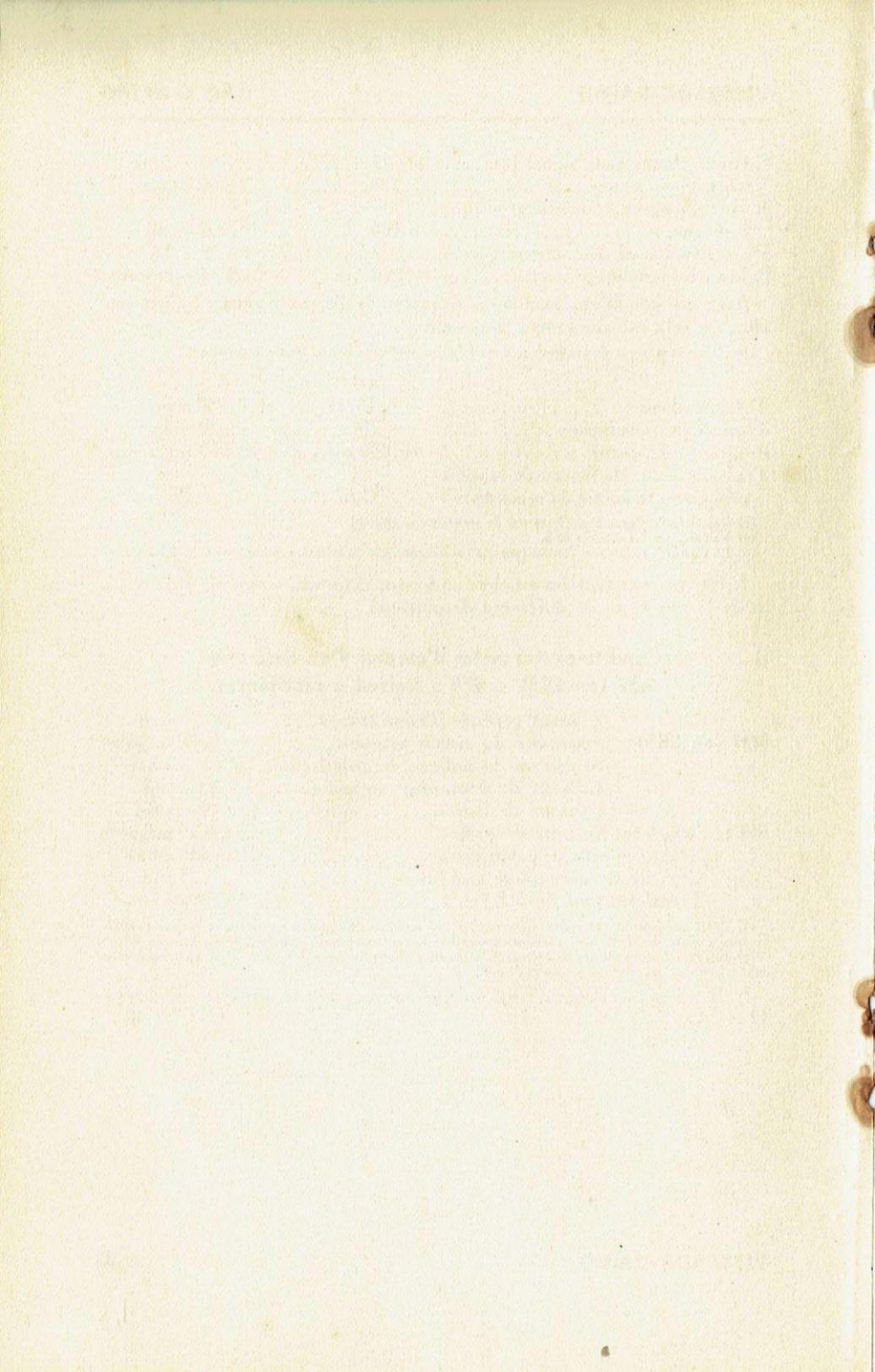
Conditions normales d'emploi d'un ensemble

6Q7 (ou 6K5) - 6F6 à liaison à résistances :

	Tension générale d'alimentation	250 volts
6Q7 (ou 6K5) :	Résistance du circuit plaque	0,25 mégohm
	Résistance cathodique de polarisation	5.000 ohms
	Capacité de découplage cathodique .	3 à 10 μ fd
	Capacité de liaison	10.000 à 15.000 μ fd
6F6 :	Résistance de fuite de grille	0,25 à 0,50 mégohm
	Résistance cath. de polarisation	410 à 450 ohms
	Capacité de découplage cathodique	25 μ fd
	Transformateur de HP (1)	7.000 ohms

(1) Il est absolument nécessaire, pour obtenir les résultats indiqués et la meilleure fidélité possible, de bien utiliser des H.P. avec transformateurs exactement conformes comme impédance, aux valeurs indiquées, et de ne pas utiliser les mêmes H.P. pour les différents tubes B.F. 6F6, 25A6, 6V6 qui demandent chacun un transformateur de H.P. différent.

N. B. - Ces conditions d'emploi s'appliquent également aux anciennes lampes 42 et 2A5.



Lampe à chauffage indirect comportant deux diodes, chacune avec leur cathode permettant ainsi toutes les combinaisons de détection et de commande de V. C. A.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.

Ampoule : type G : tube diam. 29 mm.
long. avec culot 80 mm.

type MG : T-3

Culot : octal 7 broches (R)

Capacité :

Plaque 1 - Plaque 2 : $\mu\mu\text{fd}$ (1)
0,2 " (2)



Broches :

- (1) — Blindage (M.G.).
- (2) — Filament.
- (3) — Plaque 2.
- (4) — Cathode 2.
- (5) — Plaque 1.
- (7) — Filament.
- (8) — Cathode 1.

Culot vu par dessous.

(1) Valeur concernant le tube MG ; blindage relié à la cathode.

(2) Valeur concernant le tube G ; blindage extérieur relié à la masse.

Conditions d'emploi en détection et V. C. A. :

Tension filament	6,3 volts
Tension efficace alternative par plaque	100 volts <i>max.</i>
Courant plaque redressé	4 mAmp. <i>max.</i>

Les deux diodes entièrement séparées, chacune possédant sa cathode particulière, permettent toutes les combinaisons possibles de détection et de V.C.A.

En *détection*, les diodes peuvent être utilisées en onde entière, ou en demi onde.

Dans ce dernier cas, une seule plaque, ou les deux en parallèle peuvent être utilisées.

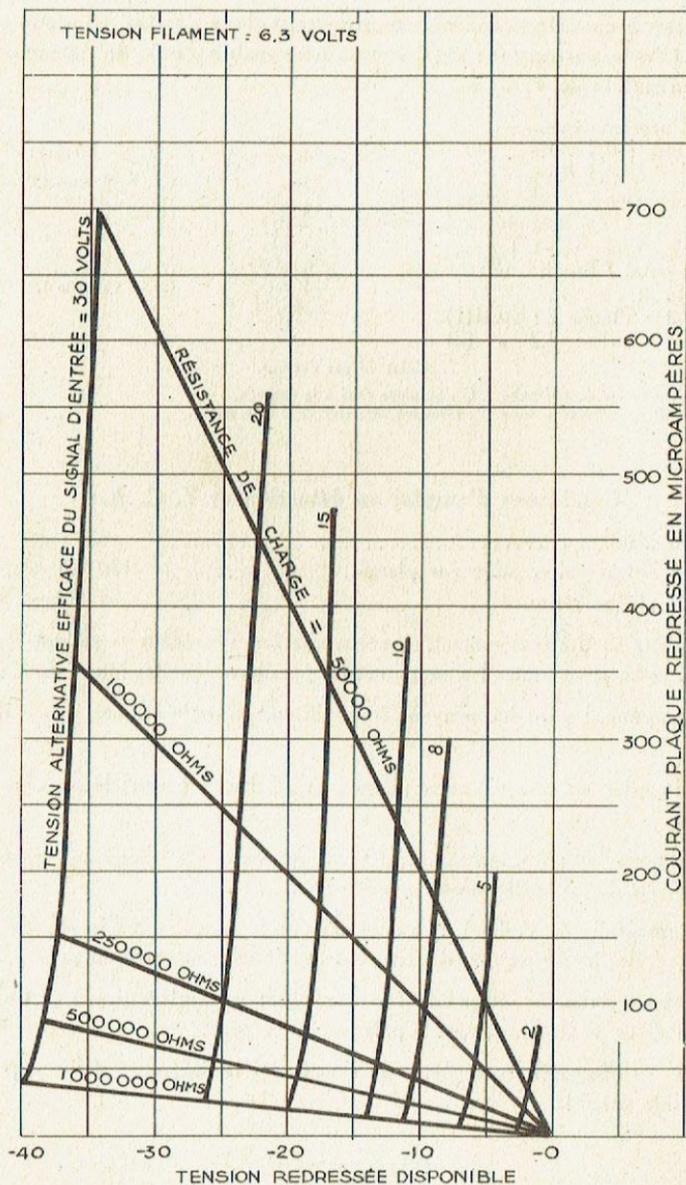
La détection en demi onde conduit à peu près au double de tension redressée de celle que donne la détection en onde entière.

En commande de V. C. A., les schémas usuels concernant l'emploi de duo diodes triodes (6Q7) ou duo diodes pentodes (6B8) sont utilisables.

Les deux cathodes indépendantes permettent un réglage précis de l'action différée de ce V. C. A., suivant la polarisation cathode.

N.-B. — Maintenir entre filament et cathodes la différence de potentiel la plus faible possible.

Caractéristiques moyennes de détection
Redressement en demi onde avec une seule plaque

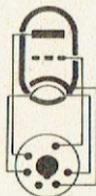


6J5 G et MG
Triode amplificatrice
et détectrice

Triode à chauffage indirect, à pente légèrement plus élevée que celle des 6C5, de même amplification, convient aux mêmes emplois : amplificatrice HF et BF (classe A₁), BF à résistance, oscillatrice et détectrice.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : type G : ST-12
type Mg : T-2
Culot : octal 6 Broches (R)
Capacités : (1)
Grille-plaque..... 3,4 μ fd
Grille-cathode ... 3,4 »
Plaque-cathode... 3,6 »



Culot vu de dessous.

Broches :
(1) — Blindage (Mg).
(2) — Filament.
(3) — Plaque.
(5) — Grille.
(7) — Filament.
(8) — Cathode.

(1) Valeurs concernant les seuls types MG (blindage relié à la cathode).

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A₁ :

Tension filament (1)	6,3 volts
Tension plaque	250 volts <i>max.</i>
Tension de polarisation	— 8 (2)
Coefficient d'amplification	20
Pente en mAmp./volt	2,6
Résistance interne	7.700 ohms
Courant plaque	9 mAmp.

(1) Maintenir entre filament et cathode la différence de potentiel la plus faible possible.

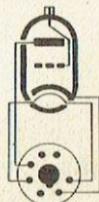
(2) La résistance de fuite de grille ne dépassera jamais 1 mégohm.

Conditions d'emploi en amplificatrice BF à résistance, en détectrice, en oscillatrice, en déphaseuse, sensiblement analogues à celles des 6C5.

Triode à chauffage indirect, à forte amplification, à utiliser comme premier étage BF, à résistance, à la suite d'une 6H6 g ou MG.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 amp.
Ampoule : Type G : ST.12
Type MG : T4
Culot : Octal 7 broches
Corne : modèle miniature



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Blindage (M.G).
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Libre.
- (5) Libre.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.
- (C) Grille.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	100	250 volts
Tension de polarisation	- 1,5	-3 volts
Coefficient d'amplification	70	70 env.
Résistance interne	78.000	50.000 env. ohms
Pente en mAmp./volt	0,9	1,4
Courant plaque	0,35 ...	1,1 mAmp.
Résistance cath. de polarisation	4.300	2.750 ohms

**Conditions normales d'emploi en amplificatrice B.F.
à résistances :**

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension alimentation	100 (1) ...	250 volts
Résistance du circuit plaque	0,25 ...	0,25 megohm
Résistance cathodique de polarisation .	7.000	5.000 ohms
Capacité de couplage cathodique	3 à 25	μ fd
Capacité de liaison (2)	10.000 à 15.000	μ fd
Résistance de fuite de grille (3)	0,25 à 0,50	megohm
Gain en volts	30	40 env.

(1) Pour cet emploi (postes tous courants) utiliser de préférence la 6J7 g ou Mg (gain 70 env.).

(2) Avec le tube suivant.

(3) Du tube suivant.

N.-B. — Maintenir toujours entre cathode et filament la différence de potentiel la plus faible possible.

6J7 G et MG

Pentode amplificatrice BF et détectrice

Pentode à chauffage indirect, à pente fixe, destinée à l'amplification BF et à la détection plaque.

A utiliser en amplificatrice première position BF derrière 6H6g ou Mg, principalement sur les postes tous courants, où pour l'attaque à résistance des triodes 6A5 G.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : type G : ST-12
type MG : T-4
Culot : octal 7 broches (R)
Corne : modèle miniature



Broches :
(1) — Blindage (M.G.).
(2) — Filament.
(3) — Plaque.
(4) — Ecran (G2).
(5) — Suppresseur (G3).
(7) — Filament.
(8) — Cathode.
C — Grille (G1).

Culot vu par dessous.

