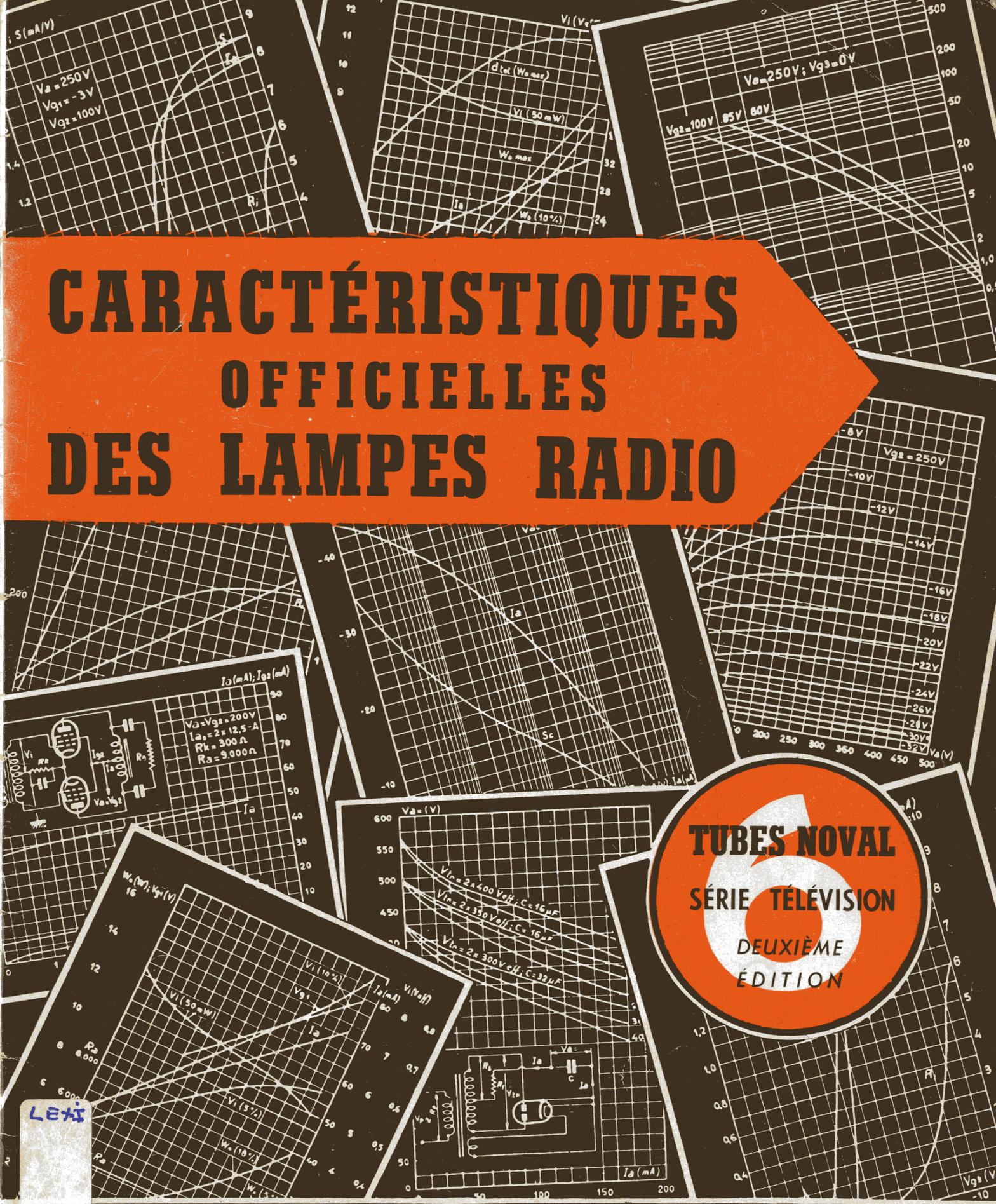


CARACTÉRISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO



TUBES NOVAL
SÉRIE TÉLÉVISION
DEUXIÈME ÉDITION

LEXI

1φ



LES MEILLEURS LIVRES POUR...



...l'initiation et le perfectionnement

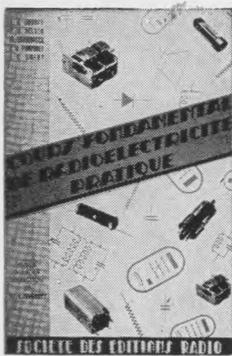


LA RADIO?... MAIS C'EST TRES SIMPLE! par E. Aisberg. Le meilleur ouvrage d'initiation expliquant le fonctionnement des appareils actuels de radio en vingt causeries illustrées d'amusants dessins de Guillac. Traduit en plusieurs langues, ce livre constitue le plus gros

succès de l'édition technique et est adopté par de nombreuses écoles en France et à l'étranger. 152 pages (18 x 23) 450 fr.

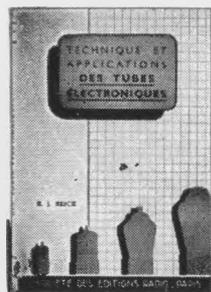
COURS FONDAMENTAL DE RADIO-ELECTRICITE PRACTIQUE

par Everitt. — Cours du second degré (niveau des agents techniques), couvrant tous les domaines de la radio-électricité et ne nécessitant pas de connaissances mathématiques spéciales. Traduction du plus populaire des livres d'enseignement américains. Beau vol. de 366 p., abondamment illustré, avec schémas en h.-texte. Format 16x24... 1 040 fr.



MATHEMATIQUES POUR TECHNICIENS, par E. Aisberg. — Cours complet d'arithmétique et d'algèbre allant jusqu'aux équations du second degré, progressions et logarithmes. Nombreux exercices avec solutions. 288 pages (15 x 24) 660 fr.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TUBES ELECTRONIQUES, par H.-J. Reich. — Un cours complet sur la théorie et l'utilisation des tubes électroniques dans l'électronique et dans les télécommunications. 320 pages (16 x 24) 1.030 fr.



...le travail au laboratoire



LABORATOIRE RADIO, par F. Haas. — Equipement du labo : sources de tension, instruments de mesure, voltmètres électroniques, oscillographes, ponts, états d'impédances, etc. 190 p. (13 x 21). 360 fr.

MESURES RADIO, par F. Haas. Suite logique du précédent, ce livre expose les méthodes de mesure permettant de tirer le meilleur parti de l'appareillage existant. 200 p. (13 x 21). 450 fr.



RADIO-TUBES, par E. Aisberg, L. Gaudillat et R. Deschepper. — Ouvrage de conception originale. Radio-Tubes contient les caractéristiques essentielles et 924 schémas d'utilisation de tous les tubes usuels européens et américains, avec leurs culots, tensions et intensités, valeurs des résistances à utiliser et tensions du signal à l'entrée et à la sortie. Album de 184 pages (13 x 22), assemblage par spirale en matière plastique, couverture laquée 500 fr. 6^e EDITION 1955 entièrement à jour.



L'OSCILLOGRAPH AU TRAVAIL, par F. Haas. — Tous ceux qui possèdent un oscillographe consulteront ce livre avec le plus grand profit. Il expose toutes les méthodes de mesures avec schémas des montages à réaliser et donne l'interprétation de 252 oscillogrammes relevés par l'auteur. 252 pages (13 x 21) 750 fr.

TECHNIQUE DE LA MODULATION DE FREQUENCE, par H. Schreiber. — Principes de la F.M. Analyse des divers montages. Récepteurs F.M. et combinés AM/FM. Antennes spéc. 176 p. (16 x 24). 900 fr.

TECHNIQUE DE LA TELEVISION, par A.V.J. Martin. — T. I. : Les récepteurs son et image. 296 p. (16 x 24). 1.080 fr. T. II : Alimentations et Bases de temps. 358 p. (16 x 24). 1.500 fr.

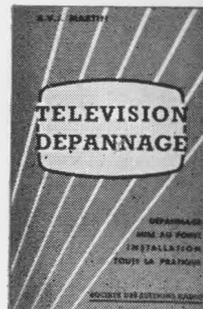
...la télévision et l'électronique



LA TELEVISION?... MAIS C'EST TRES SIMPLE! par E. Aisberg. Digne pendant de l'ouvrage qui a permis l'initiation de dizaines de milliers de radios, écrit dans le même esprit et sous une forme analogue, tout aussi spirituellement illustré par Guillac, ce livre est bien parti pour un succès mondial au moins égal.

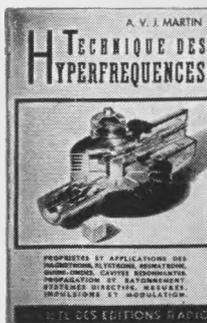
168 pages (18 x 23) 600 fr.

TELEVISION DEPANNAGE, par A.V.J. Martin. — S'initier à la T.V. est bien; la pratiquer est mieux. Quelle meilleure école que le dépannage, surtout avec ce livre pour guide? Installation, dépannage systématique, méthode rapide, rien n'est oublié. 176 pages (13 x 21) 600 fr.



BASES DE L'ELECTRONIQUE, par H. Piraux. — Mise au point très claire de l'état actuel de la physique et de la chimie nucléaires et étude de tous les phénomènes électroniques qui régissent le fonctionnement des tubes à vide, cellules photoélectriques, etc... Ouvrage indispensable pour être « à la page ». 120 p. (13 x 21). 240 fr.

TECHNIQUE DES HYPERFREQUENCES, par A.V.J. Martin. — Le seul ouvrage sans doute qui expose de façon claire et sans un recours abusif aux mathématiques la propagation des ondes ultra-courtes et les mesures dans ce domaine. Grâce à une abondante illustration, magnétrons, klystrons, guides d'ondes et toute la « plomberie » perdront de leur mystère. 204 pages (13 x 21) 660 fr.



REGLAGE ET MISE AU POINT DES TELEVISEURS PAR L'INTERPRETATION DES IMAGES SUR L'ECRAN, par F. Klünger. — 96 photos d'images avec interprétation. Tableau synoptique de dépannage et mise au point. 23 pages (27 x 21) 360 fr.

AJOUTER 10 % POUR FRAIS D'ENVOI avec un minimum de 30 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e) — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

SUR DEMANDE, ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT Frais supplémentaires 60 francs

VOIR SUITE PAGE 3 DE COUVERTURE

INTRODUCTION

DOCUMENTATION SUR LES LAMPES

Radio, télévision, électronique : toutes ces techniques modernes doivent leur existence aux tubes électroniques. Voilà pourquoi la documentation de base dont aucun technicien ne peut se passer est celle relative aux lampes.

Un premier moyen d'information consiste, pour le praticien, à recueillir le maximum des notices qu'impriment les fabricants de tubes, et à les compléter par les articles documentaires que publient, de temps à autre, les revues spécialisées. Moyen bien incommode, car, en admettant même que la totalité des documents puisse parvenir aux intéressés, chacun d'eux devrait, sous peine de perdre un temps considérable lors des recherches, se donner une fois pour toutes la peine de classer, compléter, unifier — et parfois vérifier — un monceau de documents.

Ce travail ingrat, des spécialistes l'entreprennent régulièrement, et le fruit de leurs efforts est condensé dans un certain nombre de publications qui ne manquent pas d'être les bienvenues de tous ceux qui utilisent les tubes électroniques. — Quels sont ces ouvrages ?

Le premier en date est le LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, de L. Gaudillat, qui condense, sous un format et une disposition commodes, les données numériques et culots d'une foule de tubes courants.

Très populaire également est RADIO TUBES, de E. Aisberg, L. Gaudillat et R. Deschepper, avec ses renseignements jaillissant du ou des schémas-types d'utilisation fournis pour chaque lampe.

Pour les techniciens désireux d'approfondir une étude, de connaître les capacités inter-électrodes, de travailler sur une courbe, une belle documentation est réunie dans les albums de CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO, qui présentent toute la gamme des tubes courants dans leurs six volumes :

1 : Lampes européennes transcontinentales. — 2 : Américaines, Série octale. — 3 : Série Rimlock-Médium. — 4 : Série miniature. — 5 : Tubes cathodiques. — 6 : Lampes Noval (ce fascicule).

On trouvera à la page 32 du présent recueil la table des matières des cinq albums précédents. Les six fascicules ont une présentation et un format communs et peuvent donc être groupés en une collection homogène et d'emploi agréable.

LA SERIE NOVAL TELEVISION

Les tubes de la série miniature tout verre à culot à 9 broches, dite série Noval, semblent avoir pris le bon départ : moyen terme entre les énormes ampoules que l'on a connues, et les lampes sub-miniatures que l'on sait faire, ils représentent un compromis très satisfaisant.

Si l'on remarque, d'autre part, que les tubes Noval ont été adoptés par la plupart des nations mondiales (U.S.A. compris, quoique sous une autre appellation : ECC81 = 12AT7 ; ECL80 = 6AB8 ; EF80 = 6BX6 ; EQ80 = 6BE7 ; PL81 = 21A6 ; PL82 = 16A5 ; PL83 = 15A6 ; PY80 = 19U3 ; PY82 = 19Y3 ; etc.), on conviendra que cette série a des chances d'être un jour normalisée et de supplanter peut-être la série Rimlock-Médium, à diffusion limitée, et la série miniature, handicapée par ses 7 broches qui ne permettent pas, par exemple, de réaliser une double triode bicathode, une triode-pentode, ou des tubes pour O.U.C. à plusieurs sorties de cathode ou de grille (dans le cas des montages à grille à la masse).

Les premiers tubes Noval disponibles en France sont groupés en une série dite « télévision » et dans laquelle tous les tubes peuvent être chauffés en série (intensité commune 0,3 A), certains d'entre eux, calibrés pour 6,3 V pouvant, par ailleurs, être connectés en parallèle de la manière classique.

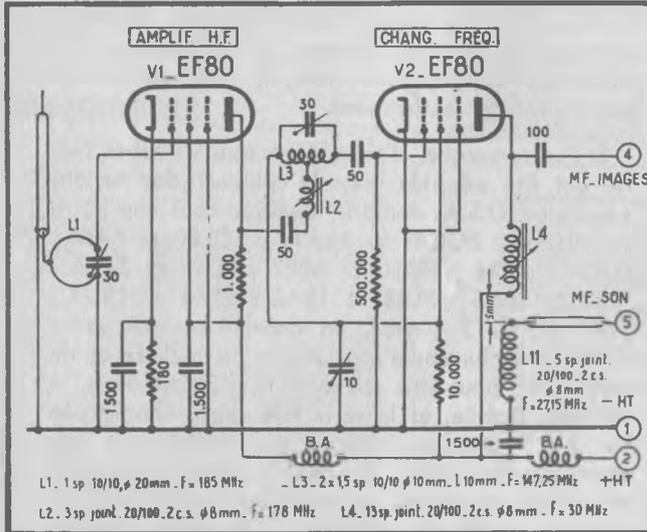
Cette technique autorise la conception de récepteurs de télévision à prix modiques, une grosse économie étant faite en réalisant l'alimentation sous forme « tous-courants » ou sous forme mixte, requérant un auto-transformateur dont l'importance peut être réduite du fait qu'il n'a pas à délivrer les courants de chauffage des filaments. Un exemple d'un tel montage sera découvert dans un des schémas d'applications prévus dans cet album ; on ne manquera pas de remarquer, par ailleurs, que l'ensemble de ces schémas permet de réaliser un excellent et moderne téléviseur pour 819 lignes.

Une autre caractéristique des tubes Noval recherchée également dans un esprit d'économie, est leur aptitude à fonctionner correctement avec des hautes tensions réduites. Ajouté à une grande robustesse, et au fait que les capacités inter-électrodes sont très faibles, cela ne manquera pas de rendre cette série, donc cet album, très appréciés.

Penthode haute fréquence à grande pente

La EF80 est une penthode à forte pente à deux sorties de cathode et à faibles capacités inter-électrodes, ce qui permet de l'employer aux fréquences élevées (réception du 819 lignes en particulier). En plus de sa fonction d'amplificateur H.F. et M.F.,

ce tube peut être utilisé comme changeur de fréquence, et, dans certains cas, comme amplificateur d'étage à vidéo-fréquence, et comme séparateur de signaux de synchronisation. L'abaissement à 110 ou 170 V de la H.T. n'altère que peu ses performances.



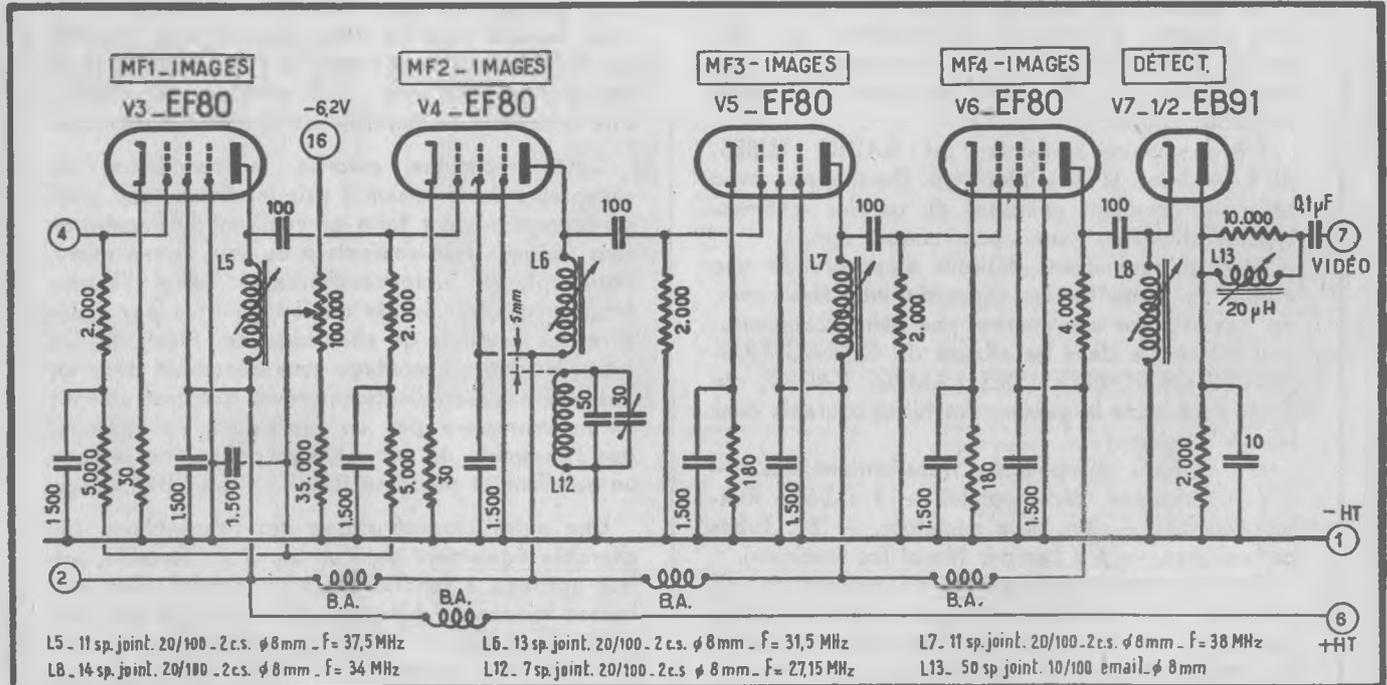
Exemples d'applications des EF80 en H.F. et changeuse de fréquence, dans un téléviseur pour la réception du 819 lignes.

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Tension anodique	170	200	250	V
Tension d'écran	170	200	250	V
Tension de grille 3	0	0	0	V
Tension de grille 1	-2	-2,6	-3,5	V
Courant d'anode	10	10	10	mA
Courant d'écran	2,5	2,6	2,8	mA
Pente	7,4	7,1	6,8	mA/V
Résistance interne	0,5	0,55	0,65	M Ω
Coefficient d'amplification entre grille 1 et écran	50	50	50	
Résist. équival. de bruit	1	1,1	1,2	k Ω
Amortissement d'entrée à 50 Mc/s (broches de cathode réunies)	10	12	15	k Ω

CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	250 V max.
Tension d'écran ($I = 0$)	550 V max.
Tension normale d'écran	250 V max.
Tension de grille 1 ($I_{g1} = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Courant de cathode	15 mA max.
Dissipation anodique	2,5 W max.
Dissipation d'écran	0,7 W max.
Résistance grille 1-cathode :	
Polarisation automatique	1 M Ω max.
Polarisation fixe	0,5 M Ω max.
Résistance filament-cathode	20 k Ω max.
Tension filament-cathode	150 V max.
Tension filament à l'allumage	9,5 V max.



Ici, les EF80 sont employées en amplificatrices M.F. images. Les deux schémas de cette page, ainsi d'ailleurs, que tous ceux de cet album (à l'exception de ceux relatifs au tube EQ80), s'appliquent au même récepteur (mis au point dans les Laboratoires Miniwatt), dont le schéma général complet pourra être reconstitué en reliant entre elles toutes les bornes marquées d'un même numéro.

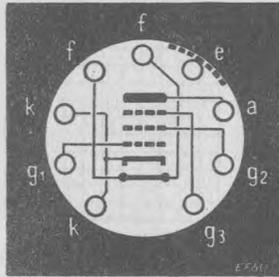


FILAMENT

Tension 6,3 V
 Courant 0,3 A

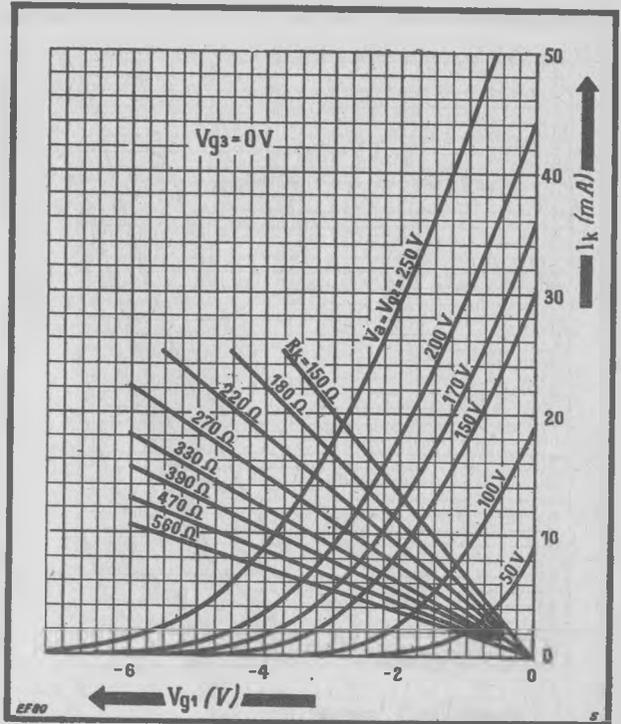
CAPACITES

- C_{k1} = 7,5 pF
- C_{a1} = 3,3 pF
- C_{a2} = 0,007 pF
- C_{ak} = 0,006 pF
- C_{k2} = 5,4 pF
- C_{k1a} = 2,6 pF
- C_{k1f} = 0,15 pF
- C_{kf} = 5 pF

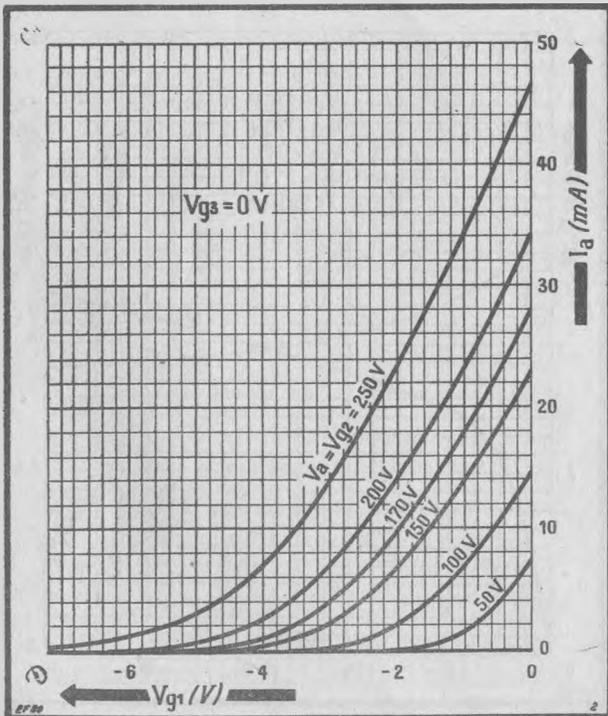


Les photographies de cet album représentent les tubes en vraie grandeur.

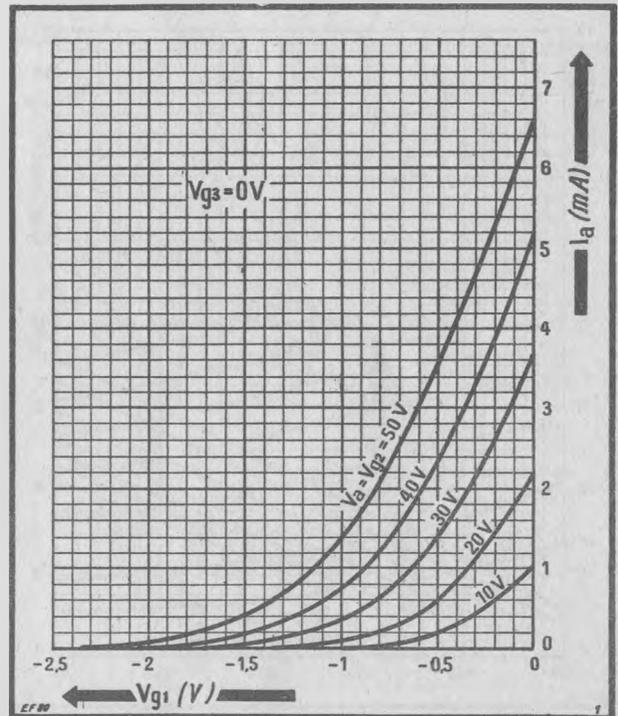
Les culots sont vus de dessous (supports vus du côté des soudures).



