

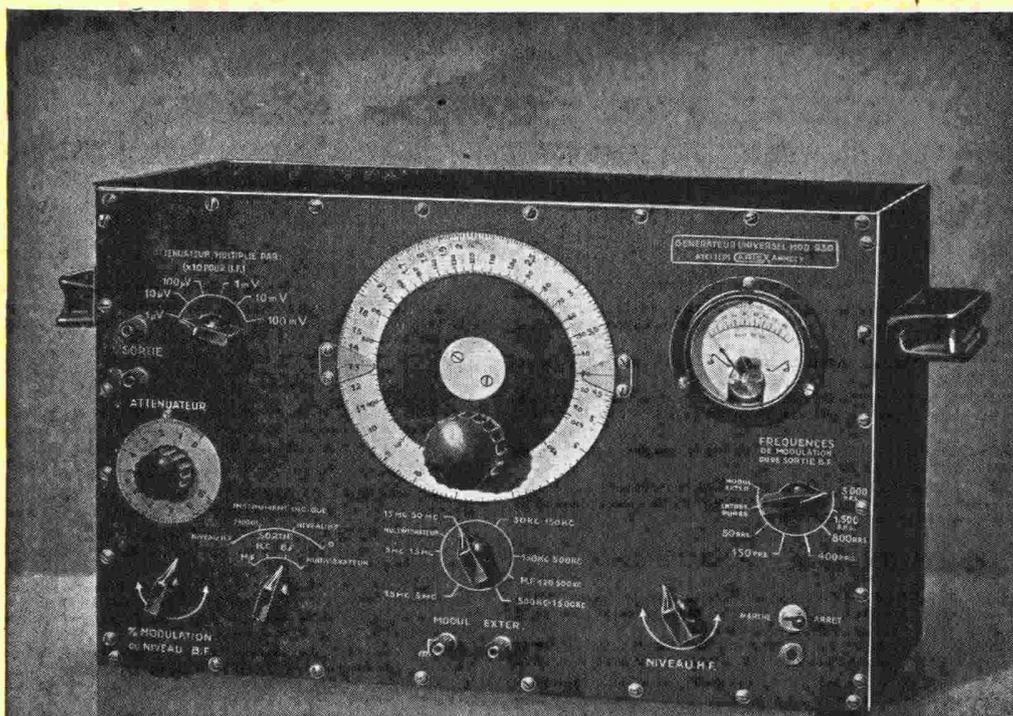
JUILLET 1945

LA T.S.F. POUR TOUS

21^e ANNEE
Nouvelle Série
N° 34

Prix: 40 Frs

Revue mensuelle des professionnels de la Radio
TECHNICIENS • CONSTRUCTEURS • REVENDEURS • RADIO-MONTEURS



EXPERIENCE... Plusieurs centaines de générateurs universels 930 construits en série par Cartex, équipent maintenant les laboratoires de l'Industrie et les Administrations.

SOMMAIRE

La nouvelle série de tubes-clés : culot, caractéristiques, schémas d'utilisation, par P.-L. COURIER. — **Le plan de câblage du « Super-Performances »** récepteur 8 lampes de G. GINIAUX. — **Vulgarisation et mathématiques,** par L. CHRÉTIEN. — **La T. S. F. et la navigation,** par X. REYNES, off. radio Marine Marchande. — **La Télévision en couleurs,** 2^e article, par P. HEMARDINQUER. — **A propos de la définition du décibel** et dans le **COURRIER TECHNIQUE :** schéma d'un ampli 30 watts de grande puissance et d'un ampli 3 watts à triodes.

ETIENNE CHIRON EDITEUR, 40 RUE DE SEINE, PARIS 6^e



**ÉCOLE SPÉCIALE
NAVIGATION**




**DE T.S.F. ET DE
AÉRIENNE**

SECTION DE L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL
FONDÉE EN 1917

COURS PAR CORRESPONDANCE

Section T. S. F. et RADIOTECHNIQUE

152, Avenue de Wagram - PARIS
3, Rue du Lycée - NICE

Section AIR et AÉROTECHNIQUE

152, Avenue de Wagram - PARIS
3, Rue du Lycée - NICE

L'importance de cette section est des plus grandes, car les seuls brevets de Radiotélégraphistes délivrés par l'Etat sont les trois certificats que délivre, après examen, le Ministre des P. T. T. :

CERTIFICAT SPECIAL accessible aux jeunes gens ayant une bonne instruction primaire.

CERTIFICAT DE 2^e CLASSE accessible aux jeunes gens ayant une bonne instruction primaire supérieure ou ayant fait le Lycée jusqu'à la seconde.

CERTIFICAT DE 1^{re} CLASSE accessible aux jeunes gens ayant terminé la classe de première de Lycée.

A QUOI SERVENT LES BREVETS ? — Ces brevets sont exigés dans de nombreux concours administratifs. Les examens où ils ne sont pas exigés, ont des programmes presque analogues.

PRINCIPAUX CONCOURS

MARINE MARCHANDE. — Examen d'entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande en vue de la préparation au brevet de Maître-Radiotélégraphiste de la Marine Marchande.

COLONIES. — Opérateurs, Vérificateurs, Contrôleurs. Les Diplômés des P. T. T. sont admis sans concours, les autres après concours spécial.

MARINE ET AIR. — Admission comme radio par voie d'engagement. Bagage scientifique et technique recommandé.

AVIATION CIVILE. — Opérateurs et Chefs de Poste d'Aérodrom-

P. T. T. — Sous-Ingénieurs Radioélectriciens.

POLICE. — Inspecteurs Radioélectriciens.

L'air offrira, après la guerre, des carrières d'une prodigieuse activité puisque l'aviation fait appel à la plupart des connaissances : mathématiques, sciences nautiques, T. S. F., mécanique, etc...

Les uns seront des constructeurs pour les milliers d'avions qu'on mettra en service, les autres les piloteront ou en seront les navigateurs, les autres enfin, les radios ou les mécaniciens.

AVIATION CIVILE (Fonctionnaires du Ministère de l'Air).
Agents techniques et Sous-Ingénieurs des Constructions aéronautiques
Météorologistes stagiaires, Elèves Météorologistes.

ECOLES. — Ecole Supérieure de l'Aéronautique.

NAVIGATION AERIEENNE. — Brevets élémentaire et supérieur de Navigateur aérien. Licence de Pilote et de Mécanicien de transports publics.

AÉROTECHNIQUE. — Les constructions privées, vu le développement considérable que prendra après la guerre l'aviation civile, auront besoin à tous les degrés de techniciens.

D'ores et déjà, les jeunes gens doivent se préparer dans une excellente école à ces fonctions qui leur assureront un avenir des plus intéressants.

Les cours ci-dessus sont accessibles aux jeunes gens pourvus d'une instruction allant du certificat au baccalauréat.

Des diplômes après examen peuvent être accordés par l'Etat jusqu'au titre de Sous-Ingénieur ! Le titre d'Ingénieur diplômé peut ensuite être accordé après examen et stage par le Conservatoire National des Arts et Métiers.

AVIATION MILITAIRE. — Ecole de l'Air. Admission dans l'armée de l'air comme radio-volant, mécanicien, etc...

MARINE. — Admission dans l'aéronautique navale.

INDUSTRIE

RADIOTECHNIQUE

PRINCIPALES SECTIONS. — Cours d'amateur de Monteur-Dépanneur, de Sous-Chef Monteur-Dépanneur, de Radiotechnicien, de Dessinateur-Radio, de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur radiotechnicien. Opérateur en Cinéma, Télévision et Radiodiffusion.

AÉROTECHNIQUE

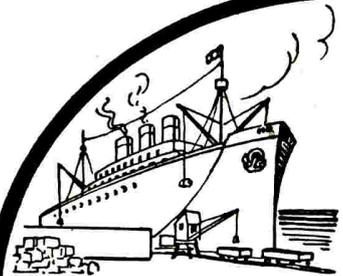
PRINCIPALES SECTIONS. — Cours d'Apprenti et Monteur Technicien et Dessinateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur en constructions aéronautiques.

MARINE MARCHANDE

Préparation sur place ou par correspondance à divers brevets d'officier du Pont et de la Machine.

PROGRAMMES GRATUITS

(Envoi du programme contre 5 francs en timbres pour chaque section)



LA T. S. F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE - DIRECTEUR: ETIENNE CHIRON - RÉDACTION, PUBLICITÉ: 40, RUE DE SEINE, PARIS-6°

ABONNEMENTS : FRANCE 100 francs ÉTRANGER 170 francs		Toute la correspondance doit être adressée : à M. Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, à PARIS, 6° Ar. COMPTE DE CHEQUES POSTAUX PARIS 53-35 ■ TELEPHONE : DAN. 47-56	CHEF DE LA PUBLICITE : R. DOMINA H, Membre de la Chambre Syndicale de la Publicité 40, rue de Seine PARIS (6°) — TEL. DAN. 47-56
■ Tous les ABONNEMENTS doivent être adressés au nom du Directeur Etienne CHIRON			PETITES ANNONCES TARIF : 35 fr. la ligne de 40 lettres, espaces ou signes pour les demandes ou offres d'emplois. 100 fr. la ligne pour les autres rubriques.

EDITORIAL

VULGARISATION ET MATHÉMATIQUES

MÉTIER DE VULGARISATEUR

Rien n'est moins vulgaire qu'un bon vulgarisateur. Vulgariser, au sens noble du terme, c'est expliquer ; c'est faire comprendre. Un éducateur (et il n'y a rien de plus noble) doit, avant tout, faire comprendre.

Le métier de vulgarisateur n'est pas facile. Il faut d'abord, qu'il ait compris ce qu'il veut expliquer... Nous pourrions citer des dizaines de cas où, indiscutablement, des auteurs tentent de faire comprendre aux autres ce qu'ils n'ont, eux-mêmes, pas compris. Avoir compris est une condition nécessaire, mais ce n'est pas une condition suffisante. Cela explique pourquoi de grands savants sont souvent de piètres professeurs.

On pourrait même soutenir, avec une pointe de paradoxe, qu'il est préférable qu'un vulgarisateur ne soit pas trop intelligent. Ainsi, le mal qu'il se donne pour comprendre lui fait mieux sentir la nécessité d'une explication claire...

NE PAS SE FIER AUX APPARENCES

L'Art de faire comprendre n'est sans doute pas donné à tout le monde, mais tout comme le génie — si l'on en croit Pasteur — il peut s'acquérir par le moyen d'une longue patience.

Quelques phrases bien construites, logiquement enchaînées les unes aux autres, donnent parfois l'impression d'une grande facilité, mais peuvent cacher un travail de longue haleine. On connaît la boutade célèbre d'un classique bien connu, à qui l'on avait demandé un certain travail littéraire : « Excusez-moi, je n'ai pas eu le temps de faire plus court... »

Mais parmi la foule des écrivains radioélectriciens, combien connaissent le sens exact de l'expression : « Travailler son style ? » Il est bien facile de comprendre, en les lisant, qu'il s'agit d'un texte improvisé à la dernière minute, hâtivement dicté à une sténographe.

EXEMPLES CÉLÈBRES

Où doit s'arrêter le vulgarisateur ? Toujours avec un peu de paradoxe, on pourrait prétendre qu'il n'y a pas de limite. La seule limite, c'est celle des connaissances du vulgarisateur. En France, on ne sait trop pourquoi, le métier est considéré comme un art inférior. Il est regardé avec quelque mépris par les savants en renom. Il n'en est pourtant pas ainsi en Angleterre et en Amérique. Presque tous les savants sont plus ou moins des vulgarisateurs. Ils ne pensent pas s'abaisser en écrivant des ouvrages pour le grand public. Faut-il citer, parmi beaucoup d'autres « A travers l'Espace et le Temps », de Sir James Jeans et « L'Univers en Expansion », de Sir Arthur Eddington ? Dans les revues de la plus haute tenue scientifique, on trouve des pages de vulgarisation. Après avoir jonglé avec les intégrales multiples, un savant anglais ne pense pas déchoir en redescendant sur terre pour exposer, en langage vulgaire, quelles conclusions pratiques découlent de son calcul...

UNE DÉFINITION DES MATHÉMATIQUES

Certains lecteurs nous reprochent avec quelque amertume, de bannir à peu près complètement les mathématiques de nos colonnes (1). Puisque nous avons aujourd'hui une certaine tendance au paradoxe, faut-il leur citer la célèbre définition du philosophe anglais Russell : « Les Mathématiques sont une science dans laquelle on ne sait jamais si ce qu'on dit est vrai. »

Pour notre part, nous sommes, dans une certaine mesure, assez inclinés à admettre une telle opinion. Un impeccable raisonnement mathématique nous permet de démontrer que si dix ouvriers maçons construisent une maison en trois mois, il suffira de faire appel à huit millions de maçons pour construire une maison en une seconde !

Savoir se servir de l'outil mathématique, c'est, avant tout, en connaître les limites. Les mathématiques sont un Univers idéal dont notre pauvre Univers réel n'est qu'un piètre succédané... Ainsi, une démonstration purement mathématique peut sembler suspecte à certains esprits, s'il apparaît impossible de la compléter par une explication physique, empruntant le langage vulgaire, compris de tous.

LA LANGUE QUE NOUS PARLONS

Or, c'est cette langue vulgaire que nous nous efforçons de parler ici. Nous ne sommes pas de ces rédacteurs en chef qui disent aux auteurs : « Et surtout, n'ayez pas peur de me coller des équations dans vos « papiers ». Ça fait riche. Les lecteurs n'y comprennent rien, mais ça les flatte... » Le propos n'a rien d'imaginaire : il est textuel.

Mais il est certes, plus difficile de se passer des mathématiques que d'en « coller » partout. L'écueil auquel se heurte souvent le vulgarisateur, c'est l'emploi d'une mauvaise comparaison. Il est parfois bien tentant d'escamoter la difficulté par un adroit : « Tout se passe comme si... » Le lecteur, victime d'un abus de confiance intellectuel, a l'impression d'avoir compris. Mais ce n'est qu'une illusion.

La vulgarisation comme nous l'entendons n'est pas un travail de facilité. C'est une tâche pénible, ingrate, exigeant de l'auteur un effort d'autant plus méritoire qu'il demeure invisible...

Lucien CHRÉTIEN.

(1) Pour être juste, il faut ajouter que des lecteurs, encore plus nombreux nous en félicitent.

Il va sans dire qu'il n'entre pas un seul instant dans nos pensées de nier l'importance fondamentale des mathématiques. Mais il faut mettre chaque chose à sa place.

LA NOUVELLE SÉRIE DE TUBES-CLÉS

par Pierre-Louis COURIER
Ingénieur A. M.



GENERALITES

Dans une remarquable étude sur la « lampe de demain », notre distingué rédacteur en chef, mon excellent ami Lucien Chrétien, a indiqué les particularités de construction des tubes-clés (1).