Capacités :	(1)	(2)
Grille-plaque.....	0,005.....	0,007 μ fd
Grille-cathode.....	7.....	4,7 "
Plaque-cathode.....	12.....	11 "

(1) Valeurs concernant les tubes M.G. : blindage relié à la cathode.

(2) Valeurs concernant les tubes G, avec blindage extérieur (amovible) relié à la masse.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament.....	6,3.....	6,3 volts
Tension plaque.....	100.....	250 max. volts
Tension écran.....	100.....	100 (1) volts
Tension cath. de polarisation (2).....	— 3.....	— 3 volts
Suppresseur.....	à relier à la cathode sur le support	
Coefficient d'amplification.....	1.185.....	sup. à 1.500
Résistance interne.....	1.....	sup. à 1,5 mégohm
Pente en mAmp./volts.....	1,185...	1,225
Tension de polarisation pour pente de 0,002 — 7.....	— 7.....	— 7 volts
Courant plaque.....	2.....	2 mAmp.
Courant écran.....	0,5.....	0,5 mAmp.

(1) Ne jamais dépasser 125 volts.

(2) La résistance de fuite de grille ne sera jamais supérieure à 1 mégohm.

Conditions normales d'emploi en amplificatrice BF à résistance :

Tension filament.....	6,3 ..	6,3 ..	6,3 volts
Tension d'alimentation.....	100....	250....	300 volts
Résistance du circuit plaque.....	0,25 .	0,25 .	0,25 mégohm
Résistance du circuit écran.....	1,2 ..	1,2 ..	1,2 mégohm
Capacité de découplage écran.....	0,05 .	0,05 .	0,05 μ fd

Résistance cathodique de polarisation .	2.500....	1.500....	1.200	ohms
Capacité de découplage cathodique ..		4 à 25		μfd
Capacité de liaison (6)		5.000 à 8.000		μμfd
Résistance de fuite de grille (2).....		0,25 à 0,50		mégohm
Gain en volts	70 à 85	100 à 120	105 à 140	

(1) Avec le tube suivant.

(2) Du tube suivant.

Conditions d'emploi en détectrice plaque :

Tension filament	6,3	6,3	6,3	6,3 volts
Tension d'alimentation .	250	250	250	250 volts
Résistance du circuit plaque	0,25	0,50	0,25	0,50 mégohm
Tension écran.....	50	33	100	100
Capacité de découplage écran.....		0,1 à 0,5		μfd
Tension de polarisation .	— 2	— 1,7	— 3,9	— 4,3 volts
Résistance cathodique de polarisation	3.000	8.000	4.000	10.000 ohms
Capacité de découplage cathodique		1 à 5		μfd
Courant cathodique sans signal	0,65	0,21	0,97	0,43 mAmp.
Capacité de liaison (1)....	0,03	0,03	0,03	0,03 μfd
Résistance de fuite de grille (2)	0,25	0,25	0,25	0,25 mégohm
Tension efficace du signal H.F. (3).....	1,18	1,21	1,38	1,37 volts
Suppresseur.....	réuni à la cathode sur le support.			

(1) Avec le tube suivant.

(2) Du tube suivant.

(3) Ces signaux d'attaque, modulés à 20 %, correspondent à une tension de pointe de 17 v. sur la grille du tube suivant et assurent le maximum de puissance modulée d'une lampe 6F6 alimentée à 250 volts.

N.-B. — Maintenir toujours entre filament et cathode la différence de potentiel la plus faible possible.

N.- B. — Ces conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancienne lampe 77.

Triode heptode changeuse de fréquence

Nouvelle lampe multiple changeuse de fréquence, à chauffage indirect, comportant dans la même ampoule, avec une cathode commune, une triode oscillatrice et une heptode amplificatrice et mélangeuse de fréquence.

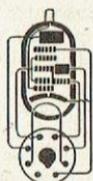
L'emploi d'une oscillatrice et d'une modulatrice séparées est bien connu sous la forme 6L7 et 6C5 et conduit à un changement de fréquence sans aucun glissement, avantage particulièrement appréciable en ondes courtes, 10 à 30 mètres par exemple.

La 6J8_G réunit commodément en *un seul tube* cet ensemble avec une amélioration notable des caractéristiques par rapport à l'association d'une 6L7 et d'une 6C5.

Les circuits se trouvent simplifiés du fait de la liaison dans la lampe même de la grille oscillatrice de la triode à la grille d'injection de l'heptode (G₃).

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : ST-12
Culot : octal 8 broches (R)
Corne : mod. miniature



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque heptode.
- (4) Ecrans heptode (G₃-G₄)
- (5) Grille osc. triode et injection heptode (G₃).
- (6) Plaque oscillatrice triode.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.
- Corne : Grille heptode (G₁).

Capacités internes :

Grille g ¹ à plaque, heptode (1) .	0,01 μμfd max.
Grille g ¹ heptode à plaque oscillatrice triode (1)	0,015 μμfd
Grille g ¹ heptode à grille oscillatrice triode (1)	0,13 »
Grille triode, plaque triode (2) . .	2,2 »
Grille g ¹ heptode, toutes les autres électrodes (3)	4,4 »
Plaque triode, toutes les autres électrodes (4)	5,5 »
Plaque heptode, toutes les autres électrodes (5)	8,8 »

- (1) Le tube comportant un blindage extérieur standard.
- (2) Capacité entre l'ensemble grille triode réunie à la grille d'injection heptode-plaque triode.
- (3) Capacité d'entrée HF.
- (4) Capacité de sortie de l'oscillateur.
- (5) Capacité de sortie de l'ensemble changeur de fréquence.

Conditions d'emploi en changeuse de fréquence :

Tension filament	6,3 . . .	6,3 volts
Tension plaque	100	250 max. volts
Tension polarisation heptode (G ₁)	— 3	— 3 volts
Tension écran heptode (G ₂ et G ₄)	100	100 volts
Tension plaque oscillatrice triode	100	(1) volts
Résistance de grille oscillatrice triode	50.000	50.000 ohms
Courant plaque heptode	1,4	1,3 mAmp.
Courant écran heptode	3	2,9 »
Courant plaque oscillatrice triode	3	5 »

Courant grille oscillatrice triode	0,3 ...	0,4 mAmp.
Résistance interne heptode	0,9 ...	4 Mégohm env.
Pente de conversion en mAmp./volts	0,25 ..	0,29
Tension de polarisation grille heptode pour pente de conversion de 0,002.....	— 20.....	— 20 volts

(1) Tension d'alimentation de 250 volts appliquée au travers d'une résistance de 20.000 ohms, découplée par 0,1 à 0,5 μ -fd.

Caractéristiques de l'élément triode seul :

Tension plaque	100 volts
Tension grille.....	0
Courant plaque	7 mAmp.
Résistance interne	10.600 ohms
Pente en mAmp./volts.....	1,6 env.
Coefficient d'amplification	17 env.

Ce tube 6J8g présente une notable supériorité sur les modèles analogues : triode-pentode et triode-hexode, par le fait que la grille d'injection de l'heptode (g3) se trouve protégée par 3 écrans (g2-g4-g5) de toute influence extérieure, ce qui conduit à un glissement de fréquence nul, tant par variation de tension de la grille d'attaque que par variation de tension réseau alors que les changeuses de fréquence usuelles : 6A8 et autres, présentent un glissement de fréquence gênant en O. C.

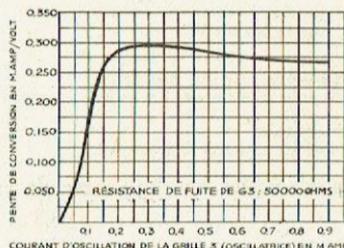
Ce tube a de plus l'avantage d'une disposition des broches identique à celle de la 6A8 et les bobinages oscillateurs à utiliser étant strictement les mêmes que ceux des 6A8, la substitution d'une 6J8 à une 6A8 est possible avec un simple réalignement des circuits intéressés : substitution d'ailleurs facilitée aussi par un filament de même consommation (0,3 Amp.) et une ampoule de mêmes dimensions.

Le gain maximum sera obtenu avec des bobinages de sortie à forte impédance (bobinage MF modernes : 472 kc à fer) (1).

De plus, indépendamment d'une très grande souplesse d'oscillation, le changement de fréquence par ce tube 6J8 se fait avec un bruit de fond considérablement diminué, pratiquement nul.

N.-B. — Les bobinages oscillateurs à utiliser étant les mêmes que ceux utilisés précédemment avec les 6A8, les limites du courant d'oscillation seront les mêmes, que celles indiquées pour les 6A8g et Mg.

Courbe caractéristique de la 6J8 G



(1) Le gain de conversion en volts (Gs) est donné par la formule : $G_s = S_c \times \frac{R_i \times R_c}{R_i + R_c}$

Sc étant la pente de conversion de l'ensemble.

Ri étant la résistance interne heptode.

Rc étant la résistance de charge du circuit plaque heptode (impédance du bobinage de sortie).

6K7 G et MG

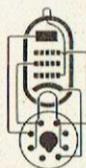
**Pentode amplificatrice
à pente variable**

Cette lampe, à chauffage indirect, est destinée à l'amplification HF et MF.

Sa caractéristique à pente variable en permet, sans cross modulation et sans distorsion de modulation, l'emploi avec Volume Contrôle Automatique. (V.C.A.).

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : Type G : ST-12
Type MG : T4
Culot : Octal 7 broches (R)
Corne : Modèle miniature.
Capacités :



Culot vu pardessus

Broches :

- (1) Blindage (MG).
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Ecran (G2).
- (5) Supprimeur (G3).
- (7) Filament.
- (8) Cathode.
- (C) Grille (G-1).

	(1)	(2)	
Grille-plaque	0,005 max.	0,007 max.	$\mu\mu\text{fd.}$
d'Entrée.....	7	4,5	»
de Sortie.....	12	11	»

(1) Valeurs concernant les tubes MG, blindage relié à la cathode.

(2) Valeurs concernant les tubes G, avec blindage extérieur (amovible) relié à la masse.

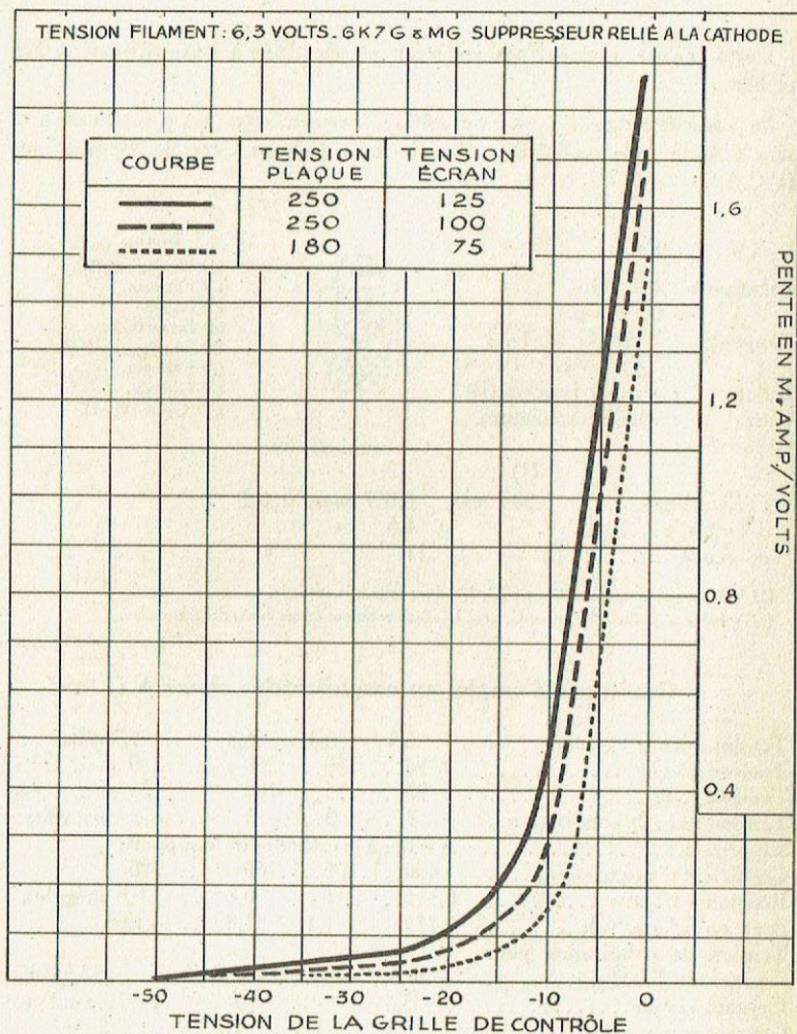
Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament (1)	6,3	6,3	6,3	6,3 volts
Tension plaque.....	90..	180..	250 max.	250 max. volts
Tension écran.....	90..	75..	100	125 max. volts
Tension cath. de polarisation..	- 3..	- 3..	- 3	.. -3 min. volts
Supprimeur	A relier à la cathode sur le support.			
Coefficient d'amplification....	400..	1.100..	1.160	.. 990
Résistance interne	0,315..	1	0,8	.. 0,6 mégohm
Pente en mAmp./volt	1,275	1,1	1,45	.. 1,65
Tension de polarisation pour pente de 0,002.....	-38,5 ..	-32,5 ..	-42,5	.. -52,5 volts
Courant plaque.....	5,4	4..	7	.. 10,5 mAmp.
Courant écran.....	1,3	1..	1,7	.. 2,6 »

(1) Maintenir toujours entre cathode et filament la différence de potentiel la plus faible possible.