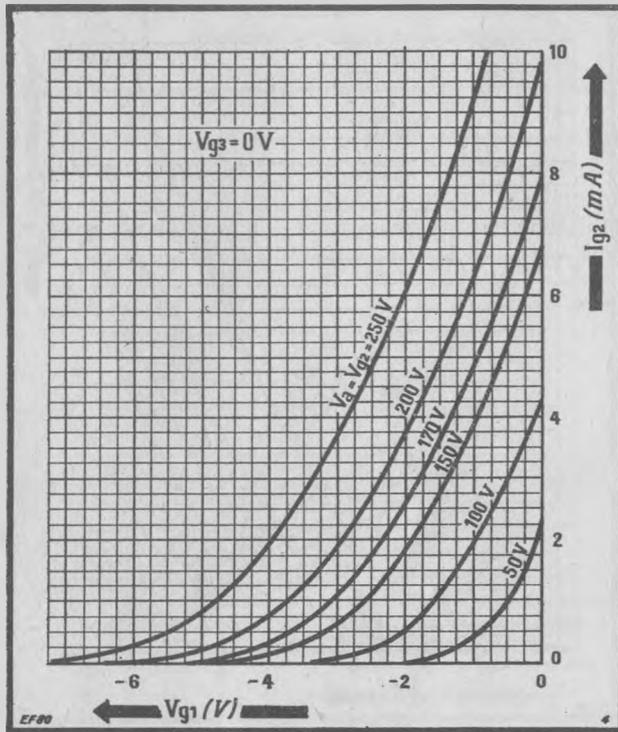
Courant cathodique I_k en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour différentes valeurs des tensions d'anode et d'écran.



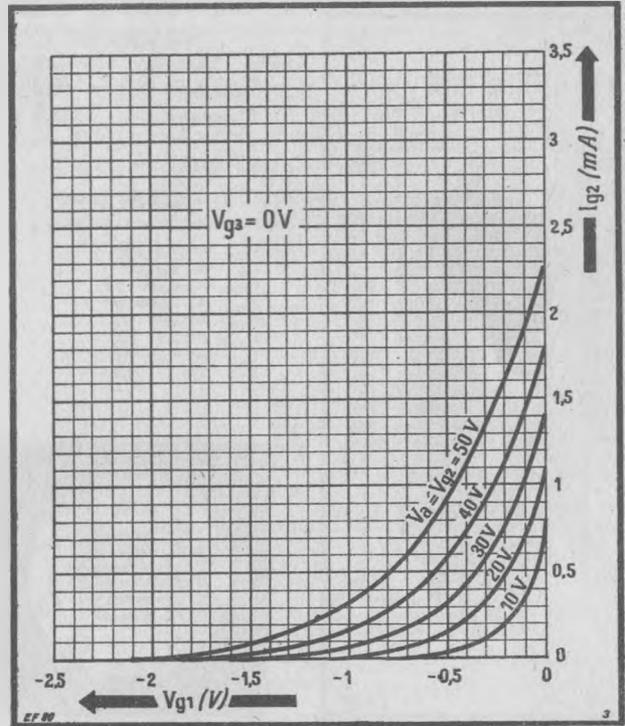
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour différentes valeurs des tensions d'anode et d'écran.



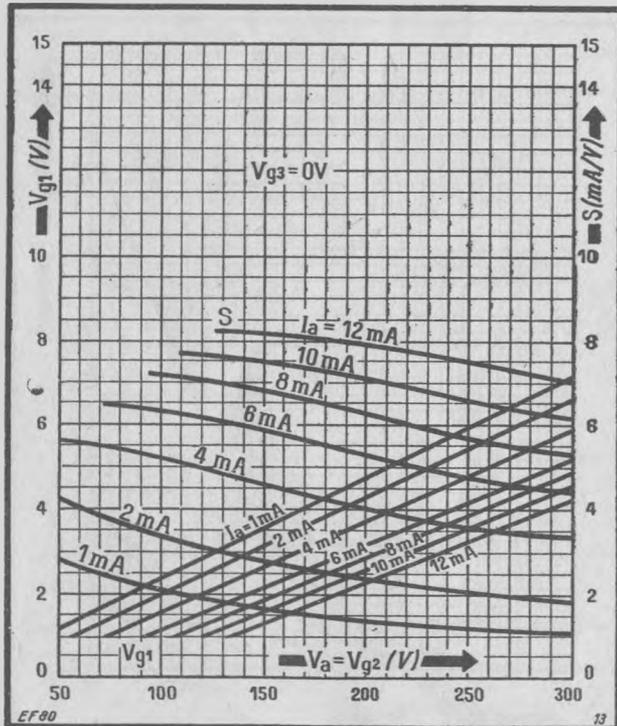
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour de faibles valeurs des tensions d'anode et d'écran.



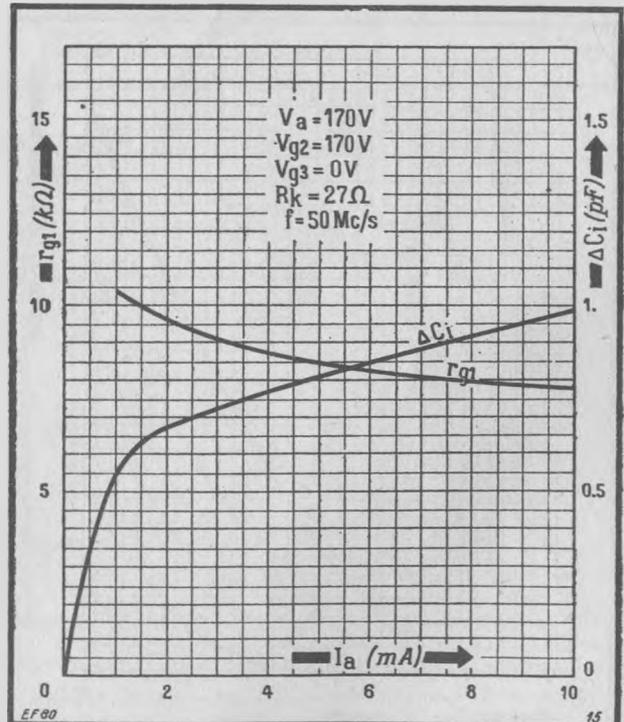
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour différentes valeurs des tensions d'anode et d'écran.



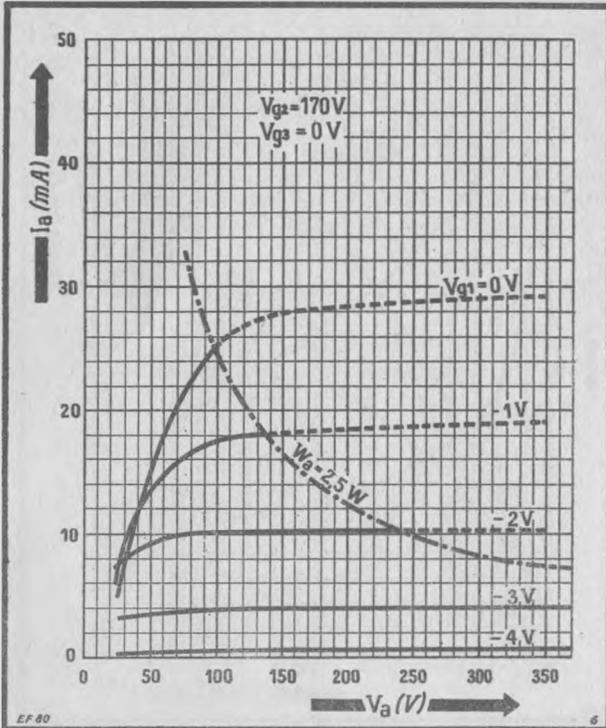
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour de faibles valeurs des tensions d'anode et d'écran.



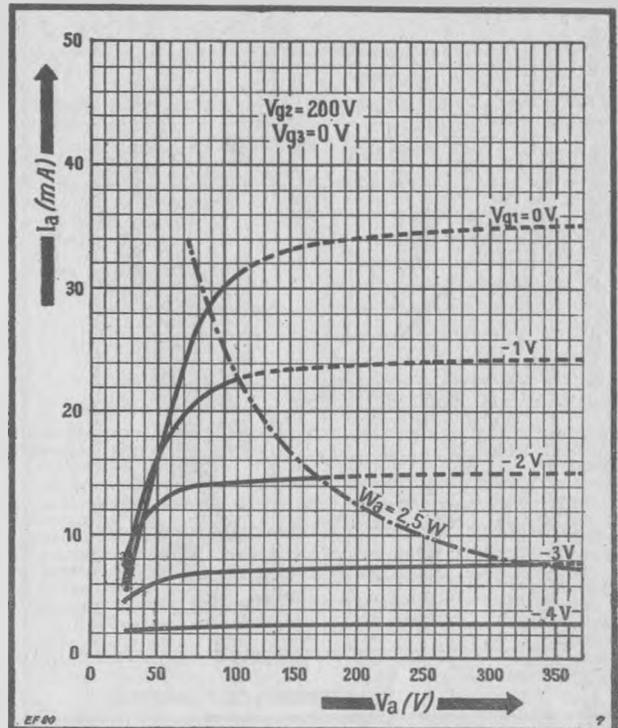
Tension de grille 1 V_{g1} et pente S en fonction des tensions d'anode V_a et d'écran V_{g2} pour différentes valeurs des courants d'anode et une tension nulle sur la grille 3.



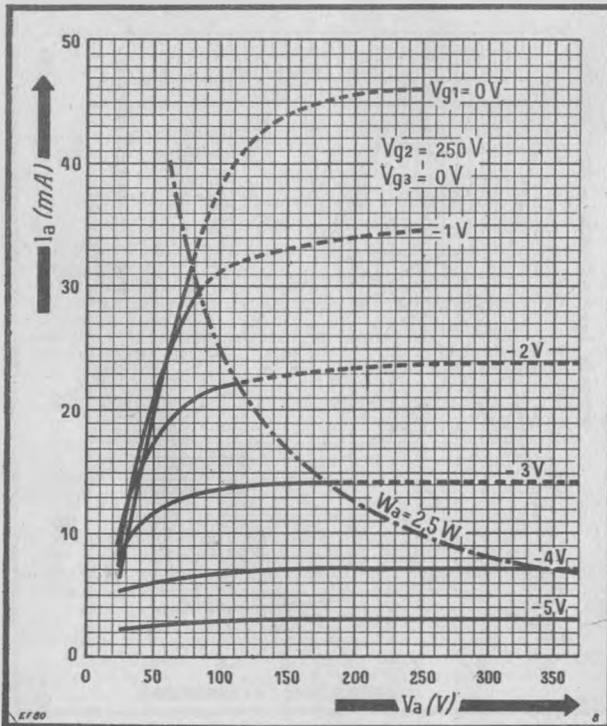
Amortissement d'entrée r_{g1} et variation de la capacité d'entrée ΔC_i en fonction du courant d'anode I_a pour une tension d'anode et d'écran de 170 V et une tension nulle de V_{g3} .



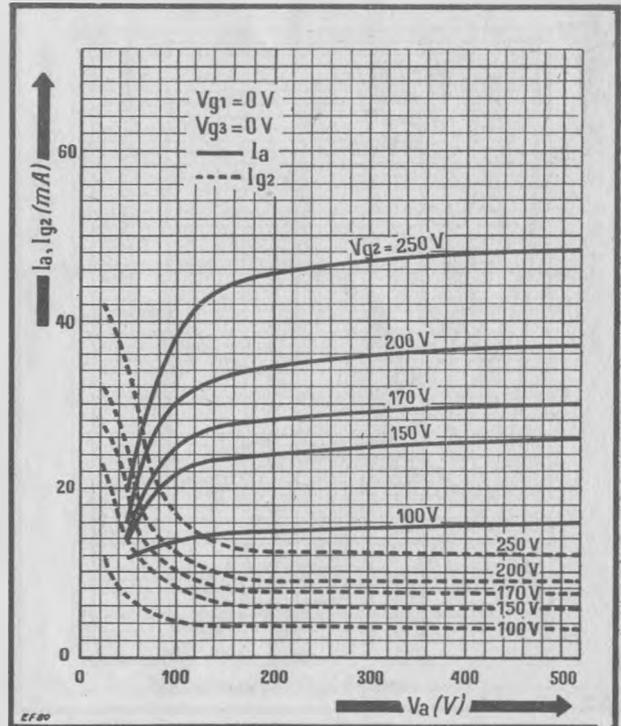
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille 1, une tension nulle sur la grille 3 et une haute tension de 170 volts.



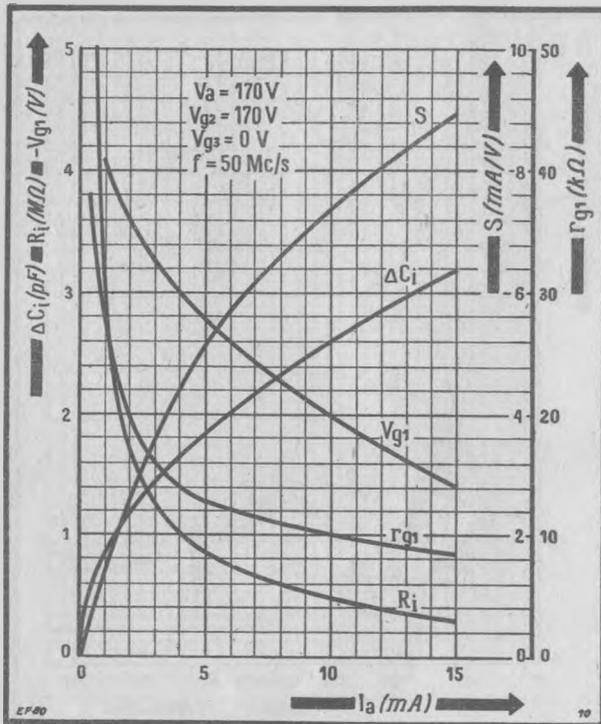
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille 1, une tension nulle sur la grille 3 et une haute tension de 200 volts.



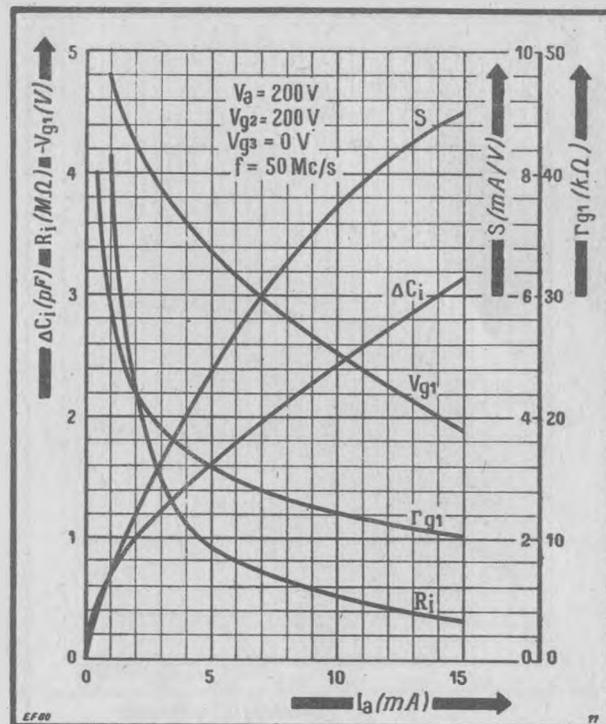
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille 1, une tension nulle sur la grille 3 et une haute tension de 250 volts.



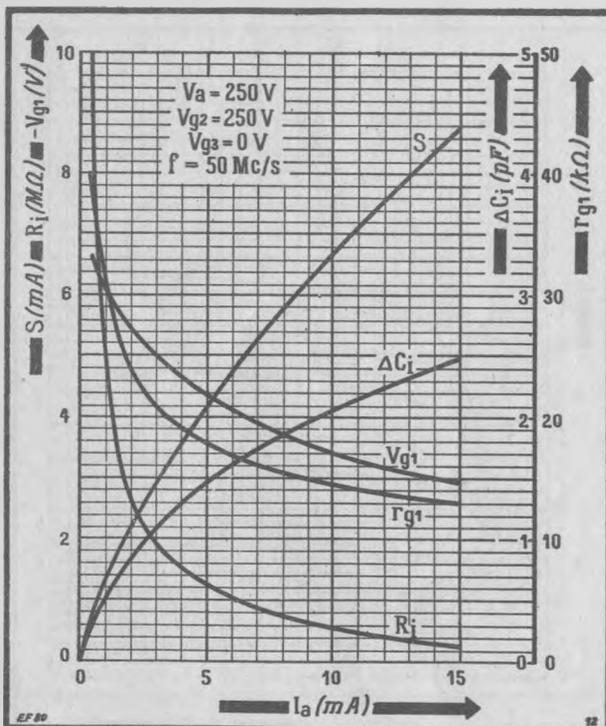
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension d'écran, et des tensions nulles V_{g1} et V_{g3} sur les grilles 1 et 3.



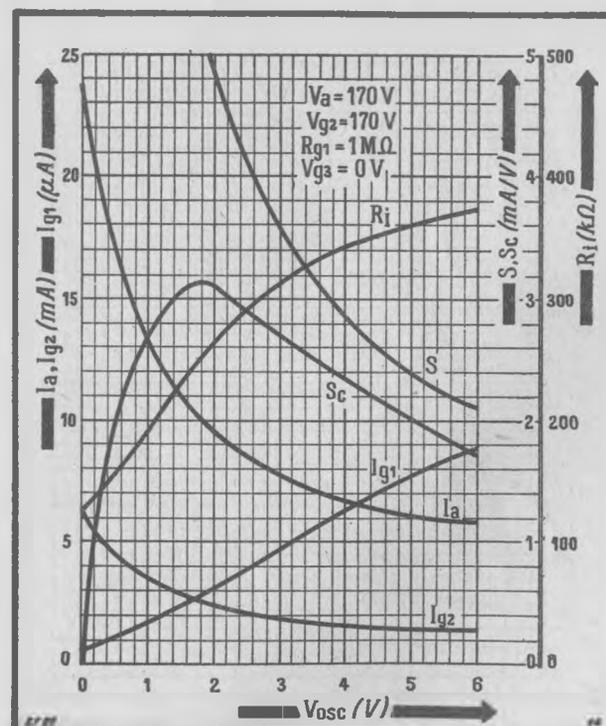
Variations de la capacité d'entrée ΔC_i , de la résistance interne R_i , de la tension de grille 1 V_{g1} , de la pente S et de l'amortissement d'entrée Γ_{g1} en fonction du courant d'anode I_a et pour une haute tension de 170 volts.



Variations de la capacité d'entrée ΔC_i , de la résistance interne R_i , de la tension de grille 1 V_{g1} , de la pente S et de l'amortissement d'entrée Γ_{g1} en fonction du courant d'anode I_a et pour une haute tension de 200 volts.



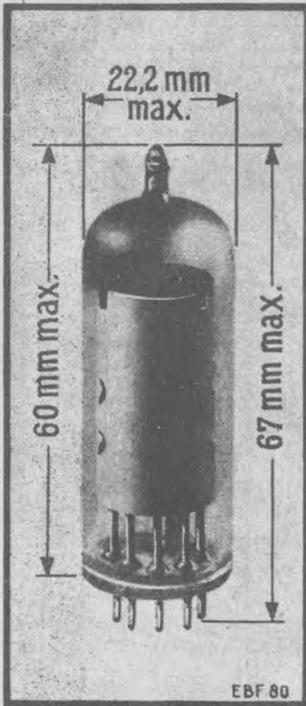
Variations de la capacité d'entrée ΔC_i , de la résistance interne R_i , de la tension de grille 1 V_{g1} , de la pente S et de l'amortissement d'entrée Γ_{g1} en fonction du courant d'anode I_a et pour une haute tension de 250 volts.



Courants d'anode I_a , d'écran I_{g2} et de grille 1 I_{g1} , pente S et pente de conversion S_c , résistance interne R_i , en fonction de la tension d'oscillation V_{osc} pour la EF80 employée en changeuse de fréquence sous une haute tension de 170 volts.

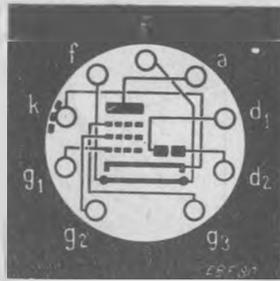
Double diode-penthode à pente variable

La EBF80 peut avoir ses diodes employées dans l'étage détecteur du son, la penthode étant utilisée, soit comme préamplificatrice B.F. (éventuellement connectée en triode), soit comme amplificatrice dans le dernier étage moyenne fréquence.



FILAMENT
Tension 6,3 V
Courant 0,3 A

CAPACITES
 $C_{a1} = 4,9 \text{ pF}$
 $C_{r1} = 4,2 \text{ pF}$
 $C_{a2} \wedge \wedge 0,0025 \text{ pF}$
 $C_{r2} \wedge \wedge 0,07 \text{ pF}$
 $C_{a3} = 2,2 \text{ pF}$
 $C_{r3} = 2,35 \text{ pF}$
 $C_{a4} \wedge \wedge 0,35 \text{ pF}$
 $C_{r4} \wedge \wedge 0,02 \text{ pF}$
 $C_{a5} \wedge \wedge 0,005 \text{ pF}$
 $C_{r5} \wedge \wedge 0,0008 \text{ pF}$
 $C_{a6} \wedge \wedge 0,001 \text{ pF}$
 $C_{r6} \wedge \wedge 0,2 \text{ pF}$
 $C_{a7} \wedge \wedge 0,05 \text{ pF}$



CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Penthode H.F. et M.F.

Tension anodique	250	V
Tension de grille 3	0	V
Résistance d'écran	95	kΩ
Résistance de cathode	295	Ω
Tension de grille 1	-2	-41,5 V
Tension d'écran	85	250 V
Courant d'anode	5	mA
Courant d'écran	1,75	mA
Pente	2,2	0,022 mA/V
Résistance interne	1,4	> 10 MΩ
Coefficient d'amplification		
entre grille 1 et écran	18	
Résistance equiv. de bruit	6,8	kΩ

Penthode B.F. (H.T. = 250 V)

Résistance d'anode	0,22	0,1	0,22	0,1	MΩ
Résistance d'écran	0,82	0,39	1	0,47	MΩ
Résistance de grille 1	1	1	10	10	MΩ
Résistance de cathode	1,8	1	0	0	kΩ
Résistance de grille 1 du tube suivant	0,68	0,33	0,68	0,33	MΩ
Courant d'anode	0,75	1,5	0,75	1,5	mA
Courant d'écran	0,3	0,53	0,25	0,5	mA
Gain	110	80	160	110	
Distorsion totale pour :					
entrée de 3 V eff	0,8	0,9	0,8	0,8	%
5 V eff	1,3	1,5	1,4	1,4	%
8 V eff	2	2,2	2,1	2,1	%

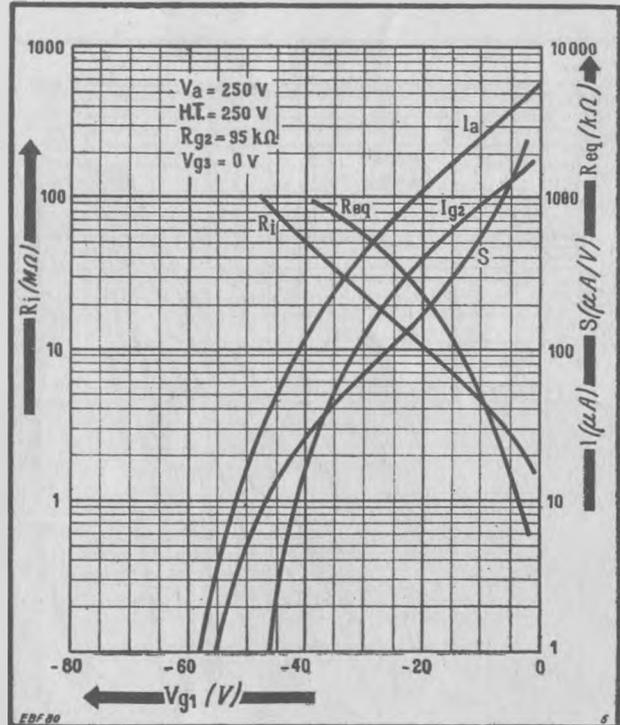
Triode B.F. (écran relié à l'anode ; H.T. = 250 V)

Résistance d'anode	0,1	0,047	0,1	0,047	MΩ
Résistance de grille 1	1	1	10	10	MΩ
Résistance de cathode	820	560	0	0	Ω
Résistance de grille 1 du tube suivant	0,33	0,15	0,33	0,15	MΩ
Courant d'anode	2,08	4,1	2,16	4,5	mA
Gain	14	13	15	15	
Distorsion totale pour					
entrée de 3 V eff	1,6	1,3	2	1,7	%
5 V eff	2,5	2	3,1	2,7	%
8 V eff	4,3	2,9	4,8	4,1	%

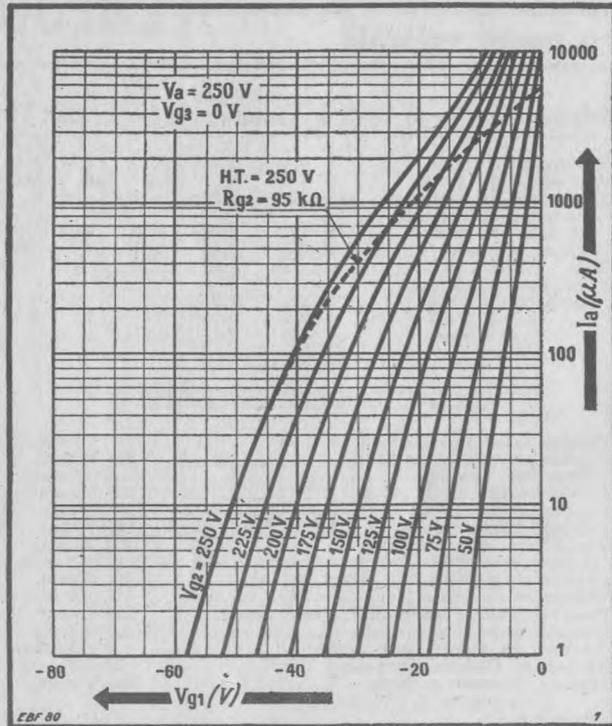
CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	300 V max.
Dissipation anodique	1,5 W max.
Tension d'écran ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension d'écran ($I_a < 2,5 \text{ mA}$)	300 V max.
Tension d'écran ($I_a = 5 \text{ mA}$)	125 V max.
Dissipation d'écran	0,3 W max.
Courant de cathode	10 mA max.
Tension de grille 1 ($I_{r1} = 0,3 \mu\text{A}$)	-1,3 V min.
Résistance de grille 1 (1)	3 MΩ max.
Tension inverse de pointe d'une diode	350 V max.
Courant moyen, par diode	0,8 mA max.
Courant de pointe, par diode	5 mA max.
Résistance filament-cathode	20 kΩ max.
Tension filament-cathode	100 V max.