J'indiquerai, au début de cette étude dont le but est technologique et documentaire, les particularités essentielles de ce genre de tubes :

1° La série de tubes-clés européens dont l'étude, la définition et la mise au point des fabrications s'échelonnent entre 1939 et la période actuelle est un exemple typique des tendances de la construction des tubes à l'heure présente, car dans cette série on a définitivement, radicalement supprimé, même pour les tubes multiélectrodes, même pour les tubes où la question de la faible capacité anode-grille est primordiale, la connexion du sommet de l'ampoule qui — dix ans d'usage l'ont montré — ne présente que des inconvénients. Cette série appartient donc à la famille des tubes dits tubes « S ».

2° La série de tubes-clés européens est construite également suivant le principe des tubes sans culot ou, pour mieux dire, des tubes où les connexions d'électrodes cons-

tituent également les broches et sont fabriqués avec un alliage spécial pouvant se souder au verre solidement parce qu'ayant le même coefficient de dilatation que lui.

3° La série de tubes-clés est à construction ramassée des électrodes et les tubes de cette série (à ampoule de verre pour l'instant) sont de faible diamètre et de faible hauteur. Ce ne sont cependant pas des tubes du modèle « lilliput ». (Les dimensions, par exemple, du tube oscilateur-modulateur, sont : diamètre 29, commun à tous les tubes, hauteur 65 de l'embase au sommet).

La figure 1 (vue perspective interne du tube) met mieux qu'un long discours en évidence les particularités résumées ci-dessous.

4° Dans la série des tubes-clés on a adopté un culot qui a le mérite à l'heure actuelle d'être pour la première fois international puisque ce culot a les formes et les dimensions du culot américain loctal également défini et adopté en 1939.

Ce culot présente les particularités suivantes :

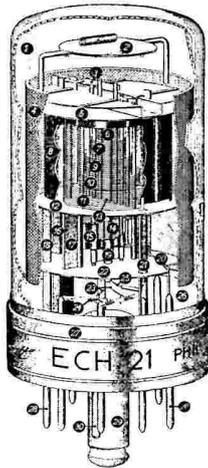
a) Il possède 8 broches de petit diamètre (1/20° de pouce ou 1,27 mm. réparties suivant les sommets d'un octogone régulier ;

b) Le renforcement de la base, le repérage et le verrouillage du tube sont obtenus par un socle en métal mince embouti qui ceinture le tube à sa base, laisse passer les broches sur le dessous et se termine par une broche centrale métallique munie d'un ergot ou « locater » servant au repérage et d'une gorge servant au verrouillage.

Ce socle peut, dans les tubes à grand nombre d'électrodes, être connecté à l'une des électrodes. La série de tubes-clés permet donc d'obtenir au maximum 8 + 1 ou 9 électrodes « sorties ».

Fig. 1. — Vue perspective intérieure d'un tube-clé triode-heptode ECH21

1. Ampoule de verre.
2. Getter.
3. Support de la première grille de l'élément heptode.
4. Ecran général.
5. Pont-mica supérieur.
6. Première grille de l'élément heptode.
7. Grille-écran de l'élément heptode (G2).
8. Anode de l'élément heptode.
9. Troisième grille de l'élément heptode.
10. Grille-écran de l'élément heptode (G4).
11. Grille d'arrêt de l'élément heptode (G5).
12. Pont mica intermédiaire.
13. Cathode.
14. Grille de l'élément triode.
15. Anode de l'élément triode.
16. Montant en V de la section heptode.
17. Support d'anode de triode.
18. Montant en V de la section triode.
19. Monture inférieure de grille triode.
20. Connexion d'anode triode.
21. Montant en V support d'électrodes.
22. Pont mica inférieur.
23. Extrémités du filament chauffant.
24. Barrettes de connexion du filament.
25. Connexion de cathode.



26. Corps inférieur d'ampoule en verre.
27. Ceinture inférieure métallique.
28. Broches.
29. Axe central de culot.
30. Clavette de culot ou « locater ».

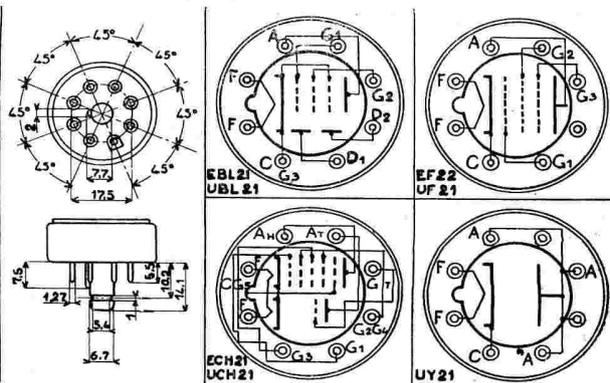


FIG. 2 A. — Dimensions et position des broches du culot des tubes-clés, qui est également le culot des tubes américains « loctal ».

FIG. 2 B. — Brochage de quelques tubes-clés présentés dans cet article.

(1) Voir T.S.F. pour Tous, N° 6, nouvelle série (épuisé chez l'éditeur).

Voir à ce sujet la figure 2 a qui donne, sous deux projections, les formes et les dimensions du culot des tubes-clés). Il existe pour cette série de tubes des supports en bakélite en contact avec les broches par pincage et à verrouillage à l'aide d'un anneau élastique. La série de tubes-clés à ampoule de verre comporte pour l'instant peu de tubes, mais des tubes cependant choisis pour que toutes combinaisons de montages soient possibles. (Voir à ce sujet la suite du présent article.)

I. — TUBES POUR COURANT ALTERNATIF

La série de tubes-clés pour courant alternatif se compose de trois tubes-clés, un tube triode heptode, un tube pentode à tension d'écran glissante, un tube duo-diode pentode de puissance.

II. — TUBE TRIODE HEPTODE ECH21

Ce tube prévu plus particulièrement pour assurer la fonction oscillatrice-modulatrice se distingue assez nettement du tube triode-hexode ECH3 aujourd'hui très répandu.

D'abord le tube comporte un élément modulateur heptode au lieu d'hexode (addition d'une cinquième grille, grille d'arrêt reliée à la cathode et destinée à supprimer le phénomène d'émission secondaire).

Dans un tube ECH3, la grille du tube triode est raccordée à l'intérieur du tube à la grille 3 de l'élément modulateur.

Au contraire, dans le tube ECH21, ces deux éléments sont distincts et correspondent à des broches distinctes. Cette particularité permet d'utiliser le tube dans d'autres fonctions que celle d'oscillateur-modulateur.

La connexion des électrodes aux broches est donnée sur la figure 2B.

a) Utilisation du tube en oscillateur modulateur. — Les caractéristiques générales du tube ECH21 sont les suivantes :

- Tension de chauffage Vf = 6,3 V
- Courant de chauffage If = 0,33 A
- Capacité anode grille de l'élément heptode Cag₁ < 0,002 pF
- Capacité anode grille de l'élément triode CagT = 1,1 pF

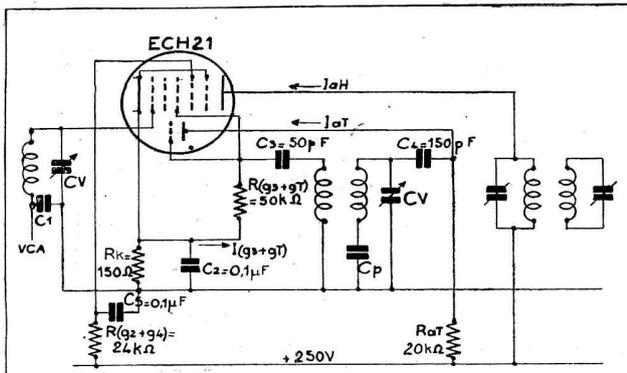


FIG. 3. — Schéma d'utilisation du tube ECH21, comme changeur de fréquence (oscillateur-modulateur) dans les récepteurs superhétérodynes.

Les caractéristiques particulières d'utilisation comme oscillateur-modulateur, grille G3 reliée à GT, sont les suivantes :

a) Élément heptode.

- Tension d'anode heptode VaH = 250 V
- Résistance d'écran Rg₂ + g₄ = 24 kΩ
- Résistance de cathode RK = 150 Ω
- Résistance de fuite de grille. R(g₃ + gT) = 50 kΩ
- Courant d'oscillation I(g₃ + gT) = 190 μA
- Tension négative de grille. Vg₁ = -2 à -24,5 V
- Tension d'écran correspondante Vg₂ + g₄ = 100 à 250 V
- Courant d'anode IaH = 3 mA
- Courant d'écran I(g₂ + g₄) = 6,2 mA
- Résistance interne Ri = 1,4 MΩ pour 100 v. aux écrans
- Pente de conversion Sc = 750 μA/V
- Résistance équivalente de souffle Raéq = 55 kΩ

Lorsque les écrans sont à 250 volts, par suite d'une polarisation grille de -24,5 volt, on a : Ri > 3 MΩ et la pente devient 7,5 μA/V.

b) Élément triode en oscillation.

- Tension d'alimentation d'anode Vb = 250 V
- Résistance de charge d'anode Ra = 20 kΩ
- Courant d'oscillation I_{gT} + g₃ = 190 μA
- Courant d'anode Ia = 4,5 mA

Le schéma d'utilisation comme oscillateur-modulateur est celui de la figure 3 où l'alimentation d'anode oscillatrice se fait en parallèle et où les bobinages oscillateurs sont à accord-plaque.

Pour les lecteurs de la T. S. F. pour Tous qui désirent davantage de renseignements (et on ne saurait les blâmer) sur les tubes décrits, je donne d'autre part les courbes caractéristiques du tube ECH21.

La figure 4 donne le faisceau de caractéristiques Ia/Va de l'élément heptode établi avec Vg₁ comme paramètre et les constantes suivantes :

$$V_{g_2} + g_4 = 100 \text{ V}$$

$$V_{g_3} = 0 \text{ V}$$

Sur ces courbes, on a indiqué en trait mixte la courbe limite qui correspond à une dissipation anodique de 1,5 watt. Les portions des courbes utiles sont celles figurées en trait plein.

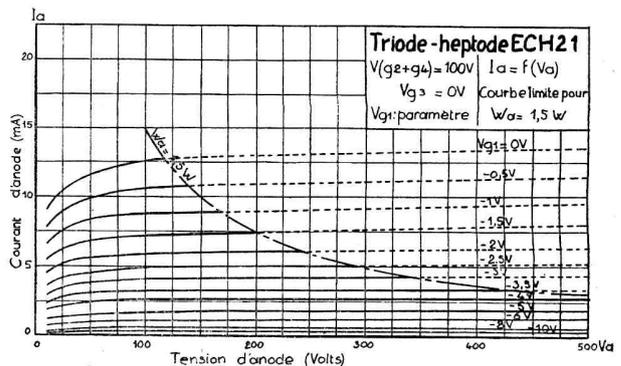


FIG. 4. — Caractéristiques du tube ECH21 : variation du courant plaque en fonction de la tension plaque, pour différentes polarisations de la 1^{re} grille, la tension d'écran étant fixée à 100 volts et la tension grille d'injection (G₃) à 0 volt.

FIG. 6.

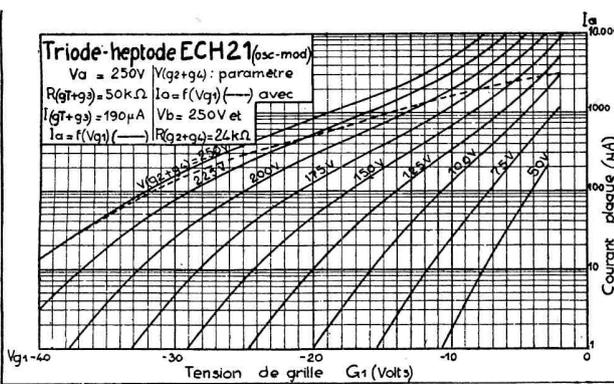


FIG. 7.

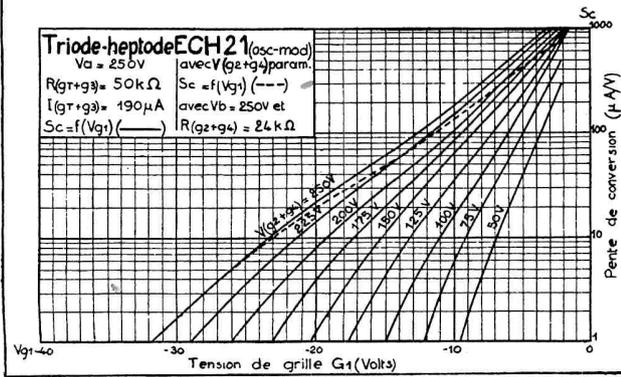


FIG. 8.

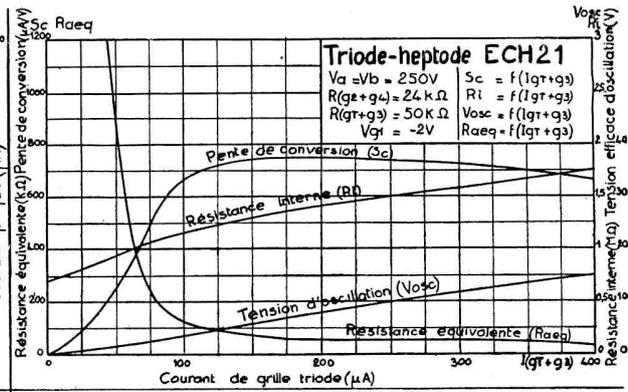


FIG. 9.

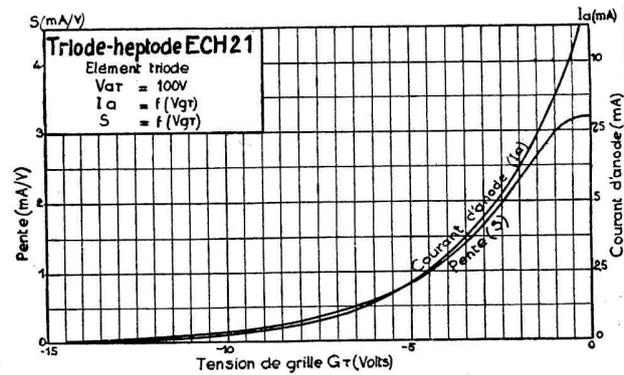


FIG. 5.

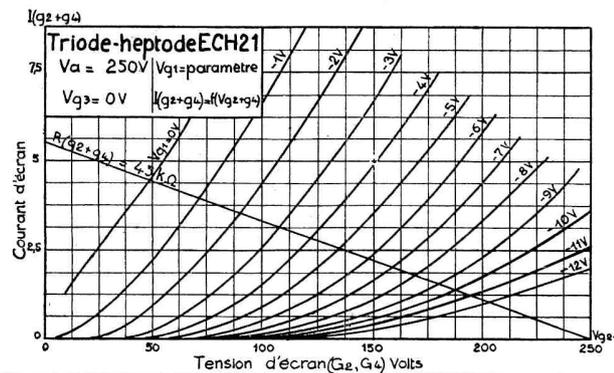


FIG. 10.