N.-B. — Ces conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancien tube **78**.

Courbe des pentes



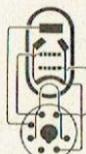
Lampe finale, à chauffage indirect, de très grande puissance, à faisceaux électroniques dirigés.

Réalisée selon le même principe que les 6V6 et 25L6, elle permet des puissances de sortie élevées et une grande sensibilité, avec une faible proportion d'harmonique 3.

Un seul tube permet une puissance de sortie de 11 watts ; en push pull la puissance atteint 30/35 watts en classe AB1, et 60 watts en classe AB2.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
 0,9 Amp.
Ampoule : ST.16
Culot : Octal 7 broches (M)



- Broches
- (1) Libre.
 - (2) Filament.
 - (3) Plaque.
 - (4) Grille 2 (écran).
 - (5) Grille 1 (contrôle).
 - (7) Filament.
 - (8) Cathode.

Culot vu par dessous.

Conditions d'emploi : un seul tube classe A¹ :

Conditions limite :

Tension plaque	375	volts max.
Tension écran	250	volts max.
Dissipation totale : plaque et écran	24	watts max.
Dissipation écran	3,5	watts max.

I. — Conditions d'emploi avec polarisation fixe :

Tension filament	6,3	6,3	6,3	6,3	volts
Tension plaque	250...	300...	375...	375	volts
Tension écran	250...	200...	125...	250	»
Polarisation grille 1	- 14...	- 12,5	- 9...	- 17,5	»
Tens. de poste d'attaque de grille 1	14...	12,5	8...	17,5	»
Courant plaque sans signal.	72...	48...	24...	57	m.Amp.
Cour. plaque au signal max.	79...	55...	26...	67	»
Cour. écran sans signal	5...	2,5	0,7	2,5	»
Cour. écran au signal max. .	7,3	4,7	2...	6	»
Résistance de charge	2.500...	4.500...	14.000...	4.000	ohms

Distorsion :

Total des harmoniques ..	10...	11...	9...	14,5	%
Harmonique 2	9,7	10,7	8...	11,5	%
Harmonique 3	2,5	2,5	4...	4,2	%
Puissance de sortie pour le signal max.	6,5	6,5	4,2	11,5	watts

II. — Conditions d'emploi avec auto-polarisation :

Tension filament	6,3 ...	6,3 ...	6,3 volts
Tension plaque	375	300	250 »
Tension écran	125	200	250 »
Résist. cath. de polarisation	365	220	170 ohms
Tens. de pte d'attaque de grilles ..	8,5 ...	12,5 ...	14 volts
Courant plaque sans signal	24	51	75 m.Amp
Courant plaque au signal max.	24,3 ...	54,5 ...	78 »
Courant écran sans signal	0,7 ...	3	5,4 »
Courant écran au signal max.	1,8 ...	4,6 ...	7,2 »
Résistance de charge	14.000	4.500	2.500 ohms
Distorsion :			
Total des harmoniques	9	11	10 %
Harmonique 2	8	10,7 ...	9,7 %
Harmonique 3	4	2,5 ...	2,5 %
Puissance de sortie pour le signal max.	4	6,5 ...	6,5 watts

Conditions d'emploi : 2 tubes en push pull classe A¹ :

Conditions limites :

Tension plaque	375 volts max.
Tension écran	250 » »
Dissipation totale plaque et écran	24 watts max.
Dissipation écran	3,5 » »

Conditions d'emploi : (1)

Pol. fixe

Autopolarisation :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	250	250 »
Tension écran	250	250 »
Tension de polarisation	— 16	»
Résist. cath. de polarisation	125 ohms
Tension de pointe d'attaque (grille-grille)	32	36,5 volts
Courant plaque sans signal	120	120 m.Amp.
Courant plaque au signal max.	140	130 »
Courant écran sans signal	10	10 »
Courant écran au signal max.	16	15 »
Résistance de charge (plaque-plaque)	5.000	5.000 ohms

Distorsion :

Total des harmoniques	2	2 %
Harmonique 3	2	2 %
Puissance de sortie pour le signal max.	14,5	13,8 watts

(1) Valeurs pour l'ensemble des 2 tubes.

Conditions d'emploi : 2 tubes en push pull classe AB¹ :

Conditions limites :

Tension plaque	400 volts max.
Tension écran	300 » »
Dissipation totale plaque et écran	24 watts max.
Dissipation écran	3,5 » »

I. — Conditions d'emploi avec polarisation fixe (1) :

Tension filament	6,3 .	6,3 .	6,3 .	6,3 volts
Tension plaque	400...	400...	400...	400 »
Tension écran	250...	250...	300...	300 »
Tension de polarisation.....	— 20...	— 20...	— 25...	— 25 »
Tens. de pointe d'attaque (grille-grille)	40...	40...	50...	50 »
Courant plaque sans signal	88...	88...	102...	102 mAmp.
Courant plaque au signal max. ...	124...	126...	152...	156 »
Courant écran sans signal	4...	4...	6...	6 »
Courant écran au signal max. . .	12...	9...	17...	12 »
Résist. de charge (plaque-plaque)	8.500...	6.000...	6.600...	3.800 »
Distorsion :				
Total des harmoniques	2...	1...	2...	0,6 %
Harmonique 3.....	2...	1...	2...	0,6 %
Puissance de sortie pour le signal max.	26,5 .	20...	34...	23 watts

II. — Conditions d'emploi avec autopolarisation (1) :

Tension filament	6,3	6,3 volt
Tension plaque	400	400 »
Tension écran	250	300 »
Résist. cath. de polarisation.....	190	200 ohms
Tens. de pointe d'attaque, grille-grille	43,8	57 volts
Courant plaque sans signal	96	112 mAmp.
Courant plaque au signal max.....	110	128 »
Courant écran sans signal	4,6	7 »
Courant écran au signal max.....	10,8	16 »
Résistance de charge (plaque-plaque)	8.500	6.600 »
Distorsion :		
Total des harmoniques	2.....	2 %
Harmonique 3.....	2.....	2 %
Puissance de sortie pour le signal max.	24.....	32 watts

(1) Valeurs pour l'ensemble des 2 tubes.

Condition d'emploi : 2 tubes push pull classe AB²

Conditions limites :

Tension plaque	400 volts max.
Tension écran	300 » »
Dissipation totale, plaque et écran	24 watts max.
Dissipation écran	3,5 » »

Conditions d'emploi :

	<i>Pol. fixe :</i>	<i>Autopolarisation</i>
Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	400	400 »
Tension écran	250	300 »
Tension de polarisation	— 20	— 25 »
Tens. de pointe d'attaque grille-grille	57	80 »
Courant plaque sans signal	88	102 mAmp.
Courant plaque au signal max.....	168	230 mAmp.
Courant écran sans signal	4	6 »

Courant écran au signal max.	13.....	20	»
Résistance de charge, plaque-plaque	6.000.....	3.800	ohms
Puissance de pointe d'attaque grille.....	180 (2)....	350	milliwatts
Distorsion :			
Total des harmoniques	(2).....	(2)	
Harmonique 3.....	(3).....	(3)	
Puissance de sortie pour le signal max.	40.....	60	watts

(1) Valeurs pour l'ensemble des 2 tubes.

(2) L'étage d'attaque (driver) doit être capable d'alimenter les grilles de cet étage final AB₂ avec les valeurs de pointe indiquées et sans distorsion appréciable. Les résistances effectives de chacun des circuits de grille de cet étage final AB₂ ne doit pas dépasser 500 ohms et l'impédance effective à la fréquence maximum de réponse ne doit pas dépasser 700 ohms.

(3) Avec une attaque ne comportant aucune impédance et une parfaite stabilité des tensions d'alimentation, la distorsion du circuit plaque ne dépassera pas 2 %.

En pratique, la variation des tensions d'alimentation ne devra pas dépasser : 5 % pour la plaque, 5 % pour l'écran, 3 % pour la polarisation grille.

N.-B. — Pour tous ces précédents emplois :

1^o) Il est absolument nécessaire de s'assurer que les variations de tension du réseau d'alimentation n'entraînent pas le dépassement des conditions limites d'emploi *particulièrement* avec l'emploi de *polarisation fixes*.

2^o) Aux conditions limites d'emploi, la tension filament ne dépassera *jamais* 7 volts. De plus maintenir la différence de potentiel entre filament et cathode aussi faible que possible.

N.-B. — Concernant les emplois en classe A¹ (1 et 2 tubes) et AB¹ :

Le circuit d'attaque ne devra pas introduire une résistance trop élevée dans les grilles de ces étages de puissance. La liaison par transformateurs ou self est particulièrement recommandée.

Tant que le circuit grille n'a pas une résistance supérieure à 0,1 mégohm la polarisation fixe peut être utilisée. Pour des valeurs plus élevées, n'utiliser que l'autopolarisation.

Toutefois, avec la polarisation fixe, la résistance de grille pourra aller jusqu'à 0,5 mégohm si la tension filament ne dépasse jamais de plus de 10 % la tension nominale de 6,3 volts lors du fonctionnement de l'amplificateur.

Lampe à chauffage indirect, comportant 5 GRILLES dont 2 grilles de contrôle (G1 et G3), séparées par écrans protecteurs leur assurant des actions séparées et indépendantes l'une de l'autre (grilles G2 et G4 reliée électriquement dans le tube et grille G5, grille frein reliée à la cathode également dans le tube même).

Cette construction spéciale conduit à un emploi particulièrement avantageux en tube *modulateur* dans les systèmes de changement de fréquence à 2 tubes (modulateur et oscillateur).

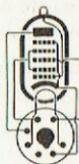
L'indépendance absolue des actions des grilles de contrôle (G1 et G3) assure ce changement de fréquence *sans aucun glissement*.

De plus, la résistance interne plus élevée de ce tube : 1 mégohm au lieu des 0,4 mégohm des 6A8, réduit l'amortissement du circuit de sortie : primaire du premier transformateur M.F. et conduit à un gain de conversion du même ordre que celui du tube 6A8 malgré une pente de conversion plus faible.

Le tube 6L7 peut également être utilisé en amplificateur. Du fait de sa pente plus faible que celle des tubes 6K7, cet emploi ne concerne que des utilisations toutes particulières : amplification avec VCA plus énergique, amplification BF pour montages dits « volume expanders », etc...

Caractéristiques :

- Filament :** 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : Type G : ST-12
Type MG :
Culot : octal 7 broches (R)
Capacités interélectrodes (1)
G1-G3 : 0,12 μfd
G1-plaque : 0,005 μfd max.
G3-plaque : 0,025 μfd .
G1-toutes les autres électrodes : 8,5 μfd
G1-toutes les autres électrodes : 11,5 μfd
Plaque-toutes les autres électrodes : 12,5 μfd



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Blindage (Mg).
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Grilles 2 et 4 (écrans).
- (5) Grille 3.
- (7) Filament.
- (8) Cathode et grille 5.
- Corne. G1.

(1) Valeurs pour le type MG (blindage relié à la cathode).

Conditions d'emploi en modulateur : (changement de fréquence par 2 tubes) :

Tension filament (1)	6,3	6,3 volts
Tension plaque	250.....(4)	250 volts max.
Tension écrans (G2 et G4).....	100.....(4)	150 max. volts
Tension de polarisation : G1	— 3.....(4)	— 6 min. volts
Tension de polarisation : G3	— 10.....	— 15 volts
Tens. de pointe d'oscillation : G3 (2)	12.....	18 volts min.
Courant plaque	2,4	3,3 mAmp.
Courant écrans	7,2	9,2 »

Résistance interne	Supérieure à 1 mégohm.
Pente de conversion en mAmp./volts	0,35 ... 0,35
Tension de polarisation G1 (3)	— 30.....— 45 volts.

(1) Maintenir entre cathode et filament la plus faible différence de potentiel possible.

(2) La résistance ohmique de fuite de G3 ne dépassera pas 50.000 ohms.

(3) Correspondant à une pente de conversion de 0,005.

(4) Valeurs à adopter pour les récepteurs toutes ondes.

N.-B. — La grille de contrôle G1 est à pas variable.

Conditions d'emploi en amplificateur :

Tension filament (1)	6,3 volts
Tension plaque	250 volts <i>max.</i>
Tension écran	100 volts <i>max.</i>
Tension de polarisation G1	— 3 volts <i>min.</i>
Tension de polarisation G3	— 3 volts
Courant plaque	5,3 mAmp.
Courant écran	6,5 " "
Coefficient d'amplification	880
Pente en mAmp./volts	1,1
id. (2)	0,005
Résistance interne	0,8 mégohm

(1) Maintenir entre cathode et filament la plus faible différence de potentiel possible.

(2) Pour polarisation G1 = — 15 volts et G3 = — 15 volts.

N.-B. — Une action VCA de —12 volts sur les 2 grilles G1 et G3 réduit la pente de ce tube utilisé en amplificateur HF ou MF (signal appliqué sur G1) à 0,005 mAmp./volt alors que pour le même affaiblissement, une 6K7 demande sur sa seule grille de contrôle une tension de VCA de 30 à 35 volts.

N.-B. — Le gain de ce tube utilisé en amplificateur augmente quand la polarisation de la grille G3 diminue, propriété utilisée dans le montage dit « Volume expand » (expansion du volume sonore).

Lampe à chauffage indirect, à grande amplification comportant des sorties séparées pour chaque triode sauf pour les cathodes et filaments de chauffage.