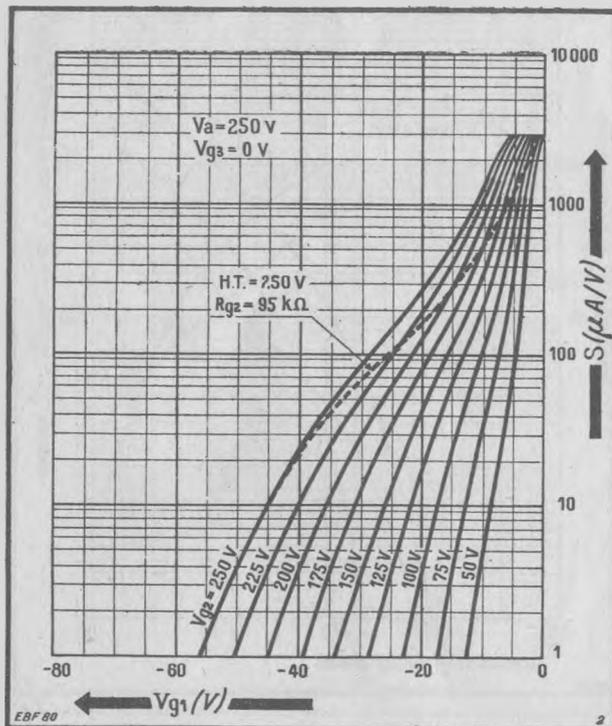
(1) Pour polarisation automatique ; si la polarisation est obtenue seulement par la résistance de grille, la valeur limite pour cette dernière est de 22 MΩ.



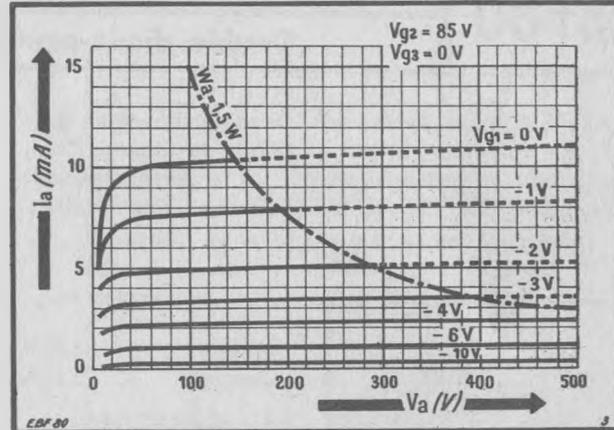
Résistance interne R_i , courants d'anode I_a et d'écran I_s , pente S et résistance équivalente de bruit R_{eq} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour une haute tension de 250 V.



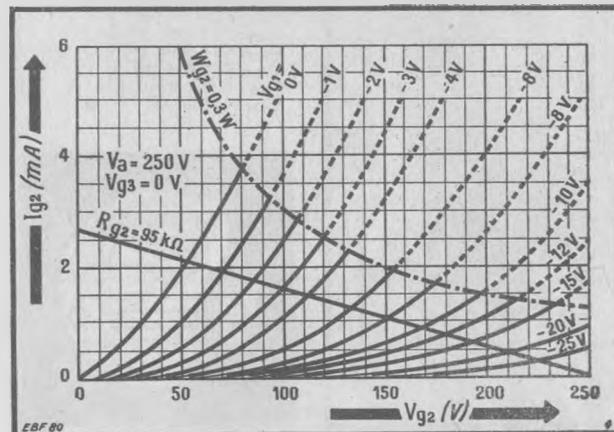
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour différentes valeurs de la tension d'écran V_{g2} .



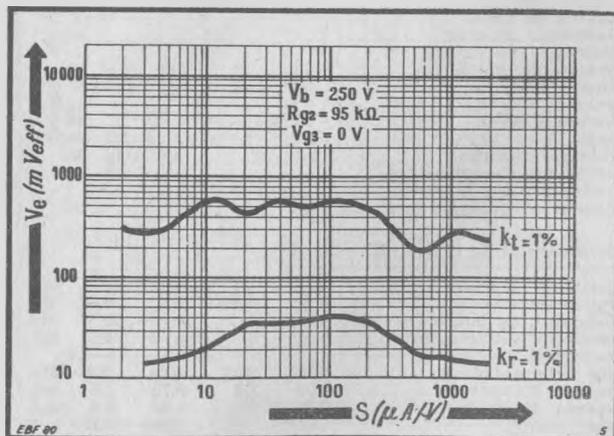
Pente S en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour différentes valeurs de la tension d'écran V_{g2} . La courbe en pointillé est relative à une résistance d'écran R_{g2} de 95 000 Ω .



Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille 1 V_{g1} .



Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'écran V_{g2} pour différentes valeurs de la tension de grille 1 V_{g1} .



Tension d'entrée V_e en fonction de la pente S pour un coefficient de transmodulation k_t , et un coefficient de modulation de ronflement k_r , tous deux égaux à 1 0/0.

Nonode détectrice F. M. et amplificatrice B. F.

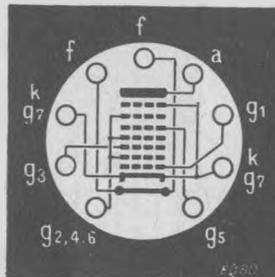


FILAMENT

Tension	6,3 V
Courant	0,2 A

CAPACITES

C_{e1}	$\leq 4,5$ pF
C_{e3}	$\leq 6,3$ pF
C_{e5}	$\leq 8,7$ pF
C_a	$\leq 9,6$ pF
C_{a21}	$\leq 0,4$ pF
C_{a23}	$\leq 0,15$ pF
C_{a25}	$\leq 0,35$ pF
C_{e27}	$\leq 0,4$ pF
C_{e17}	$\leq 0,2$ pF
C_{e37}	$\leq 0,15$ pF
C_{e57}	$\leq 0,15$ pF



La nonode EQ80 ne doit qu'à son culot Noval de figurer dans cet album. Elle ne fait pas partie, en effet, de la série « télévision », encore qu'à titre d'amplificatrice B.F., rien n'empêche de l'intégrer dans la partie « son » d'un téléviseur. Sa fonction normale est la détection des signaux modulés en fréquence. Comme son nom l'indique, la nonode comporte 9 électrodes, soit la cathode, 7 grilles et l'anode. La grille 7 est un supprimeur, ou grille de freinage, connecté intérieurement à la cathode. Les grilles 2, 4 et 6 sont des écrans reliés à la même broche de sortie. Les grilles 3 et 5 sont les grilles normales de commande : le courant moyen d'anode est fonction de la différence des phases des signaux appliqués à ces grilles. La grille 1 peut être portée à un potentiel nul ou à une tension détectée paralysant le tube en l'absence de réception suffisamment puissante.

Amplificateur B.F. (fig. 2) :

Tension anodique	170	200	250	V
R_a (figure 2)	0,33	0,33	0,47	MΩ
R_x (figure 2)	21	26	34	kΩ
Courant d'anode	0,28	0,28	0,28	mA
Tension de sortie	10	10	15	V eff
Gain	100	100	150	
Distorsion totale	2,8	2,8	2,8	%

CARACTÉRISTIQUES D'UTILISATION

Détecteur F.M. et limiteur (fig. 1)

Tension anodique	170	200	250	V
Tension de grilles 2, 4 et 6	20	20	20	V
Tension de grilles 3 et 5	-4	-4	-4	V
Tension de grille 1	0	0	0	V
R_a (figure 1)	0,33	0,33	0,47	MΩ
R_x (figure 1)	21	26	34	kΩ
Courant d'anode	0,28	0,28	0,28	mA
Courant de grilles 2, 4 et 6	1,5	1,5	1,5	mA
Courant de grille 3	0,09	0,09	0,09	mA
Courant de grille 5	0,03	0,03	0,03	mA
Résistance interne	5	5	5	MΩ

Les tensions d'entrée sur les grilles 3 et 5 sont de 12 V eff et déphasées entre elles de 90°.

CARACTÉRISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	300 V max.
Tension de grilles 2, 4 et 6 ($I = 0$)	250 V max.
Tension normale de grilles 2, 4 et 6	100 V max.
Dissipation anodique	0,1 W max.
Dissipation de grilles 2, 4 et 6	0,1 W max.
Courant de cathode	3 mA max.
Tension de grille 1 ($I_{g1} = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Tension de grille 3 ($I_{g3} = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Tension de grille 5 ($I_{g5} = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Résistance grille 1-cathode	1 MΩ max.
Polarisation par courant grille	22 MΩ max.
Résistance grille 3-cathode	3 MΩ max.
Résistance grille 5-cathode	3 MΩ max.
Résistance filament-cathode	20 kΩ max.
Tension filament-cathode	100 V max.

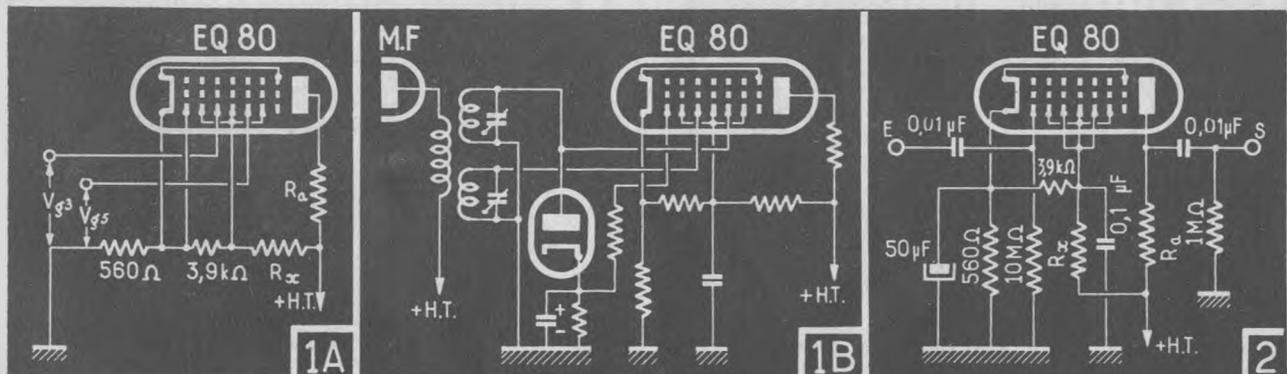
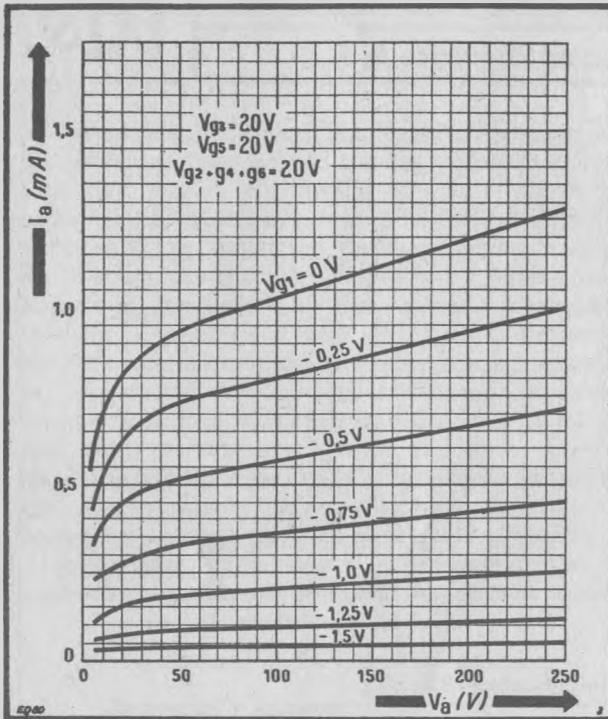
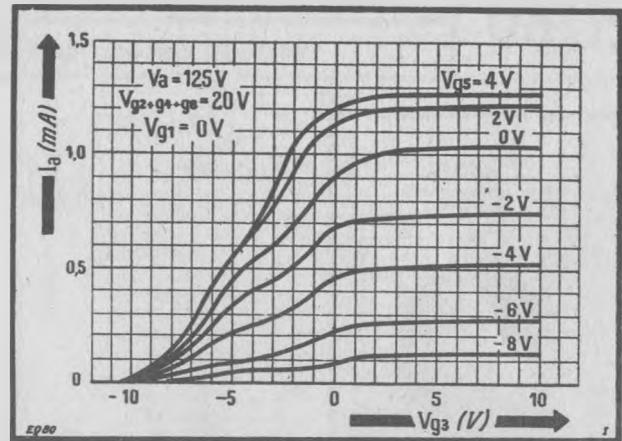


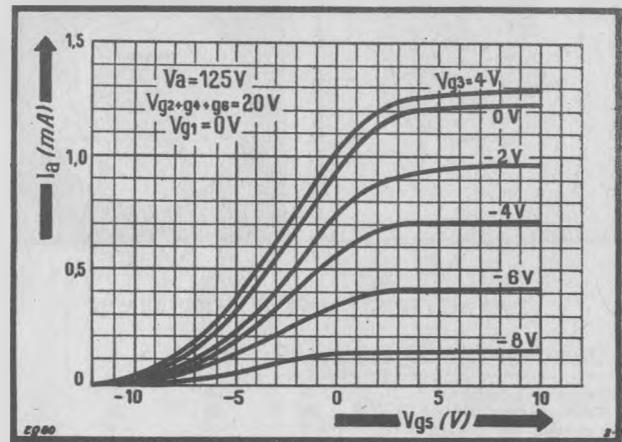
Fig. 1A. — La EQ80 employée dans un étage détecteur et limiteur de signaux modulés en fréquence. — Fig. 1B. — Une tension détectée appliquée sur la grille 1 débloque le tube pour les signaux suffisamment puissants, d'où suppression du bruit de fond en l'absence d'émissions et des distorsions pour les signaux faibles. — Fig. 2. — La EQ80 en amplificatrice B.F.



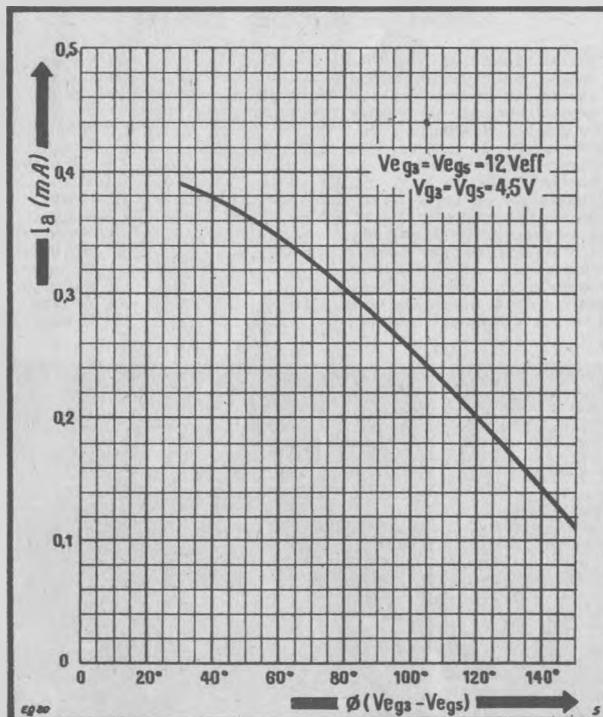
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille 1 V_{g1} .



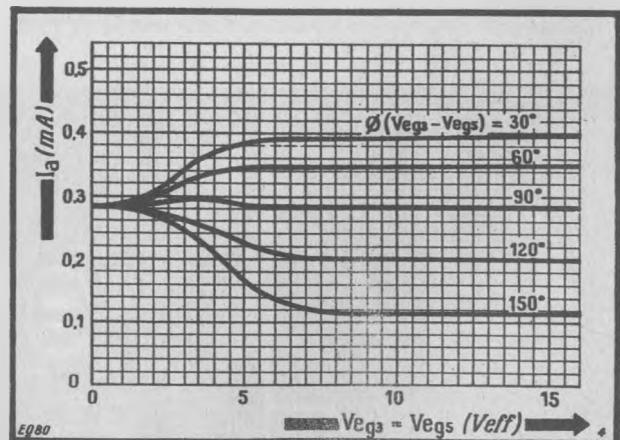
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 3 V_{g3} pour différentes valeurs de la tension de grille 5 V_{g5} .



Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 5 V_{g5} pour différentes valeurs de la tension de grille 3 V_{g3} .



Courant d'anode I_a en fonction du déphasage entre les tensions de grilles 3 et 5, polarisées à 4,5 V, pour 12 V eff.



Courant d'anode I_a en fonction de tensions $V_{g3} = V_{g5}$ pour différents déphasages entre les tensions de grilles 3 et 5.

ECL80

CARACTÉRISTIQUES DES LAMPES NOVAL

ECL80

Triode-penthode à usages multiples

FILAMENT

6,3 V 0,3 A

CAPACITES

Penthode

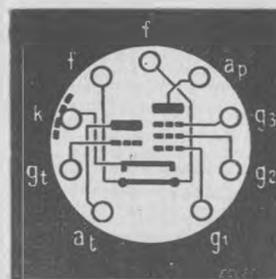
$C_{a1} = 4,5$ pF
 $C_{a2} = 5$ pF
 $C_{gr1} = 0,25$ pF
 $C_{gr2} = 0,2$ pF
 $C_{gr3} = 3,7$ pF

Triode

$C_p = 2,1$ pF
 $C_a = 0,8$ pF
 $C_{gr} = 0,9$ pF
 $C_{gr} = 0,05$ pF
 $C_{gr} = 3,7$ pF

Entre éléments

$C_{gr-a1} < 0,12$ pF
 $C_{gr-a2} < 1,2$ pF
 $C_{gr-a3} < 1,2$ pF
 $C_{gr-a4} < 0,2$ pF
 $C_{gr-a5} < 0,2$ pF



Exemples d'utilisation :

H.T. = haute tension ;
 R_a = résistance de charge dans l'anode ;
 R_{gr} = résistance de fuite de grille du tube suivant ;
 V_a = tension de sortie ;
 G = gain ; d = distorsion totale, diminuant proportionnellement à la tension du signal B.F. de sortie.

H.T. = 170 V				
R_a	47	100	220	kΩ
R_{gr}	150	330	680	kΩ
V_a	-3,5	-3,5	-3,5	V
I_a	1,8	1	0,5	mA
V_g	22	24	25	V eff
G	9,5	10,5	11	
d	8,7	7,6	6,5	%
H.T. = 200 V				
R_a	47	100	220	kΩ
R_{gr}	150	330	680	kΩ
V_a	-4,2	-4,2	-4,2	V
I_a	2,2	1,2	0,6	mA
V_g	27	29	30	V eff
G	9,5	10,5	11	
d	9	8	6,5	%
H.T. = 250 V				
R_a	47	100	220	kΩ
R_{gr}	150	330	680	kΩ
V_a	-5,5	-5,5	-5,5	V
I_a	2,8	1,5	0,75	mA
V_g	36	39	40	V eff
G	9,5	10,5	11	
d	9,2	8,3	7	%

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Penthode (amplificatrice B.F. de puissance) :

	170	200	250	V
Tension anodique	170	200	250	V
Tension d'écran	170	200		V
Résistance d'écran			4,7	kΩ
Tension de grille 3	0	0	0	V
Tension de grille 1	-6,7	-8	-12,2	V
Courant d'anode	15	17,5	14	mA
Courant d'écran	2,8	3,3	2,6	mA
Pente	3,2	3,3	2,6	mA/V
Résistance interne	0,15	0,15	0,2	MΩ
Coefficient d'amplification entre grille 1 et écran	14	14	14	
Résistance de charge	11	11	17,5	kΩ
Tension d'entrée :				
($W_a = 50$ mW)	0,7	0,7	0,75	V eff
($W_a = \text{max.}$)	3,7	4,1	5,3	V eff
Puissance de sortie (W_a) max. (pour 10 % de distorsion totale)	1	1,4	1,55	W

Penthode (séparatrice de synchronisation) :

Tension d'anode	20	V
Tension d'écran	12	V
Tension de grille 3	0	V
Tension de grille 1	0 à -1,45	V
Courant d'anode	2 à 0,1	mA

Triode (amplificatrice B.F. de tension) :

Tension d'anodique	100	V
Tension de grille (V_g)	0	V
Courant d'anode (I_a)	8	mA
Pente	1,9	mA/V
Coefficient d'amplification	20	

CARACTERISTIQUES LIMITES

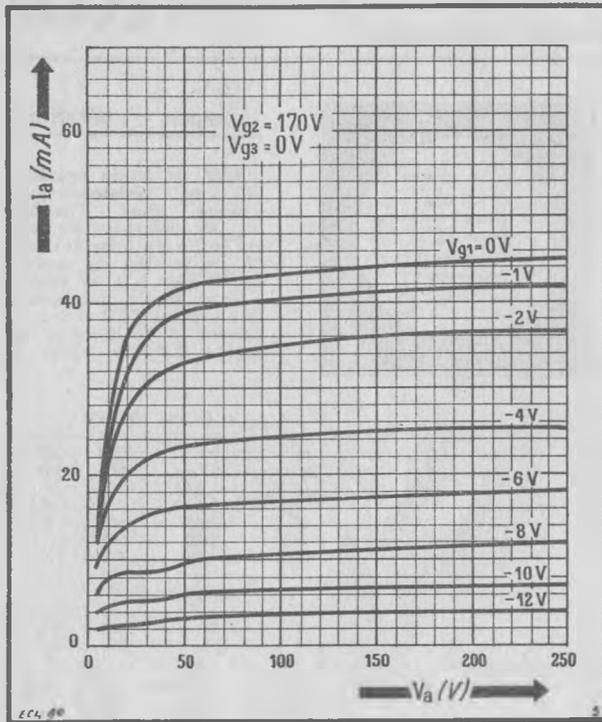
Penthode :

Tension anodique ($I_a = 0$)	550	V max.
Tension anodique normale	400	V max.
Tension positive de pointe d'anode (1)	1 200	V max.
Tension négative de pointe d'anode	500	V max.
Tension d'écran ($I_{gr} = 0$)	550	V max.
Tension normale d'écran	250	V max.
Tension de grille 1 ($I_{gr1} = 0,3$ μA)	-1,3	V min.
Courant de cathode	25	mA max.
Courant de pointe de cathode (1)	350	mA max.
Dissipation d'anode	3,5	W max.
Dissipation d'écran	1,2	W max.
Résistance grille 1-cathode :		
Polarisation automatique	2	MΩ max.
Polarisation fixe	1	MΩ max.
Résistance filament-cathode	20	kΩ max.
Tension filament-cathode	150	V max.

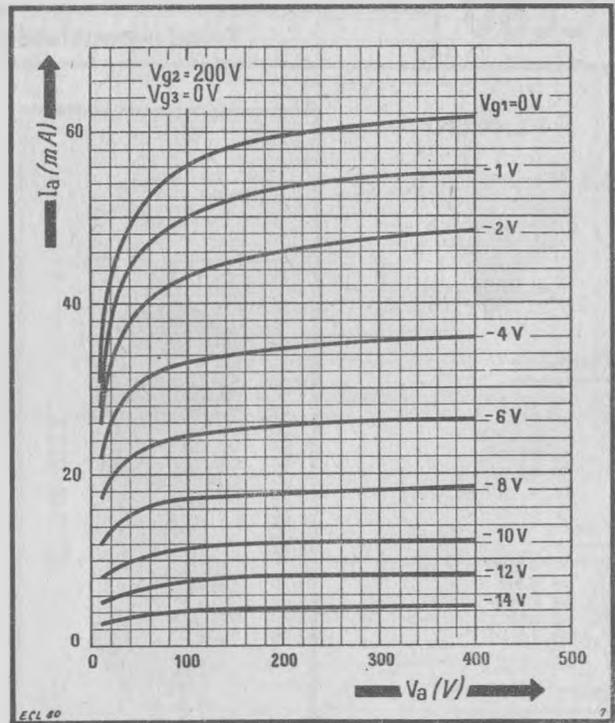
Triode :

Tension anodique ($I_a = 0$)	550	V max.
Tension anodique de service	200	V max.
Tension de grille ($I_g = 0,3$ μA)	-1,3	V min.
Courant de cathode	8	mA max.
Courant de pointe de cathode (1)	200	mA max.
Dissipation d'anode	1	W max.
Résistance grille 1-cathode :		
Polarisation automatique	3	MΩ max.
Polarisation fixe	1	MΩ max.
Résistance filament-cathode	20	kΩ max.
Tension filament-cathode	150	V max.
Tension filament à l'allumage	9,5	V max.

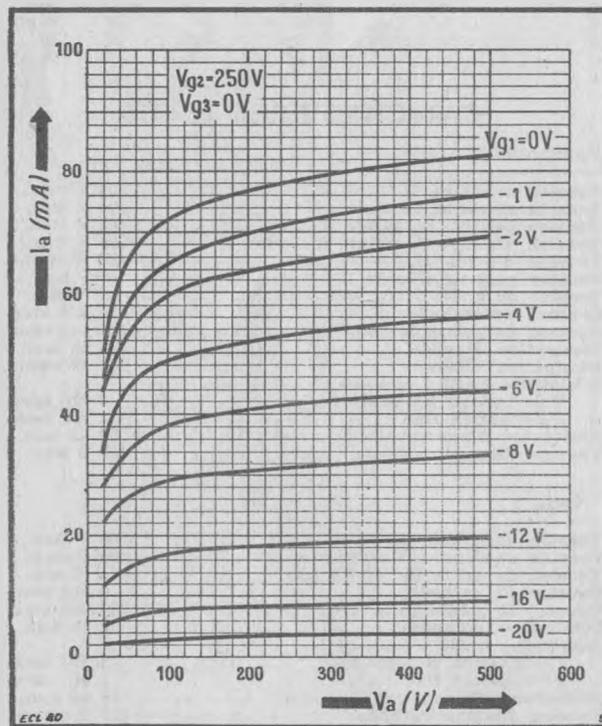
(1) 10 0/0 de la période, avec maximum de 2 millisecondes.