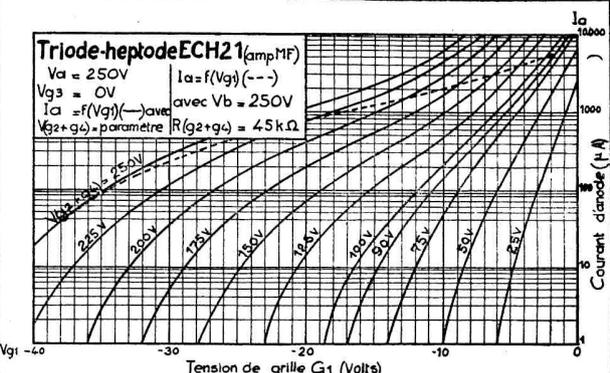
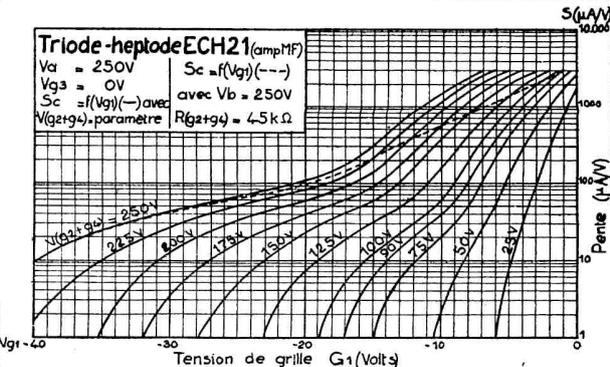


FIG. 11.



La figure 5 donne le faisceau de caractéristiques I_{g2+g4} pour le circuit d'écran établi de manière analogue avec V_{g1} comme paramètre et les constantes $V_a = 250V$ $V_{g3} = 0V$.

La figure 6 donne le faisceau de caractéristiques I_a/V_{g1} établi pour l'élément modulateur hexode avec $V_{g2} + g_4$ comme paramètre (alimentation d'écran à tension fixe) les courbes données en trait plein ont été établies avec $V_a = 250V$, $R_{g1} + g_3 = 50k\Omega$ et pour un courant d'oscillation de $190\mu A$.

La courbe en pointillé est celle correspondant au fonctionnement à tension d'écran glissante à l'aide d'une résistance-série de $24k\Omega$.

Sur cette figure, les ordonnées sont logarithmiques et correspondent à des microampères.

La figure 7 donne dans les mêmes conditions que la figure 6 le faisceau de courbes S_c/V_{g_1} .

La figure 8 donne en fonction du courant d'oscillation à travers une résistance de $50 \text{ k}\Omega$ et pour les constantes $V_a = 250 \text{ V}$, $R_{g_2} + g_4 = 24 \text{ k}\Omega$ et $V_{g_1} = -2 \text{ V}$ les variations de la pente de conversion, de la résistance interne, de la tension d'oscillation et de la résistance équivalente de souffle, cette dernière courbe a l'allure sensiblement hyperbolique.

La figure 9 donne pour l'élément triode les variations du courant d'anode et de la pente en fonction de la tension de grille pour une tension effective sur l'anode de la triode de 100 volts.

b) Utilisations du tube comme amplificateur de MF. — Pour cette fonction, la grille de l'élément triode n'est pas raccordée à la grille 3 de l'élément heptode, l'élément triode assurant dans le récepteur une autre fonction.

Les caractéristiques de fonctionnement de l'élément heptode sont dans ces conditions :

Tension d'anode	V_a	=	250 V
Tension de grille d'arrêt	V_{g_3}	=	0 V
Résistance série d'écran	$R_{g_2} + g_4$	=	45 k Ω
Tension de grille de contrôle	V_{g_1}	= - 2 à	- 44 V
Tension d'écran correspondante	$V_{g_2 + 4}$	= 90 à	250 V
Courant d'anode	I_a	=	5,3 mA
Courant d'écran	$I_{g_2 + g_4}$	=	3,5 mA
Pente	$S = 2,2$	m A/V à	0,002 m A/V
Résistance interne	R_i	=	0,9 M Ω à 10 M Ω
Résistance équivalente de souffle	$R_{a\text{éq}}$	=	7500 Ω

La figure 19 donne le faisceau de courbes I_a/V_{g_1} , établi avec les constantes $V_a = 250 \text{ V}$, $V_{g_3} = 0 \text{ V}$. Les courbes en trait plein correspondent à des tensions d'écran fixes prises comme paramètres et la courbe en trait pointillé à une tension d'écran glissante obtenue en utilisant une résistance série de $45 \text{ k}\Omega$. Sur cette figure, les ordonnées sont logarithmiques et les graduations correspondent à des microampères.

La figure 11 donne le faisceau de courbes S/V_{g_1} , établi dans les mêmes conditions, les pentes étant exprimées en microampères par volt.

Le tube ECH21 qui comporte dans une même ampoule un élément heptode et un élément triode qu'on peut séparer à volonté se prête à la réalisation de récepteurs à nombre de tubes réduit.

C'est ainsi que 2 tubes ECH21 combinés avec un tube duo diode pentode de puissance EBL21 (voir plus loin) permettent la réalisation d'un montage standard à changement de fréquence suivant le processus :

Un tube ECH21 oscillateur modulateur,

Élément heptode du 2^e tube ECH21 comme amplificateur MF,

Éléments diodes du tube EBL21 comme détecteur et antifading,

Élément triode du 2^e tube ECH21 comme préamplificateur de tension BF,

Élément pentode du tube EBL21 comme amplificateur BF de puissance.

La figure 12 donne le schéma alimentation et antifading d'un tel montage avec polarisation fixe et distincte de la grille du 2^e tube ECH21 et du tube EBL21 par deux résistances fixes R_1 et R_3 montées entre masse et — haute tension, les tensions de grille 1^{er} tube ECH21 et de grille heptode du 2^e tube étant contrôlées par le régulateur antifading dont la charge de diode R_3 est raccordée au point commun de R_2 et R_1 . Ce schéma est particulièrement économique du point de vue résistances d'alimentation et condensateurs de découplage.

La figure 13 donne un schéma analogue mais moins économique où la polarisation des trois tubes est obtenue de manière normale (résistance shuntée par condensateur dans le circuit de cathode de chacun d'eux, le contrôle d'antifading se faisant comme précédemment.

Le lecteur est évidemment davantage familiarisé avec ce schéma qu'avec le précédent.

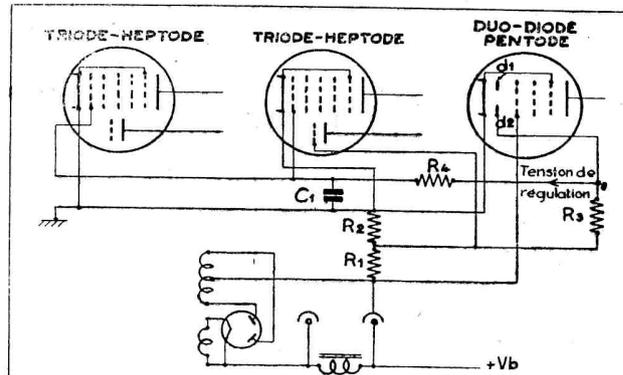


FIG. 12. — Récepteur super à 3 lampes + valve (ECH21 + ECH21 + EBL21 + 1882) : Schéma de l'alimentation avec polarisation de la basse fréquence EBL21 sur le — HT et polarisation des autres tubes par retour de la résistance de diode antifading sur un point négatif pris entre masse et — HT (point milieu entre R_1 et R_2).

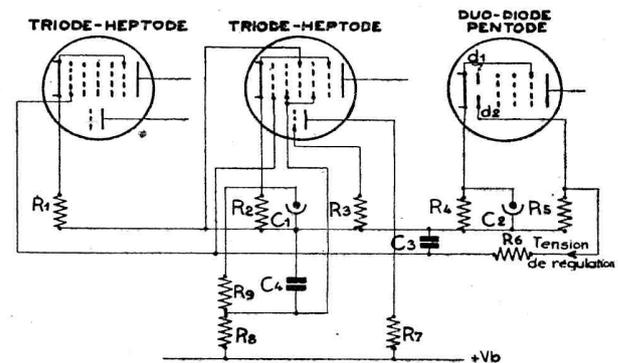


FIG. 13. — Même récepteur qu'en fig. 12 : Schéma plus classique où les 3 lampes sont polarisées par résistances entre cathodes et masse : le — HT de l'alimentation est dans ce cas relié à la masse (ligne de retour des résistances R_1, R_2, R_3, R_4, R_5).

c) *Utilisation du tube comme déphaseur.* — Comme le tube ECH21 comporte deux éléments distincts, on peut utiliser un des éléments (heptode) comme amplificateur, l'autre comme déphaseur (triode).

Les caractéristiques d'utilisation dans ces conditions sont les suivantes (pour une régulation sur l'entrée) :

Tension d'alimentation d'anode V_b	=	250 V
Charge d'anode heptode R_{aH}	=	0,2 M Ω
Charge d'anode triode R_{aT}	=	0,1 M Ω
Résistance série d'écran $R_{g_2} + g_4$	=	0,25 M Ω
Résistance de cathode R_K	=	650 Ω
Tension de régulation .. V_R	=	0 —5 —10 —15 —20V
Courant anodique total. $I_{aH} + I_{aT}$	=	2,5 2,45 2,35 2,25 2,15
Courant d'écran $I_{g_2} + g_4$	=	0,75 0,58 0,43 0,32 0,24
Tension d'attaque V_i eff	=	0,10 0,33 0,66 1 1,6V
Amplification en tension. $A = \frac{V_o}{V_i}$	=	100 30 15 10 6
Tension de sortie V_o eff	=	10 10 10 10 10
Distorsion totale D_t %	=	0,8 3,7 4,5 6,2 7,5

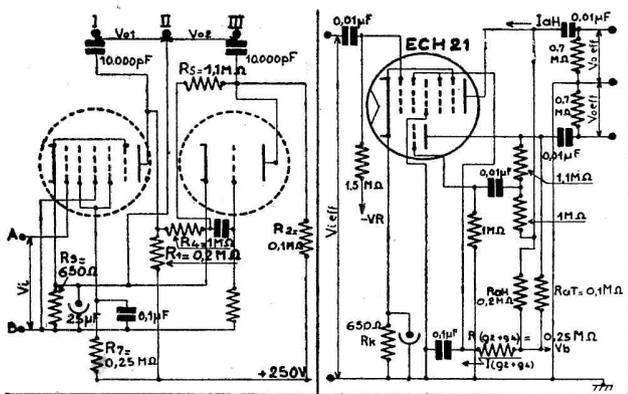


FIG. 14. — Schéma théorique. FIG. 15. — Schéma pratique.

Ces deux figures montrent le montage du tube ECH21 en déphaseur pour amplis push-pull.

Sur la figure 14 (figure théorique où l'on a séparé pour plus de clarté les éléments heptode et triode), on a représenté le schéma de fonctionnement du tube ECH21 en amplificateur déphaseur.

Les oscillations amplifiées par l'élément heptode sont appliquées à la grille du premier tube push-pull (connexion I) et à la grille de l'élément triode déphaseur à travers une résistance R_4 de 1 M Ω .

Ces oscillations amplifiées et déphasées par l'élément triode du tube ECH21 sont appliquées à la grille du deuxième tube push-pull (connexion II, la masse ou la cathode du tube étant le point commun).

Un couplage entre anode et grille du tube déphaseur est obtenu par une résistance R_5 de 1,1 M Ω . Les éléments ont été choisis à la mise au point de ce montage pour que

les tensions appliquées sur chaque grille du push-pull ($V_{.01}$ et $V_{.02}$) soient égales.

La figure 15 donne le schéma pratique correspondant au schéma théorique de la figure 14.

III. — TUBE PENTODE HF EF22

Le tube pentode HF EF22 est à tension d'écran glissante. Voici ses caractéristiques générales :

Tension filament V_f	=	6,3 V
Courant filament I_c	=	0,2 mA
Capacité anode grille C_{ag_1}	=	< 0,002 pF
Ses caractéristiques pour l'utilisation comme amplificateur de HF ou de MF sont les suivantes :		
Tension d'anode V_a	=	250 V
Tension grille d'arrêt V_{g_3}	=	0 V
Résistance série d'écran R_{g_2}	=	90k
Résistance de cathode R_K	=	325 Ω
Tension grille de contrôle V_{g_1}	=	-2,5 à -58 V
Tension d'écran V_{g_2}	=	100 à 250 V
Courant d'anode I_a	=	6 mA
Courant d'écran I_{g_2}	=	1,7 mA
Pente S	=	2,2 à 0,005 mA/V
Résistance interne R_i	=	1,2 à > 10 M Ω
Résistance équivalente de souffle $R_{a\acute{e}q}$	=	6.200 Ω

La figure 16 donne le faisceau de caractéristiques I_a/V_a avec V_g , comme paramètre du tube EF22 établi avec les constantes $V_{g_2} = 100$ V $V_{g_3} = 0$. Sur ce faisceau on a représenté la courbe limite correspondant à une dissipation maximum de 2 watts sur l'anode, la portion utilisable du faisceau est la portion représentée à gauche de cette courbe-limite, c'est-à-dire celle représentée en trait continu.

La figure 17 est relative au faisceau I_a/V_{g_1} (V_{g_2} étant le paramètre) établi avec $V_a = 250$ V $V_{g_3} = 0$ V. Il correspond à l'utilisation à tension d'écran fixe. La courbe unique en pointillé (tension d'écran glissante) correspond à une résistance série d'écran de 90 k Ω .

Sur ce faisceau, les ordonnées sont logarithmiques et les graduations correspondent à des microampères.

La figure 18 est établie de façon analogue pour le faisceau S/V_{g_1} (faite en fonction de la tension de grille de contrôle).

Les ordonnées logarithmiques expriment des microampères par volt.

Sur la figure 19 on a représenté en fonction de la tension de grille de contrôle G_1 les variations du courant d'anode, du courant d'écran, de la pente et de la résistance interne avec les constantes $V_b = 250$ V, $R_{g_2} = 90$ k Ω $V_{g_3} = 0$ V.

Sur cette figure, les ordonnées sont logarithmiques.

Le tube EF22 se prête également à l'amplification BF.

Avec une tension d'alimentation d'anode de 250 V, une résistance de charge de 0,2 ou 0,1 M Ω , une résis-

FIG. 17.

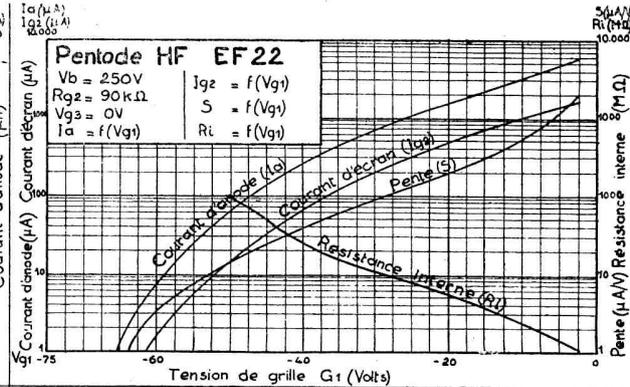
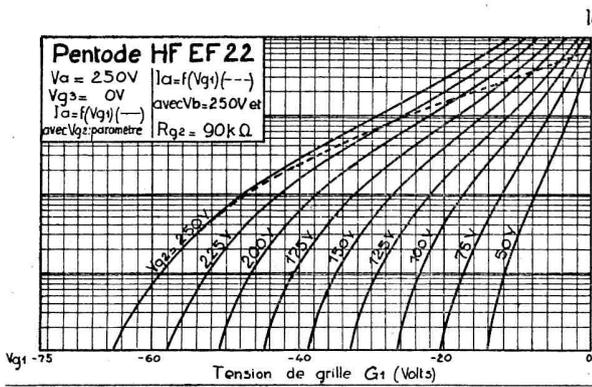


FIG. 19.