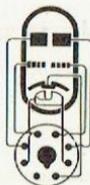
Cette triode double est spécialement destinée à être utilisée en étage final push pull classe B.

Pour simplifier les équipements, l'attaque de ce push pull classe B peut être réalisée également par une 6N7g utilisée en mode simple classe A¹, plaques réunies ensemble, ainsi que les grilles, sur le support de lampe.

Peut également être utilisée en amplificatrice à résistance ou selon des emplois spéciaux facilités par la présence de ces 2 triodes dans la même ampoule (déphasage combiné avec l'amplification BF par exemple).

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volt-0,8 Amp.
Ampoule : ST-14
Culot : Octal 8 broches
(M)



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque Triode 2.
- (4) Grille Triode 2.
- (5) Grille Triode 1.
- (6) Plaque Triode 1.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe B :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque (1)	250.....	300 volts
Tension de polarisation	0.....	0
Courant plaque sans signal (par plaque) ..	14.....	17,5 mAmp.
Résistance effective de charge (plaque à plaque).....	8.000.....	10.000 ohms
Puissance modulée de sortie (2).....	8.....	10 watts
Courant plaque maximum de pointe par plaque		125 mAmp. max.
Puissance dissipée moyenne par plaque		10 watts max.

(1) Ne jamais dépasser 300 volts efficaces.

(2) Avec une puissance modulée d'entrée, entre grilles, de 0,400 watts.

N.-B. — Pour obtenir un étage final plus puissant, chaque élément de la 6N7 peut être remplacé par une seule lampe, plaque en parallèle, ainsi que les grilles. La puissance modulée de sortie sera de 20 watts env. pour une tension plaques de 300 volts et une résistance de charge, plaque à plaque, de 5.000 ohms.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Plaques réunies ensemble, ainsi que les grilles, sur le support de la lampe

fonctionnant ainsi en triode ordinaire :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque (1)	250	294 volts
Tension de polarisation (2)	- 5	- 6 volts
Coefficient d'amplification	35	35
Résistance interne	11.300	11.000 ohms
Pente en mAmp./volt	3,1	3,2
Courant plaque	6	7 mAmp.
Résistance de charge	Dépend essentiellement du mode de réalisation de l'étage classe B suivant, comprise en général entre 20.000 et 40.000 ohms.	
Puissance de sortie	Avec 294 volts plaque, la puissance modulée de sortie atteint 0,400 watt nécessaire à l'attaque de l'étage classe B suivant.	

Conditions d'emploi en amplificatrice à résistance :

(emploi en simple triode plaques réunies, comme les grilles, sur le support) :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension alimentation	100	300 volts
Résistance du circuit plaque	0,25	0,25 mégohm
Résistance cathodique de polarisation ..	4.000	2.650 ohms
Condensateur de liaison	10.000	15.000 $\mu\mu$ fd.
Résistance de grille du tube suivant ...	0,25	0,25 mégohm
Gain en volts	20	23 env.

(1) Ne jamais dépasser 300 volts.

(2) Avec autopolarisation cathodique, la résistance de fuite de grille peut atteindre 0,5 mégohm ; avec la polarisation fixe ne jamais dépasser 0,1 mégohm.

N.-B. — Ces caractéristiques et modes d'emploi concernant également les tubes 53 (chauffage : 2,5 volts-2 Amp.) et 6A6 (chauffage : 6,3 volts-0,8 Amp., culot U7).

Introduction :

I. — Dans la série Am. les pentodes finales courantes (6F6 et 6V6) présentent des pentes 2 à 3 fois plus faibles que celles des pentodes correspondantes de la série Européenne (AL3 et EL3).

Malgré cela, les ensembles B.F. : 6Q7 ou 6B8, et 6F6 ou 6V6 de la série Am. ; ABC3 ou EBC3, et AL3 ou EL3 de la série Européenne, sont *identiques* non seulement en *puissance* modulée max. (de 3 à 4 watts suivant le taux de distortion admis) mais également en *sensibilité* : pour le même signal sur la grille d'entrée du système (grille de la triode (6Q7, EBC3) ou de la pentode (6B8), la *puissance modulée* de sortie est la même.

Cela tient à ce que, dans la série Am., la 6Q7 ou 6B8 conduisent à des gains en volts, en amplification BF à résistance, *trois fois plus élevés* env. que ceux obtenus avec les tubes européens ABC3 et EBC3. Ce gain plus important de la première lampe compensant la pente plus faible de la seconde.

II. — Dans les récepteurs usuels : 5 lampes (dont valve), et au-dessus, il ne faut pas utiliser après une 6Q7 ou 6B8, une pentode finale du type EL3.

Cette utilisation a été quelquefois réalisée pour combattre la perte de sensibilité due à l'emploi, sur la seule pentode finale, de la *contre-réaction* selon un montage particulier propre à ce seul tube final.

Cette contre-réaction s'appliquant aisément aux tubes 6F6 ou 6V6 précédés d'une 6J7, il est préférable à tous points de vue de conserver aux équipements leur homogénéité et de n'utiliser derrière 6Q7, 6B8 (ou tubes analogues 6K5 ou 6J7) que des pentodes du type Am. standard. 6F6 ou 6V6g.

III. — Par contre, pour la réalisation de *petits postes simplifiés* (d'intérêt discutable d'ailleurs) soit à 3 lampes : détectrice à réaction (6J7g), BF et valve ; soit à 4 lampes :

1^o) à amplification directe : lampe HF accordée (6K7Mg) : détectrice à réaction (6J7g), BF et valve.

2^o) Changeurs de fréquence soit avec un seul transformateur de MF (6A8g-6B8Mg-BF et valve), soit avec 2 transformateurs MF les diodes attaquant directement la B.F. finale, cette pentode 6M6g permettra d'arriver avec la série Am. aux mêmes résultats de sensibilité qu'avec la série Européenne.

IV. La 6M6g, pentode finale de B.F. à forte pente (9,5 env.) à faible recul de grille (6V) à chauffage *indirect*, répond à ces seuls besoins, son emploi n'étant ni *conseillé*, ni *garanti* en d'autres circonstances.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,7 amp.
Ampoule : ST-14
Culot : Octal 7 broches (M)



Culot vu par dessous

Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Ecran (G2).
- (5) Grille (G1).
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A¹

Tension filament	6,3 volts
Tension plaque	250 volts <i>max.</i>
Tension écran	250 volts <i>max.</i>
Tension de polarisation	— 6 volts
Pente en mAmp./volts	9,5 env.
Résistance interne	50.000 ohms
Courant plaque	36 mAmp.
Courant écran	4 »
Résistance de charge	7.000 ohms
Puissance modulée de sortie	3 à 4 watts <i>max.</i>

En lampe finale pour ces petits postes 3 et 4 lampes, employer la 6M6G avec :

Résistance cathodique de polarisation	150 ohms
Capacité de découplage cathodique	25 μ fd.
Résistance de fuite de grille	0,25 mégohm

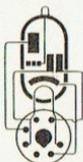
Cette pentode 6M6G a été précédemment désignée 6P6G. Sa référence antérieure était 6G7, elle comportait alors une sortie grille frein séparée et un culot U7.

Cette lampe, à chauffage indirect, comporte deux diodes et une triode avec cathode commune.

Elle permet la détection, la réalisation de systèmes de Volume Contrôle Automatique (VCA) ainsi que l'amplification en premier étage B.F.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : type G : ST-12
type MG : T-4
Culot : Octal 7 broches (R)
Corne : modèle miniature
Capacités (triode) : (1)
Grille-plaque : 1,5 $\mu\mu\text{fd}$.
Grille-Cathode : 5,5 »
Plaque-Cathode : 5 »



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Blindage (MG).
- (2) Filament.
- (3) Plaque triode.
- (4) Diode-Plaque 2.
- (5) Diode-Plaque 1.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.
- (C) Grille.

(1) Valeur concernant le type MG (blindage relié à la cathode).

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A :

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tensions Plaque	100	200 max. volts
Tension de polarisation	— 1,5	— 3 volts
Coefficients d'amplification	70	70
Résistance interne	87.500	58.000 ohms
Pentes en mAmp./volts	0,8	1,2
Courants plaque	0,35	1,1 mAmp.

Conditions normales d'emploi en amplificatrice BF à résistance

Tension en volts (1)	6,3	volts
Tension d'alimentation (2)	250	volts
Résistance du circuit-plaque	0,25	mégohm
Résistance cathodique de polarisation	5.000	ohms
Capacité de découplage cathodique	3 à 25	μfd
Capacité de liaison (2)	7.000 à 15.000	$\mu\mu\text{fd}$
Résistance de fuite de grille (3)	0,25 à 0,50	mégohm
Gain en volts	38 à 40	env.

Conditions d'emploi des diodes :

La détection peut s'effectuer soit avec une plaque (ou les 2 réunies) en *demi-onde*, soit avec les 2 plaques séparées en onde entière. La détection en demi-onde conduit à une tension redressée à peu près le double de celle obtenue avec la détection en onde entière.

Dans le premier cas, une des plaques seule peut être utilisée pour la détection, l'autre pour la commande du V.C.A. qui se trouve différée dans son action de la valeur de la polarisation cathodique de la pentode.

Si au contraire les 2 plaques sont utilisées en parallèle pour la détection et la commande du V.C.A., celui ci à son action non différée.

Dans le deuxième cas de détection en onde entière, un autre tube diode (6H6g ou Mg) doit être utilisé pour la commande du V.C.A. dont l'action est différée ou non suivant l'existence d'une polarisation cathodique, ou non, de ce dernier tube.

(1) Pour la tension d'alimentation de 100 v. (postes tous cour.), il est préférable d'utiliser le tube 6B8gou Mg.

(2) Avec le tube suivant.

(3) Du tube suivant.

N.-B. — Maintenir toujours entre cathode et filament la différence de potentiel aussi faible que possible.

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

1917

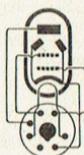
1917

Cette pentode finale, à chauffage indirect, a une pente plus élevée que celle des 6F6, une puissance possible plus grande, et facilite ainsi la réalisation de montages à contre-réaction, (applicables également aux 6F6).

L'emploi en push pull de sortie est celui convenant le mieux à ces tubes à faisceaux dirigés et c'est celui que nous conseillons particulièrement.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
 0,45 Amp.
Ampoule : ST.14
Culot : Octal 7 broches (M)



Broches

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Ecran.
- (5) Grille.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Culot vu
par dessous.

Condition d'emploi en classe A (un seul tube) (1) :

Tension Filament	6,3 volts
Tension plaque	250 volts
Tension écran	250 volts
Tension de polarisation (2)	- 12,5 volts
Coefficient d'amplification	218
Résistance interne	52.000 ohms
Pente en mAmp./volt	4,1
Courant Plaque : sans signal.....	45 mAmp.
» signal max.....	47 »
Courant Ecran : sans signal.....	4,5 »
» signal max.....	6,5 »
Résistance de charge	5.000 ohms
Distorsion totale	6 %
Harmonique 2.....	4,5 %
Harmonique 3.....	3,5 %
Puissance modulée maximum	4,25 watts

(1) Ces indications sont relatives à l'emploi avec polarisation fixe.
Pour l'emploi avec autopolarisation, utiliser une résistance cathodique de 250 ohms schuntée par un condensateur de 25 μ f.
(2) Se référer au même renvoi au tableau suivant.

Conditions d'emploi en classe AB¹ (2 tubes) (1)

Tension filament	6,3	6,3 volts
Tension plaque	250.....	300 max. volts
Tension écran	250 ...	300 max. volts
Tension de polarisation (2)	- 15.....	- 20 volts
Tension de pointe d'attaque (3)	30.....	40 volts
Courant plaque : sans signal.....	70.....	78 mAmp.
» signal max.....	79.....	90 mAmp.

Courant écran : sans signal.....	5.....	5 mAmp.
» signal max.....	12.....	13,5 mAmp.
Résistance de charge (4).....	10.000.....	8.000 ohms
Distorsion totale	4.....	4 %
Harmonique 3.....	3,5.....	3,5 %
Puissance modulée max.	8,5....	13 watts
Puissance dissipée maximum, plaque et écran, au total.....	12,5 watts

(1) Ces indications sont relatives à l'emploi avec polarisation fixe.

(2) La liaison d'attaque de ces tubes ne doit pas introduire une résistance trop élevée dans le circuit grille.

Les liaisons par transformateurs ou selfs sont particulièrement recommandées.

La polarisation fixe ne peut être utilisée qu'avec des résistances de circuit grille ne dépassant 50.000 ohms.

Avec autopolarisation, on peut atteindre 500.000 ohms sous réserve que la tension de chauffage ne dépasse pas de plus de 10 % la tension nominale lors des irrégularités des réseaux de distribution. Rester dans ce cas à 250.000 ohms.

N.-B. — Bien veiller à ce que les tubes travaillant au max. de dissipation, la tension de chauffage ne dépasse jamais 7 volts.

Maintenir la différence de potentiel entre cathode et filament aussi faible que possible.