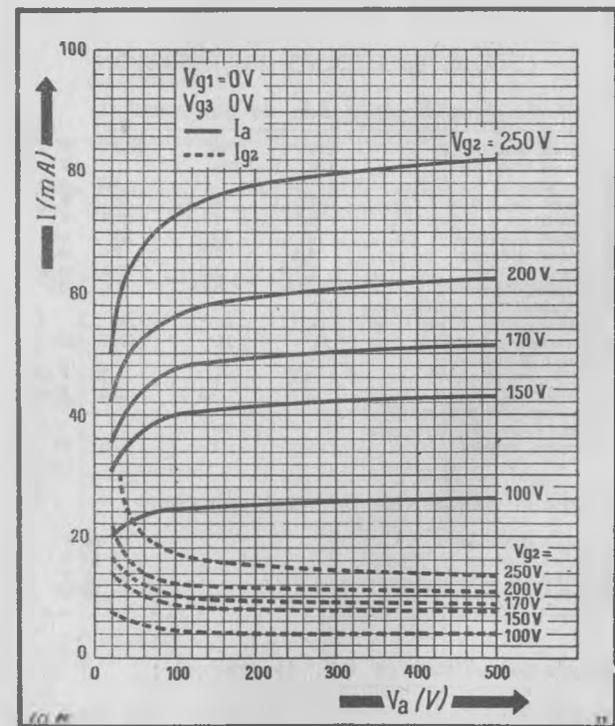
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une H.T. de 170 V.



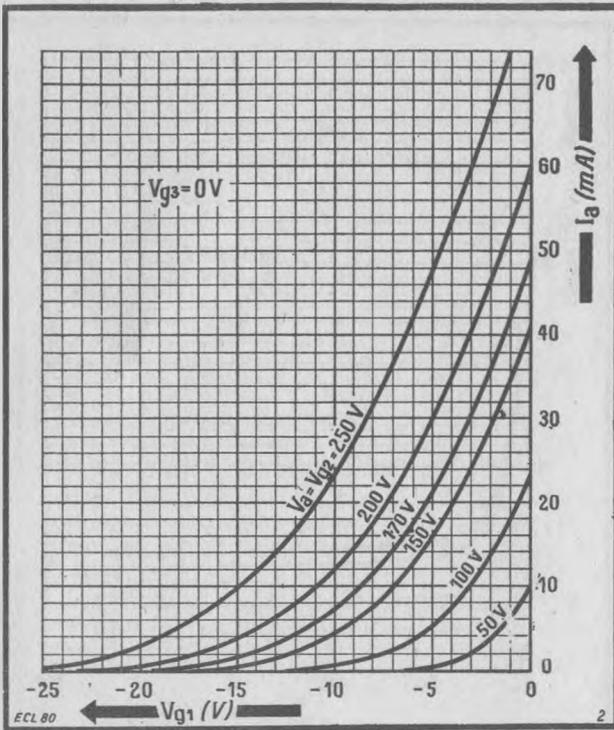
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une H.T. de 200 V.



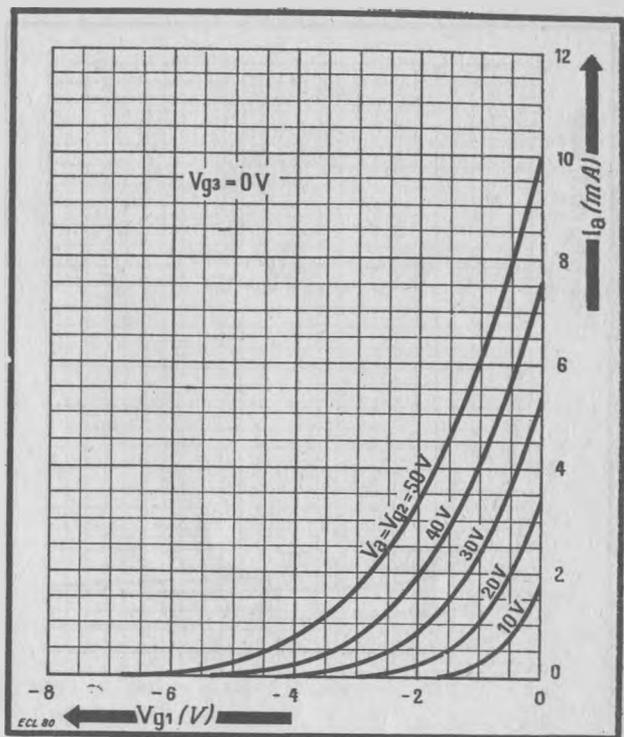
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une H.T. de 250 V.



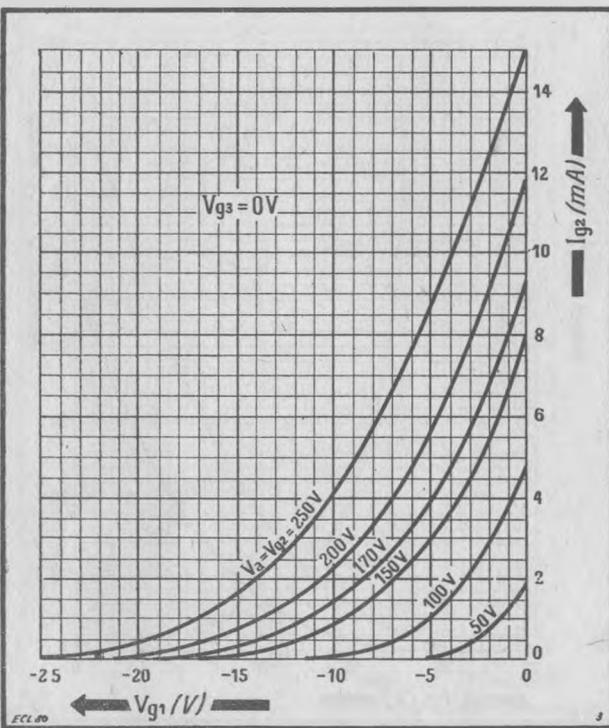
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension d'écran V_{g2} .



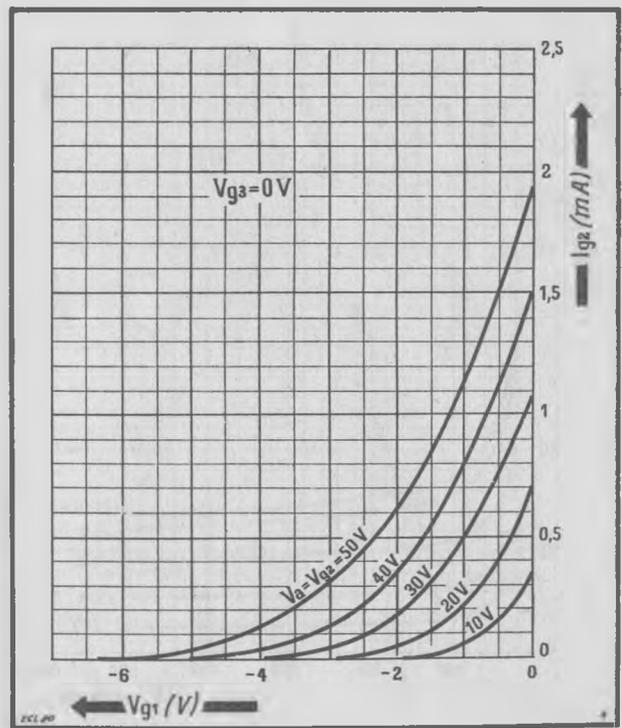
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille V_{g1} pour différentes valeurs des tensions d'anode et d'écran.



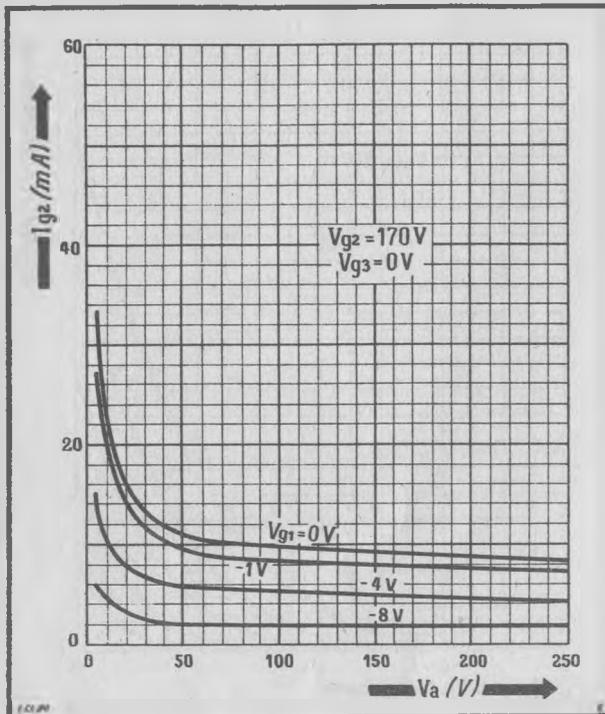
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille V_{g1} pour de faibles valeurs des tensions d'anode et d'écran.



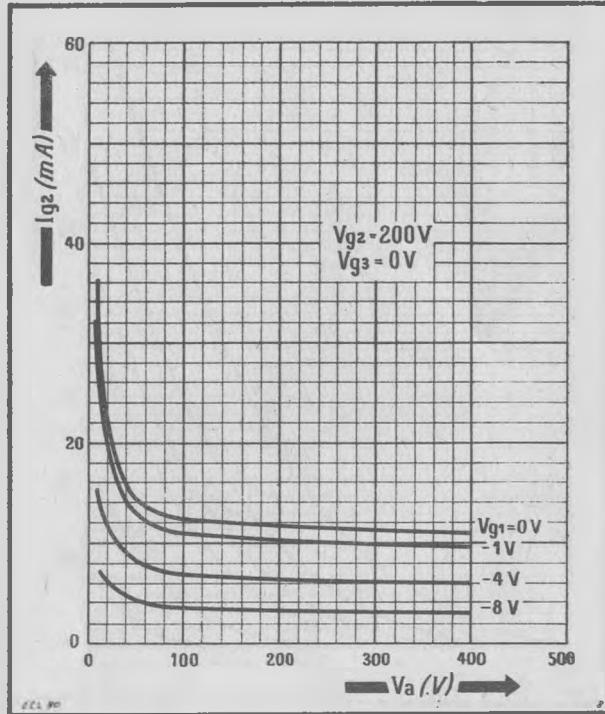
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille V_{g1} pour différentes valeurs des tensions d'anode et d'écran.



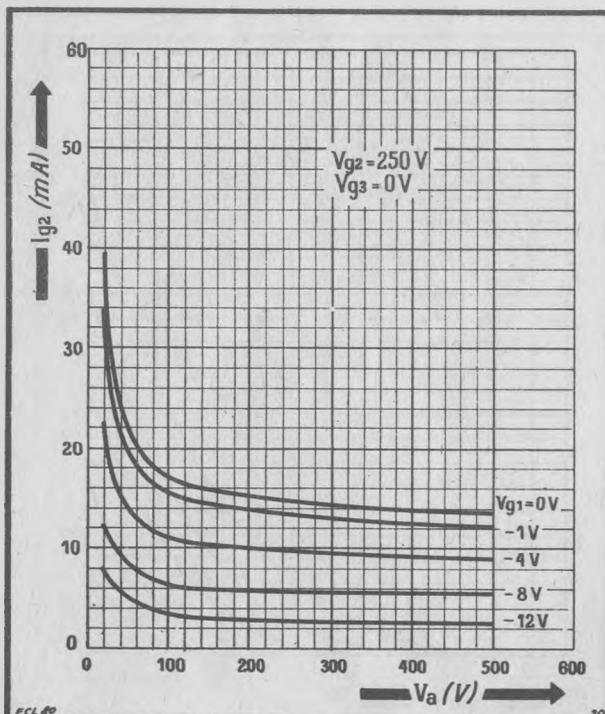
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille V_{g1} pour de faibles valeurs des tensions d'anode et d'écran.



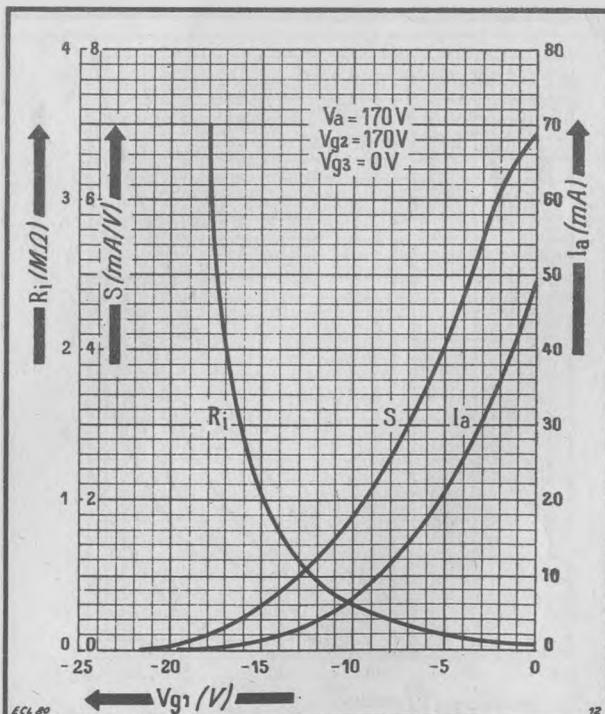
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une haute tension de 170 V.



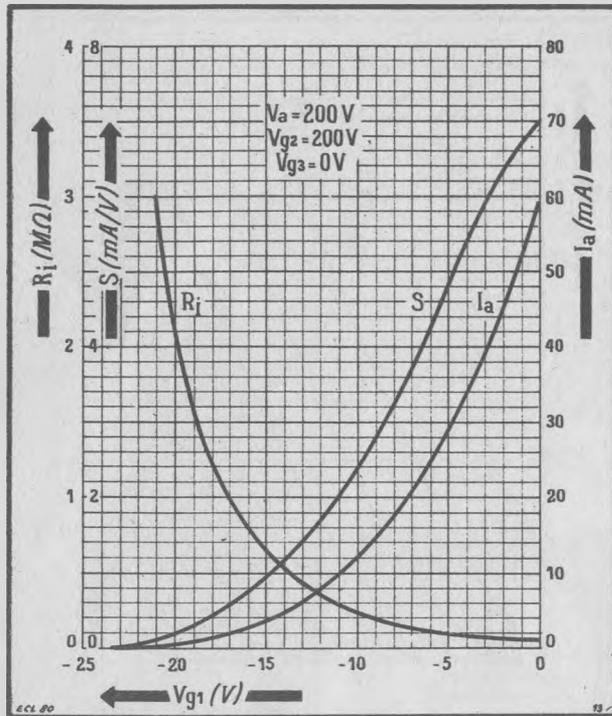
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une haute tension de 200 V.



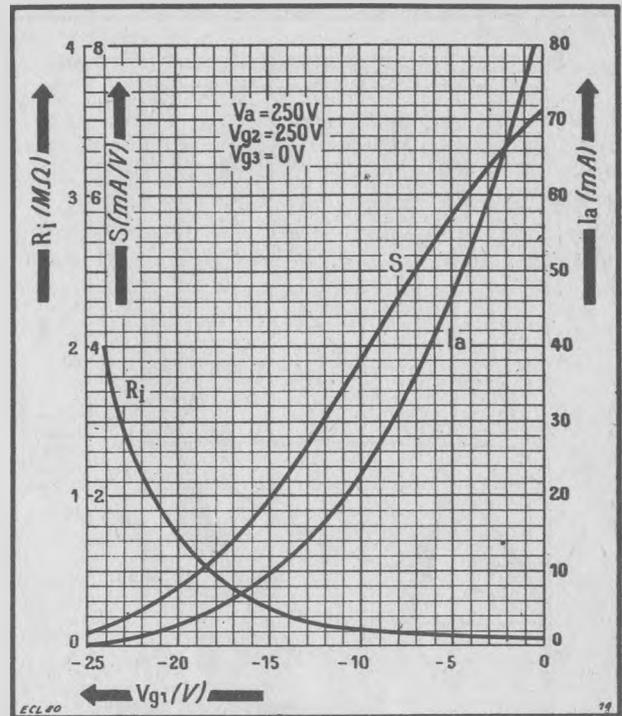
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille et une H.T. de 250 V.



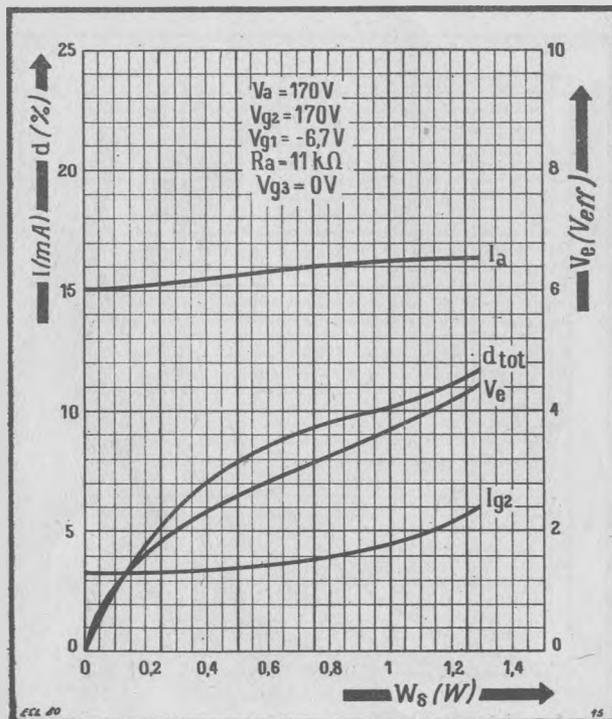
Résistance interne R_i , pente S et courant d'anode I_a , en fonction de la tension de grille 1 pour une haute tension de 170 V.



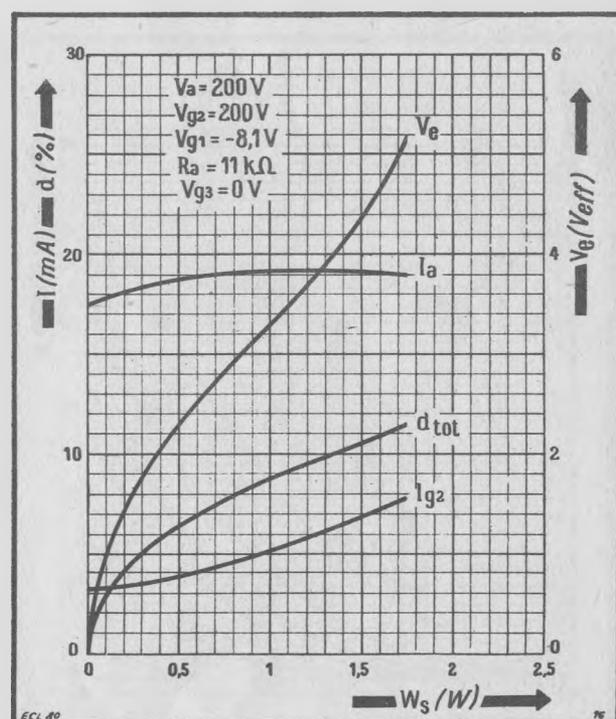
Résistance interne R_i , pente S et courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 1 pour une haute tension de 200 V.



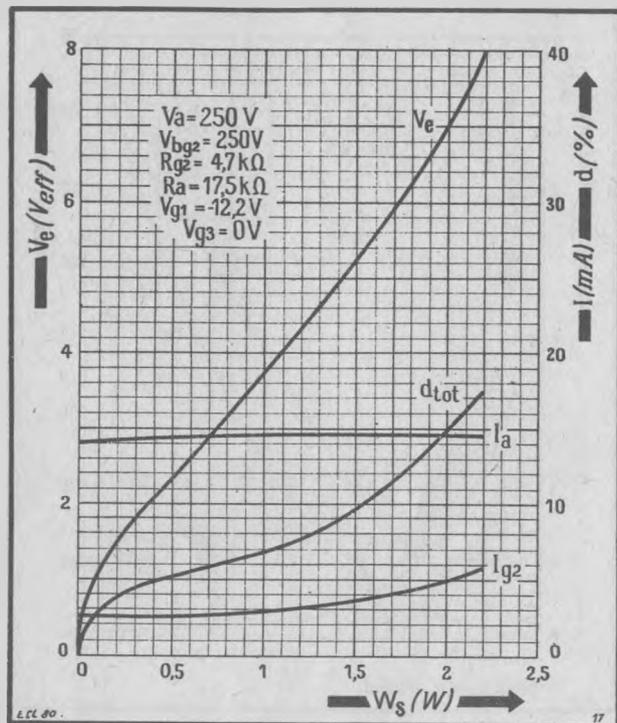
Résistance interne R_i , pente S et courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille 1 pour une haute tension de 250 V.



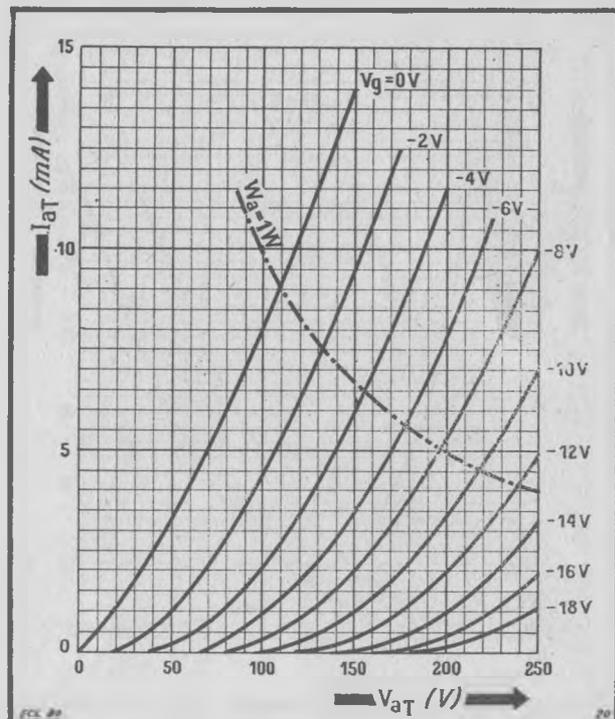
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e en fonction de la puissance de sortie W_s pour des tensions d'anode V_a et d'écran V_{g2} , égales à 170 V.



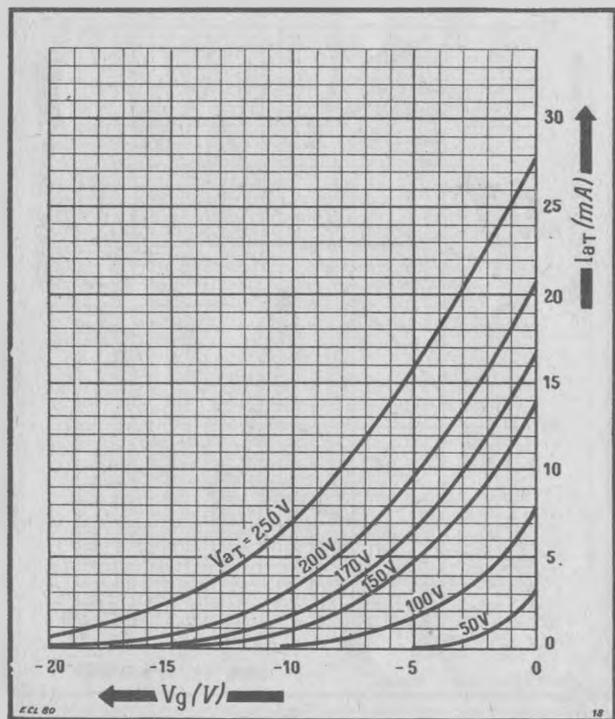
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e en fonction de la puissance de sortie W_s pour des tensions d'anode V_a et d'écran V_{g2} égales à 200 V.



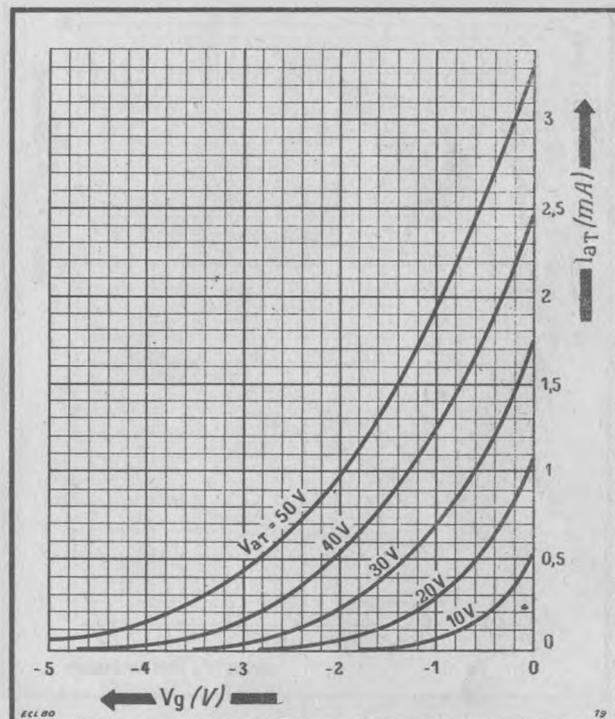
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e en fonction de la puissance de sortie pour des tensions d'anode V_a et d'écran V_{g2} , égales à 250 V.



Courant d'anode triode I_{aT} en fonction de la tension d'anode V_{aT} pour différentes valeurs de tension de grille V_g . En trait mixte, la dissipation anodique maximum, soit 1 watt.