FIG. 18.

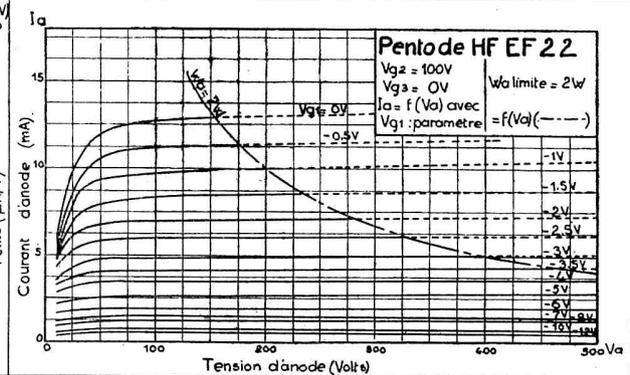
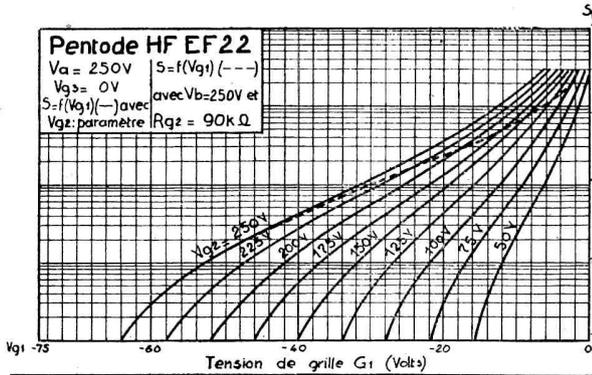


FIG. 16.

tance d'écran de 0,8 ou 0,4 MΩ, une résistance de cathode de 1750 ou 1000 Ω, l'amplification en tension pour une sortie de 5 volts est de 106 ou 85 avec une distorsion totale de 2,4 % ou 1,3 %.

IV. — TUBE DUO-DIODE PENTODE BF EBL21

Ce tube contient dans une même ampoule deux diodes et un élément pentode de puissance, la cathode étant commune.

Les caractéristiques de ce tube sont les suivantes :

Tension filament	Vf	=	6,3 V
Courant filament	If	=	0,8 A
Capacité diode 1 cathode	Cd _{1k}	=	1,8 pF
Capacité diode 2 cathodes	Cd _{2k}	=	2 pF
Capacité entre diodes	Cd _{1d2}	=	< 0,15 pF

Les caractéristiques d'utilisation de l'élément pentode en amplificateur de la classe A (1 tube) sont les suivantes :

Tension d'anode	Va	=	250 V
Tension d'écran	Vg ₂	=	250 V
Résistance de cathode	Rk	=	150 Ω
Tension de grille de contrôle	Vg ₁	=	- 6 V
Courant d'anode	Ia	=	36 mA
Courant d'écran	Ig ₂	=	4,5 mA
Pente	S	=	9 mA/V
Résistance interne	Ri	=	50 k Ω

Résistance de charge optimum.	Ra	=	7 k Ω
Puissance modulée	Wo	=	4,5 W
Distorsion totale	Dt	=	10 %
Tension d'attaque	Vi	=	4,2 V

La figure 20 représente le faisceau de caractéristiques Ia/Va d'un tube EBL21 établi avec Vg₁ comme paramètre et la constante Vg₂ = 250 V.

2 droites de charges de 5.700 Ω et 7.000 Ω ont été représentées.

On a également représenté la courbe-limite correspondant à une dissipation anodique de 11 watts (charge 5.700 Ω).

La partie utilisable du faisceau est celle représentée à gauche de cette courbe et en trait plein.

Sur la figure 21 on a représenté en fonction de la puissance modulée les variations de la tension d'attaque et de la distorsion totale établies avec les constantes : Va = 250 V, Vg₂ = 250 V, Ra = 5.700 Ω, Rk = 105 Ω.

La figure 22 est analogue mais correspond à Va = 250 V, Vg₂ = 250 V, Ra = 7 k Ω, Rk = 150 Ω. C'est-à-dire à une utilisation plus courante avec le matériel de série (haut-parleur dont l'impédance de charge standard est de 7 k Ω).

Le tube EBL21 peut également être utilisé en amplificateur classe AB à polarisation automatique, avec les caractéristiques suivantes :

Tension d'anode	Va	=	300 V
-----------------	----	---	-------

FIG. 20.

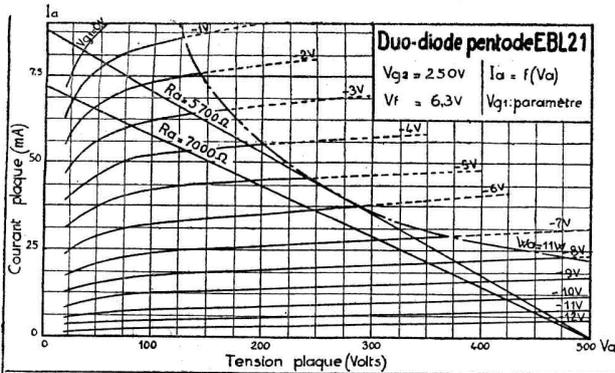
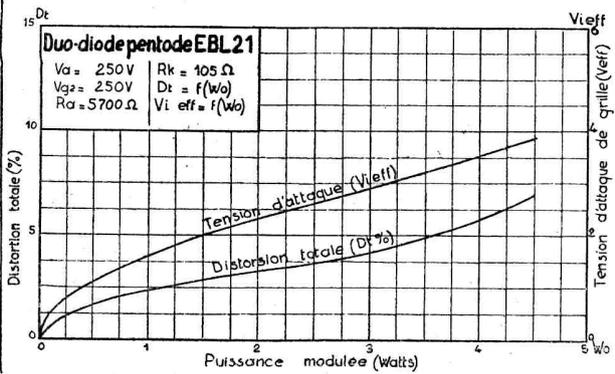


FIG. 21.



Tension d'écran $V_{g2} = 300V$
 Résistance de cathode commune $R_k = 130\Omega$
 Résistance de charge (anode à anode) $R_{aa'} = 9k\Omega$
 Courant d'anode au repos $I_{a0} = 2 \times 30mA$
 Courant d'anode à modulation complète $I_{a \text{ max}} = 2 \times 36mA$
 Courant d'écran au repos $I_{g20} = 2 \times 3,8mA$
 Courant d'écran à modulation complète $I_{g2 \text{ max}} = 3 \times 6,5mA$
 Puissance modulée $W_o = 13,2W$

FIG. 22.

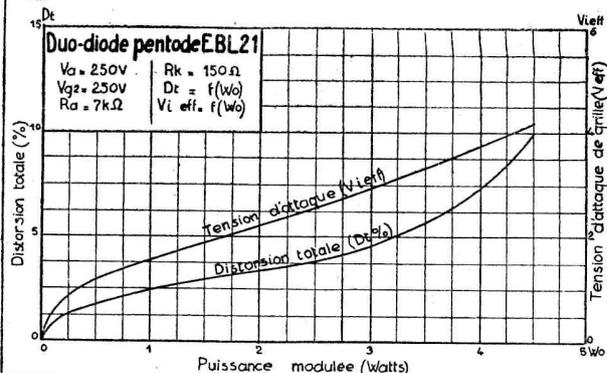
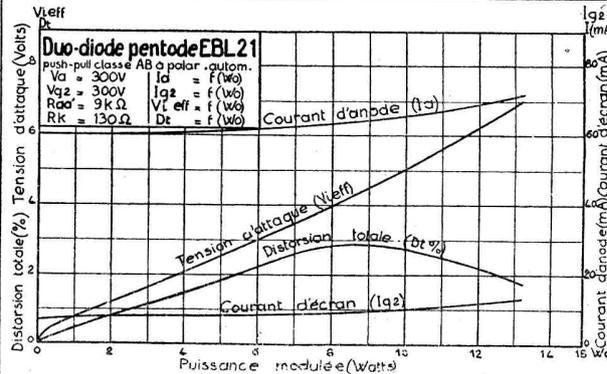


FIG. 23.



Distorsion totale $D_t \% = 1,8$
 Tension d'attaque $V_i \text{ eff} = 7V$
 La figure 23 donne en fonction de la puissance modulée pour 2 tubes EBL21 (classe AB), les variations du courant d'anode, du courant d'écran, de la tension d'attaque et de la distorsion totale, établies avec les constantes $V_a = 300V$, $V_{g2} = 300V$, $R_{aa'} = 9k\Omega$, $R_k = 130\Omega$.

P. L. C.

Les nécessités de la mise en pages nous obligent à reporter au prochain numéro la suite de cet article : « les tubes-clés pour tous courants ».

Bulletin d'Abonnement à la T. S. F. pour TOUS

Veuillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à votre revue à partir du n° _____ inclus.

Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Je vous adresse inclus la somme de 100 francs — (pour l'étranger — 170 francs) ou Je verse le montant à votre compte chèques postaux : Paris 53-35.

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 4 francs de timbres.

NOTE. — Prière aux abonnés désireux de recevoir chaque numéro en envoi postal recommandé (pour éviter les pertes ou vols) de marquer en rouge sur ce bulletin RECOMMANDÉ et de verser 48 francs de plus soit 148 francs pour la France. Nous ne pouvons pas remplacer gratis les numéros perdus pour les envois non recommandés.

(Bulletin à adresser, 40 rue de Seine, Paris 6^e, au nom de M. Etienne CHIRON.)

DANS NOS PROCHAINS NUMÉROS, pour la première fois dans la presse technique, une étude **complète** de la **théorie** et de la **pratique** de la **MODULATION EN FRÉQUENCE**, par Lucien Chrétien, et une étude inédite sur les **super-fréquences, les cavités de résonances**, etc... par Lucien Chrétien.

LA T. S. F. ET LA NAVIGATION

par Xavier REYNES, ingénieur E. G. C. — Officier-radio de la Marine Marchande.

La navigation est la science de se rendre d'un point à un autre sur la surface du globe.

Les instruments

Pour naviguer, deux instruments fondamentaux sont indispensables : la carte et la boussole, que nous appellerons comme les marins et les aviateurs, le *compas*.

Nous voulons aller, par exemple, de la ville A à la ville B. Notre route sera évidemment le segment de droite AB. Si nous n'avons aucun repère pour nous rendre de A en B, voyage en mer par exemple, le compas sera indispensable.

Rappelons son principe. Une aiguille aimantée suspendue sur un pivot se dirige constamment vers un point de la terre appelé *pôle magnétique*.

Voilà donc notre instrument idéal qui nous permettra d'aller de A vers B en suivant un angle constant. Cet angle peut être α ou β , figure 1.

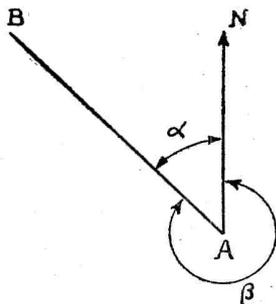


Fig. 1

En marine, on utilise parfois l'angle α en disant que la route vraie est Nord 45 Ouest (cas de la figure). Le terme moderne est la route 360 — 45 315° du compas.

Le *compas de bord* est une boussole perfectionnée ; il consiste en un équipage d'aiguilles aimantées, sur lequel repose la rose ou feuille de parchemin, comportant la graduation de 0 à 360° et les points cardinaux. Le tout placé sur un pivot, et immergé dans de l'alcool, est enfermé dans une boîte cylindrique sur laquelle est gravée la ligne de foi figurant l'axe du *mobile* (navire ou avion).

La route suivie se lira donc très simplement par le nombre de degrés séparant la ligne de foi du nord du compas ; on aura ainsi la *route au compas* ; il ne faut pas oublier la *dé-*

clinaison magnétique qui varie selon le lieu et qui, actuellement, décroît de 20 minutes par an (1).

Les cartes

La terre est un ellipsoïde, c'est-à-dire une sphère aplatie aux pôles et renflée à l'équateur. Or, il n'est pas facile de reproduire sur une carte une surface courbe.

Cependant, la projection de *Mercator* permet de conserver les angles, ce qui est indispensable pour pouvoir calculer une route sur la carte.

La projection de *Mercator* dérive de la projection cylindrique dont nous allons donner brièvement le principe.

Supposons la terre entourée d'une immense feuille de papier, et soit un point A à reproduire. La projection de A est en *a*. Si nous déroulons la

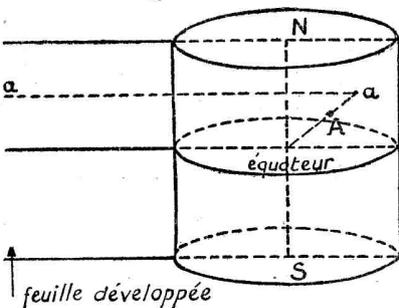


Fig. 2

feuille, notre point A viendra en *a*, mais à mesure que nous nous éloignons de l'équateur, les surfaces seront déformées et cela d'autant plus que nous nous en éloignerons. Aux pôles, la déformation est totale et ceux-ci sont représentés par des lignes droites.

Pour conserver les angles et les distances, *Mercator* a rejeté les pôles vers l'infini ; ceux-ci ne sont pas représentés sur les cartes, et les latitudes ou *parallèles* vont en croissant de l'équateur vers les pôles ; pratiquement, la plus haute latitude représentée sur la carte ne dépasse pas 70°.

Un mobile, pour aller d'un point A vers un point B, sur la carte de *Mercator*, suivra donc un angle constant, mais la route suivie, route dite *loxodromique*, sera généralement plus longue que la route *orthodromique* ou route de l'axe de grand cercle.

Prenons un exemple. Nous sommes

(1) La déclinaison est de 8° à Paris (8° ouest).

aux environs de Buenos-Aires, et nous désirons nous rendre en Australie, sur un point situé à 180° à la même latitude. Précisons : point de partance latitude 35° sud, longitude G = 120 W (1). Point d'arrivée latitude 35° sud, longitude G = 60 E. Différence en longitude 180° (120 + 60). La distance loxodromique sera $180 \times 60 \times \cos 35^\circ = 8.847$ milles marins.

La distance orthodromique est l'axe de grand cercle, soit 110°, d'où $110 \times 60 = 6.600$ milles marins. Le gain théorique est donc $8.847 - 6.600 = 2.187$ milles, soit un gain de près de 25 %.