Conditions normales d'emploi avec 6Q7 ou 6K5

Tension générale d'alimentation	250	volts
6Q7 ou 6K5 : Résistance du circuit plaque	0,25	mégohm
Résistance cathodique de polarisation.....	5.000	ohms
Condensateur de découplage cathodique	3 à 25	μ fd
6V6g : Tensions plaque et écran	250	volts
Résistance de fuite de grille	0,25	mégohm
Condensateur de liaison	10.000 à 15.000	μ μ fd
Résistance cathodique de polarisation	250	ohms
Condensateur de découplage cathodique	25	μ fd
Transformateur de H.P.	5.000	ohms

25A6 G et MG

Pentode amplificatrice de puissance

Cette lampe à chauffage indirect, est la pentode finale convenant aux postes tous courants, dont la tension d'alimentation est limitée à 100-110 volts. La puissance modulée atteint néanmoins un watt malgré ces faibles tensions plaque.

Caractéristiques :

Filament : 25 volts
0,3 Amp.
Ampoule : type G : S.T-14
type MG : T-1
Culot : Octal 7 broches (M)



Broches :

- (1) Blindage (M.b.)
- (2) Filament.
- (3) Plaque.
- (4) Ecran (G2).
- (5) Grille (G1).
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Culot vu par dessous

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A

Tension filament (1)	25...	25...	25 volts
Tension plaque	95...	135...	180 max. volts
Tension écran	95...	135...	180 max. volts
Tension de polarisation	— 15...	— 20...	— 20 volts
Coefficient d'amplification	90...	85...	100 env.
Pente en mAmp./volt	2...	2,45	2,50
Résistance interne	45.000...	35.000...	40.000 env. ohms
Courant plaque	20...	37...	38 mAmp.
Courant écran	4...	8...	7,5 »
Résistance de charge	4.500...	4.000...	5.000 ohms
Distorsion : total des harmoniques...	11...	9...	10 %
Puissance modulée de sortie	0,9.	2...	2,7 watts
Résistance cathodique de polarisation	625...	445...	440 ohms
Capacité de découplage cathodique .	25...	25...	25 µfd

(1) Le filament chauffant de la 25 A6g ou Mg, est réalisé de telle sorte que l'émission électronique de la cathode n'est pratiquement pas modifiée par les variations de tension usuelles des réseaux de distribution.

La différence de potentiel entre filament et cathode ne dépassera jamais 90 volts (mesurée entre extrémité négative du filament et cathode).

N.-B. — Le système de liaison d'attaque des 25A6 ne doit pas introduire une trop grande résistance dans le circuit grille de ces tubes.

Les liaisons par transformateurs ou selfs sont particulièrement recommandées.

Avec l'*autopolarisation* on ne dépassera jamais 0,5 mégohm avec 95 v plaque max. (0,25 mégohm avec 100-110 v plaque).

Avec la polarisation *fixe*, on se limitera à 0,5 mégohm pour 95 v plaque et à 50.000 ohms pour les tensions plaque de 35 à 180 volts.

N.-B. — L'emploi de 2x25A6 en push pull de sortie est particulièrement indiqué, conduisant pour les postes tous courants à une puissance comparable à celle des postes alternatifs, et à une bien meilleure musicalité.

La tension de polarisation pour les 2 tubes sera moitié de celle indiquée pour un tube et la capacité de ce couplage cathodique peut être supprimée.

N.-B. — Il est rappelé que dans les postes tous courants, les différences de potentiel les *plus faibles* entre cathode et filament doivent être appliquées *d'abord* à la *déctrice*, puis à la changeuse de fréquence, à l'amplificatrice MF, aux basses fréquences.

L'ordre de mise en série sur un appareil où les basses fréquences sont à auto-polarisation cathodique est le suivant :

Extrémité négative — 6B8 — 6A8 — 6K7 — 25A6 (1 ou 2) — 25Z6 et résistance (RTC1). Extrémité positive.

Lorsque les 25A6 sont polarisées fixe par retour de cathode sur une résistance de polarisation entre alimentation négative et masse de l'appareil, il en sera tenu compte pour la nouvelle disposition des tubes.

Conditions normales d'emploi d'un ensemble 25A6 et 6B8 à liaison à résistance :

Tension générale d'alimentation	100	volts <i>env.</i>
6B8 : Résistance du circuit plaque	0,25	mégohm
Résistance du circuit écran	1,2	mégohm
Capacité de découplage écran	0,05	μ fd
Résistance cathodique de polarisation....	3.500	ohms
Capacité de découplage écran	0,05	μ fd
Résistance cathodique de polarisation....	3.500	ohms
Capacité de découplage cathodique.....	3 à 25	μ fd
Capacité de liaison	8.000	$\mu\mu$ fd
25A6 : Tension plaque et écran	100	volt <i>env.</i>
Résistance de fuite de grille	0,25 à 0,50	mégohm
Résistance cathodique de polarisation ...	625	ohms
Capacité de découplage cathodique	25	μ fd
Transformateur de H.P.	4.000 à 4.500	ohms

N.-B. — Ces conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancien tube 43.

Pentode finale à chauffage indirect et à forte pente, spéciale pour les postes tous courants.

Sa puissance de sortie élevée : 2 watts modulés, permet la réalisation de ces postes tous courants comparables, comme puissance et sensibilité, à celles des postes alternatifs.

Utiliser comme lampe d'attaque une 6B8.

Les conditions d'emploi doivent être *strictement observées*.

Caractéristiques :

Filament : 25 volts.
 0,3 Amp.
Ampoule : ST-14
Culot : octal 7 broches (M)



Broches :

- (1) — Libre.
- (2) — Filament.
- (3) — Plaque.
- (4) Ecran (G2).
- (5) Grille (G1).
- (7) — Filament.
- (8) Cathode.

Culot vu par dessous.

Conditions d'emploi en amplificatrice classe A1 :

Tension filament (1)	25	25 volts
Tension plaque.....	110 max...	110 max. volts
Tension écran.....	110 »...	110 »
Tension de polarisation (2)	— 7,5.....	— 7,5 volts
Tension de pointe d'attaque	7,5.....	7,5 volts
Coefficient d'amplification	82.....	82
Pente en mAmp./volt.....	8,2.....	8,2
Résistance interne	10.000 env....	10.000 env. ohms
Courant plaque : sans signal	49.....	49 mAmp.
» signal max.	54.....	50 »
Courant écran : sans signal	4.....	4 »
» signal max.	9.....	11 »
Résistance de charge (3).....	1.500.....	2.000 ohms
Distorsion :		
Total des harmoniques.....	11.....	10 %
Harmoniques 2	10.....	3,5 »
Harmoniques 3	4.....	8,5 »
Puissance modulée de sortie.....	2,1.....	2,2 watts
Résistance cathodique de polarisation ..	150.....	150 ohms

Le couplage par transformateur ou self est particulièrement recommandé.

La polarisation fixe ne peut être utilisée que quand la résistance de fuite de grille ne dépasse pas 0,1 mégohm.

Pour des résistances de fuite plus élevées, utiliser exclusivement l'autopolarisation.

Il est possible d'aller jusqu'à 0,5 mégohm lorsque la tension de chauffage ne dépasse pas de plus de 10 % la tension nominale (soit 7 volts) par le fait de l'irrégularité des réseaux de distribution.

(1) La tension de pointe entre filament et cathode ne doit pas dépasser 90 volts, mesurée entre extrémité négative du filament et cathode.

(2) Le couplage d'entrée ne doit pas introduire une résistance trop élevée dans le circuit grille.

(3) Le transformateur du haut parleur devra être établi pour les *valeurs rigoureuses* indiquées.

Conditions normales d'emploi d'un ensemble BF : 6B8 et 25L6g :

1°) 6B8 :	Tension d'alimentation	100 à 110 volts
	Résistance du circuit plaque	0,25 megohm
	Résistance du circuit écran	1,2 megohm
	Capacité de couplage écran	0,05 ; μ fd
	Résistance cathodique de polarisation.....	3.500 ohms
	Condensateur de découplage de cathode	3 à 25 ; μ fd
	Capacité de liaison	8.000 ; μ fd
2°) 25L6 :	Tension plaque et écran	100 à 110 volts
	Résistance de fuite de grille	0,25 megohm
	Résistance cathodique de polarisation	150 ohms
	Capacité de découplage de cathode.....	25 à 50 ; μ fd

N.-B. — Pour obtenir la puissance modulée possible de 2 watts, il est absolument nécessaire que la tension plaque soit de 100/110 volts.

Il est recommandé pour l'emploi de ce tube :

1°) D'utiliser des transfos de HP. présentant bien l'impédance d'entrée de 1.500 ohms, mais avec une résistance *ohmique* au primaire de 250 ohms max.

2°) De ne pas disposer, dans les circuits cathodiques des valves 25Z6 utilisées avec ces tubes 25L6, les résistances tampons usuelles de 100 ohms.

25Z6 G et MG

Valve de redressement biplaque
à chauffage indirect

Valve biplaque et à cathode à chauffage indirect séparées, à faible chute de tension interne, spécialement destinée à l'alimentation de la tension anodique des postes tous courants. Ne doit fonctionner qu'en redresseuse demi-onde, les 2 éléments de la valve débitant en parallèle, ou séparément (l'un alimentant dans ce cas la tension anodique du poste, l'autre l'excitation du haut-parleur).

Son filament de chauffage calibré à 0,3 Amp. permet la mise en série de cette valve avec les autres tubes du récepteur tous courants. Son vide particulièrement poussé, la réalisation spéciale de ses cathodes, permettent un fonctionnement sûr malgré la faible chute de tension interne (8 volts env. pour 50 mAmp. de débit continu par plaque).

Cependant si la tension du réseau d'alimentation est *susceptible d'atteindre 125 volts eff.*, il est *absolument nécessaire* de disposer en série avec chacun des éléments plaques ou cathodes, de ce tube une *résistance tampon de 100 ohms* (et de 0,25 à 0,50 watt).

Caractéristiques :

Filament : 25 volts
0,3 Amp.
Ampoules : type G : ST-12
type MG : T-1
Culot octal : 7 broches (R)



Culot vu
par dessous.

Broches :

- (1) Blindage (type MG).
- (2) Filament.
- (3) Plaque 2.
- (4) Cathode 2.
- (5) Plaque 1.
- (7) Filament.
- (8) Cathode 1.

Conditions d'emploi en redresseuse demi-onde :

Tension filament	25 volts
Tension efficace par plaque	125 volts max. (1)
Courant plaque de pointe, par plaque	500 mAmp. max.
Débit plaque redressé, par plaque	85 mAmp. max.

(1) Il est recommandé de *toujours* disposer en série avec chacune des plaques, ou des cathodes, une résistance de 100 ohms, la tension limite de 125 volts pouvant être fréquemment atteinte au réseau.

N.-B. — Afin d'obtenir le maximum possible de tension redressée, seul le filtre à condensateur d'entrée est à employer avec des capacités les plus fortes possibles : 16 μ fd minimum. (Pour les réseaux alternatifs 25 périodes, ou continu obtenu par redressement du 25 périodes hexaphasé par convertisseurs à mercure, fréquents dans les régions méridionales, il sera même nécessaire d'utiliser 2 condensateurs de 50 et même 100 μ fd pour obtenir un filtrage efficace).

N. - B. — Ces conditions d'emploi s'appliquent également à l'ancien tube 25Z5.

N.B. — L'emploi de ces valves en *doubleuses de tension* pour l'alimentation de postes alternatifs sans transformateurs haute tension, est *déconseillé*.

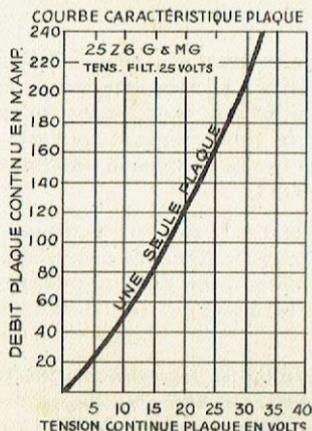
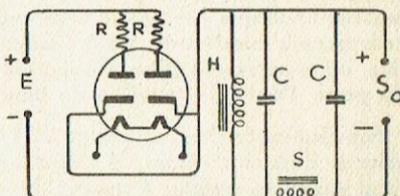
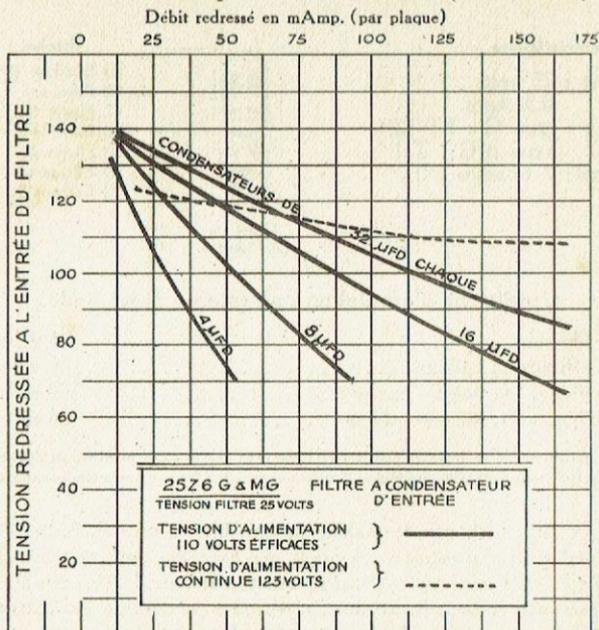


Schéma d'un ensemble de redressement



- E : Réseau d'alimentation alt. ou continu
- So : Tension redressée filtrée
- R : Résistances tampons de 100 h.
- H : Excitation du haut-parleur
- C : Condensateurs de filtrage
- S : Self de filtrage

Courbes caractéristiques de redressement (en demi onde)



N.B. — Pour obtenir la tension redressée d'alimentation il faut retrancher des tensions redressées à l'entrée du filtre, les chutes de tension dans la self du filtrage. Ces différentes conditions d'emploi s'appliquent également aux anciennes valves 25Z5.