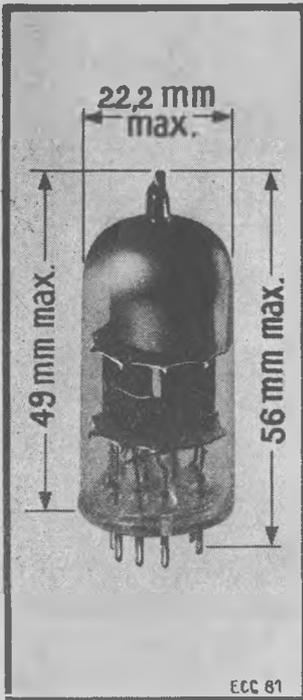


Courant d'anode triode I_{aT} en fonction de la tension de grille V_g pour différentes valeurs de la tension d'anode V_{aT} .



Courant d'anode triode I_{aT} en fonction de la tension de grille V_g pour de faibles valeurs de la tension d'anode V_{aT} .

Double triode haute fréquence



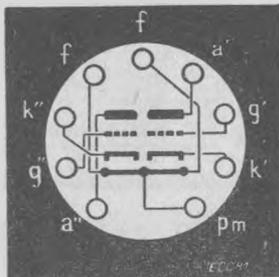
FILAMENT

V ... 6,3 ou 12,6 V
I ... 0,3 ou 0,15 A

CAPACITES

Chaque triode
 C_{gr} = 2,5 pF
 C_{a} = 0,4 pF
 C_{gz} = 1,45 pF
 C_{ak} = 0,15 pF
 C_{kkt} = 2,5 pF
 C_{kkt} = 5 pF
 C_{kkt} = 1,6 pF

Entre triodes
 $C_{g'g'}$ < 0,005 pF
 $C_{a'a}$ < 0,4 pF



La ECC81, équivalant exactement au tube américain 12AT7, peut être utilisée en télévision comme changeuse de fréquence ou amplificatrice H.F. Cette double triode a été spécialement étudiée pour le fonctionnement aux très hautes fréquences : montages en cascade, avec grille à la masse, oscillateur-mélangeur. Les fréquences favorites d'emploi sont comprises entre 100 et 300 Mc/s.

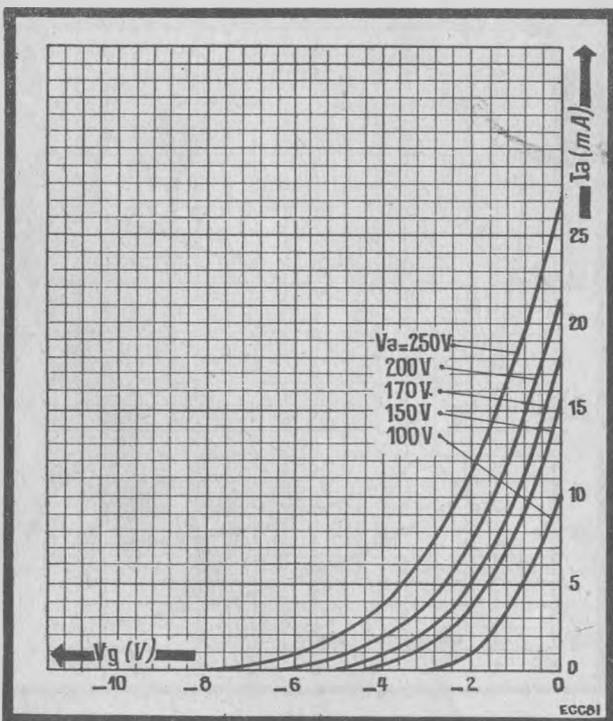
CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Tension anodique	170	200	250	V
Tension de grille	-1*	-1,5	-2,35	V
Courant d'anode	10	10	10	mA
Pente	6	5,5	4,9	mA/V
Coefficient d'amplification	62	57	43	

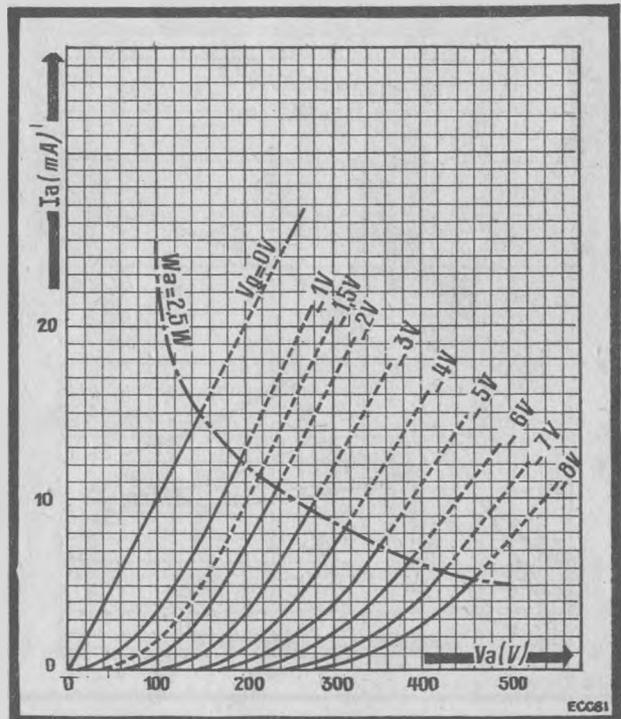
CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	300 V max.
Dissipation d'anode	2,5 W max.
Résistance grille 1-cathode : (Polarisation automatique)	1 MΩ max.
Résistance filament-cathode	20 kΩ max.
Tension filament-cathode	90 V max.
Tension filament à l'allumage :	
Chauffage parallèle	9,5 V max.
Chauffage série	19 V max.

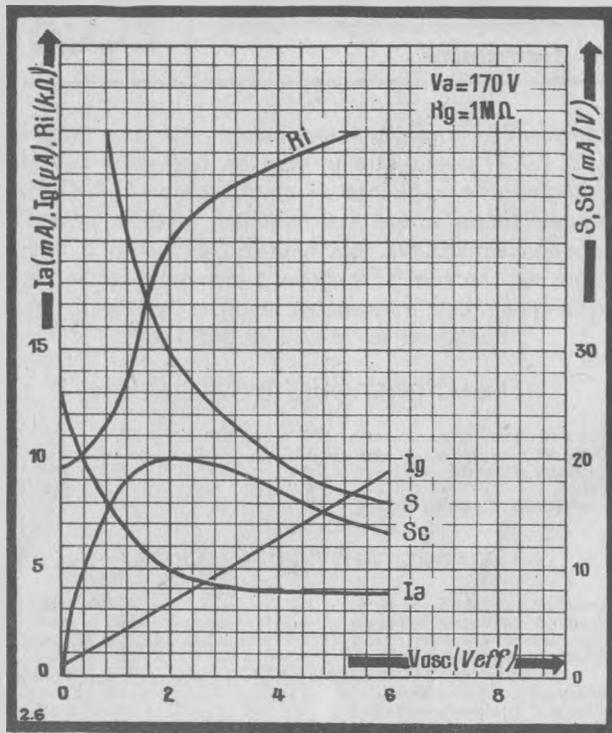
* Pour cette valeur, un courant grille peut prendre naissance. S'il est indésirable, ajuster la polarisation à -1,5 V.



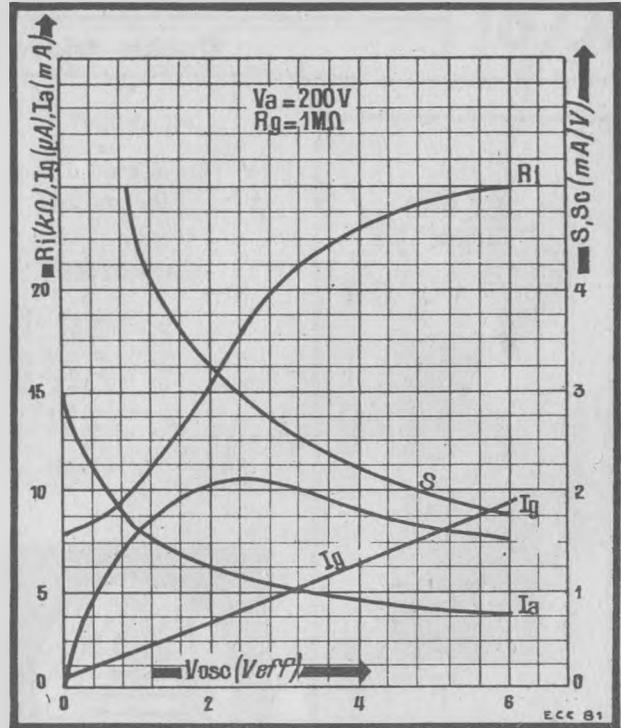
Courant d'anode I_a en fonction de la tension de grille V_g pour différentes valeurs de la tension d'anode V_a .



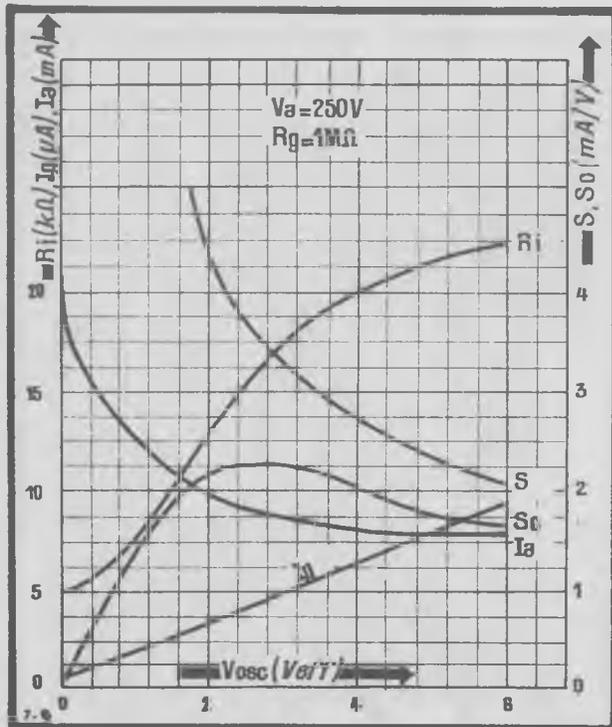
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de la tension de grille V_g .



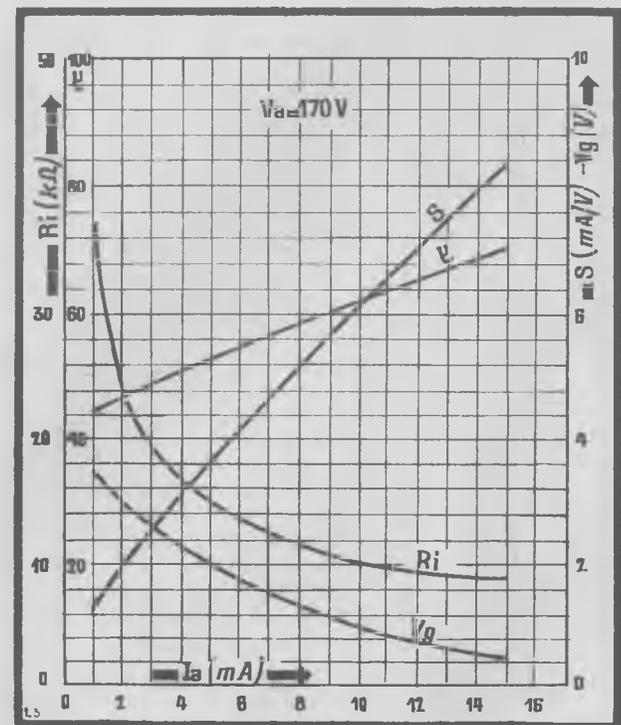
Courants d'anode I_a , de grille I_g , résistance interne R_i , pente S et pente de conversion S_c en fonction de la tension d'oscillation V_{osc} , pour une tension d'anode V_a de 170 volts.



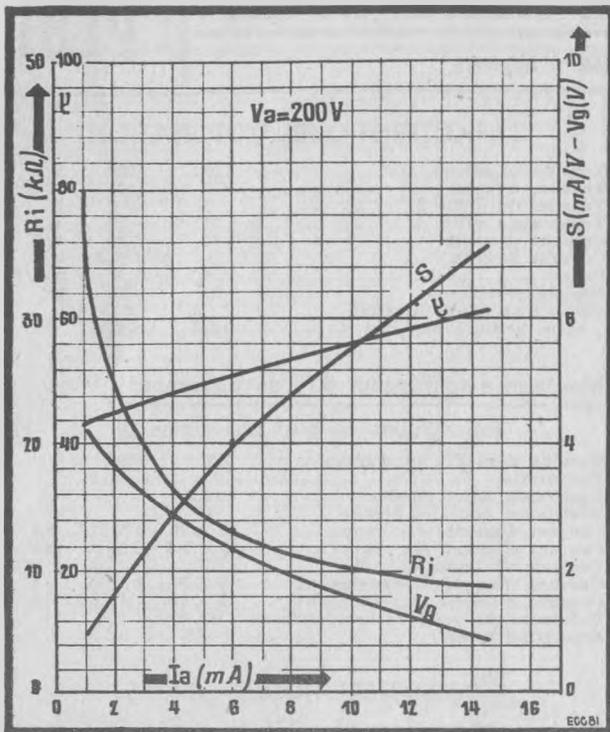
Courants d'anode I_a , de grille I_g , résistance interne R_i , pente S et pente de conversion S_c en fonction de la tension d'oscillation V_{osc} , pour une tension d'anode V_a de 200 volts.



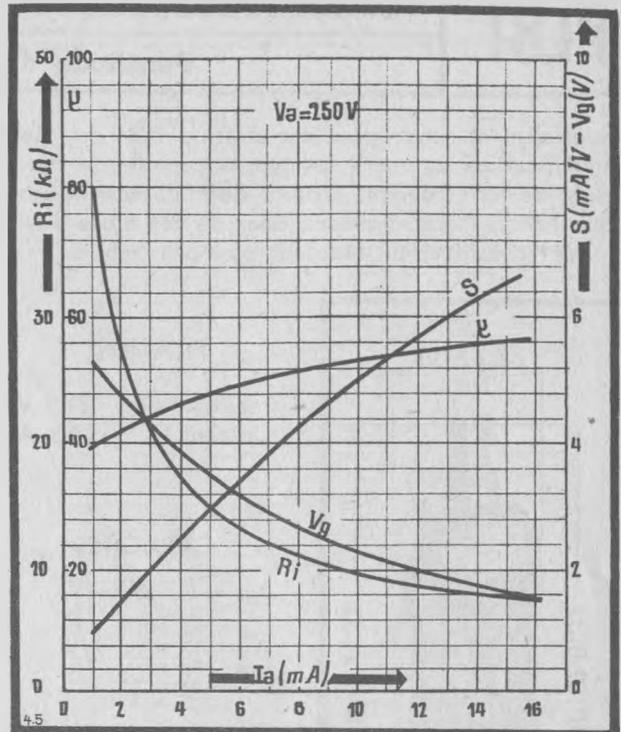
Courants d'anode I_a , de grille I_g , résistance interne R_i , pente S et pente de conversion S_c en fonction de la tension d'oscillation V_{osc} , pour une tension d'anode V_a de 250 volts.



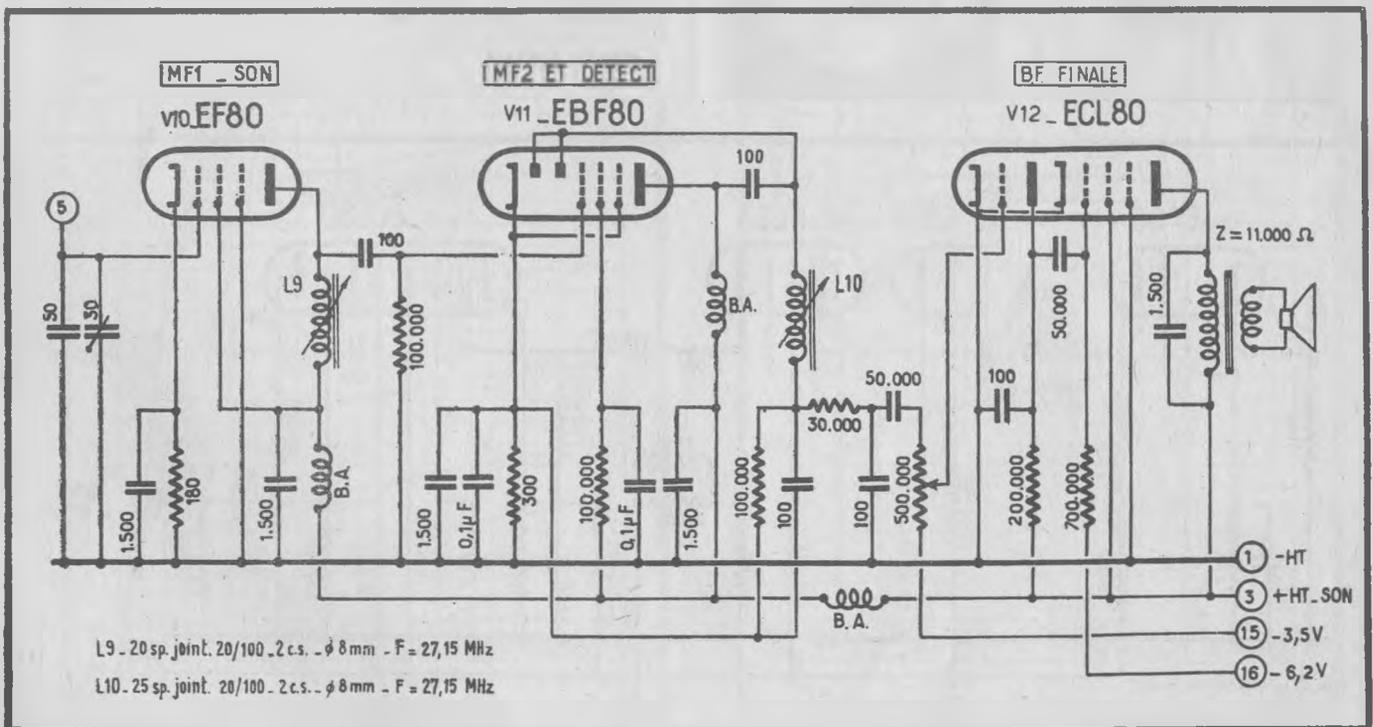
Résistance interne R_i , pente S et tension de grille V_g en fonction du courant d'anode I_a , de la double triode ECC81 employée avec une tension anodique V_a égale à 170 volts.



Résistance interne R_i , pente S et tension de grille V_g , en fonction du courant d'anode I_a , de la double triode ECC81 employée avec une tension anodique V_a égale à 200 volts.



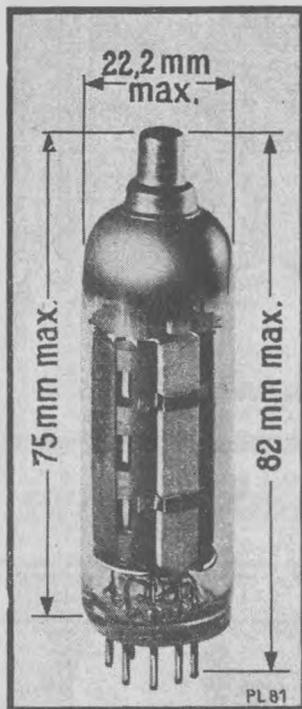
Résistance interne R_i , pente S et tension de grille V_g , en fonction du courant d'anode I_a , de la double triode ECC81 employée avec une tension anodique V_a égale à 250 volts.



Dans le téléviseur pris comme exemple, la partie son comporte deux étages M.F. (EF80 et élément penthode de la EBF80). Après détection, la B.F. est reprise par la triode, puis la penthode contenues dans le tube final ECL80.

Penthode de sortie "lignes"

Spécialement construite à cet effet, la PL81 est une amplificatrice de sortie « lignes » capable de procurer de forts courants à partir de H.T. aussi basses que 100 V. Accessoirement, deux de ces tubes peuvent constituer un excellent push-pull final B.F.

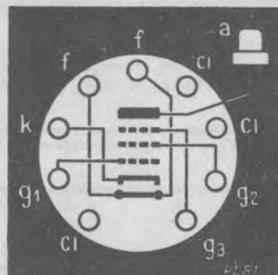


FILAMENT

Tension 21,5 V
 Courant 0,3 A

CAPACITES

$C_{gr1} = 14,7 \text{ pF}$
 $C_a = 6 \text{ pF}$
 $C_{ak1} \ll 0,8 \text{ pF}$
 $C_{ak} \ll 0,1 \text{ pF}$
 $C_{gr2} \ll 0,2 \text{ pF}$



CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Tension anodique	170	200	V
Tension d'écran	170	200	V
Tension de grille 3	0	0	V
Tension de grille 1	-22	-28	V
Courant d'anode	45	40	mA
Courant d'écran	3	2,8	mA
Pente	6,2	6	mA/V
Résistance interne	10	11	kΩ
Coefficient d'amplification entre grille 1 et écran	5,5	5,5	

Montage amplificateur B.F. de puissance

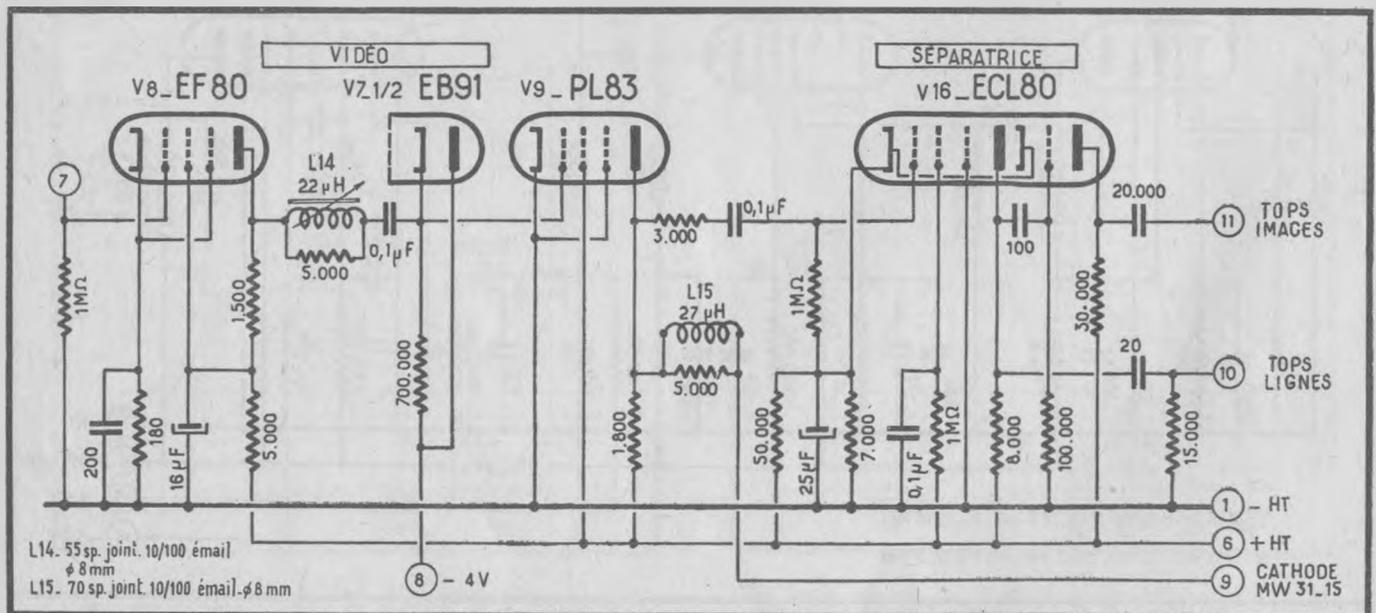
(deux tubes en push-pull classe B)

Tension d'anodes et d'écran	170	200	V
Polarisation	-27	-31,5	V
Résistance entre anodes	2,5	2,5	kΩ
Résistance pour les écrans	1	1	kΩ
Courant d'anodes (au repos)	2 × 20	2 × 25	mA
Courant d'écrans (au repos)	2 × 1,5	2 × 2	mA
Tension maximum d'entrée	19	22,5	V eff
Courant d'anodes correspondant	2 × 73	2 × 87	mA
Courant d'écrans correspondant	2 × 10	2 × 12,5	mA
Puissance de sortie correspondante	13,5	20	W
Distorsion totale	5,5	5,5	%

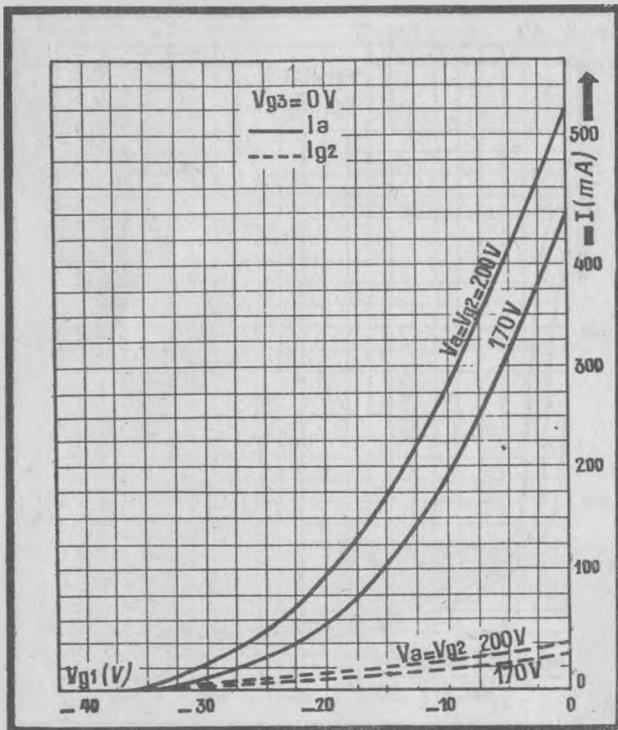
CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	250 V max.
Tension anodique de pointe (1)	7 kV max.
Tension d'écran ($I_{e2} = 0$)	550 V max.
Tension normale d'écran	250 V max.
Tension de grille 1 ($I_g = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Courant de cathode	180 mA max.
Dissipation d'anode	8 W max.
Dissipation d'écran	4,5 W max.
Dissipation anode + écran	10 W max.
Résistance grille 1-cathode	0,5 MΩ max.
Résistance filament-cathode	20 kΩ max.
Tension filament-cathode	200 V max.
Tension filament à l'allumage	32 V max.