La traversée est donc considérablement abrégée, mais il n'est pas toujours possible de suivre cette route dans son intégrité, l'arc de grand cercle remontant trop au nord ou descendant trop au sud, ou bien passant par dessus des continents.

En tout cas, cet arc de grand cercle nous intéresse tout particulièrement, car c'est la droite « radio » partant de l'émetteur et aboutissant au récepteur ; c'est le *radiogisement* obtenu au radiogoniomètre. Nous y reviendrons.

Le point en mer

Nous examinerons le cas de l'avion dans la deuxième partie de cet article.

Il ne suffit pas de suivre l'angle de route sur la carte pour aller d'un point à un autre ; il faut rectifier périodiquement cette route ; le vent, la mer, les courants dévient le navire de sa route ; il y a une certaine dérive qui est un élément inconnu au départ.

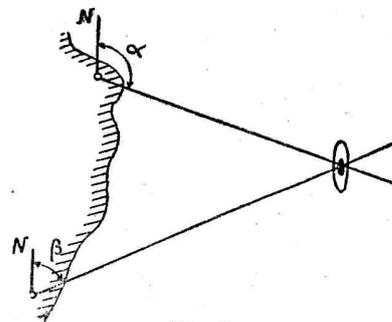


Fig. 3

Tant que le navire est en vue des côtes, il est facile de rectifier la position estimée en relevant des points de la côte (en navigation on dit des *amers*), mais au large il n'y a que la

(1) W = Ouest. E = Est.

navigation observée qui est possible lorsque les conditions sont favorables : Soleil visible avec un horizon bien dégagé, ou les étoiles la nuit (l'étoile polaire par exemple) ; s'il y a de la brume, il est impossible de faire ce point observé, le radiogoniomètre entre en action à ce moment-là.

Principe du radiogoniomètre

L'intensité circulant dans un cadre est maximum lorsque l'axe du cadre passe par le plan de l'émetteur.

La réception est nulle quand l'axe du cadre est à 90° de la direction de l'émetteur.

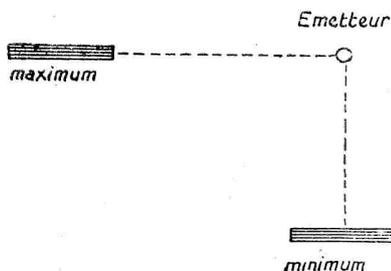


FIG. 4.

En utilisant cette propriété, nous pouvons relever des émetteurs dont la position géographique est connue.

Le radiogoniomètre est calé sur l'axe du navire ; on obtient alors un relèvement par rapport à l'axe du navire et non pas par rapport au nord géographique ; cet angle est appelé un *gisement*.

Le radiogoniomètre ne peut être employé sans précautions préalables : il doit être *compensé*.

Nous admettrons que sa construction a été soignée en usine, le radiogoniomètre est un instrument de précision. La *compensation* est cependant nécessaire, une dissymétrie résulte des fils reliant le cadre aux appareils récepteurs et, de plus, le cadre a une certaine capacité par rapport à la masse du navire.

Ce défaut de symétrie provoque des minimums flous ; parfois même, il n'y en a pas du tout ; il est alors nécessaire de replacer le cadre dans les conditions de principe.

Il suffit d'annuler les capacités par une capacité de signe contraire, c'est en somme un *neutrodynage*, ou de placer le point milieu du cadre à la masse. Nous renvoyons les lecteurs à l'article excellent de M. Lucien CHRETIEN sur les cadres paru dans *La T. S. F. pour Tous* (1).

(1) Voir *T. S. F. pour Tous*, n° 15 et n° 23.

Cependant, le navire ou l'aéronef (le problème est identique) cause par sa masse métallique des déviations quadrantes qui rapprochent les relèvements vers l'axe du navire ou de

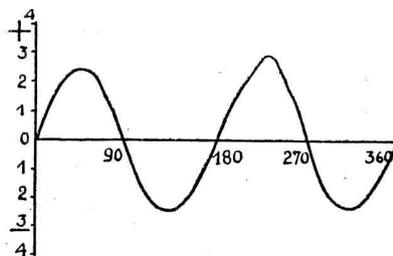


FIG. 5. — Courbe de la déviation quadrante à bord d'un navire ou aéronef.

l'aéronef. Néanmoins, il est possible, au moyen de plaques métalliques disposées judicieusement, de réduire considérablement ces erreurs quadrantes.

Emploi du radiogoniomètre

Pour les distances inférieures à 200 milles marins, le radiogoniomètre peut être utilisé directement sans aucune correction.

Au delà de cette distance, la courbure de la terre entre en jeu ; il faut

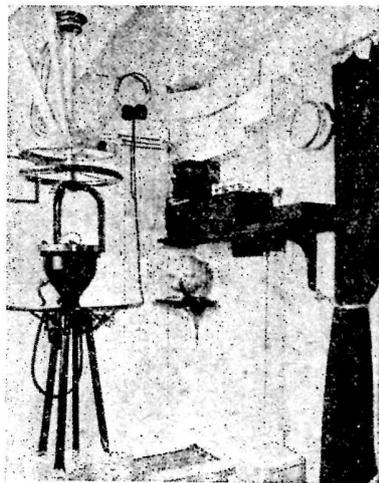


FIG. 6. — Commande du radiogoniomètre type BG5 installé à bord du paquebot « France » de la Compagnie Générale Transatlantique (Photo SFR).

passer de l'orthogisement au loxo-relèvement, la carte étant, nous l'avons vu, loxodromique, et le relèvement orthodromique. On utilise la correction Givry qui est proportionnelle à la longitude moyenne multipliée par le sinus de la latitude moyenne : $G = 1/2 \text{ gm sin bm}$.

Cette correction est valable jusqu'à 1.000 milles marins environ ; au delà

une correction supplémentaire est encore nécessaire : on emploie les abaques spéciaux à cet effet.

Précision des relèvements radiogoniométriques

On divise les relèvements en trois catégories :

1° Relèvements de première classe, précision 1° à 2° ;

2° Relèvements de seconde classe, précision 4° à 6° ;

3° Relèvements flous, obtenus généralement avec l'effet de nuit.

La précision obtenue avec des opérateurs bien entraînés est très bonne, les appareils étant en excellent état.

Exemple de l'emploi du radiogoniomètre

Un navire doit se rendre au Havre, venant de New-York ; le temps est bouché, la visibilité très mauvaise.

ANGLETERRE

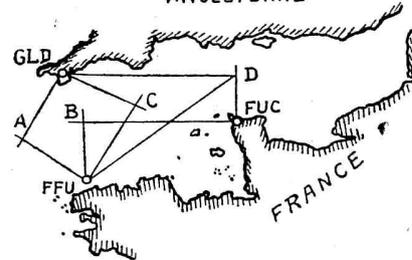


FIG. 7.

Il relève d'abord : Lands End GLD et Ouessant FFU ; il est en A. Ensuite en B : FUC Cherbourg et Ouessant FFU.

Le point obtenu avec GLD et FFU n'aurait donné aucune précision en B, étant pris de 180° — FUC et FFU à 90° donne un excellent point ; ensuite, en C c'est GLO et FFU.

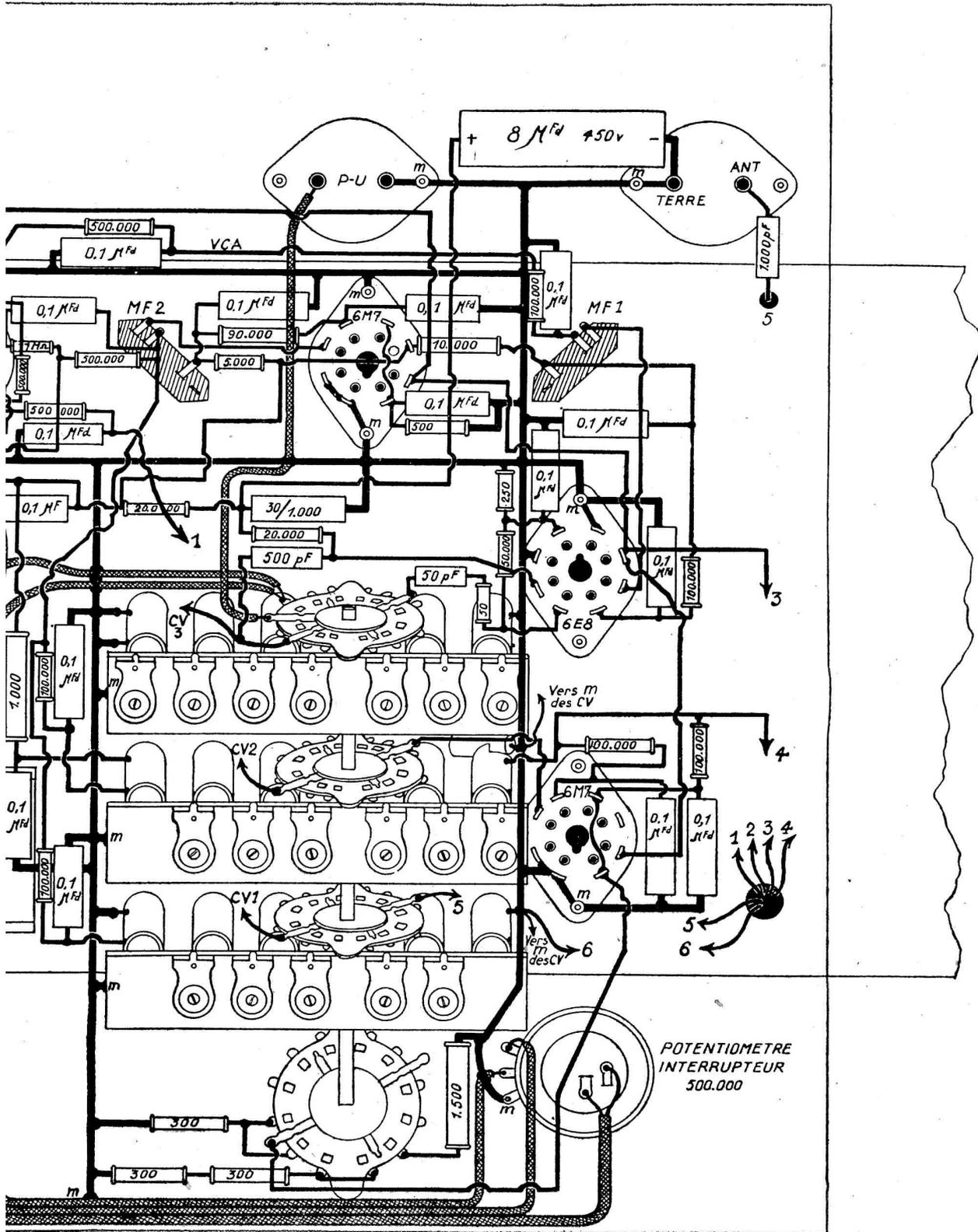
Enfin, en D, il relève FUC, GLD et FFU ; il est dans de bonnes conditions pour changer de route et pourra relever Boulogne-sur-Mer, par exemple, et le Radiophare du Havre.

De A en D, le navire a pu poursuivre sa route relevant entre temps sur 500 Kcs (600 m.) les émissions de navire. La Manche est une mer très fréquentée, et le radiogoniomètre peut signaler des navires dont les relèvements demeurent constants, c'est-à-dire ne varient pas ; il y a dans ce cas danger d'abordage avec ces navires.

Ainsi non seulement le radiogoniomètre l'aide à naviguer avec sûreté, mais le prévient si d'autres navires suivent la même route, d'où danger pour lui.

(A suivre.)

X. R.



« SUPER-PERFORMANCES », HUIT LAMPES, DE G. GINIAUX

Quant à la liste des valeurs de condensateurs et de résistances, puisque nous publions un plan de câblage complet, il est facile pour n'importe quel lecteur d'en faire le relevé lui-même.

Il est seulement nécessaire d'attirer l'attention sur les catégories de résistances à choisir au point de vue puissance dissipée : les résistances de 1.000 ω , qui sont en série avec la self de filtre, sont du type 2 watts ; étant placées en parallèle, elles jouent donc le rôle d'une résistance de 500 ω 4 watts, et n'ont pas d'autre but que d'abaisser la tension, notre transformateur étant trop largement calculé pour un récepteur qui n'a pas à fournir d'excitation à son haut-parleur. En effet, celui-ci est du type à aimant permanent.

Les résistances de 20.000 ω qui se trouvent en série entre + HT et B1, celle de 25.000 ω qui se trouve entre + HT et le repère 2, celle de 10.000 ω qui aboutit à une cosse du transformateur MF1, celle de 250 ω reliée à la cathode de la 6V6, sont toutes du type 2 watts. Ce sont les seules résistances du montage qui ont à subir des courants importants, et toutes les autres pourront être du type 0,5 watt.

Pour les condensateurs électrolytiques et électrochimiques, nous avons, d'une part, deux fois 8 microfarads isolés à 550 volts qui sont groupés dans un même boîtier et qui servent au filtrage. Nous avons, d'autre part, un condensateur électrochimique de 8 microfarads qui peut être isolé à seule-

ment 450 volts et qui sert de découplage dans le circuit-plaque de l'oscillatrice. Le condensateur de 1 microfarad tubulaire isolé à 500 volts découple l'écran du tube 6J7. Cette dernière valeur n'est pas critique, et un condensateur de 0,2 microfarad conviendrait parfaitement. Le condensateur de 2 microfarads type P. T. T. se trouve être un condensateur au papier ; nous répudions pour cet emploi (impédance de correction de la ligne de contre-réaction) les condensateurs électrochimiques.

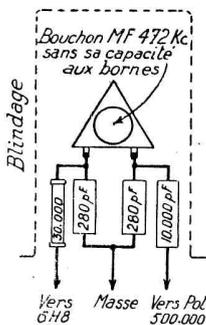


FIG. 18. — Détail du filtre moyenne-fréquence, monté après la résistance de blocage de 30.000 ohms.

Enfin, nous avons deux condensateurs électrochimiques isolés à 50 volts, d'une capacité de 25 microfarads, pour les cathodes des lampes basse fréquence.

La liste des grosses capacités se

complète par 17 condensateurs tubulaires de 0,1 microfarad isolés à 750 volts.

Nous devons signaler également le bobinage placé en série avec le condensateur de 2 microfarads au papier et qui sert à la compensation de la contre-réaction sur les notes aiguës ; c'est une self de 20 millihenrys, et qui pour nous a été réalisée sous la forme de deux nids d'abeille de fil de 8/100 de millimètre, placés en série.

Le plan de câblage intérieur est complété utilement par une vue de dessus du châssis, d'autant plus qu'une partie du câblage s'effectue à l'extérieur de ce châssis. Par ailleurs, nous donnons à un croquis indiquant le branchement correct du haut-parleur (haut-parleur sans excitation, puisque à aimant permanent). On remarquera les connexions B1 et B2 attaquant le secondaire du transformateur, donc la bobine mobile ; bien entendu, il y aura peut-être lieu d'invertir B1 et B2 lors du premier essai, afin de trouver dans quel sens il n'y a pas acerochage (hurlement) puisque c'est une contre-réaction et non une réaction, qu'il faut obtenir.