Ces tubes sont destinés, à l'aide d'un écran fluorescent, à indiquer l'accord exact des récepteurs en dehors de toute audition.

Ils comportent, dans la même ampoule :

- Une cathode commune à chauffage indirect.
- Une grille et une plaque constituant une triode d'attaque.
- Un indicateur visuel composé d'un écran circulaire, illuminé par l'émission électronique de la cathode, émission contrôlée par une électrode directement reliée à la plaque de la triode.

La grille de contrôle de la triode doit être reliée à la tension négative de commande, généralement la tension du V.C.A. distribuée aux grilles MF et HF.

La plaque de la triode est reliée à la haute tension de l'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance, série de valeur assez élevée (1 mégohm).

Lorsque la tension de contrôle négative augmente, le débit plaque diminue et du fait de la résistance en série dans la plaque, la tension plaque devient plus élevée, celle-ci étant transmise à l'électrode de contrôle de l'écran.

De ce fait, la fluorescence, qui occupe au départ les 3/4 de l'écran circulaire, laissant un secteur d'ombre de 90°, s'étend et le secteur d'ombre se réduit progressivement jusqu'à disparaître complètement, suivant ainsi ces fluctuations de la tension négative de commande, tension qui est maximum lors de chaque accord sur une émission.

Il existe 2 types d'indicateurs visuels à secteur d'ombre :

1°) Ceux dont la grille triode est à pas constant. Leur sensibilité est constante quelle que soit la polarisation grille (pente fixe) et le secteur d'ombre disparaît complètement pour un recul de grille faible : — 8 volts env.

2°) Ceux dont la grille triode est à pas variable, leur sensibilité diminue lorsque leur tension grille augmente (pente variable) et la disparition complète du secteur d'ombre demande un recul de grille élevé : — 22 volts environ.

Les indicateurs 6E5 et 6S5G (et européennes AM1 et EM1) sont du premier type.

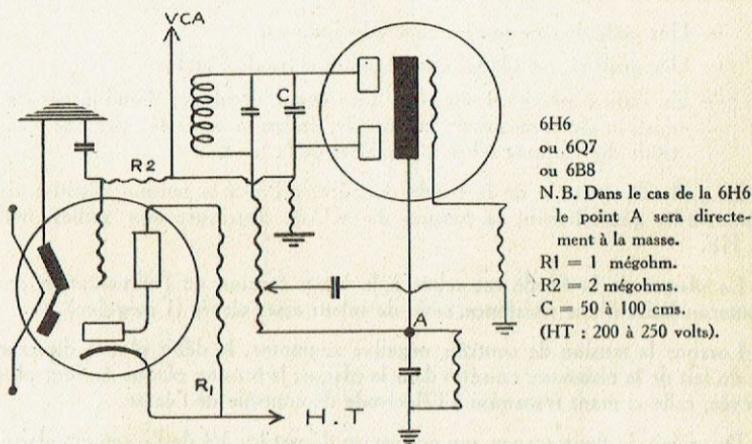
Les indicateurs 6G5-6U5 sont du second type. Ces derniers conviennent particulièrement aux récepteurs destinés à recevoir les émissions éloignées comme les émissions puissantes des postes régionaux, pour lesquelles la disparition du secteur d'ombre n'est pas prématurée.

Utilisation des indicateurs visuels :

Dans la plupart des cas, la cathode de l'indicateur visuel est reliée directement à la masse, cette disposition entraîne des perturbations dans le fonction-

nement des diodes, anomalies qui se traduisent par un effet de silence entre stations plus ou moins prononcé, lorsque les 2 plaques diodes sont utilisées en parallèle.

Il est *absolument indispensable*, lorsque la cathode de l'indicateur cathodique est reliée à la masse, d'utiliser le schéma suivant avec les



Indicateur
cathodique.

Si l'on désire utiliser les 2 plaques diodes en parallèle, il sera alors *indispensable* de polariser la cathode de l'indicateur par rapport à la masse et découpler (d'environ 3 v. pour les 6Q7 et 6B8 et 1 v. pour les 6H6).

INDICATEURS 6E5 et 6G5 (types de remplacement) :

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
 0,3 Amp.
Ampoule : ST-12
Culot : UZ (modèle réduit)



Broches :

- (1) Filament.
- (2) Plaque triode.
- (3) Grille triode.
- (4) Ecran fluorescent.
- (5) Cathode.
- (6) Filament.

Culot vu par dessous.

Conditions normales d'emploi :

	Type 6E5	Type 6G5
Tension d'alimentation totale....	250	volts max.
Tension écran	250	volts max.
Tension filament	6,3 .. 6,3 ..	6,3 .. 6,3 volts
Tension d'alimentation	100...250 ..	100 ..250 volts
Résistance du circuit plaque triode	0,5 .. 1 ..	0,5 .. 1 mégohm (1)
Courant écran	4,5 .. 4,5 ..	4,5 .. 4,5 env. mAmp.
Courant plaque triode (2)	0,19 . 0,24 .	0,19 . 0,24 mAmp.
Tension grille triode (3)	-3,3.. -8..	-8.. 22 env. volts
» (2)	0 .. 0..	0.. 0 env. volts

(1) Désignée par R₁ sur le schéma précédent.
 (2) Pour un secteur d'ombre maximum : 90°.

(3) Pour un secteur d'ombre nul.

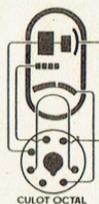
INDICATEUR 6U5G (pour l'équipement des châssis)

Ce modèle comporte une grille supplémentaire entourant la partie de la cathode concernant l'indicateur cathodique proprement dit, reliée à la cathode et limitant ainsi le courant d'écran. Ce type est plus robuste, plus durable que les précédents.

De plus son ampoule tube facilite sa mise en place, ainsi que son culot octal standard.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
 0,3 Amp.
Ampoule : forme tube
 Diam. : 29 mm.
 Long. totale : 90 mm.
 (culot compris)
Culot octal : 7 broches (R).



Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque triode.
- (4) Grille triode.
- (5) Ecran.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Culot vu par dessous.

Conditions normales d'emploi :

Mêmes tensions d'alimentation et écran limites que pour les 6E5-6G5.

Tension filament	6,3 ...	6,3 ...	6,3 volts
Tension d'alimentation	100 ...	200 ...	250 volts
Résistance du circuit plaque triode (1).	0,5 ...	1 ...	1 mégohm
Courant écran	2 ...	3 ...	3 env. mAmp.
Courant plaque triode (2)	0,19 ..	0,24 ..	0,24 »
Tension grille triode (3)	- 8 ...	-18,5 ..	- 22 env. volts
Tension grille triode (2)	0 ...	0 ...	0 env. volts

(1) Résistance désignée par R₁ sur le schéma.
 (2) Pour un secteur d'ombre maximum : 90°.

(3) Pour un secteur d'ombre nul.

INDICATEUR 6S5 G (pour l'équipement des postes)

Construit sur le même principe que les 6U5G, présente les mêmes avantages de robustesse et de durée.

Caractéristiques :

Filament : 6,3 volts
0,3 Amp.
Ampoule : forme tube
Diam. : 29 mm.
Long. totale : 90 mm.
(culot compris)
Culot octal : 7 broches (R.)



Culot vu par dessous.

Broches :

- (1) Libre.
- (2) Filament.
- (3) Plaque triode.
- (4) Grille triode.
- (5) Ecran.
- (7) Filament.
- (8) Cathode.

Conditions normales d'emploi :

Mêmes tensions d'alimentation et écran limites que pour les 6E5 et 6G5.

Tension filament.	6,3 . . .	6,3 . .	6,3 volts
Tension alimentation	100	200	250 »
Résistance du circuit plaque triode (1).	0,5 . . .	1	1 mégohm
Courant écran	2	3	3 env. mAmp.
Courant plaque triode (2).	0,19 . .	0,24 . .	0,24 »
Tension grille triode (3).	-3,3 . . .	-6,5 . . .	-8 env. volts
Tension grille triode (2).	0	0	0 »

(1) Résistance désignée par RI sur le schéma.

(2) Pour le secteur d'ombre maximum (90°).

(3) Pour un secteur d'ombre nul.

La régulation de la tension des réseaux de distribution pour l'alimentation des postes de réception

LES RÉGULATEURS FER-HYDROGÈNE

Le développement des postes de réception alimentés directement par les réseaux de distribution pose, dans notre pays tout au moins, la question de la régulation de la tension du courant de ces réseaux, ceux-ci étant fréquemment irréguliers en dehors des grands centres.

Des variations de tension de 20 à 30 % sont courantes, presque toujours sous forme de sursensions après les heures de pointes de fin de journée, c'est-à-dire au moment le plus favorable à l'écoute.

Les lampes à chauffage indirect, soumises à ces sursensions, perdent très vite leurs qualités, elles s'épuisent prématurément et les constructeurs soucieux de leur intérêt, de leur réputation, doivent prévoir sur leurs postes un dispositif de régulation.

Il existe divers dispositifs de régulation :

Les dispositifs manuels :

Les dispositifs automatiques.

Parmi es dispositifs manuels, nous citerons :

1° Les transformateurs d'alimentation à prises primaires variables à l'aide d'un commutateur à plots, la tension étant contrôlée sur le circuit de chauffage par un voltmètre précis.

2° Pour les appareils non prévus avec cette régulation, il existe des « blocs » de régulation permettant à l'aide d'un transformateur ou autotransformateur muni de prises variables, de 5 en 5 volts généralement commandées par un commutateur à plots, de dévolter ou survolter la tension du réseau afin d'appliquer au poste une tension constante et contrôlée par un voltmètre.

Ces dispositifs manuels sont précis, certes, efficaces, mais dangereux. Bien des usagers, par oubli, par lassitude, cesseront vite de s'en servir ; d'autres, au contraire, remarquant qu'une audition plus forte est possible en survoltant le poste, utiliseront dans ce but ce moyen de réglage mis à leur disposition et les lampes vite épuisées seront rendues au fournisseur comme défectueuses.

De plus ces dispositifs constituent un réglage de plus alors que la tendance est de réduire ceux-ci.

Parmi les moyens automatiques, nous citerons :

1° Les transformateurs spéciaux d'alimentation comportant des circuits supplémentaires, débitant sur des impédances appropriées, comportant des circuits avec de fortes fuites magnétiques, etc., et permettant une régulation assez restreinte. Le prix de ces transformateurs est élevé, l'ensemble est volumineux, et leur emploi restreint.

2° Enfin les régulateurs « Fer-Hydrogène » qui constituent le moyen automatique le plus efficace, le plus économique et le plus restreint comme place, mais dont l'emploi judicieux exige des précautions particulières dont la méconnaissance entraîne des déboires ou des résultats négatifs.

RÉGULATEURS FER-HYDROGÈNE

Sans entrer dans le détail du principe de fonctionnement de ces régulateurs, rappelés qu'un fil de fer pur, enfermé dans une ampoule comportant une atmosphère d'hydrogène pur et sec sous quelques centimètres de pression, ne suit pas la loi d'Ohm.

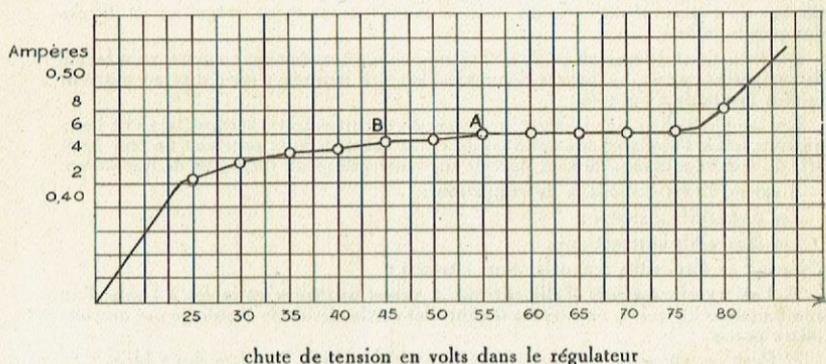
A partir du moment où ce fil commence à rougir sous l'effet du passage du courant, sa résistance croît brusquement et triple sans que l'intensité du courant le traversant augmente de plus de 5 %. Cette anomalie, provenant d'un « point singulier » du

fer pur, d'une exagération de ce phénomène par la haute conductibilité calorifique de l'hydrogène, permet la meilleure et la plus simple des régulations automatiques.

Considérons un régulateur standard de 0,45 amp., appliquons-lui une tension croissante et notons l'intensité du courant le traversant, nous obtenons une courbe caractéristique (Fig. 1) montrant nettement un « palier » de 50 volts correspondant à une intensité constante à 5 % près, palier centré entre 25 et 75 v. pour les régulateurs courants pour réseaux de 100/150 volts.

En disposant en série avec le primaire d'un transformateur d'alimentation d'un « poste secteur » un de ces régulateurs calibré en conséquence, on conçoit im-

Fig. 1 Modèle 0,45 amp.



chute de tension en volts dans le régulateur

médiatement la possibilité d'une régulation de 50 volts sans que la ou les tensions secondaires de ce transformateur ne varient de plus de 5 %, mais il est nécessaire :

1° Que le transformateur soit établi pour une tension primaire égale à la tension du réseau moins la chute de tension moyenne du régulateur ;

2° Que le point moyen de fonctionnement (A sur la courbe de la figure I) du régulateur corresponde à une intensité exacte à moins de 1 % près à la consommation du transformateur en charge dans les conditions ci-dessus.