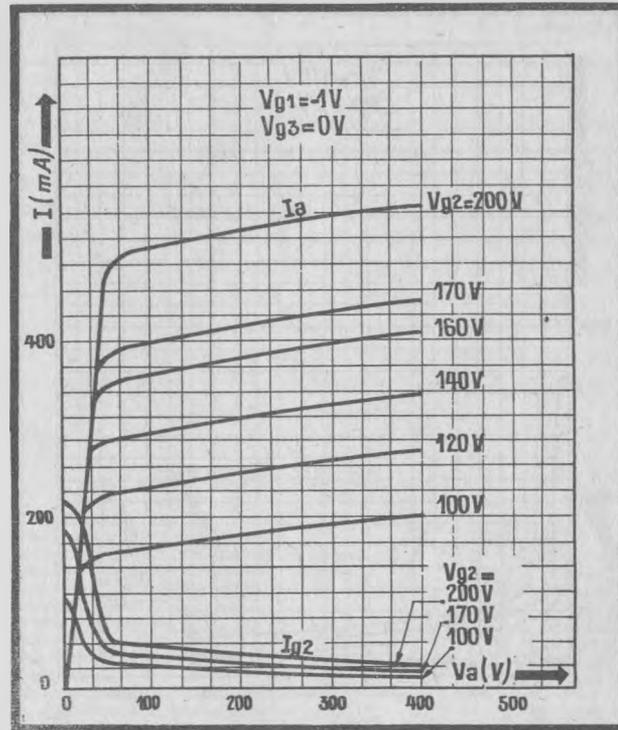
(1) 18 0/0 de la période, avec maximum de 18 microsecondes.



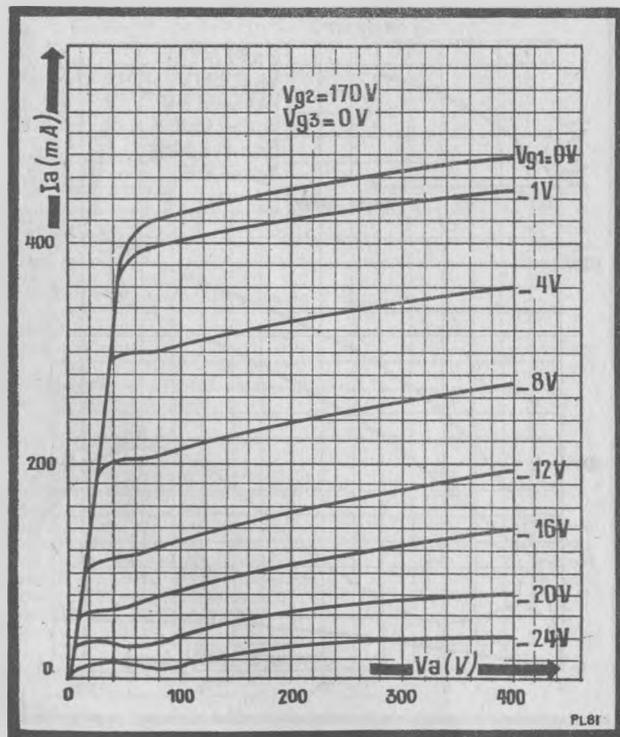
C'est encore une EF80 qui reçoit la vidéo-fréquence. La deuxième moitié de la EB91 restitue la composante continue, et la PL83 module le tube cathodique. L'élément penthode ECL80 sépare les tops de synchronisation, ceux d'image étant triés et amplifiés par la triode.



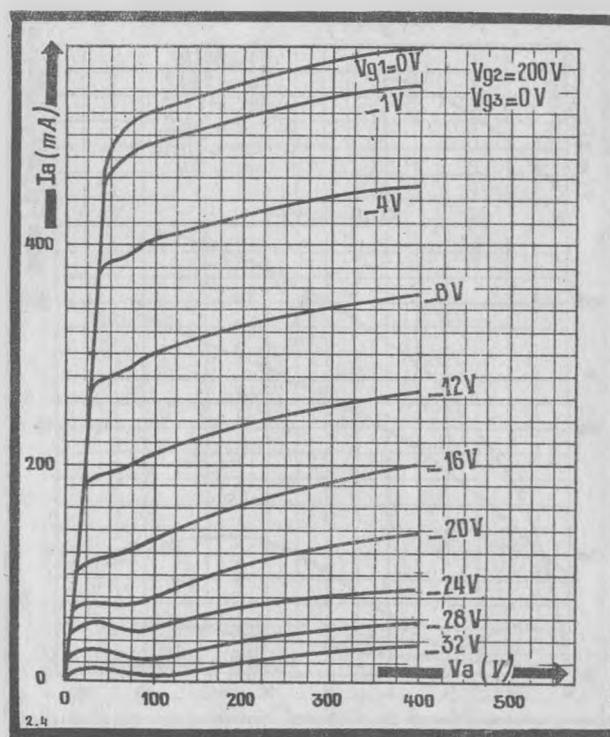
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille V_{g1} , pour deux valeurs de tensions V_a et V_{g2} .



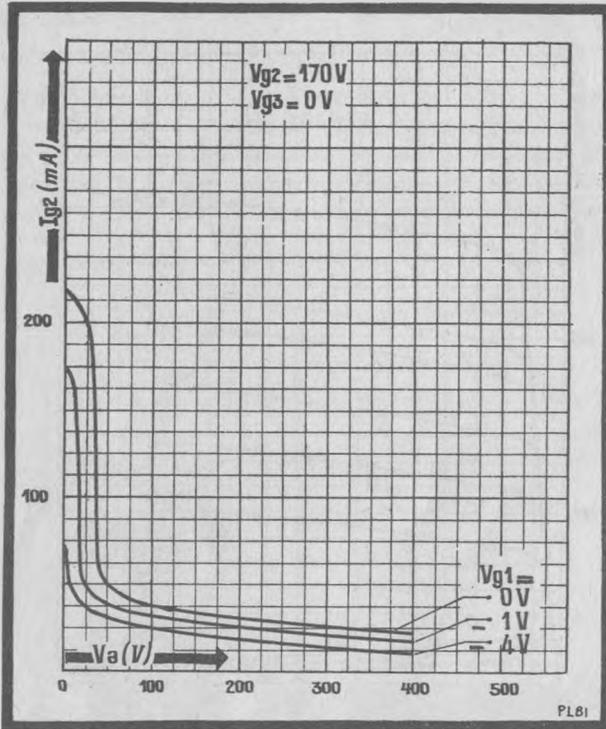
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de tension d'écran V_{g2} .



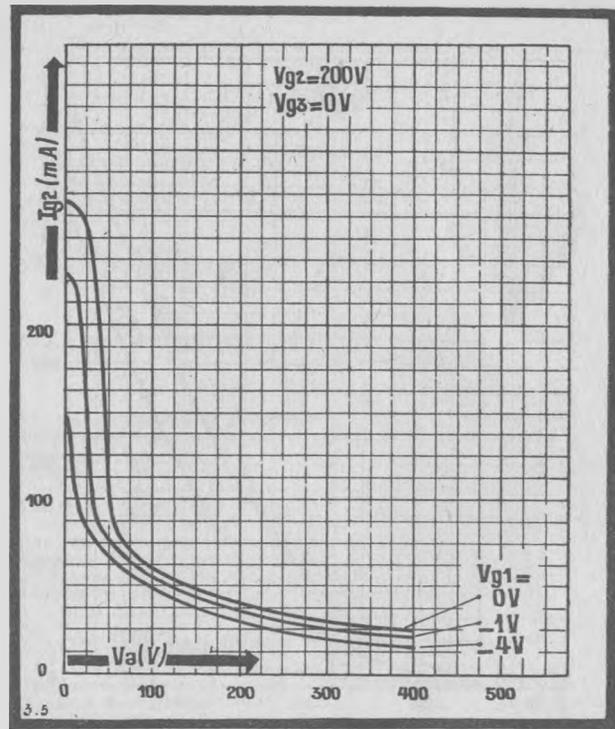
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 170$ V.



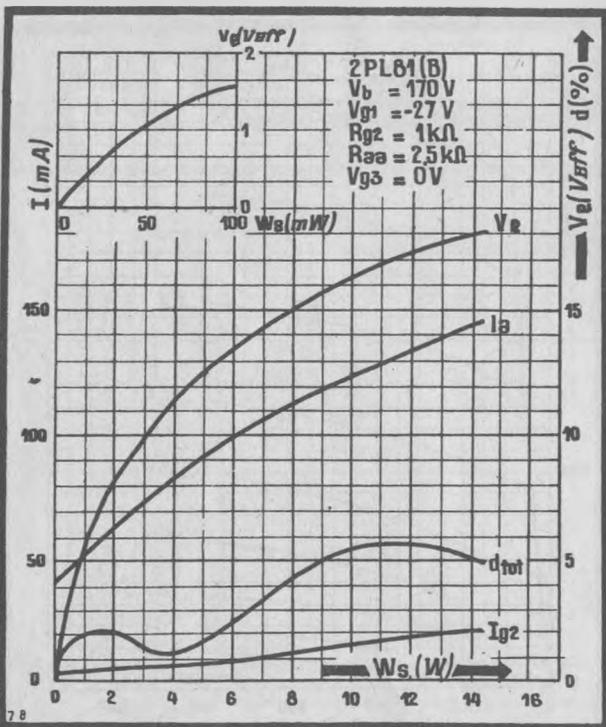
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 200$ V.



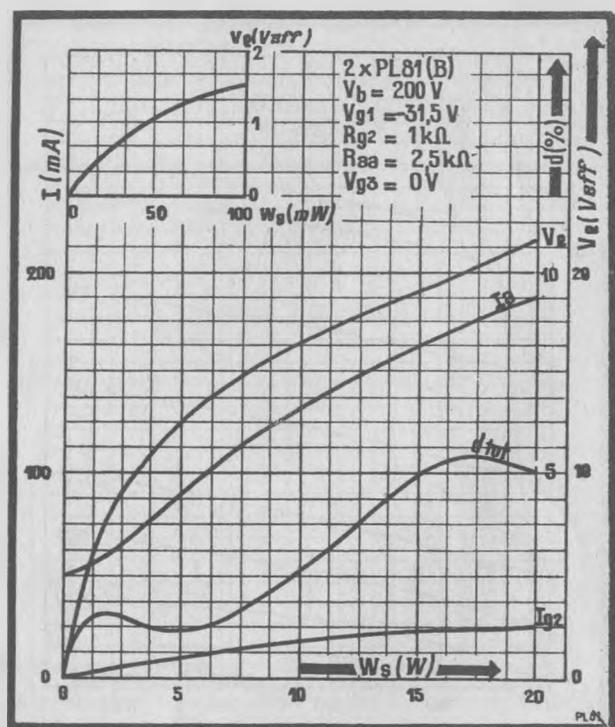
Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 170$ V.



Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 200$ V.

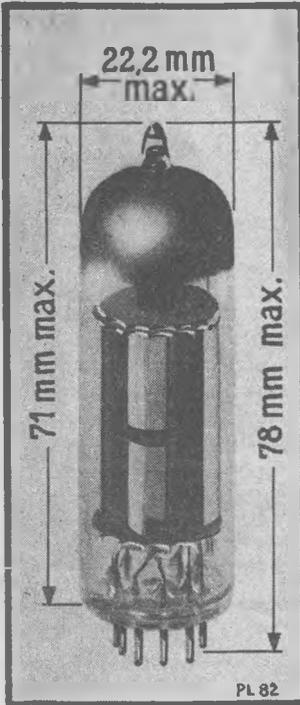


Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , tension d'entrée V_g , et distorsion totale d en fonction de la puissance de sortie W_s , pour deux PL81 en push-pull et une haute tension de 170 V.



Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , tension d'entrée V_g , et distorsion totale d en fonction de la puissance de sortie W_s , pour deux PL81 en push-pull et une haute tension de 200 V.

Penthode de sortie B.F. ou "images"

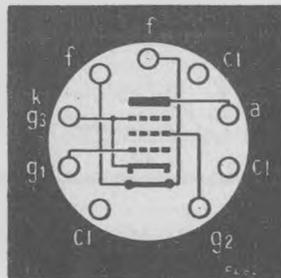


FILAMENT

Tension 16,5 V
 Courant 0,3 A

CAPACITES

$C_{gk1} = 11$ pF
 $C_{gk2} = 8,3$ pF
 $C_{ak1} < 1$ pF
 $C_{ak2} < 0,15$ pF



La PL82 peut être employée en B.F. finale lorsqu'on désire une puissance sonore supérieure à celle que permet d'obtenir l'élément penthode de la ECL80 (la ECL80 peut délivrer 1,5 W et la PL82, employée seule, 4 W ou, en push-pull, 9 à 12 W). Elle sera également adoptée dans l'étage final du balayage vertical (sortie « images ») lorsque, pour cette fonction, la ECL80 sera également jugée insuffisante, ce qui peut être le cas avec les tubes cathodiques des nouveaux types à longueur réduite, donc à grand angle de déviation.

CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	250 V max.
Tension positive de pointe d'anode (1)	2,5 kV max.
Tension négative de pointe d'anode	500 V max.
Tension d'écran ($I_{a2} = 0$)	550 V max.
Tension normale d'écran	250 V max.
Tension de grille 1 ($I_x = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Courant de cathode	75 mA max.
Dissipation d'anode	9 W max.
Dissipation d'écran	2,5 W max.
Résistance grille 1 — cathode :	
Polarisation automatique	1 M Ω max.
Polarisation fixe	0,4 M Ω max.
Résistance filament-cathode	20 k Ω max.
Tension filament-cathode	200 V max.
Tension filament à l'allumage	24,5 V max.

(1) 10 0/0 de la période, avec maximum de 2 millisecondes.

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

Amplificatrice B.F. de puissance

Un tube en classe A :

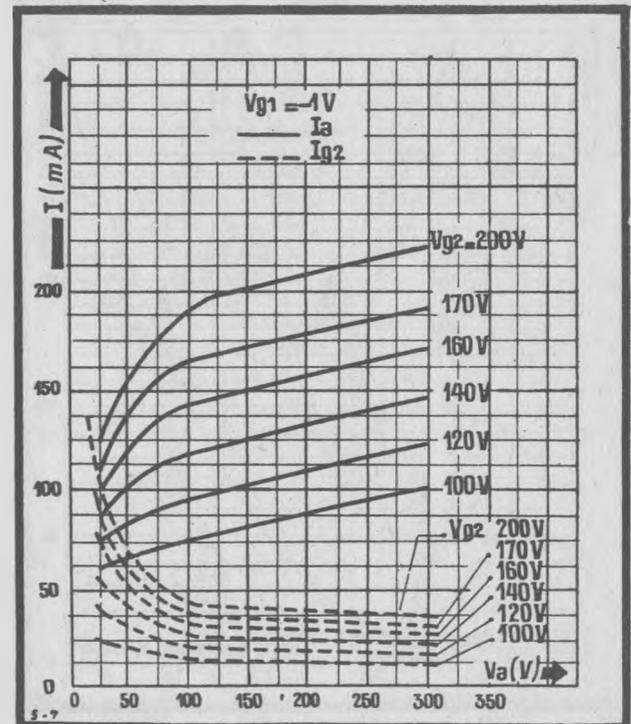
Tension anodique	170	200 V
Tension d'écran	170	V
Résistance d'écran		680 Ω
Tension de grille 1	-10,4	-13,9 V
Courant d'anode	53	45 mA
Courant d'écran	10	8,5 mA
Pente	9,5	8 mA/V
Résistance interne	20	24 k Ω
Coefficient d'amplification entre grille 1 et écran	10	10
Résistance de charge d'anode	3	4 k Ω
Tension d'entrée ($W_a = 50$ mW)	0,5	0,55 V eff
($W_a = \text{max.}$)	6	7 V eff
Puissance de sortie (W_a max.) pour 10 % de distorsion totale)	4	4 W

Deux tubes en push-pull :

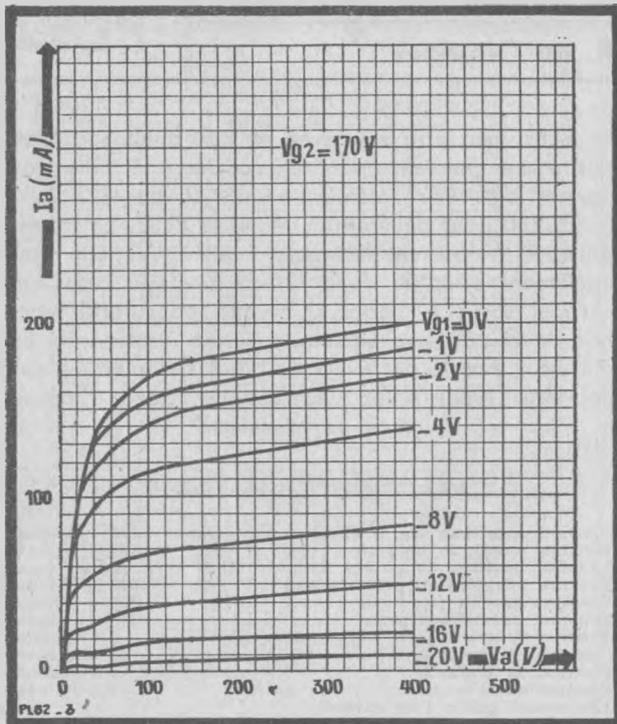
Tension d'anodes et d'écrans	170	200 V
Résistance commune de cathodes	100	135 Ω
Résistance entre anodes	4	4 k Ω
Courant d'anodes (au repos)	2x46	2x45 mA
Courant d'écrans (au repos)	2x8,7	2x8,5 mA
Tension maximum d'entrée	9,5	13,5 V eff
Courant d'anodes correspondant	2x50	2x52 mA
Courant d'écrans correspondant	2x17	2x19 mA
Puissance de sortie correspondante	9	12 W
Distorsion totale	5	5 %

Amplificatrice de sortie « images »

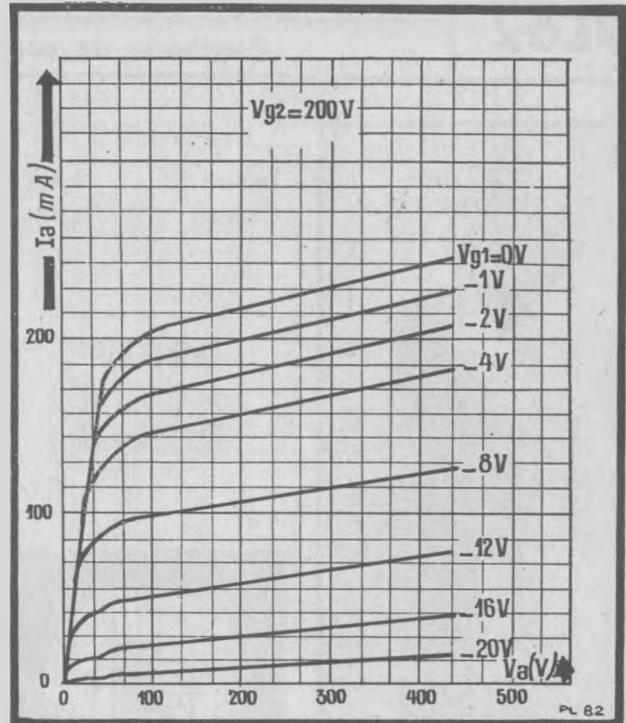
Pour une tension d'anode de 50 V et une tension d'écran de 170 V, il est prudent, par suite de la dispersion des tolérances et du vieillissement des tubes, de ne pas compter sur un courant anodique de pointe supérieur à 90 mA (un tube neuf fournissant en moyenne 140 mA).



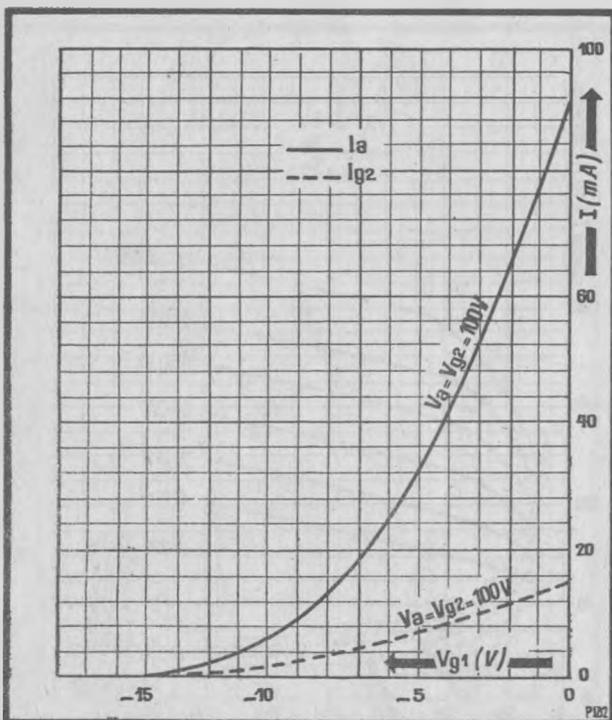
Courants d'anode I_a et d'écran I_{a2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes valeurs de tension d'écran V_{g2} .



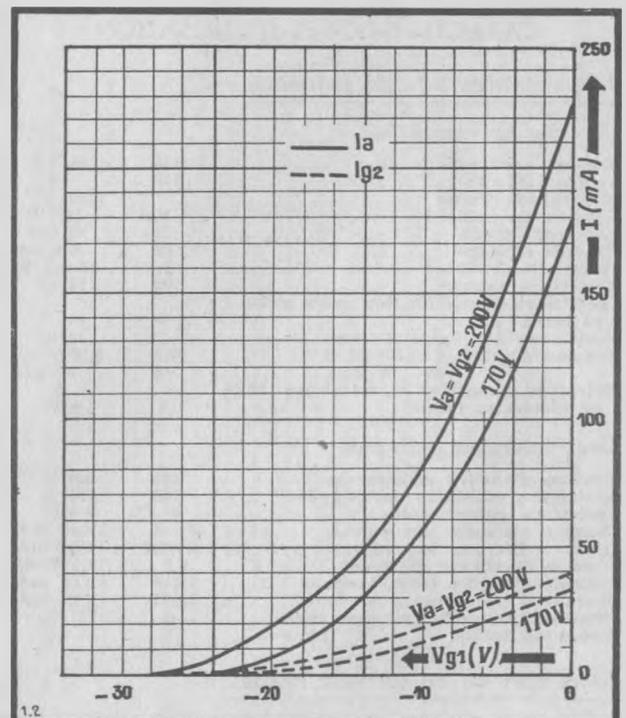
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 170$ V.



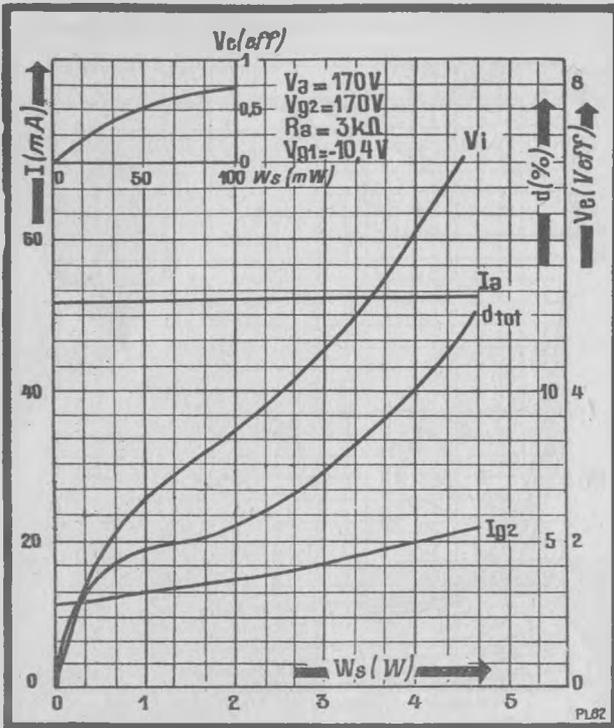
Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 200$ V.



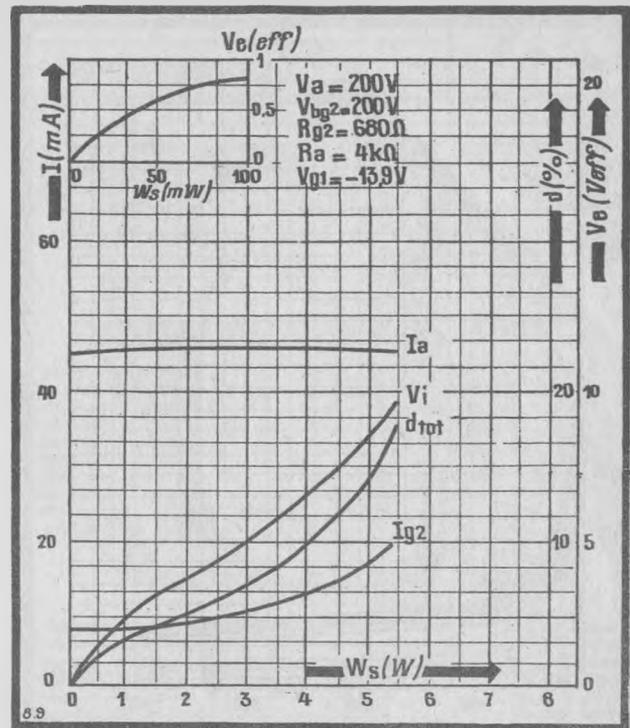
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour une haute tension $V_a = V_{g2}$ de 100 V.