Nos lecteurs verront que le récepteur représenté sur notre plan comporte le filtre moyenne fréquence dont nous avons parlé dans notre N° 29, et qui était représenté en figure 16. La figure 18 donne la réalisation pratique de ce filtre, ce croquis complétant utilement le plan de câblage intérieur de l'appareil.

Georges GINIAUX.

A PROPOS DE LA DEFINITION DU DECIBEL

La définition du *décibel* a été rappelée dans le N° 31 de la revue, page 65, dans l'article « La Décibel et sa pratique », et plusieurs lecteurs, peu familiarisés avec les notations mathématiques, nous ont écrit qu'ils n'avaient pas très bien compris les détails de cette définition.

Nous leur signalons, tout d'abord, qu'une faute d'impression avait supprimé, bien à tort, l'exposant indiquant l'extraction de la racine, à la fin de la définition, et que celle-ci doit donc être rétablie exactement comme suit :

Deux sons différent de 1 décibel lorsque leurs intensités mécaniques sont dans le rapport de 1 à 10^{0,1} ($\sqrt[10]{10}$ ou 1,259).....

Nos lecteurs ne semblent pas avoir compris la signification de l'expression 10^{0,1} ou $\sqrt[10]{10}$. Il suffit, pour cela, de se rapporter à la définition de la racine.

La racine carrée d'une quantité A est la quantité R qui multipliée par elle-même, reproduit la quantité A :

$$R = \sqrt{A} \quad R \times R = A$$

La racine cubique est, de même, la quantité R, qui, multipliée trois fois par elle-même, reproduit la quantité A :

$$R = \sqrt[3]{A} \quad R \times R \times R = A$$

En général, la racine même d'un nombre A est le nombre R qui, multiplié n fois par lui-même, reproduit le nombre A.

$$R = \sqrt[n]{A} \quad \frac{R \times R \times R \times \dots \times R}{n \text{ fois}} = A$$

Nous avons à considérer ici, de même, la racine dixième de 10, et, d'après la définition ci-dessus, cette racine est exprimée par les relations

$$R = \sqrt[10]{10} \quad \frac{10 \text{ fois}}{R \times R \times \dots \times R} = 10$$

Cette racine est 1,259, car :

$$\frac{1,259 \times 1,259 \times \dots \times 1,259}{10 \text{ fois}} = 10 \quad \text{P. H.}$$

LA TÉLÉVISION EN COULEURS

par Pierre HÉMARDINQUER

ingénieur-conseil

Deuxième article (1)

Procédés Scophony

Le procédé *Scophony* pour la projection sur écran en couleurs naturelles est particulièrement original ; il ne comporte aucun dispositif électromécanique, et présente la particularité d'utiliser le principe de l'accumulation de lumière exposé dans un précédent article.

Nous avons déjà décrit le tube *Skia-tron*, réalisé par ces laboratoires, et comportant un écran, en quelque sorte, modulateur de lumière, à transparence variable suivant l'action produite en chaque point par un faisceau cathodique de balayage reconstituant l'image à transmettre de la manière habituelle. Le dispositif peut être adapté à la télévision polychrome, et, plus spécialement, à la réception. Au lieu d'un seul tube, on en utilise deux ou trois distincts, suivant qu'on veut appliquer le principe de la bichromie, ou de la trichromie (fig. 10).

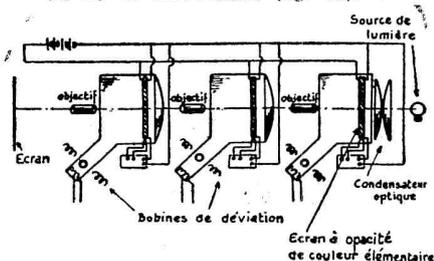


FIG. 10.

Les trois tubes sont placés, par exemple, sur le passage d'un faisceau lumineux provenant d'une source lumineuse auxiliaire, et assurant la lumière nécessaire à la projection sur un écran de l'image définitive en couleurs. Chaque tube comporte un écran transparent placé dans un champ électrique produit par des paires d'électrodes également transparentes, entre lesquelles on maintient une différence de potentiel au moyen d'une source de courant électrique continu. Ces écrans sont maintenus, en outre, à une température constante, au moyen d'un dispositif thermostatique à thermocouple.

Les écrans sont balayés par des pinces cathodiques, et chacun d'eux est destiné à reproduire une image élémentaire monochrome, en modulant le faisceau de lumière auxiliaire. Il doit donc être balayé par un faisceau cathodique distinct, et le sens de la modulation appliquée est tel que la densité du dépôt produit sur l'écran par l'action du pinceau cathodique est inversement proportionnelle à l'intensité de la couleur primaire correspondante.

(1) Voir *T.S.F. pour Tous*, N° 35, pages 92 à 97.

Les faisceaux explorateurs élémentaires agissent simultanément sur les écrans élémentaires sous l'action de bobines de déviation, de telle sorte que les différents éléments colorés de l'image sont projetés en même temps sur l'écran et reconstituent l'image complète avec ses couleurs naturelles.

La disposition des tubes est indiquée sur la figure 10 ; les écrans à double paroi transparente renferment des particules colorées en suspension, qui viennent se déposer sous l'action du pinceau électronique de balayage. Ces écrans sont ainsi colorés aux endroits, et avec l'opacité convenables en couleurs élémentaires. Un ensemble optique de trois condensateurs, de lentilles plan-convexes, et d'objectifs, superpose finalement les trois images élémentaires sur l'écran de projection, la source initiale étant uniquement blanche.

Les deux ou trois faisceaux explorateurs élémentaires agissent simultanément sur les écrans élémentaires sous l'action de bobines de déviation ; les différents éléments colorés de l'image sont ainsi projetés en même temps sur l'écran, et reconstituent l'image complète avec ses couleurs naturelles.

La matière et la température des écrans sont choisies de façon à produire des dépôts colorés correspondant aux couleurs complémentaires désirées. Le faisceau de lumière blanche provenant de la source auxiliaire traverse successivement les écrans des tubes, et assure la surimpression des images élémentaires sur l'écran de projection séparé. L'écran du premier tube est illuminé complètement par un système de condensateur optique formant une première image, à l'aide d'un objectif placé entre les deux premiers tubes.

Cet objectif forme une image du premier écran sur le deuxième, avec concentration de la lumière par un condensateur optique ; un deuxième objectif produit, de même, une image du second écran sur le troisième, et un condensateur associé avec un objectif final forme l'image du troisième écran sur l'écran de projection séparé, en restituant les couleurs complexes normales.

Les premiers dispositifs américains

Comme nous l'avons noté plus haut, les dispositifs mécaniques n'ont pas toujours été supprimés complètement dans les appareils de télévision en couleurs, du moins pour produire le filtrage nécessaire à la sélection et à la reconstitution des couleurs ; ils ont seulement été simplifiés, et réduits au minimum.

Les laboratoires téléphoniques Bell, aux Etats-Unis, avaient étudié les dispositifs de transmission bilatérale de

télévision en couleurs dès le mois d'avril 1927, en employant la méthode ordinaire du rayon explorateur, mais avec trois systèmes complets de cellules photoélectriques, d'amplificateurs, et de tubes à vide. Le principe adopté est celui de la trichromie ; dans la cabine émettrice chacun des systèmes comporte des écrans rouges, bleus et verts, et l'appareil est destiné spécialement à la télévision bilatérale sur fils téléphoniques, ou *visio-téléphonie*.

Au poste récepteur, on utilise trois sources de rayons lumineux monochromes, en connexion avec les trois circuits ; un système de miroirs sans tain superposait les trois images monochromes et fournissait l'image en couleurs à travers le disque d'analyse habituel. Le principe du procédé a déjà été noté au début de cette étude sur la figure 5 ; il suffit de choisir convenablement les trois sources distinctes de lumières colorées.

Un premier miroir sans tain réfléchit la lumière rouge d'un tube au néon, un autre la lumière verte d'un tube à argon, et, à travers les deux miroirs partiellement transparents, on peut faire passer la lumière bleue d'un autre tube à argon (fig. 11).

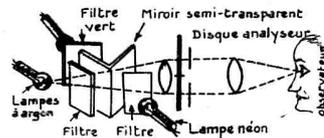


FIG. 11.

Plus récemment, des dispositifs *mixtes* ont été proposés. Par exemple, le pinceau électronique de balayage d'un tube cathodique est utilisé uniquement pour la restitution des lignes horizontales ; le déplacement vertical est obtenu par un système mécanique formé d'un tambour à miroirs extérieurs, suivant un principe adopté déjà dans le tube *Télépantoscope* italien, mais, ici, le dispositif n'est pas em-

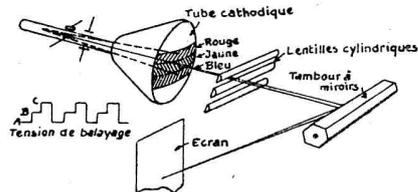


Fig. 12

ployé uniquement pour simplifier le balayage. Au lieu d'une seule bande de balayage monochrome, le tube comporte deux ou trois bandes élé-

mentaires colorées, suivant qu'on veut utiliser la méthode bichrome ou tri-chrome. Un dispositif de déviation verticale à plaques électrostatiques permet de diriger le pinceau cathodique de balayage successivement sur ces bandes élémentaires (fig. 12).

Le pinceau électronique est ainsi appliqué à l'aide de trois tensions va-

riables sur chacune des bandes ; chaque ligne de l'image est répétée deux ou trois fois, en traversant successivement ces bandes.

Le faisceau lumineux obtenu est concentré par l'intermédiaire de lentilles cylindriques disposées en regard des bandes sur un tambour rotatif à miroirs déterminant le déplacement

vertical final du spot coloré sur l'écran de projection.

Les trois bandes fluorescentes de l'écran du tube de colorations élémentaires peuvent être remplacées par des filtres colorés de couleurs correspondantes.

(A suivre.)

P. H.

COURRIER TECHNIQUE

SCHEMA D'UN AMPLI 24 WATTS MODULÉS POUR PICK-UP, RADIO OU MICRO

H. A. à LA FOUILLOUSE. — Demande un schéma sérieux d'amplificateur à grande puis-

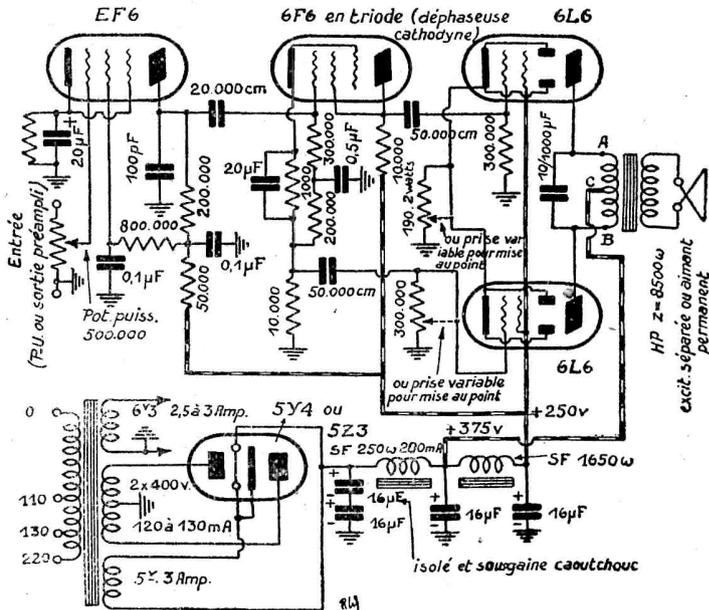


FIG. 1. — Schéma de l'ampli 30 watts.

Mise au point : a) Vérifier l'égalité des courants plaques des 2 lampes 6L6 en insérant un milli-ampèremètre en A et en B. S'ils sont inégaux faire une prise variable par collier sur la résistance de 190 ohms, pour y relier la cathode de la lampe 6L6 dont le courant plaque était le plus faible au 1^{er} essai ; b) injecter à l'entrée un signal BF de 400 pr./s. et vérifier l'égalité de lecture d'une part, lorsque le voltmètre alternatif out-put (c'est-à-dire avec un condensateur de 0,5 microfarad en série) est branché entre A et C et d'autre part lorsqu'il est branché entre B et C.

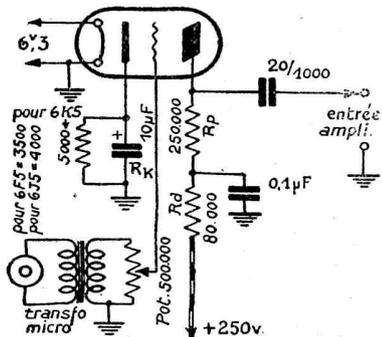


FIG. 2. — Schéma du préampli pour micro lampe triode 6F5).

sance (supérieure à 20 watts). Il possède les lampes 6N7, 6C5, 6C5, 6L6, 6L6, 5Z3 et par ailleurs le matériel suivant : un transforma-

amplificateur de microphone pour attaquer l'ampli en question, avec tube triode 6J5.

La fig. 1 donne le schéma de l'ampli suivant : EF6 comme lampe d'entrée, 6F6 comme déphaseuse et push-pull de deux 6L6, la valve étant une 5Z3. Comme vous nous avez dit avoir des électrolytiques dont l'isolement n'est que de 500 volts, nous vous avons indiqué le montage de deux condensateurs électrolytiques en série, la tension de pointe avant filtrage montant à 600 volts, soit 4 condensateurs pour l'ensemble du filtrage. Le condensateur qui se trouve du côté du + haute tension doit être monté sur plaquette isolante et entouré d'une chemise de caoutchouc.

Enfin, nous vous joignons le schéma d'un préamplificateur avec lampe 6J5 (fig. 2). Si vous aviez une 6J7, vous n'auriez qu'à monter le préamplificateur publié dans le n° 28, page 14, figure 3. La résistance de cathode de la 6J7 serait de 4.000 Ω.

Le préampli avec tube 6F5 ou 6K5, selon la figure 2, donnerait un gain de 40 à 50 (40 avec 6K5 et 50 avec 6F5).

Si vous employez par nécessité un tube 6J5, le gain sera faible, cette lampe convient mal. Vous emploieriez les valeurs suivantes : Rp = 100.000 ohms — Rd = 20.000 ohms Rk = 4.000 ohms et le gain serait de 12 à 14 seulement.

UNE PANNE :

MOTOR-BOATING

M. B., à THÛNES. — Donne le schéma de la partie BF d'un récepteur radio avec les lampes 6Q7 (détectrice-1^{re} BF), 6F5 (2^e ampli. BF de tension), 6F6 (BF finale de puissance). Il signale une panne grave : motor-boating (bruits d'échappement de moteur dans le haut-parleur). Il signale avoir effectué les essais suivants pour déceler la panne :

Toutes les résistances et condensateurs ont été essayés et reconnus bons.