CHOIX PRATIQUE DU POINT DE FONCTIONNEMENT

Pratiquement les lampes à chauffage indirect sont surtout sensibles aux surtensions, la perte de puissance au dévoltage est lente, de plus, l'usager comprendra mieux un arrêt de fonctionnement par dévoltage important qui assombrira considérablement ses lampes d'éclairage, qu'une mort prématurée de ses lampes de réception par survoltages qui eux passent inaperçus.

Pour ces raisons il est préférable, non pas de choisir le point de fonctionnement des régulateurs au milieu du palier (A) mais au premier tiers environ de ce palier et correspondant à une chute de tension de 40 volts environ (B). On disposera ainsi d'une grande marge au survoltage : 35 volts et d'une plus faible mais suffisante au dévoltage : 15 volts.

DETERMINATION du TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION de POSTE.

Dans ces conditions, le transformateur devra comporter un primaire établi pour une tension de $V - 40$ volts, V étant la tension moyenne du réseau, tension nominale (réseau du type 100/150 volts) et sous cette tension, le circuit secondaire de chauffage devra donner en charge exactement la tension nominale des lampes radio (4 v.-2,5 v.-6,3 v.-5 v., etc.).

CHOIX DU REGULATEUR FER-HYDROGÈNE.

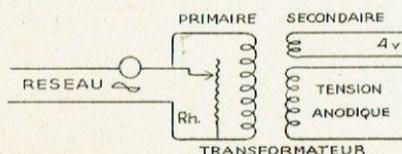
En alimentant à $V=40$ volts, le primaire du transformateur à pleine charge (les lampes du type définitif en place sur le poste en fonctionnement) à l'aide du réseau et d'un rhéostat réglable, la tension $V=40$ V étant contrôlée par un voltmètre électromagnétique, précis et juste, le débit est mesuré à l'aide d'un ampèremètre électromagnétique, série précision, à moins de 1 % près, en ayant soin de placer cet ampèremètre après le voltmètre afin que la consommation de celui-ci souvent très appréciable ne fausse pas les lectures. Si le débit est de 0,58 amp., le régulateur nécessaire devra exactement, sous 40 volts de chute de tension, être parcouru par un courant de 0,58 amp.

CIRCUIT CORRECTEUR

Il est évident que le constructeur ne peut établir ses régulateurs ainsi à la demande exacte du constructeur de poste, les Établissements J. VISSEAU les livrent en une gamme très complète de 0,05 en 0,05 ampère depuis 0,20 ampère jusqu'à 2 ampères. Si l'on utilise ces régulateurs ainsi, le point de fonctionnement peut se « promener » sur la caractéristique et même atteindre l'extrémité supérieure ou inférieure du palier. Dans le premier cas, la régulation au survoltage est nulle, les lampes radio seront de suite survoltées, le régulateur dissipera une chaleur trop intense, et sera vite détruit ; dans le second cas, aucune régulation ou dévoltage n'existera.

De plus, malgré une construction soignée du transformateur, sa consommation primaire peut varier de plus de 3 à 5 % d'une unité à l'autre et l'on ne peut calibrer pour chacun un régulateur spécial.

La condition nécessaire à une utilisation judicieuse de ces régulateurs exige pourtant un calibrage exact, il est donc nécessaire de recourir au montage suivant :



En parallèle avec le primaire du transformateur (fig. 2) on dispose une résistance réglable, mais à l'intérieur du poste, de 1.500 ohms à 2.000 ohms et pouvant dissiper normalement 10 à 15 watts (résistance sur mica avec cavalier que l'on bloque en position à la pince), le transformateur étant en pleine charge, le poste fonctionnant, on dispose un régulateur dans sa douille de 0,10 ou 0,05 ampère de plus que la consommation du primaire du transformateur, on dispose un très bon voltmètre électromagnétique aux bornes de ce régulateur et en agissant sur la résistance réglable, on règle celle-ci pour que la chute de tension dans le régulateur soit exactement de 40 volts et on bloque une fois pour toutes cette résistance.

On est ainsi certain que le point de fonctionnement correspond bien au point A cherché et que l'on dispose bien des marges de régulation inférieures et supérieures que l'on s'était fixées préalablement.

Le constructeur pourra munir son transformateur :

1° De prises primaires correspondant aux tensions 65, 75, 85, 95, 105 volts et ne connectera que celle correspondant à la tension nominale du réseau de distribution, soit : 105, 115, 125, 135, 145 volts, afin que dans tous les cas le point de fonctionnement soit bien en A, et comporte toujours les mêmes marges de sécurité au dévoltage ainsi qu'au survoltage.

2° D'une prise supplémentaire 120 volts lui permettant par un jeu de fiches de supprimer le régulateur en cas d'accident à celui-ci. Le poste peut être ainsi utilisé à peu près normalement.

RÉSEAUX 220 VOLTS

Pour ces réseaux, le problème reste le même, on utilise fréquemment cependant, des régulateurs plus résistants, dont le « palier » n'est plus compris entre 25 et 75 volts mais entre 50 volts et 150 volts. Les régulateurs normaux : 25/75 volts, conviennent parfaitement, la variation absolue de tension de ces réseaux ne dépassant pas 50 volts, il n'y a pas lieu d'utiliser des régulateurs spéciaux comme on le rencontre quelquefois, ceux-ci étant d'ailleurs d'un prix plus élevé que les régulateurs « standard »

Ainsi utilisés les régulateurs « fer-hydrogène » donneront toujours entière satisfaction et seront de très longue durée. Ils chauffent quelque peu, dissipant de 10 à 45 watts ; il y a lieu de les ventiler et de ne pas les enfermer sans cette ventilation dans les postes ; ils se livrent soit avec culot éclairage : bayonnette ou vis Edison, soit avec culot radio, modèle 4 broches A dont les 2 broches F servent seules.

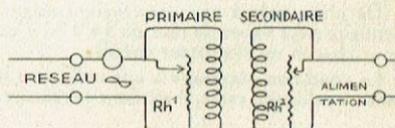
BLOCS RÉGULATEURS

Les postes qui ne seraient pas munis de régulateurs et dont les transformateurs ne seraient pas établis en conséquence peuvent néanmoins profiter des avantages de la régulation automatique des régulateurs fer-hydrogène, en les alimentant avec un bloc de régulation.

Un bloc comporte un transformateur équipé comme indiqué ci-dessus avec régulateur compensateur, mais celui-ci est tel que le transformateur étant établi pour un débit secondaire de 0,8 ampère maximum sous 115 volts, il peut, si le poste à alimenter par ce bloc ne consomme que quelques dixièmes d'ampère, compenser la différence des consommations primaires et maintenir ainsi le régulateur à 0,8 A sous 40 volts.

On peut même, pour que le fonctionnement de ce transformateur soit plus normal, disposer à peu de frais un deuxième rhéostat (résistance comme ci-dessus) aux bornes du secondaire afin de maintenir le transformateur toujours dans les mêmes conditions normales de fonctionnement.

Ce bloc peut être prévu pour réseaux de 110 à 220 volts à l'aide d'une sortie supplémentaire comportant un régulateur spécial et alimenter les postes uniquement en 115 volts (Fig. 3).



LAMPES RÉSISTANCES VISSEAU

à deux filaments pour postes tous courants

Sur Réseaux 110-125 Volts et 220-230 Volts

MODÈLE R T C I

ALIMENTATION DES POSTES TOUS COURANTS.

Les postes tous courants nécessitent pour leur alimentation directe par les réseaux de distribution électrique, une résistance disposée en série avec les filaments des lampes et leur assurant une alimentation normale : tension et intensité.

De plus, pour passer d'un réseau 110-125 V. à un réseau 220-230 V., une résistance supplémentaire est nécessaire, non seulement pour maintenir l'alimentation normale des filaments en série, mais aussi pour limiter à 125 v. environ la tension anodique appliquée aux lampes.

On emploie fréquemment pour atteindre ce but, des cordons d'alimentation résistants, de valeurs différentes suivant la tension du réseau.

L'emploi de ces cordons, qui a même été interdit par différents réseaux de distribution, présente des risques importants d'accidents, d'incendie.

Nous conseillons aux constructeurs de munir leurs châssis d'une lampe résistance R T C I, de dimensions réduites, chauffant peu, de durée infinie et très robuste.

Cette lampe résistance R T C I est conçue pour l'alimentation d'un châssis 5 lampes américaines pour tous courants, comportant :

- 3 lampes 6 v. 3-0,3 Amp. (6A8-6B8-6K7, etc...)
- 1 lampe B.F. 25 v. - 0,3 Amp. : 25A6 ou 25L6
- 1 valve 25 v. - 0,3 Amp. : 25Z6

et assure à ces lampes disposées en série une alimentation normale à 0,3 amp.

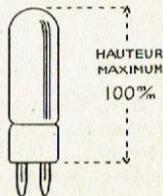
DESCRIPTION DE LA R T C I.

Nous avons réalisé, sous la forme d'une ampoule-tube de dimensions ci-contre un ensemble de 2 résistances.

RÉSISTANCE R 1 : employée en série avec les filaments du poste 5 lampes ci-dessus désigné, pour l'alimentation par réseaux 110-125 V.

RÉSISTANCE R 2 : employée en plus de la précédente pour l'alimentation par réseaux 220-230 V. de tension.

Cette lampe est munie d'un culot radio modèle « UX ». Les extrémités de ces résistances R 1 et R 2 sont soudées aux broches du culot selon le schéma ci-contre (culot vu par dessous).



MODE D'EMPLOI DE LA LAMPE RÉSISTANCE R T C I.

La **RÉSISTANCE R 1**, sous **0,3 amp.** provoque une chute de tension de **50 volts**. La chute de tension aux bornes des 5 lampes radio en série étant de **69 volts**, la chute totale de tension est de 119 volts, permettant une alimentation

normale, sûre, de ces 5 lampes, par les réseaux de **110 à 125 volts** de tension nominale.

La **RÉSISTANCE R 2**, sous 0,4 amp. provoque une chute de tension de **110 volts**, ajoutée à la précédente, elle permet l'alimentation des 5 lampes par des réseaux de 220 à 230 volts tout en limitant la tension anodique à un maximum de 125 volts (voir schéma ci-dessous).

Le mode de connexions de cette lampe est le suivant :

La **BROCHE A** est reliée directement à une extrémité des filaments en série des lampes radio (A - F).

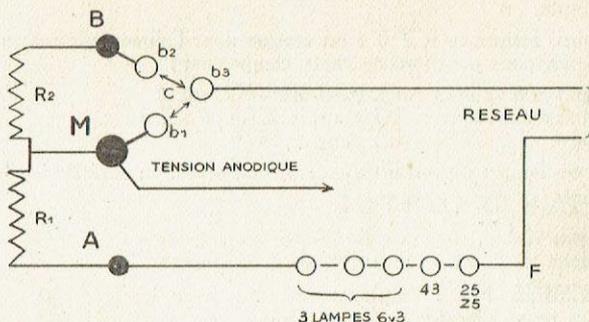
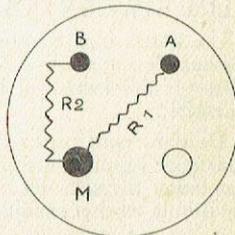
La **BROCHE M** est reliée : d'une part, directement à la **tension anodique** des lampes, d'autre part, à une douille femelle **b 1** du commutateur de tension.

La **BROCHE B** est reliée à la douille femelle **b 2** du commutateur de tension.

Une extrémité du réseau est reliée à la douille **b 3** de ce commutateur de tension. L'autre extrémité du réseau alimente l'extrémité libre des lampes radio en série.

A l'aide d'un cavalier **C** on établira la connexion **b3-bl** ou **b3-b2** selon que le réseau sera à **110-125 volts** ou à **220-230 volts**

Dans le premier cas, la **tension anodique** sera celle du réseau, les lampes radio étant alimentées toutes en série à 0,3 amp.



Dans le second cas, la **tension anodique** sera celle du point **M**, soit la tension du réseau (220-230 V.) moins la chute de tension de 110 V. environ dans R 2, sous 0,4 Amp. (0,4 Amp. = consommation des filaments : 0,3+ consommation anodique : 0,1 Amp. max.).

NOTA. — Les filaments spiralés utilisés comme résistance, de grosse section, restent en fonctionnement à température suffisamment basse pour que leur durée soit infinie et pour que l'à-coup de courant à l'allumage dû à la différence de résistance entre ce filament froid et chaud, soit négligeable et sans effet nuisible sur la lampe pilote du cadran (utiliser, comme lampes pilotes, des ampoules 6 volts oA, 3 shuntées par une résistance).

De plus, la lumière émise est suffisante pour être utilisée pour l'éclairage du cadran, d'où nouvelle économie par l'emploi de nos R T C I.

TABLEAU DE CONCORDANCE

avec les marques :

Philips, Tungsram, Mazda, Fotos, Radiotechnique, Valvo, Mullard,
Dario, S. I. F., Téléfunken, Sator, Ignix, Gécovolve, Lœwe.