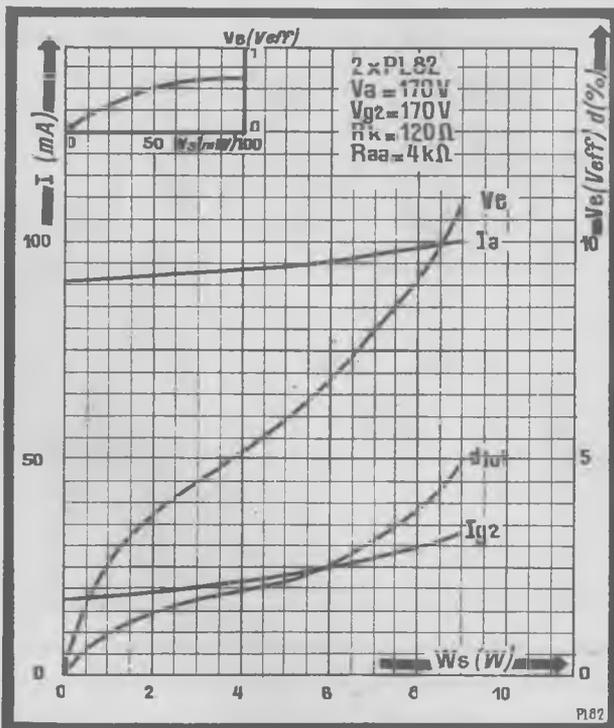
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour des hautes tensions de 170 et 200 V.



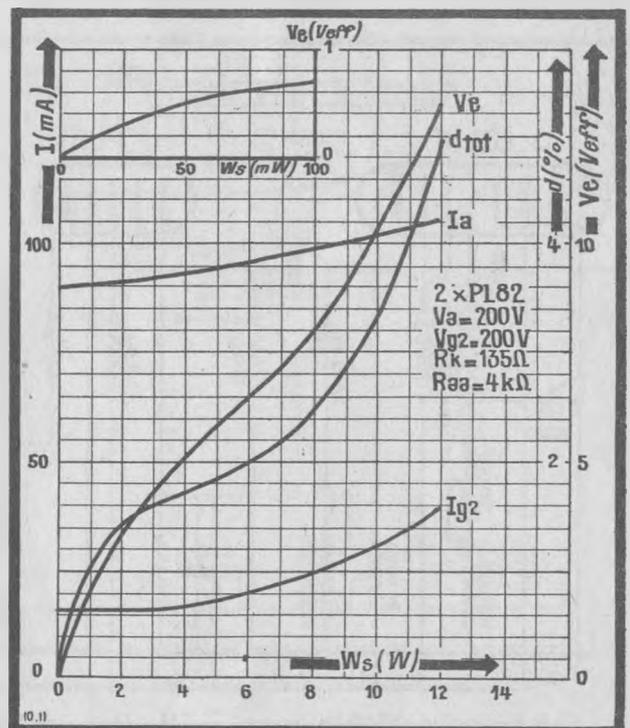
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e , en fonction de la tension de sortie W_s , pour un tube PL82 employé avec une haute tension de 170 V.



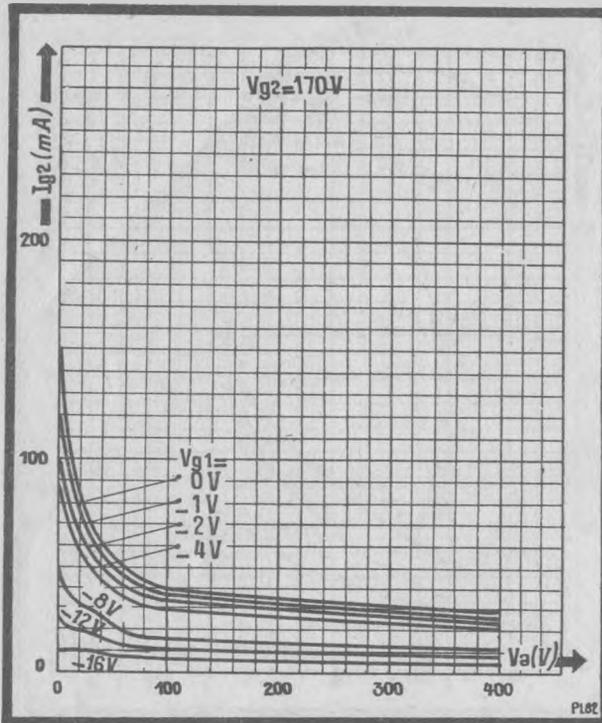
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e , en fonction de la tension de sortie W_s , pour un tube PL82 employé avec une haute tension de 200 V.



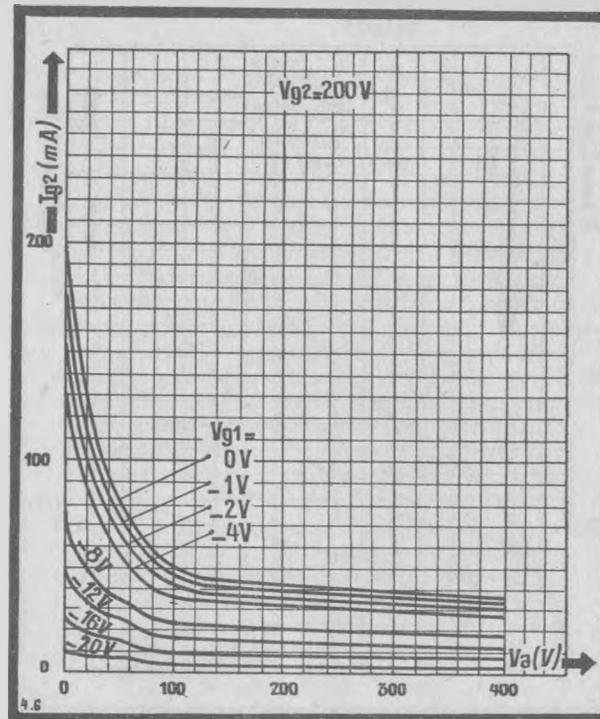
Courants d'anodes I_a et d'écrans I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e , en fonction de la tension de sortie W_s , pour deux PL82 en push-pull et une haute tension de 170 V.



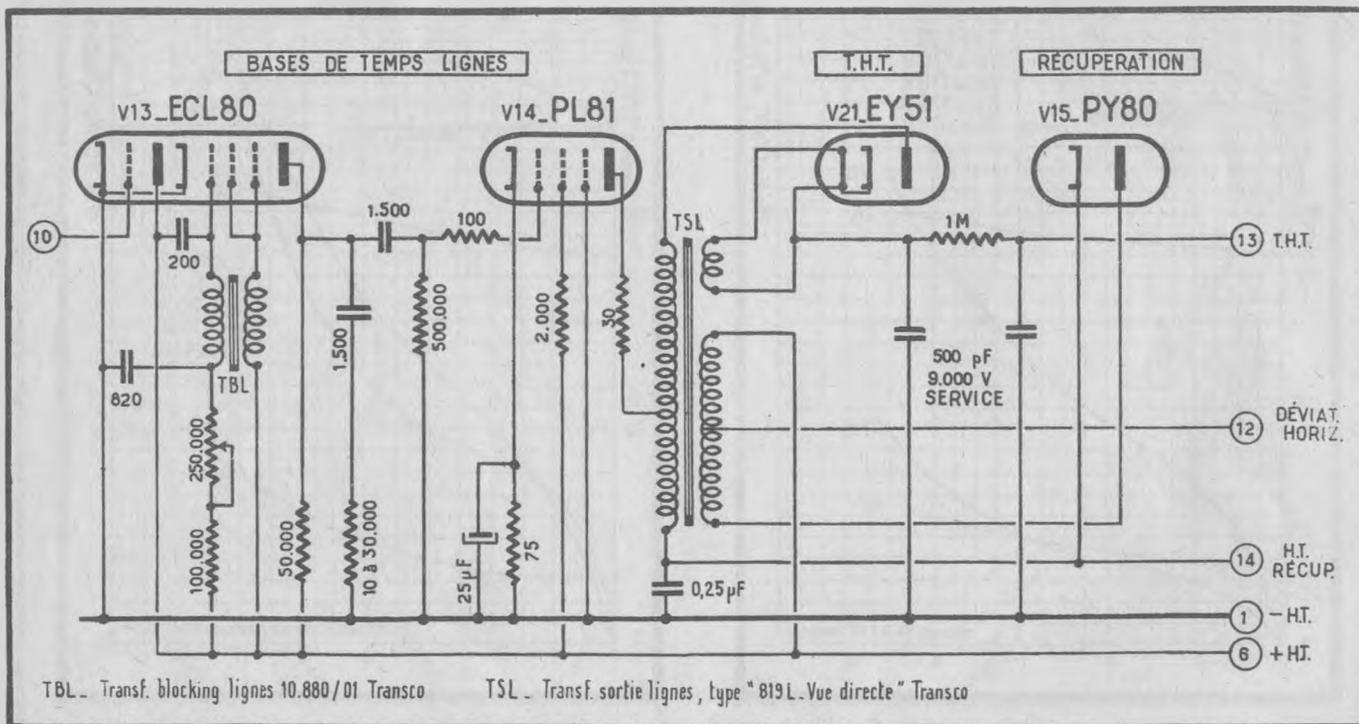
Courants d'anodes I_a et d'écrans I_{g2} , distorsion totale d et tension d'entrée V_e , en fonction de la tension de sortie W_s , pour deux PL82 en push-pull et une haute tension de 200 V.



Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 170$ V.



Courant d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions de grille 1 et une tension $V_{g2} = 200$ V.



Les tops lignes, amplifiés par la triode de l'ECL80, synchronisent l'oscillateur bloqué réalisé avec l'élément penthode. La PL81 est la lampe de puissance du balayage horizontal. Lors des retours de balayage, l'énergie est récupérée par la PY80, qui « gonfle » la H.T. à 400 V. La valve 5Y51 fournit 85 μ A sous 8.500 V pour l'alimentation du tube cathodique.

Penthode de sortie vidéo-fréquence

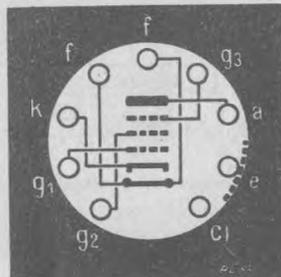


FILAMENT

Tension 15 V
 Courant 0,3 A

CAPACITES

$C_{c1} = 10,4 \text{ pF}$
 $C_{a1} = 6,6 \text{ pF}$
 $C_{c2} < 0,1 \text{ pF}$
 $C_{c3} < 0,15 \text{ pF}$



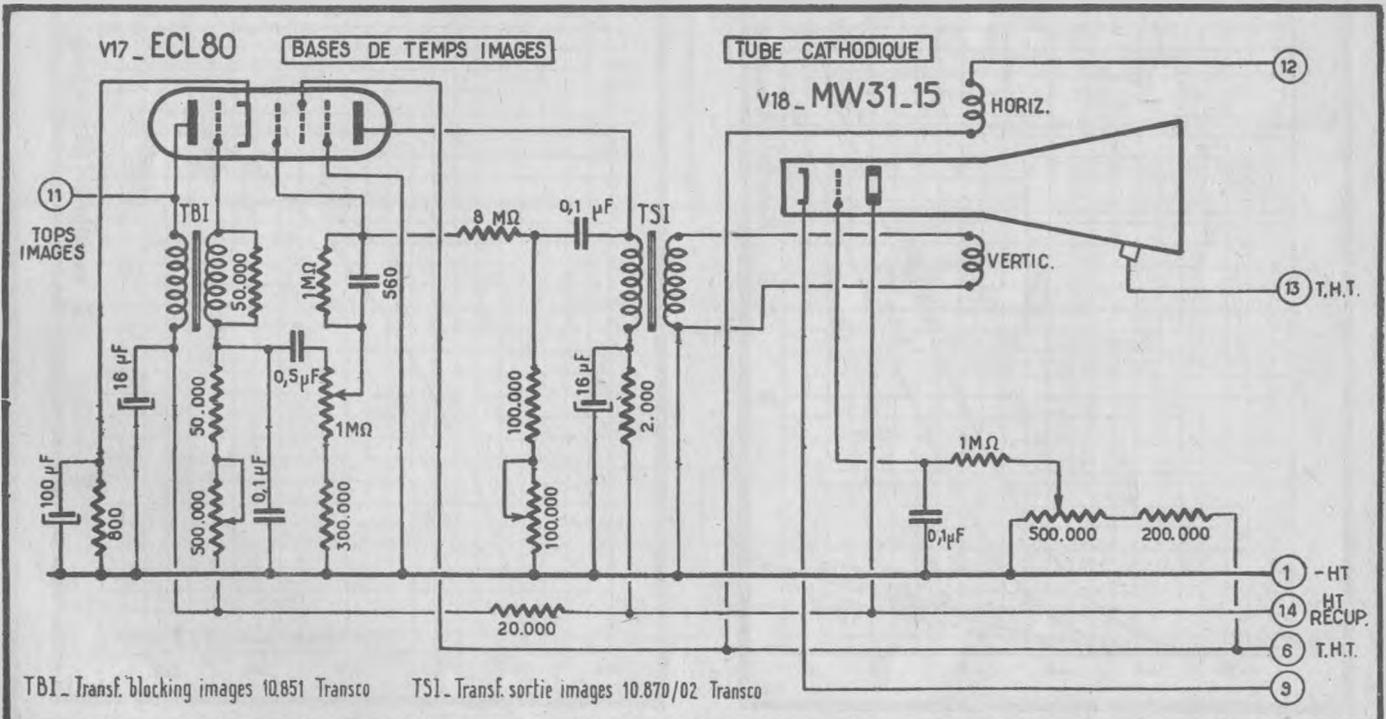
La penthode de puissance PL83, spécialisée dans l'amplification finale à vidéo-fréquence, a été étudiée à cet effet ; son débit anodique est suffisamment important pour autoriser l'emploi d'une faible résistance de charge.

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

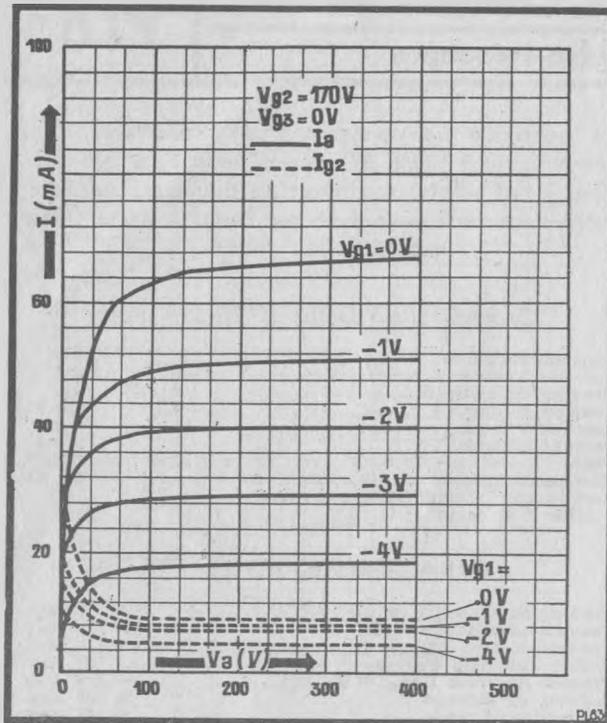
Tension anodique	170	200 V
Tension d'écran	170	200 V
Tension de grille 3	0	0 V
Tension de grille 1	-2,3	-3,5 V
Courant d'anode	36	36 mA
Courant d'écran	5	5 mA
Pente	10,5	10,5 mA/V
Résistance interne	0,1	0,1 MΩ
Coefficient d'amplification entre grille 1 et écran	24	24

CARACTERISTIQUES LIMITES

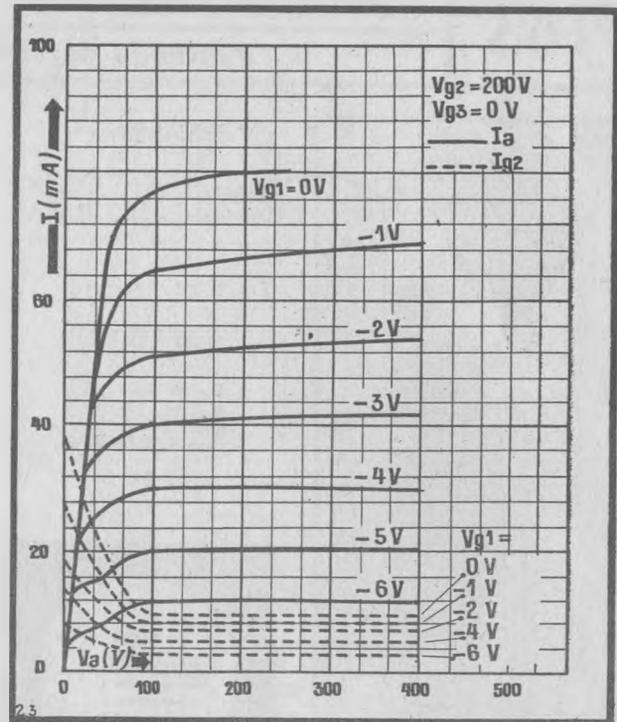
Tension anodique ($I_a = 0$)	550 V max.
Tension anodique normale	250 V max.
Tension d'écran ($I_{g2} = 0$)	550 V max.
Tension normale d'écran	250 V max.
Tension de grille 1 ($I_{g1} = 0,3 \mu A$)	-1,3 V min.
Courant de cathode	70 mA max.
Dissipation d'anode	9 W max.
Dissipation d'écran	2 W max.
Résistance grille 1 - cathode :	
Polarisation automatique	1 MΩ max.
Polarisation fixe	0,5 MΩ max.
Résistance filament-cathode	20 kΩ max.
Tension filament-cathode	150 V max.
Tension filament à l'allumage	22,5 V max.



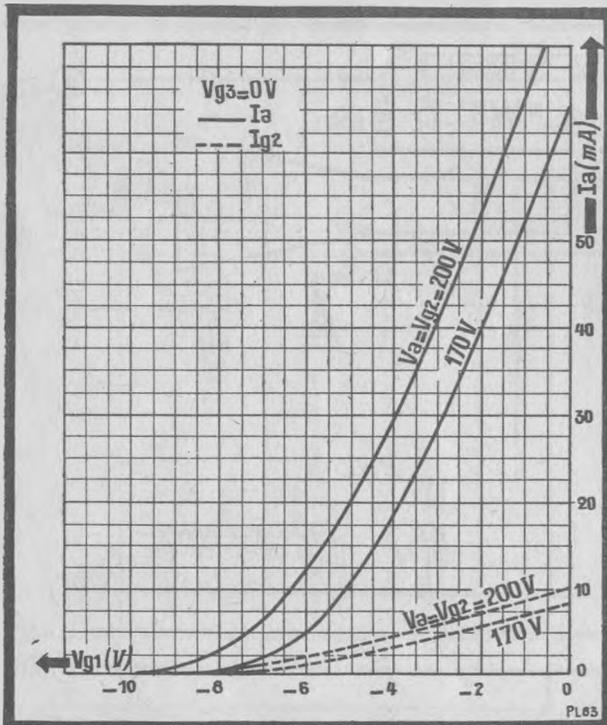
Une nouvelle ECL80, la quatrième du récepteur, équipe la base de temps images, également du type « oscillateur bloqué ». Nous rappelons que les schémas de ce recueil (sauf pour la EQ80) correspondent au même téléviseur à 819 lignes (voir alimentation, page 29).



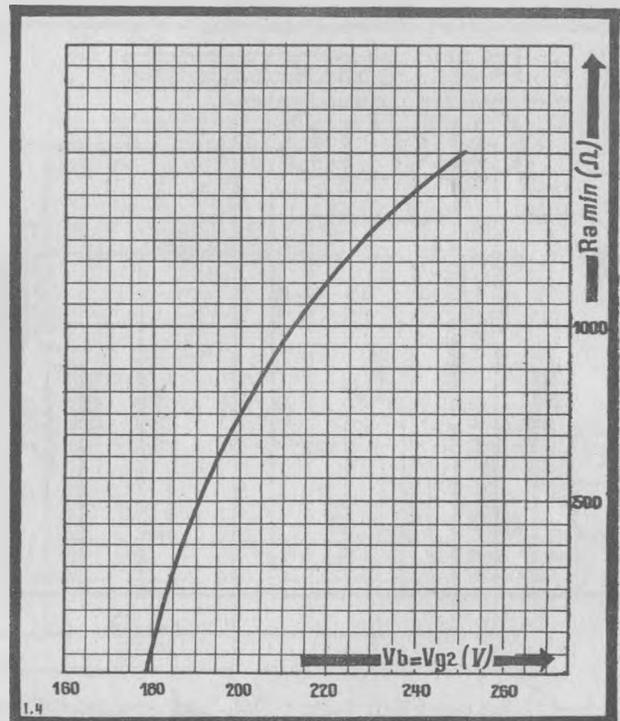
Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions V_{g1} , et $V_{g2} = 170$ V.



Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension d'anode V_a pour différentes tensions V_{g1} , et $V_{g2} = 200$ V.

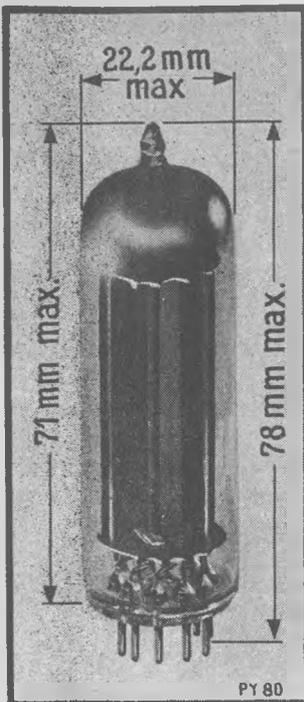


Courants d'anode I_a et d'écran I_{g2} en fonction de la tension de grille 1 V_{g1} pour des hautes tensions de 170 et 200 V.



Résistance d'anode minimum $R_{a, \min}$, permise comme charge du tube PL63 pour des tensions d'alimentation données.

Diode de récupération

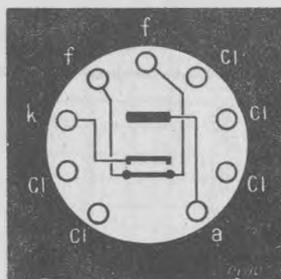


FILAMENT

Tension 19 V
 Courant 0,3 A

CAPACITE ENTRE ELECTRODES

$C_{ak} = 5,5 \text{ pF}$



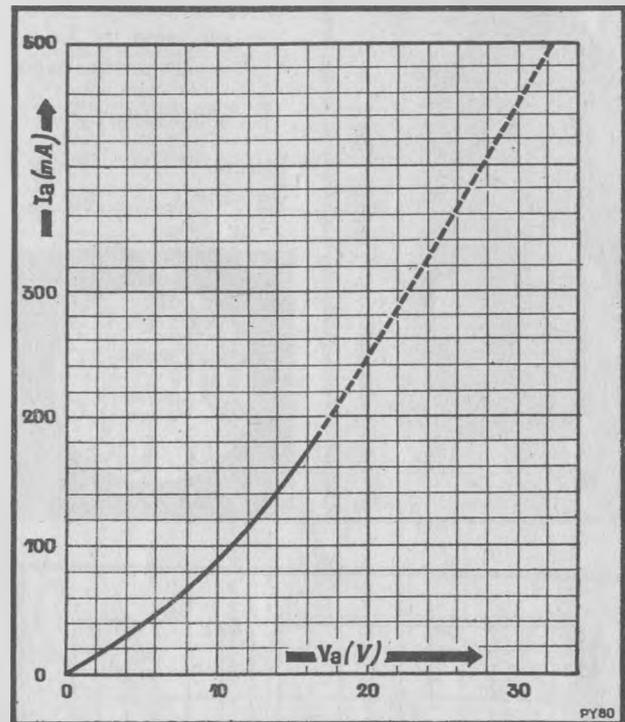
CARACTERISTIQUES LIMITES

Tension inverse de pointe d'anode (1)	4	kV max.
Courant anodique de pointe	400	mA max.
Courant anodique moyen	180	mA max.
Tension filament-cathode (2)	650	V max.
Tension filament à l'allumage	28,5	V max.

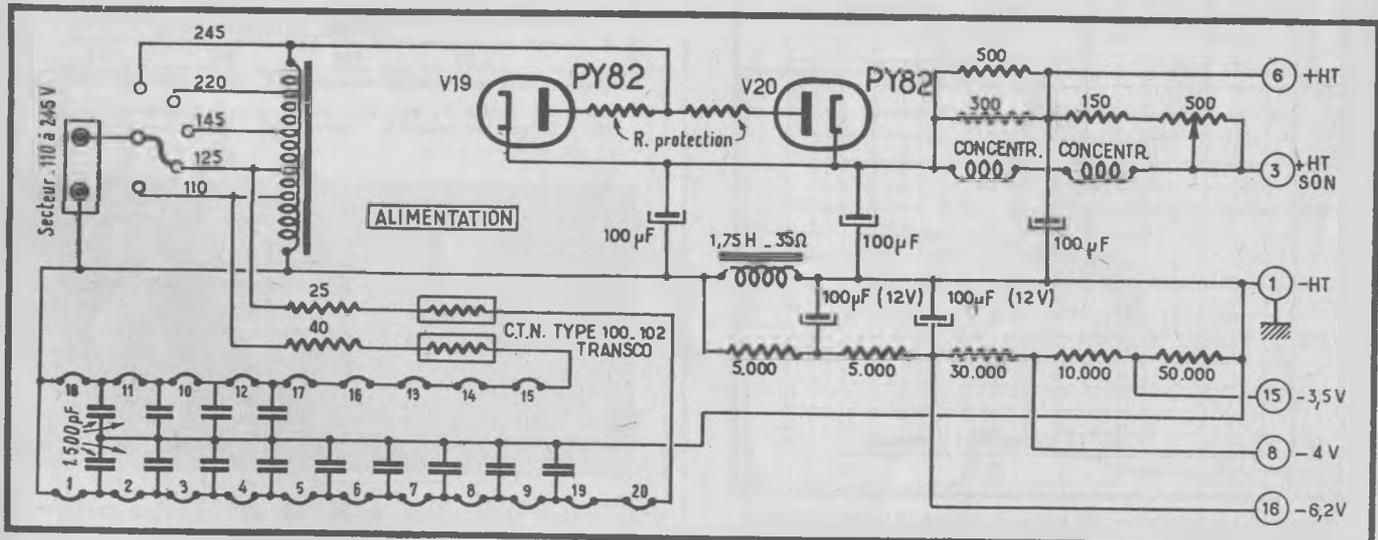
(1) 18 0/0 de la période, avec maximum de 18 microsecondes.