Essayé sur la plaque de la 6Q7 : R. de 50.000, condensateur électrolytique 8 µF, formant à eux deux cellule de découplage et une R. de 100.000 comme résistance de plaque : Aucun résultat.

En mettant le fil A à la grille de la 6F5, fonctionnement normal

Il en est de même en mettant le fil B à la grille de la 6F6, ce qui a l'air de prouver que tous les circuits des 6Q7 et 6F5 sont bons.

Remplacé 6F5 par 6J5 et 6C5 avec polarisation et résistance de charge appropriées... aucun résultat si ce n'est que le motor-boating est un peu plus précipité.

En mettant la grille de la 6Q7 à la masse : aucun résultat.

En mettant la grille de la 6F5 à la masse : cessation du motor-boating.

Nous vous remercions vivement des détails donnés sur vos essais. Il apparaît que c'est la lampe 6F5 qui oscille, mais c'est une véritable faute que de monter ainsi l'une derrière l'autre une 6Q7, une 6F5 et une 6F6. Le gain d'une lampe 6Q7 est de l'ordre de 50 au moins. Or, vous montez derrière une lampe triode qui n'a que deux volts de recul de grille. Derrière une 6Q7, il faudrait la lampe finale 6F6, dont la grille sera facilement excitée au maximum par la seule 6Q7. Si vous voulez trois étages basse fréquence pour une grande amplification, c'est une lampe 6C5 qu'il faut placer derrière la 6Q7. Mais il vaudrait mieux alors monter à la place de la 6F6 une lampe ayant un plus grand recul de grille, comme par exemple la triode 6A5 (Voir schéma fig. 3 de cet ampli BF tout à fait correct). Mais alors l'alimentation doit pouvoir donner 20 milliampères de plus à la haute tension. Si vous faites un de ces montages, vous éviterez l'auto-oscillation de la 6C5, en plaçant une résistance de découplage dans le circuit plaque de cette deuxième lampe. Cette résistance de découplage sera d'au moins 20.000 Ω, avec condensateur de 2 microfarads vers la masse. La résistance de plaque de la 6C5 sera de 50.000 Ω et non de 250.000 et la résistance de cathode sera de 1.000 Ω seulement.

Enfin, le câblage est très important ; il faut que les connexions de plaque et de grille soient très courtes, un ou deux centimètres au maximum de chaque côté du condensateur de liaison. Toutes les résistances doivent être groupées sur le support de lampes. Avec ces précautions et l'emploi d'une lampe 6C5, vous n'aurez plus de motor-boating. Et si vous adoptez une lampe finale une 6A5, vous n'aurez plus de saturation. Notez qu'avec une 6A5, il faudra enlever la masse du circuit des filaments du poste. En effet, la cathode de la 6A5 est reliée intérieurement à son filament. Il faut donc, ou employer un enroulement de chauffage séparé pour la 6A5, ou se résigner à ce que tous les filaments soient à 45 volts au-dessus de la masse. La tension appliquée

(1) Extraits de notre courrier technique direct aux abonnés, aux conditions indiquées dans les numéros précédents.

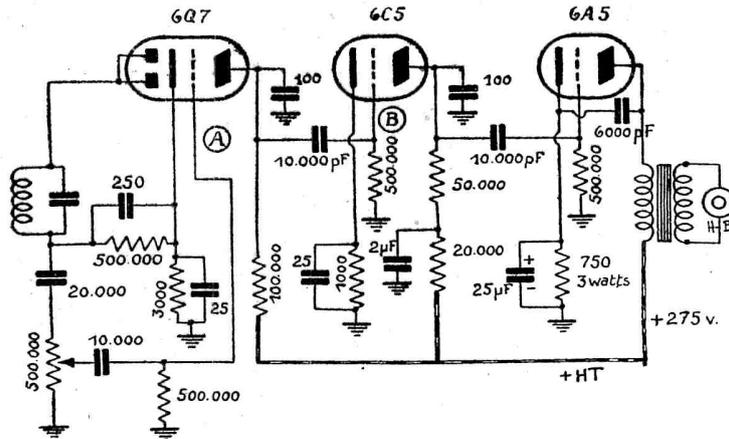


FIG. 3. — Schéma correct d'un amplificateur BF pour pick-up ou pour récepteur radio, à lampe finale triode (6A5). Ainsi avec une lampe 6C5 en deuxième position, et une 6A5 en troisième position, la saturation et l'accrochage signalés par le lecteur seront évités.

À la plaque de la 6A5 devra être d'au moins 275 volts, ce qui ne ferait que 230 volts de tension plaque effective, étant donnée la forte polarisation.

La résistance de cathode de la 6A5 doit être de 750 Ω 3 Watts.
Le transformateur d'alimentation doit donner par exemple 2 \times 375 volts 80 à 90 milli-

ampères, si l'excitation du haut-parleur est montée comme self de filtrage (résistance de l'excitation : 1.500 ohms).

PETITES ANNONCES

A vendre dix mille francs, poste 5 lampes al. m. de ne et chassis 4 lampes cont. — Denis, Anzème (Creuse).

RECEPTEURS AMPLIS
Marque
UREM
déposé
 QUALITE SECURITE

MONTAGES SPÉCIAUX SUR DEVIS - Tél. 6-94
63, RUE DE LA RÉPUBLIQUE - MONTLUÇON

Nous publierons dans le numéro suivant (n° 35) la réponse à notre Problème n° 7 de dépannage, posé dans le n° 33.

SERVICE TECHNIQUE

AVIS. — Du 25 juillet au 15 août, nous prions nos lecteurs de ne pas demander de consultations techniques, en raison des vacances. Rappel des conditions pour ces consultations : 1° être abonné ; 2° 20 fr. en timbres pour frais ; 3° 50 fr. au moins pour un schéma d'appareil, ou prix fixé après entente entre le service et l'abonné. LA T.S.F. POUR TOUS.

RÉSISTANCES DE PRÉCISION

ÉTABLISSEMENTS
GEKA

112, Rue REAUMUR, PARIS

Tél. CENT. 47-07 - 48-49

CLASSES
APPELÉES...

Si vous désirez une affectation spéciale de votre choix

DÉMOBILISÉS

Qui voulez un emploi lucratif,
 stable, propre, dans les

RÉPARATIONS
DOMMAGES DE GUERRE

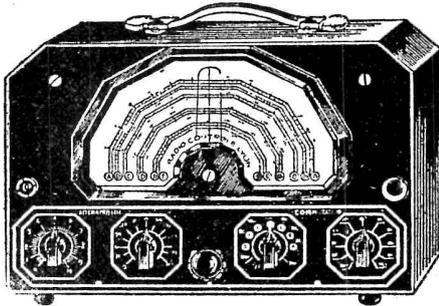
Devenez rapidement par correspondance
 RADIO-TECHNICIEN
 CHEF-MONTEUR INDUSTRIEL ET RURAL
 (DIPLOMES D'ÉTAT)

Demandez le Guide gratuit N° 24

INSTITUT NATIONAL
D'ÉLECTRICITÉ ET DE RADIO
 3, RUE LAFFITE, PARIS

PUBL. AGENCE CHINOT.

PROFESSIONNELS, ALLEZ DE L'AVANT



Hétérodyne Master

L'HETERODYNE DE REGLAGE
INDISPENSABLE A TOUS LES DEPANNEURS
ET TECHNICIENS

Bottier en aluminium coulé, grand cadran lumineux de 24 cm. ● 7 gammes couvrant de 10 à 3.000 m.; graduation en kilocycles et mètres ● 9 points fixes pour alignement rapide ● Atténuateur double à vernier ● Modulation à 400 périodes ou extérieure

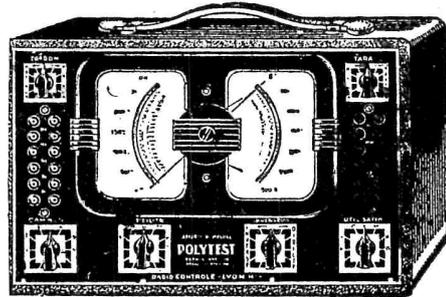
Equipez vos Ateliers, vos Laboratoires...

avec notre MATERIEL DE MESURES, dont la réputation n'est plus à faire...

VOUS AUGMENTEREZ AINSI LA VALEUR TECHNIQUE DE VOTRE PRODUCTION

Demandez la nouvelle DOCUMENTATION COMPLETE pour tous les APPAREILS de notre fabrication.

- ★ Lampemètres
- ★ Voltmètre à lampe
- ★ Oscillographes
- ★ Modulateurs de fréquence
- ★ Analyseurs
- ★ Décades de résistance etc., etc.



Le Polytest

APPAREIL DE PRECISION AUX POSSIBILITES MULTIPLES

● Appareil de mesure à double aiguille couteau et double cadran de grande dimension, à miroir ● Toutes les sensibilités en lecture directe ● Voltmètre en continu et alternatif, résistance interne 5.900 ohms par volt en continu ● Outputmètre et décibelmètre à lecture directe ● Micro et milliampermètre continu ● Ohmmètre à 3 gammes de 1/10^e ohms à 10 megohms ● Capacimètre à 3 gammes de 25 mmf à 100 mf

RADIO CONTROLÉ

141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : LANDE 43.18

A. RAYMOND

USINES ET BUREAUX

113, COURS BERRIAT, 113

GRENOBLE

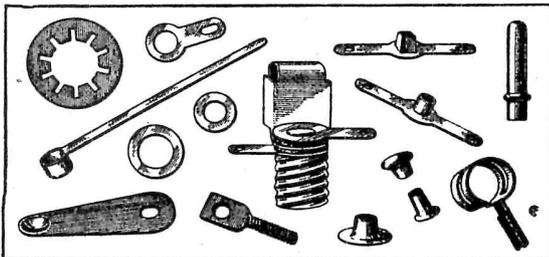
TELEPHONE :
0-48 et 0-49

1705

TELEPHONE
0-48 et 0-49

Maison à PARIS (x^e) : 19, rue de l'Échiquier

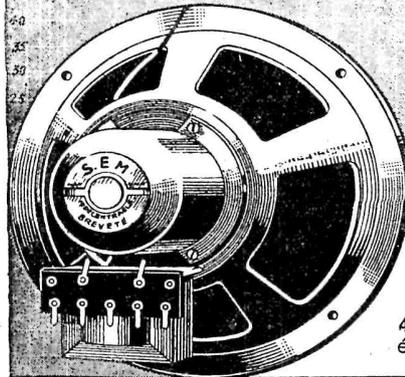
Téléph. 364-75 et 364-76 TAITBOUT



COSES A RIVER ET A SOUDER — ŒILLETS ET RIVETS — COLLIERES DE LAMPES — RONDELLES DE SERRAGE — PATTES DIVERSES — EMBOUTS POUR RESISTANCES ET CONDENSATEURS - DOUILLES, CONTACTS ET BROCHES — DOUILLES ET SUPPORTS DE LAMPES MIGNONNETTES, etc., etc...

Etudes sur demandes d'après dessins

Fidélité incomparable!



Musicalité
Robustesse
qualités

S. E. M.

La régularité absolue de notre fabrication permet une production de grande classe

400.000 H. P. S. E. M. équiper la radio

S.E.M

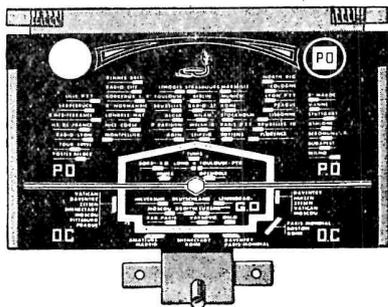
26 RUE DE LAGNY
PARIS 20^e
TEL: DORIAN 43-81

CADRANS "COBRA"

DEMULTEPLICATEUR **AD 1**

Entrainement robuste et souple, type américain,
avec butée sur le tambour

H.-P. INDIANA-SPEAKER



RADIO ET CINEMA

OUVERTURE (visibilité horizontale) : Hauteur 120 — Largeur 175

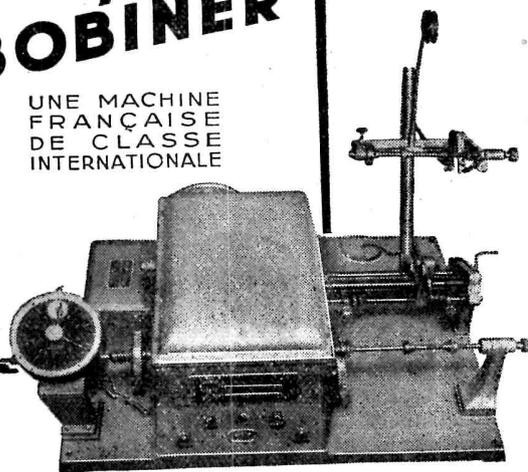
TRÈS BELLE PRÉSENTATION — FACILITÉ DE MONTAGE
Cadran de lecture fond noir, lettres ivoire

Cadran "COBRA" - 9, Cour des Petites-Ecuries
Tél. : PROvence 07-08 PARIS (10^e)

PUBL. BAPY

MACHINE A BOBINER

UNE MACHINE
FRANÇAISE
DE CLASSE
INTERNATIONALE



ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19^e-Métro: BELLEVILLE
Tél: BOT. 70-05

SEUL

CENTRAL RADIO

POSSÈDE
UN ENSEMBLE COMPLET

DE **APPAREILS**
DE **MESURES**
ET DE **CONTRÔLE**

DES MEILLEURES MARQUES POUR
L'ÉLECTRICITÉ
ET LA T.S.F.



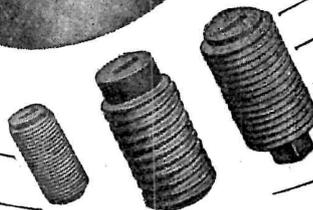
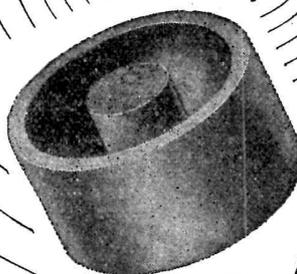
CENTRAL RADIO

35, RUE DE ROME . A 50 MÈTRES DE LA GARE S'LAZARE TEL : LABORde 12-00, 12-01

MAISON
FONDÉE
EN 1920

LE

NOYAUX MAGNÉTIQUES H.F.



Publi. Corrat

...ET TOUT CE QUI CONCERNE LA B.F.

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
41, RUE ÉMILE ZOLA, MONTREUIL. (SEINE)
TEL. AVRON 39-20

C. I. M. E.

17, rue des Pruniers - PARIS (XX^e)

Ménil 90-56 et la suite

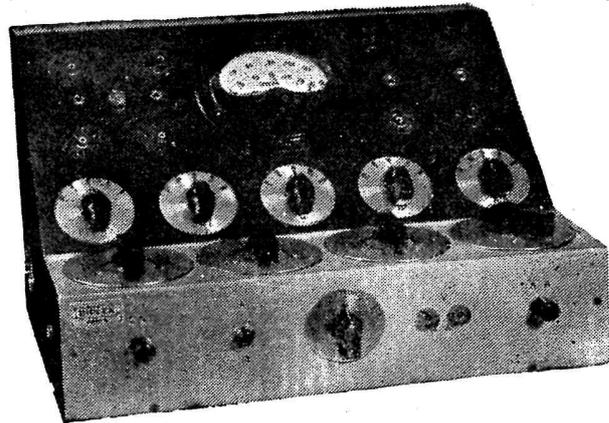
lancera, dès que la qualité des matières premières répondra à ses exigences, son nouveau commutateur **breveté** (dimension standard), à 16 contacts et 5 circuits qui permettra, avec une seule galette, un montage en super-hétérodyne 3 gammes d'ondes et pick-up, sans que vous soyez forcés de faire des concessions à n'importe lequel des circuits au détriment des autres.