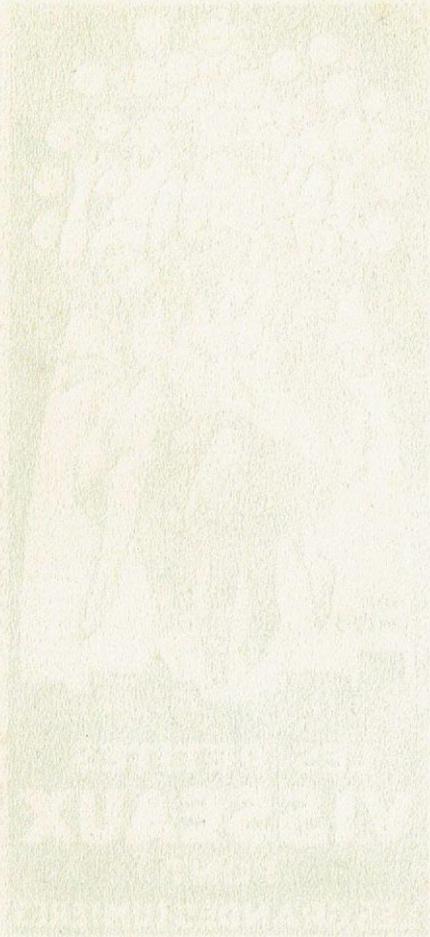
MARQUES DIVERSES	VISSEAUX RADIO								
A		B405	RO4305	DX3	RO4243	GL4/0,35	V250	L4	RO4305
AC/DG	RS4341	B406	RO4206	DX502	RO4305	GL4/0,40	V150	L24	RO4206
AG495	RS4324	B409	RO4309	DX804	RO4309	GL4/0,80	V2	L43	RO4243
AN4126	RS4144	B424	RO4324	DY604	RO4206	GL4/0,6E	V150	L410Géc.	RO4215
AR4100	RS4238	B438	RO4125	DZ1	RO4181	GL4/1D	V2	L410Vol.	RO4206
AR4101	RS4238	B442	RO4142	DZ2	RO4142	GL4/2D	V480	L413	RO4309
AS494	RS4142	B443	RO4243	DZ811	RO4010	GL4/2S	80	L414Vol.	RO4305
AS4100	RS4142N	B443S	RO4243	DZ813	RO4010	GM	RO4181	L414Tg	RO4309
AS4104	RS4145			DZ908	RO4109	GXS200	80	L415D	RO4243
AS4105	RS4145	C		DZ1508	RO4215	G405	RO4010	L425D	RS4343
AS4120	RS4342	CL25	RO4125	DZ2222	RO4125	G407	RO4109	L427D	RS4343
AS4125	RS4345	CL63B	RO4010	DZ3529	RO4135	G425	V150	L496D	RS4543
A4	RO4109	CL104	RO4206	D5	RO4305	G430	V250		
A4	RO4109	CL124	RO4206	D9	RO4309	G490	V2	M	
A9	RO4109	CL164	RO4125	D15	RO4215	G4200	V480	MF	RO4125
A10	RO4109	CL254	RO4125	D40	RO4125			MG2	V150
A11	RO4125	CL504	RO4125	D100	RO4243	H		MH4	RS4324
A18	RO4109	C9	RO4109	D100N	RO4243	HL410	RO4125	Micro. F	RO4010
A19	RO4206	C25	RO4125	D230	Y150	HP4100	RS4346	Mikron. V	V2
A21	RO4109	C150	RO4142	D230B	Y250	HP4101	RS4346	MM4V	RS4345
A22	RO4125	C443	RS4343	D350B	Y250	HP4103	RS4347	MS4	RS4142
A24	RO4206			D380	V2	HP4106	RS4347	MS4B	RS4342
A25	RO4125	D		D430B	V250	HR406	RO4125	MS4C	RS4142M
A41	RO4109	DE4	RO4215	D480B	V2	H4	RO4215	MX20	RS4345
A42	RO4125	DEL410	RO4215	D5125B	V480	H4MD	RS4342	MX40	RO4141
A43	RO4125	DEH410	RO4125			H80	RO4215	MX80	RO4181
A49	RO4109	DG4	RO4181			H406	RO4109	MO6	RO4410
A65	RO4109	DG407	RO4141	E		H406D	RO4142	M20	RO4181
A199	RO4109	DG407/O	RO4181	EX680	80	H407S	RO4109	M40	RO4181
A408	RO4215	DG4100	RS4341	EX681	V781	H407S	RO4109	M42	RO4181
A409	RO4109	DG4101	RS4341	EO	V150	H410	RO4125	M43	RS4343
A410	RO4215	DO230B	V250	E4	RO4309	H410D	RO4142	M80	RO4181
A410M	RO4010	DS4100	RS4144	E10	RO4010	H4080D	RS4142N	N	
A411	RO4324	DU1	V150	E11	RO4010	H4100D	RS4142N	NC48	RS4142
A415	RO4215	DU1/2	V2	E14	RO4125	H4111D	RS4342	NCC4	RS4342
A425	RO4125	DU1/2X	V2	E27	RO4206	H4115D	RS4345	ND4	RS4238
A435	RO4135	DU10	V150	E424	RS4324	H4125	RS4145	NDG4	RS4341
A441N	RO4181	DW1/Mul.	V250	E438	RS4238	H4125D	RS4145	NS42	RS4144
A442	RO4142	DW1/Mz.	RO4181	E441	RS4341	H4128D	RS4346	NS45	RS4238
A442R	RO4142	DW1B	RS4341	E442	RS4142	H4129D	RS4347	NR4	RS4342
A4110	RS4324	DW2Mz.	RS4142N	E442S	RS4142N			NS4	RS4342
		DW2/Mul.	V2	E443H	RS4543	I		NS54	RS4142M
		DW2X	Y2	E444	RS4144	143	RO4243	NS542	RS4342
BC1	RO4142	DW3Mz.	RS4343	E445	RS4145	14077	RS4324	NS543	RS4346
BC2	RS4142N	DW3Mul.	V480	E446	RS4346	14078	RS4238	NU4	RS4324
BC6	RS4342	DW6	RS4142	E447	RS4347	14051	RS4142	NV54	RS4145
BC8	RS4145	DW7	RS4342	E452T	RS4342	14092	RS4142N	NV542	RS4345
BF1	RO4206	DW8	RS4145	E455	RS4345	14094	RS4342	NV543	RS4347
BG4	RO4181	DW11	RS4543	E462	RS4342			NW4	RS4238
B1(SIF)	RO4181	DW30	Y480	F		K		NA06	RO4206
B2	RS4341	DW402	RS4238	F100	RS4343	KD02.30	V150	O	
B9FOT.	RO4010	DW702	RO4410	F100N	RS4543	KD02.30G	V250	OX3031	1204
B9SAT.	RO4181	DW1011	RS4324			KD03.80B	V2	OY3031	1204
B10	RO4181	DW1111	RS4324	GL4	Y480	KD05.125B	V480	P	
B11	RO4181	DW4011	RS4324	GL4/0,15	V150			PM3	RO4109
B25	RO4125	DW4023	RS4238	GL4/0,30	V250	L		PM3A	RO4125
						LD410	RO4215		
						LL415	RO4243		

TABLEAU DE CONCORDANCE

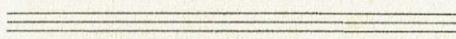
avec les marques :

Philips, Tungsram, Mazda, Fotos, Radiotechnique, Valvo, Mullard,
Dario, S. I. F., Téléfunken, Sator, Ignix, Gécovalve, Læwe.

MARQUES DIVERSES	VISSEAUX RADIO										
PM3B	RO4125	RENS1274	R54345	S410	RO4142	U10	V2	NUMEROS			
PM3AX	RO4215	RENS1284	R54346	S425	R54324	U12	V480	0,06	RO4010		
PM3DX	RO4324	RENS1294	R54347	S440	R54238	U14	V430	0,06D	RO4010		
PM3X	RO4109	RES094	RO4142	S440N	R54238	U408D	RO4141	0,06DG	RO4141		
PM4	RO4309	RES174D	RO4243	S4150	RS4142	U409D	RO4181	1,4077	RS4324		
PM4DG	RO4181	RES354	R54343	S4150C	RS4145	U4100D	RS4341	1,4078	RS4238		
PM4DX	RO4215	RES364	R54343	S4150E	RS4142N	V					
PM4X	RO4206	RES374	R54343	T				VA41	V250	1,4081	RS4142N
PM13DC	RO4142	RES964	R54543	TA09	RO4109	VAG2	V2	1,4091	RS4142		
PM13X	RO4142	RGNS54	V150	TA10	RO4010	VA122	V480	1,4093	RS4142		
PM14	RO4142	RGNS504	V250	TA15	RO4215	VG406	V250	1,4094	RS4342		
PM24	RO4243	RGNS1054	V2	TA25	RO4125	VG410	V2	4NG	V2		
PM24A	R54343	RGNS2004	V480	TA31	RO4141	VG420	V480	6	1204		
PM24M	R54543	RM	RO4181	TA41	RO4181	VM4V	RS4145	7	1205		
PM254X	RO4305	R14	RO4010	TA42	RO4142	VMS4	RS4345	12NG	V250		
PP415	RO4243	R18	RO4181	TB05	RO4305	VP4	RS4347	41MH	RS4238		
PP430	R54343	R24	RO4010	TB06	RO4206	VO	V150	41MHF	RS4324		
PP4101	R54543	R36	RO4010	TB09	RO4309	V4	V250	105	RS4324		
PT4	R54543	R41	RO4109	TB24	RO4324	V6	V2	107	RS4238		
PT425X	R54343	R42	RO4109	TB24	RO4142	V8N	V2	121	RS4341		
PV430	V250	R43	RO4141	TB43	RO4243	VGN	V250	151	RS4142		
PV495	V2	R50	RO4010	TB43N	RS4343	V21B	V250	153	RS4145		
PV4200	Y480	R55	RO4010	TC43	RS4343	V21M	V150	155	RS4142N		
PVX2800	80	R56	RO4206	TE06	RO4206	V22	V480	80	157	RS4345	
P16	RO4309	R62	RO4125	TE24	RS4324	V30	V30	1204	159	RS4345	
P43M	R54543	R63	RO4125	TE38	RS4238	V33	V33	1204	252	RS4343	
P205	RO4109	R75	RO4109	TE41	RS4341	V41	V250	V42	V2	354V	RS4324
P207	RO4206	R76	RO4215	TE42	RS4142	V43	V2	V43	V2	354VX	RS4238
P209	RO4109	R77	RO4305	TE43H	RS4543	V44	V250	V46	V2	484VX	RS4238
P211	RO4125	R78	RO4125	TE44	RS4144	V46	V2	V48	V480	506	V2
P410	RO4206	R79	RO4243	TE45	RS4145	V48	V480	V56	V150	524	RO4305
P414	RO4305	R80	RO4410	TE46	RS4346	V56	V150	V60	V250	723	RO4309
P415	RO4305	R81	RO4142	TE47	RS4347	V60	V250	V62	V2	907	RO4010
P425	RO4305	R83	RO4181	TE48	RS4347	V62	V2	V80	V2	915	RO4109
R		R85	RO4309	TE52	RS4342	V80	V2	V90	V480	1048	RS4309
RE034	RO4125	R89	RS4343	TE55	RS4345	V90	V480	V122	V480	1010	1204
RE064	RO4010	R3815	RO4010	TMD	RO4305	V122	V480	V430	V150	1010	1205
RE71N	RO4010	R3821	RO4010	TM4	RS4341	V122	V480	V4001	V2	1011	1205
RE074	RO4109	R3836	RO4010	TV60	V250	V250	V250	V25221	V781	1515	RO4215
RE074D	RO4181	R3836D	RO4010	TV61	V150	W					
RE084	RO4215	R3841	RO4109	TV90	V480	W4	RO4125	W6	V2	1801	V480
RE094	RO4142	R38435	RO4181	TV100	80	W6	V2	W10	V480	1802	V150
RE114	RO4206	R3850	RO4109	T425	RS4324	W20	V781	W20	V781	2124	1204
RE124	RO4305	R3854	RO4206	T4150	RS4342	W10	V480	W20	V781	2405	1205
RE134	RO4309	RS046	RO4206	T4400	RS4144	W20	V781	W25.281	V781	2430	RS4324
RE354	RO4309	S				T4500	RS4342	W100	RO4125	3215	RO4125
RES04	RO4109	SD4	RS4144	T4500C	RS4345	W133	1205	W406	RO4125	3815	RS4238
REN704D	R54341	SP4	RS4346	T4600	RS4346	W406	RO4125	W4080	RS4238	4028	RS4238
REN904	R54324	S4	RO4142	T4700	RS4347	W4080	RS4238	4028	RS4238	7515	RO4243
REN10004	R54238	S4V	RS4142	U				XY281	V781	8517	RS4343
RENS1204	RS4142N	S4VB	RS4342	US	80						
RENS1214	RS4145	S4VX	RS4142N	U9	V2						
RENS1254	RS4144	S100	RO4142								
RENS1264	RS4342	S406	RO4142								



Et n'oubliez pas



que



Nos Services Commerciaux
Nos Agences de Paris et St-Etienne
Nos Représentants Dépositaires

sont à votre disposition pour tous renseignements
et envoi de tarif en cours pour :

TUBES RADIO
LAMPES D'ÉCLAIRAGE
ECLAIRAGE MODERNE (Diffuseurs, Réflecteurs, etc..)
BECS ET MANCHONS (Gaz de ville et butane).