(2) 160 V eff max, + 450 V continus max. (Cathode positive par rapport au filament.)

A l'origine, la PY80 devait cumuler les fonctions de valve et diode de récupération. Depuis, la PY82 a été créée pour le redressement du 50 c/s ; la PY80 a pu en conséquence être spécialisée dans le redressement de la haute tension récupérée.

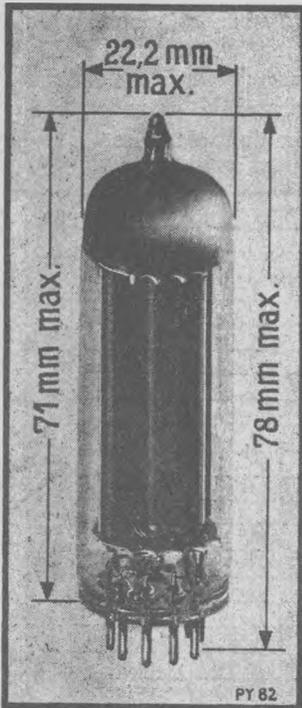


Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a .



Un autotransformateur fournit la H.T. aux deux valves PY82. — Les filaments, en deux chaînes, sont alimentés directement par le secteur.

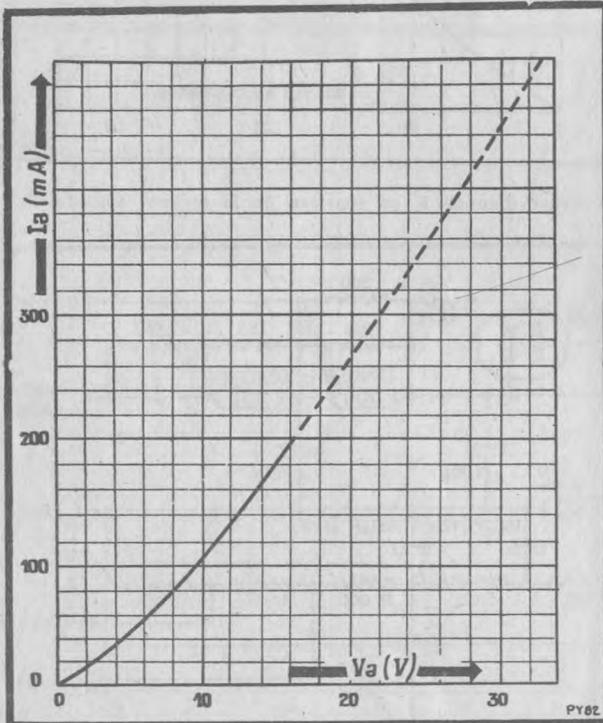
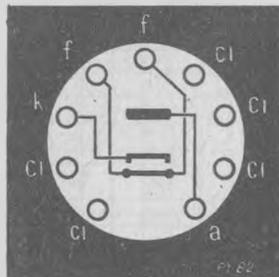
Valve monoplaque



Pouvant débiter jusqu'à 180 mA, la valve PY82 peut convenir pour un récepteur économique. Pour les montages plus compliqués, on monte deux tubes en parallèle ou selon la figure du bas de cette page.

FILAMENT

Tension 19 V
 Courant 0,3 A



Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a . La partie de la courbe représentée en trait interrompu correspond à des valeurs moyennes qu'il est dangereux de dépasser.

CARACTERISTIQUES D'UTILISATION

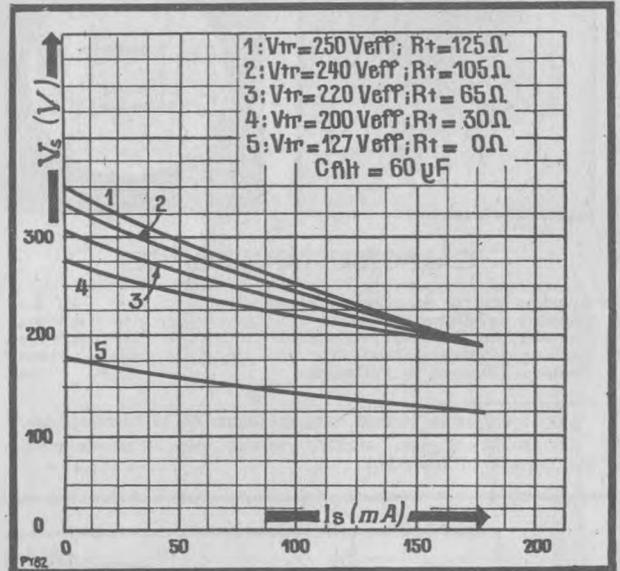
Tension alt. d'entrée	127	200	220	240	250	V eff
Condensateur entrée filtre	60	60	60	60	60	μ F
Résistance limiteuse	0	30	65	105	125	Ω
Tension de sortie	127	195	195	195	195	V
Courant redressé	180	180	180	180	180	mA

CARACTERISTIQUES LIMITES

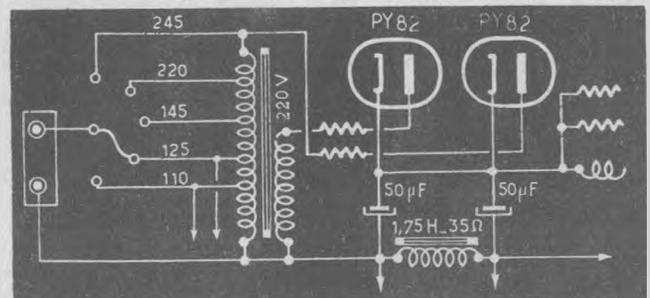
Tension alternative d'entrée	250	V eff				
Tension inverse de pointe	700	V max.				
Courant redressé	180	mA max.				
Tension filament-cathode (1)	550	V max.				
Condensateur d'entrée du filtre (2)	60	μ F max.				
Tension filament à l'allumage	28,5	V				
Résistances de protection minima :						
Tension entrée :	127	200	220	240	250	V eff
Résistance de protection	0	30	40	80	100	Ω

(1) 220 V eff max. + 250 V continu max. (Cathode positive par rapport au filament.)

(2) 100 μ F pour deux tubes en parallèle (la résistance de protection est à prévoir, dans ce cas, en série avec chaque anode).



Tension de sortie V_s en fonction du courant débité I_s , pour cinq valeurs de tensions fournies par les alimentations.

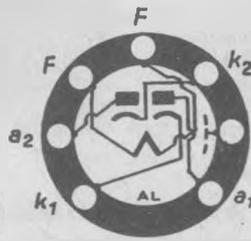


Variante pour le schéma de la page 29, les valves reçoivent des tensions de phases opposées, ce qui a permis de réduire la valeur des deux condensateurs de filtrage.

EB91

DOUBLE DIODE bicathode miniature

FILAMENT
6,3 V 0,3 A



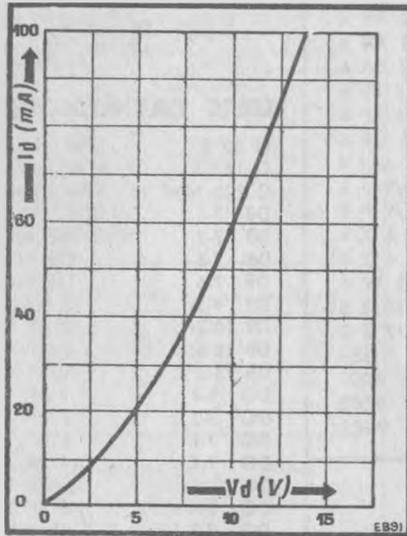
VALEURS
LIMITES

CAPACITES

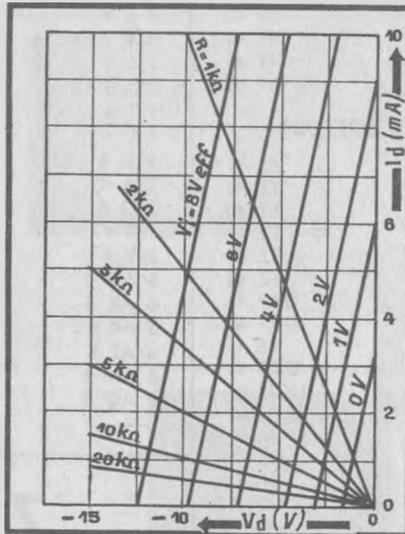
C_{a-k_1} 3 pF
 C_{a-k_2} 3,4 pF
 C_{a-a} < 0,025 pF

V_i inv. 420 V
 I_i 9 mA
 I pointe 54 mA
 V_a min. -1,3 V
 V_{i-k} 330 V

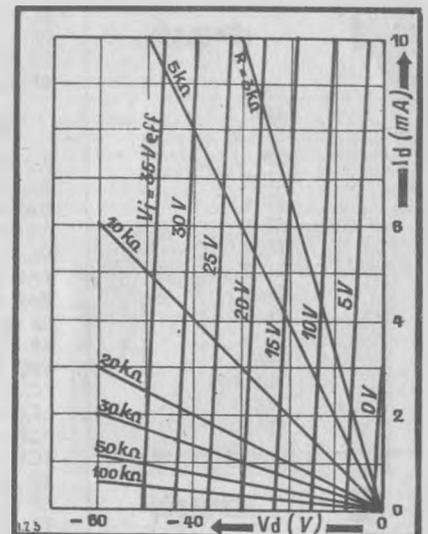
La double diode EB91 possède les mêmes caractéristiques et le même culot que le tube miniature américain à 7 broches 6AL5.



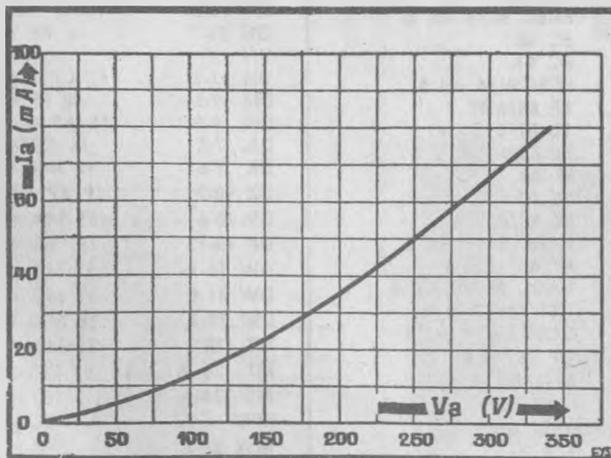
Courant de diode I_d en fonction de la tension de diode V_d pour chacun des éléments du tube miniature EB 91.



Courant débité I_d en fonction de la tension disponible V_d pour des signaux d'entrée inférieurs à 8 volts efficaces.



Courant débité I_d en fonction de la tension disponible V_d pour des signaux < 35 V eff (toujours pour le EB 91).



Courant d'anode I_a en fonction de la tension d'anode V_a pour le tube EY51 chauffé sous la tension normale de 6,3 V.

EY51

VALVE T.H.T à sortie par fils

FILAMENT
6,3 V 0,09 A

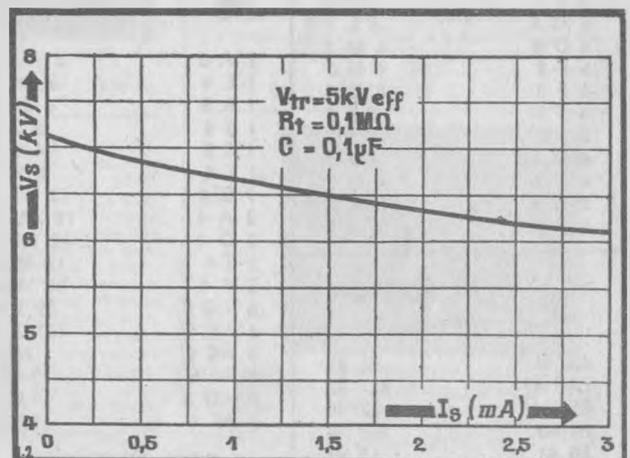
CABLAGE

CAPACITE
a-k 0,8 pF

Sommet anode
Base } filament
 } cathode + filam.

VALEURS LIMITES

Tension maximum d'entrée (à 50 c/s) 5 kV eff.
Courant maximum redressé 3 mA
Capacité maximum du filtre 0,1 μ F
Résistance limit. minimum 0,1 M Ω
Tension max. inv. de crête (10 à 500 kc/s) 17 kV
Courant maximum correspondant (pointe) 4 mA
Courant maximum correspondant (moyen) 0,5 mA



Tension de sortie V_s (en milliers de volts) en fonction du courant débité I_d (en milliampères) de la valve T.H.T. EY 51.

T A B L E D E S M A T I È R E S

LAMPES NOVAL		Pages	SCHEMAS FRACTIONNES DU TELEVISEUR PRIS COMME EXEMPLE		Pages
EBF 80	Double diode-penthode	7	Etages H.F. et changeur de fréquence		2
ECC 81	Double triode	17	M.F. images et détection		2
ECL 80	Triode-penthode	11	M.F. son et amplificateur B.F.		19
EF 80	Penthode à grande pente	2	Amplificateur vidéo-fréquence et séparateur		20
EQ 80	Nonode	9	Base de temps lignes		26
PL 81	Penthode de sortie « lignes »	20	Base de temps images et tube cathodique		27
PL 82	Penthode de sortie « images » ou « son »	23	Alimentations		29
PL 83	Penthode de sortie « vidéo »	27	Variante de l'alimentation		30
PY 80	Diode de récupération	29			
PY 82	Valve monoplaque	30			
EB 91	Double diode	31			
EY 51	Valve très haute tension	31			

AUTRES SCHEMAS

EQ 80 comme détectrice et limiteuse F.M.	9
EQ 80 comme amplificatrice B.F.	9

A U T R E S A L B U M S D E C E T T E S E R I E

1 (ÉPUISE)			5
<p style="text-align: center;">1 (ÉPUISE)</p> <p>EB 4 EBC 3 EBF 2 EBL 1 ECH 3 EF 6 EF 8 EF 9 EL 2 EL 3 EL 5 EL 6 EM 1 EM 4 1882 1883</p>	<p>EC 41 UF 41 EF 40 UL 41 EF 41 UY 41 EF 42 UY 42</p> <p style="text-align: center;">2^{ème} ÉDITION</p> <p>AZ 41 EL 41 DAF 40 EL 42 DAF 41 EZ 40 DK 40 EZ 41 BL 41 GZ 40 EAF 41 GZ 41 EAF 42 UAF 41 EB 40 UAF 42 EB 41 UB 41 EBC 41 UBC 41 EC 41 UCH 41 ECC 40 UCH 42 ECH 41 UF 41 ECH 42 UF 42 EF 40 UF 43 EF 41 UL 41 EF 42 UL 44 EF 43 UY 41 — UY 42</p>	<p>IL 4 6 AV 4 IR 5 6/12 AV 6 IS 4 6/12 BA 6 IS 5 6/12 BE 6 IT 4 6 BF 5 IU 4 6 CB 6 IU 5 6 J 4 3 A 4 6/9 J 6 3 Q 4 6/9 P 9 3 S 4 6 X 4 3 V 4 6 Z 4 6 AG 5 35 W 4 6 AK 5 50 B 5 6 AL 5 117 Z 3 6 AM 6 1654 6 AQ 5 9 001 9 002 9 003</p>	<p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">TUBES CATHODIQUES</p> <p>C 30 S MW 31-3 C 127 S MW 31-7 C 220 MW 1 MW 31-14 DB 7-1 MW 31-15 DB 7-2 OE 407 DB 7-5 OE 411 DB 7-6 OE 418 DB 9-3 2 AP 1 DB 10-2 2 BP 1 DB 10-6 3 AP 1 DB 13-2 3-GP 1 DG 3-1 3 JP 1 DG 3-2 3 KP 1 DG 7-1 3 RP 1 DG 7-2 5 BP 1 DG 7-5 5 CP 1 DG 7-6 5 JP 1 DG 9-3 5 JP 1-A DG 9-4 5 LP 1 DG 10-2 5 UP 1 DG 10-6 5 JP 4 DG 13-2 7 JP 4 DG 16-1 8 SA DG 16-2 10 BP 4-A DG 25-1 10 KP 7 DN 7-1 10 SA DN 7-2 12 DP 7-A DN 9-3 12 LP 4 DN 9-5 16 AP 4-A DR 7-5 16 GP 4 DR 7-6 18 MA 4 DR 10-2 19 AP 4-B DR 10-6 23 MA 4 DR 13-12 26 MG 4 DW 16-1 31 MA 4 DW 31-1 31 MC 4 DW 39-1 31 MG 4 MT 125 31 MR 4 MT 125 A 31 MS 4 MT 336-A 902-A MW 6-2 905-A MW 22-1 908-A MW 22-5 912 MW 22-7 913 MW 22-14 914-A</p>
<p style="text-align: center;">2 (ÉPUISE)</p> <p>6 A 8 6 J 7 6 AF 6 6 K 7 6 AF 7 6 K 8 6 B 8 6 L 5 6 C 5 6 L 6 6 C 8 6 L 7 6 D 8 6 M 7 6 E 8 6 N 7 6 F 5 6 Q 7 6 F 6 6 R 7 6 F 8 6 S 7 6 G 6 6 T 7 6 H 6 6 U 7 6 H 8 6 V 6 6 J 5 6 X 5</p>	<p style="text-align: center;">4 1^{ère} ÉDITION (ÉPUISE)</p> <p>IA 3 6 AU 6 IL 4 6 BA 6 IR 5 6 BE 6 IS 4 6 J 4 IS 5 6 J 6 IT 4 6 X 4 IU 4 12 AT 6 3 A 4 12 AU 6 3 Q 4 12 BA 6 3 S 4 12 BE 6 3 V 4 35 W 4 6 AG 5 50 B 5 6 AK 5 117 Z 3 6 AK 6 1654 6 AL 5 9 001 6 AQ 5 9 002 6 AT 6 9 003</p> <p style="text-align: center;">2^{ème} ÉDITION</p> <p>IA 6 6/12 AT 6 IA 3 6/12 AU 6</p>	<p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">TUBES NOVAL (DEUXIÈME SÉRIE)</p> <p>DC 80 EABC 80/6 AK 8 EC 80 EC 81 ECH 81/6 AJ 8 EF 85/6 BY 7 EL 81/6 CJ 6 EL 83/6 CK 6 EL 84 EY 80 EZ 80/6 V 4 PABC 80/9 AK 8 PY 81/17 Z 3 UABC 80/28 AK 8 UBF 80/17 N 8 UCH 81/19 AJ 8 UF 85/19 BY 7 6/12 BA 7 6 BZ 7 6 CL 6 6 V 3 6 X 8 12 AU 7/ECC 82 12 AX 7/ECC 83</p>	

POUR LES TUBES CITÉS EN MAIGRE, ON NE TROUVERA QUE DES CARACTÉRISTIQUES SOMMAIRES



LES MEILLEURS LIVRES POUR...

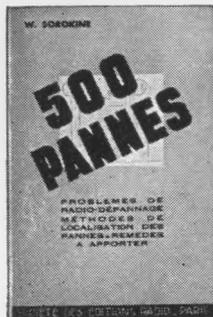


...la conception, la mise au point et le dépannage



LA CLEF DES DEPANNAGES, par E. Guyot.
 -- Toutes les pannes possibles et imaginables sont classées dans ce livre dans l'ordre logique, selon les symptômes. Une suite de tableaux indique le diagnostic et les remèdes à appliquer.

80 pages (13 x 22) 180 fr.



500 PANNES, par W. Sorokine (remplace « 100 PANNES » épuisé). — On sait combien il est instructif de bavarder avec un technicien ayant du dépannage une longue expérience. Bavardez donc à domicile et tant qu'il vous plaira avec W. Sorokine. Vous ne le regretterez pas...

244 pages (13 x 21) 600 fr.

40 ABAQUES DE RADIO, par A. de Gouvenain. Permettant de résoudre instantanément tous les problèmes de Radioélectricité, sans se livrer à des calculs fastidieux. Le recueil est constitué par 40 planches (24 x 32), accompagné d'un mode d'emploi détaillé.

Avec mode d'emploi 1.200 fr.

LES BOBINAGES RADIO, par H. Gilloux. — Calcul, réalisation et vérification des bobinages H.F. et M.F. Nouvelle édition complétée.

160 pages (13 x 21) 240 fr.

REPRODUCTION SONORE A HAUTE FIDELITE, par G.-A. Briggs. — Tous les secrets de la réussite en basse fréquence dévoilés par le grand spécialiste anglais.

368 pages (16 x 24) 1.800 fr.

LE MULTI-TRACER, par H. Schreiber. — Etude, construction et utilisation d'un appareil à dépanner (méthode de l'analyse néodynamique).

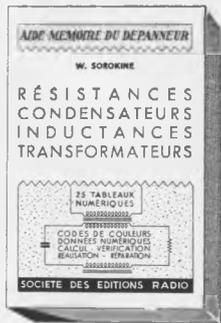
68 pages (16 x 24) 360 fr.

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS RADIO, par W. Sorokine. — Circuits oscillants, bobinages, commande unique, anomalies, pratique de l'alignement.

128 pages (16 x 24) 600 fr.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS, par H. Schreiber. — Propriétés, fonctionnement, mesures et utilisation des divers types de transistors.

160 pages (16 x 24) 720 fr.



AIDE-MEMOIRE DU DEPANNEUR (Résistances, Condensateurs, Inductances, Transformateurs), par W. Sorokine. — Calcul, réalisation et vérification de ces éléments. Leurs valeurs usuelles. Codes de couleurs. 25 tabl. numériques aux- quels le technicien se reportera utilement dans bien des cas de la pratique.

96 pages (16 x 24) 300 fr.

LES GENERATEURS B.F., par F. Haas. — Principes, modèles industriels, réalisation et étalonnage de types variés.

64 pages (13 x 21) 180 fr.

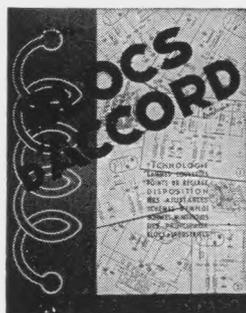


LEXIQUE OFFICIEL DES LAMPES RADIO, par L. Gaudillat. — Sous une forme pratique et condensée, toutes les caractéristiques de service, les culottages et équivalences des lampes européennes et américaines.

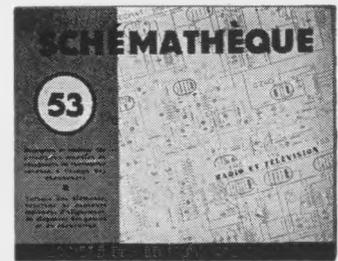
88 pages (13 x 22) 300 fr.

CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES LAMPES RADIO. — Albums contenant les caractéristiques détaillées avec courbes et schémas des tubes modernes.

(Les fascicules I et II sont épuisés.)
 Fasc. III (lampes rimlock).
 Fasc. IV (lampes miniature).
 Fasc. V (tubes cathodiques).
 Fasc. VI (lampes noval, série télévision).
 Fasc. VII (lampes noval, suite).
 Chaque fascicule (21 x 27) 210 fr.



BLOCS D'ACCORD, par W. Sorokine. — Etude générale et caractéristiques détaillées de 28 modèles industriels les plus répandus. Technologie. Gammes couvertes. Points de réglage. Disposition des éléments ajustables. Schémas d'emploi. 32 p. (21 x 27). Deux fascicules. Chacun. 180 fr. **BLOCS 54. 240 fr.**



SCHEMATHIQUE. — Ces schémas avec valeurs, tensions et intensités, description des pannes courantes, des procédés de dépannage et d'alignement des principaux récepteurs industriels, sont présentés dans des albums annuels :

SCHEMATHIQUE 51 (Epuisée).	
SCHEMATHIQUE 52 (80 récepteurs, 116 pages)	720 fr.
SCHEMATHIQUE 53 (68 récepteurs, radio et télévision, 116 pages)	720 fr.
SCHEMATHIQUE 54	720 fr.
SCHEMATHIQUE 55	720 fr.
SCHEMATHIQUE 56	720 fr.

LA GUERRE AUX PARASITES, par L. Savournin. — Etude de la propagation des parasites. Lutte contre ces derniers. Etat actuel de la législation.

72 pages, format 16 x 24 120 fr.



RADIORECEPTEURS A PILES, par W. Sorokine. — Tous les aspects de la technique, assez particulière, des récepteurs à piles ou à alimentation mixte : généralités, procédés d'alimentation, composition des différents étages sont étudiés et commentés à l'aide de nombreux schémas. Des montages-types terminent cet album, de la détectrice à réaction à deux lampes au super classique.

52 p. (27,5 x 21,5) 300 fr.

RADIORECEPTEURS A GALENE, par Ch. Guilbert. — Réalisation des postes à galène du plus simple jusqu'au plus perfectionné.

16 pages (27,5 x 21,5) 180 fr.



SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F., par R. Besson. — 18 schémas d'amplificateurs de 2 à 40 watts, avec description détaillée des accessoires et particularités de chaque montage. Album de 72 pages (27,5 x 21,5) .. 270 fr.

AJOUTER 10 %
 POUR FRAIS D'ENVOI
 avec un minimum de 30 fr.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS (6^e) — ODÉon 13-65 — Ch. Post. Paris 1164-34

En BELGIQUE :
 S. B. E. R., 184, Rue de
 l'Hôtel-des-Monnaies
 BRUXELLES

la *television*

*pose des
Elle exige
Donc des*

problèmes difficiles
un matériel de haute qualité
tubes modernes
à grand coefficient de sécurité

Miniwatt
DARIO

vous offre
la nouvelle série de tubes

NOVAL

spécialement étudiée
pour la

TÉLÉVISION

permettant la réalisation
de récepteurs économiques
pouvant fonctionner sur 110v. CC. CA.)



TUBES DE RÉCEPTION SÉRIES "NOVAL" et "MINIATURE".
TUBES-IMAGES POUR TÉLÉVISION (VUE DIRECTE ET PROJECTION).
TUBES SPÉCIAUX. TUBES A RAYONS CATHODIQUES POUR MESURES.

S. A. LA RADIOTECHNIQUE - DIVISION Tubes Electroniques
130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS. XI^e TÉLÉPH. VOL. 23-09

48B

Giorgi