Les notices techniques détaillées vous seront adressées sur demande ainsi que schémas montrant les diverses possibilités d'utilisation.

APPAREILS DE MESURES

" BIPLEX "

LICENCE LUCIEN CHRÉTIEN



- HETERODYNES H. F., et B. F.
- PONT DE MESURES.
- WATTMETRE DE SORTIE.
- LAMPOMETRE
- CAPACIMETRES SPECIAUX A LA DEMANDE.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION SPECIALE AUX...

Ets **BOUCHET & C^{te}** 80 bis, rue Cauchy, PARIS (15^e)
Téléphone : VAUGIRARD 45-93

Ateliers Radio-Electriques G. ARPAJOU

2, Rue Jean-Jaurès, EVREUX (Eure). Tél. 865
et 17, rue Dieu, PARIS (10^e)

Constructeurs des POSTES **AREGA**

POSTES — AMPLIFICATEURS
MEUBLES RADIO-PHONOS

Nous nous excusons de n'avoir pu livrer en totalité les nombreuses commandes qui nous sont parvenues, en raison des difficultés matérielles rencontrées, et nous invitons tous ceux qui nous ont écrit, à profiter de leur prochain passage à Paris pour nous rendre visite en notre nouveau local.

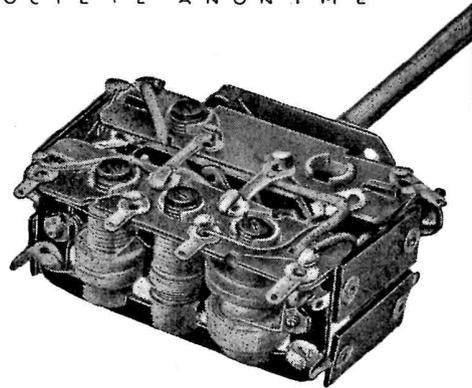
**Démonstrations permanentes
de nos divers modèles**

Magasin de détail : **RADIO-CENTRE**
20, rue d'Hauteville, Paris, 10^e. Tél. PRO. 20-85

PUBL. RAPPY

OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME



BOBINAGES
AMATEUR ET
PROFESSIONNEL
NOYAUX
MAGNETIQUES

BLOC TYPE 303
à 4 circuits réglables

PARIS BUREAUX 15 R. de MILAN. Tél. 17-60
SIÈGE SOCIAL & USINE
12, 14 R. des PERICHAUX



USINE A VILLEURBANNE
11-17, Rue Songieu
TÉL. VILL. 89-90

ROB. COMANT

ADRESSER TOUTE CORRESPONDANCE, 15, rue de Milan, Paris

VISSEAUX

la lampe de France



CONTINUE
A RÉPARTIR
AU MIEUX SES
DISPONIBILITÉS
MENSUELLES
ACTUELLEMENT
TRÈS RÉDUITES
AUX
DÉPANNEURS ET
REVENDEURS
AGRÉÉS

PROMOTEUR EN FRANCE DU STANDARD AMÉRICAIN

• Siège Social : 88 Quai Pierre Scize - Usines : 22 rue Berjon • LYON •

30

ANNÉES D'EXPÉRIENCE
UNIQUEMENT EN
T. S. F.

REVENDEURS ASSUREZ-VOUS
POUR L'APRÈS-GUERRE UNE
MARQUE DE QUALITÉ
AYANT FAIT SES PREUVES

EMOUZY

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton, PARIS XII^e
DID. 07.74 et 75

PUBL. GIORGI.

F. GUERPILLON & C^{IE}

64, AV. ARISTIDE-BRIAND, MONTROUGE (Seine)
(Ancienne route d'Orléans - à 200 mètres de la Porte d'Orléans)
Téléph. : ALIsia 29-85 ; 29-86

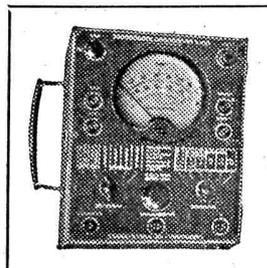
Appareils de Mesures Electriques
Industriels, de Tableaux de Contrôles
et de Laboratoires
CONTROLEURS UNIVERSELS

5 TYPES

1. Type 13 k. : 13.000 ohms de résist. par volt, 31 sensibilités.
2. Type 1333 : 1.333 ohms de résistance par volt, 24 sensibilités.
3. Type 333 : 333 ohms de résistance par volt, 24 sensibilités.
4. Type G. M. : 13.000 ohms de résistance par volt, 33 sensibilités et cadran de 150 mm.
5. Type C.S.T. : 20.000 ohms de résist. par volt, 62 sensibilités.

Voltmètre zéro consommation, ohmmètre, Capacimètre, Décibelmètre

APPAREILS
de CONTRÔLE et de DÉPANNAGE
POUR LA T.S.F.



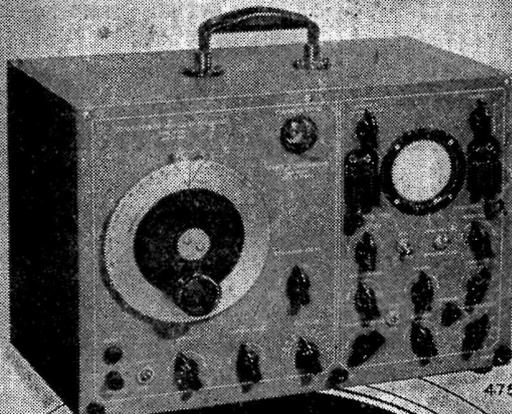
ADAPTATEUR (TYPE C. R.)
pour Contrôleur 13 k.
pour mesure des CAPACITES
et RESISTANCES

MULTIMETRE Z 411

1. Toutes les mesures sur deux prises de courant.
2. Changement de sensibilités par commutateurs.
3. Résistance interne de 1.300 ohms sur CONT. et ALT. et de 13.000 ohms sur CONT.
4. Echelle de 100 m/m. de longueur.

Petits Appareils à Thermo-Couples et à Redres. Cuproxyde
NOTICES ET TARIFS FRANCO SUR DEMANDE

GÉNÉRATEUR H.F.
 MODULE EN FRÉQUENCE
 ACCOUPÉ AVEC
 OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE



**RIBET
 &
 DESJARDINS**

S.A.R.L. CAP. 600.000 FRF

13, Rue Périer. MONTROUGE. Tel. Alésia 24-40-41

Publ. RAPHY.



CONDENSATEURS PAPIER

pour

RADIO
 AMPLIFICATION
 TÉLÉVISION

PIÈCES DÉTACHÉES

pour
 RADIO-DÉPANNÉURS

APPAREILS DE MESURES

Demandez notre liste générale

E^{ts} SIGMA-JACOB

17, rue Martel, PARIS (10^e)

Téléphone : PRO. 78-38

Publ. RAPHY



*Fabrique de
 Matériel Electrotechnique*

14, RUE CRESPIN-DU-GAST — PARIS (11^e)

Téléphone OBERKAMPF : 83-62 - 18-73 - 18-74

■
RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES

■
CONDENSATEURS

■
POTENTIOMÈTRES

**LE MATÉRIEL
 SIMPLEX**

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920



TOUS LES
 APPAREILS
 DE MESURE
 DES GRANDES
 MARQUES

ET TOUTES LES
 PIÈCES DÉTACHÉES
 DES
 GRANDES MARQUES
 Consultez-nous
 4, r. de la Bourse, Paris (2^e)

Publ. BOYENRANGE

FER A SOUDER

ÉLECTRIQUE
garanti un an



S. C. A. S. I. MONACO

Société Anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

TOUS APPAREILS DE MESURES
ÉLECTRIQUES

— VOLTMÈTRES — AMPÈREMÈTRES — MILLI-
AMPÈREMÈTRES — MICROAMPÈREMÈTRES

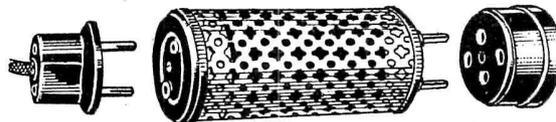
APPAREILS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE
FERS A SOUDER (120 v.-120 w.)

RÉSISTANCES BOBINÉES

POUR APPAREILS DE MESURES
ET DE T. S. F.

RÉSISTANCES SANS SELF
NI CAPACITÉ

CORDES RÉSISTANTES



ABAISEURS DE TENSION

ÉTABLISSEMENTS M. BARINGOLZ

103, Bd. LEFEVRE, PARIS 15° — TÉL. : VAU. 00.79

PUB. R. DOMENACH

SECURIT

BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

Siège Social et Usine
Bureaux et Vente
10, av. du Petit-Parc
VINCENNES (Seine)
DAU. 39-77 et 39-78

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ
CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF
Toutes études pour matériel professionnel

BLOCS D'ACCORD

Réf. 516 (3 g mmes).	} Avec C. V. 460 pF
— 514 (4 gammes).	
— 519 (4 gammes avec H. F.)	
— 512 (5 ammes).	
— 513 (5 gammes avec H. F.)	

MOYENNES FRÉQUENCES

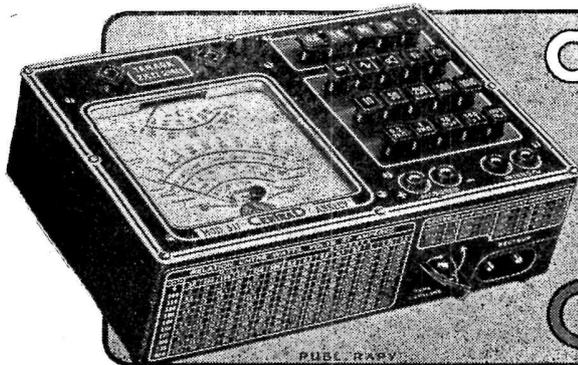
Réf. 207/209 jeu à ajustables.	} PUBL. R. ROPY
— 210/211 jeu à noyau réglab'es.	
— S 13/S 23/M 133 jeu de 3 M. F.	

PUBL. ROPY

POUR VENDRE ... POUR ACHETER

UN
COMMERCE OU UNE INDUSTRIE
DE RADIO-ÉLECTRICITÉ

PIERREFONDS
35, R. du ROCHER (SAINT-LAZARE)
PARIS 8° • LAB. 6736 & 08-17



CONTRÔLEUR 311

2 INSTRUMENTS

35 SENSIBILITÉS

Rapide • Sûr • Précis

NOTICE SUR DEMANDE

CENTRAD

2, rue de la Paix
ANNECY (H^{te}-Savoie)



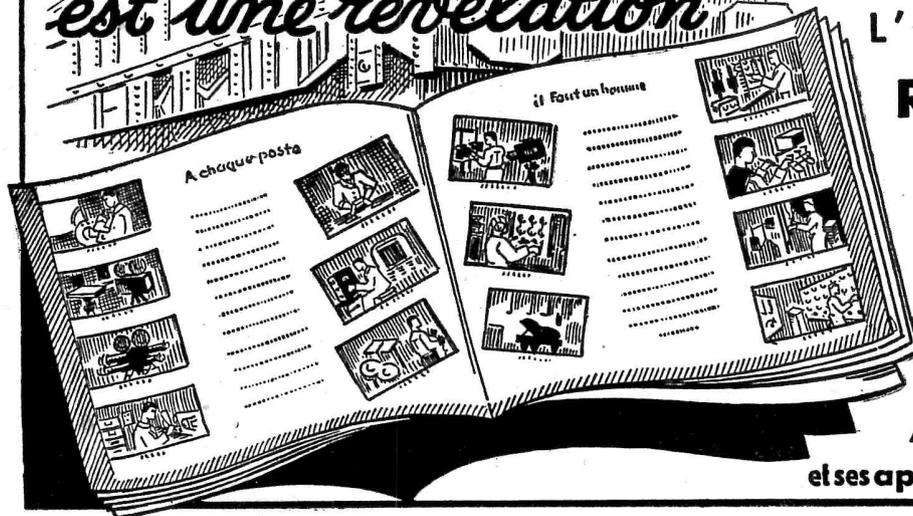
MAZDA

Pilote des Ondes

Radio

COMPAGNIE DES LAMPES S.A. CAP. 70.000.000 DE FR.S. 29, RUE DE LISBONNE. PARIS-8^e.

*Pour vous
les Jeunes
ce livre
est une révélation*



INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TéhÉRAN - PARIS. 8^e

prépare

PAR CORRESPONDANCE

à toutes les carrières de
L'ÉLECTRICITÉ

RADIO CINÉMA TÉLÉVISION

Demandez notre
luxueuse brochure
GRATUITE :

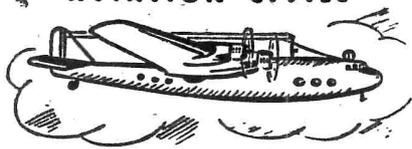
" L'ÉLECTRICITÉ
et ses applications modernes "

VOTRE AVENIR

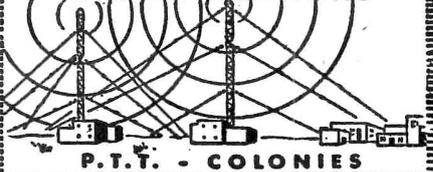


est dans la Radio

AVIATION CIVILE



ADMINISTRATIONS



P.T.T. - COLONIES



MARINE MARCHANDE



INDUSTRIE

JEUNES GENS...

Le développement sans cesse croissant de la Radio et de ses débouchés explique les besoins grandissants de l'industrie en techniciens de valeur : Monteurs, Dépanneurs, Sous-Ingénieurs, Opérateurs Radio de toutes catégories...

JEUNES GENS !...

LA GRANDE ECOLE FRANÇAISE DE RADIO

L'ECOLE CENTRALE DE T. S. F.

vous donnera auprès des Chefs d'Entreprise comme de la clientèle particulière, LE PRÉSTIGE DE L'ELEVE SORTI D'UNE GRANDE ECOLE dont la valeur a été consacrée par des générations de techniciens.

DÈS AUJOURD'HUI
INSCRIVEZ - VOUS

A NOS

COURS SPÉCIAUX PAR CORRESPONDANCE
OU SUR PLACE

qui feront de vous les as de la profession

Informez-vous en nous réclamant le GUIDE complet des Carrières
de la RADIO

Aviation :: Marine :: Administrations



ECOLE CENTRALE DE T-S-F

12, rue de la Lune PARIS (2^e)

Téléphone : Central 78-87