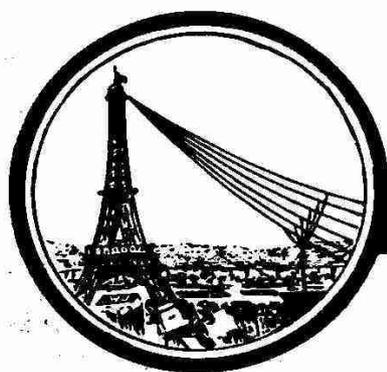


SEPTEMBRE 1929



LA

T.S.F.

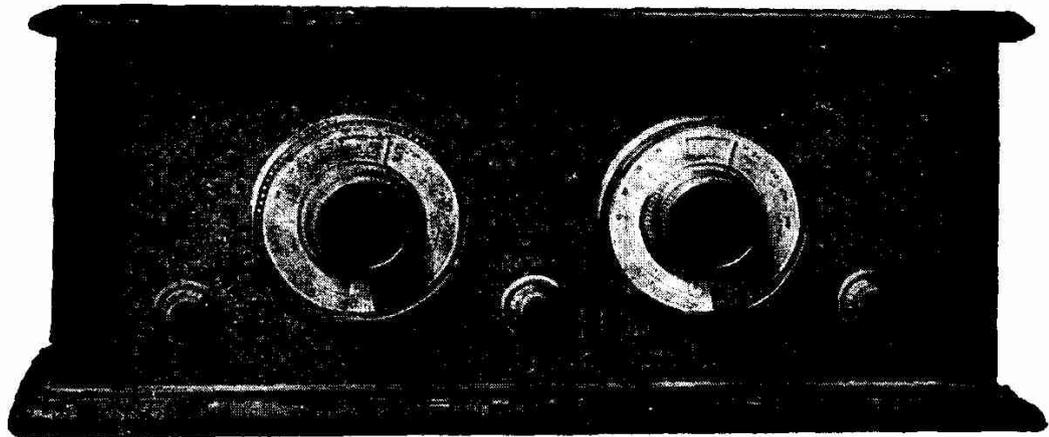
MODERNE

REVUE MENSUELLE
9^e ANNÉE
N^o 110

LE NUMÉRO :

France. . . 3 fr. 75
Etranger. } 4 fr. 50
 } 5 fr.

LES STROBODYNES BIPLEX



Postes S345 et S346 fonctionnant sur antenne ou
SUR UN DES CADRES CI-DESSOUS



Cadre démontable léger

CASQUES

ONDEMÈTRES

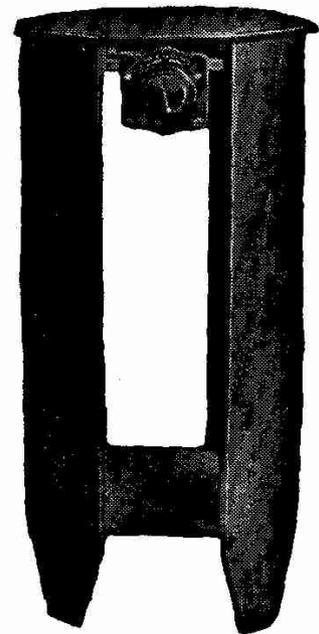
20 à 9000 mètres

Prix : **263** francs

100 à 4000 mètres

Prix ; **187** francs

Notice B gratuite
sur demande



Cadre guéridon

sont construits par les Etab. **BOUCHET & AUBIGNAT**

Téléphone
VAUGIRARD 45-93

BIPLEX

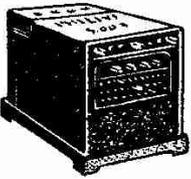
30 bis
Rue Cauchy
PARIS-XV^e

Agent général pour l'Afrique du Nord : M. LONGAYROU, 10, rue Nelson-Chiérico - ALGER

Référez-vous de notre Publicité

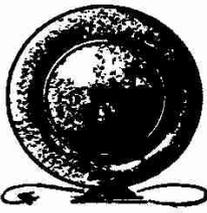
PHILIPS

"RADIO"



TENSIONS ANODIQUES





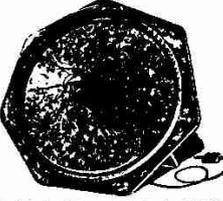




REDRESSEURS T.S.F. & INDUSTRIELS



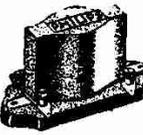
TRICKLE-CHARGER



HAUT PARLEURS

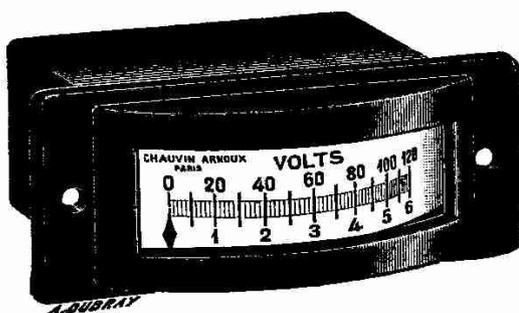


PICK-UP



TRANSFORMATEUR B.F.

CHAUVIN ARNOUX



A. BURRAY

Voltmètre encastré de profil

TOUS APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

ADMINISTRATION & USINES

186 & 188, RUE CHAMPIONNET

PARIS 18^e

ADR. Télés. : ELECMESSUR-PARIS-23

AMPÈREMÈTRE - VOLTMÈTRE - WATTMÈTRE - PHASEMÈTRE - FREQ. QUENECMÈTRE - MICROAMPÈREMÈTRE - MICROVOLTMÈTRE - MILLIAMPERÈMÈTRE - MILLIVOLTMÈTRE - CAPACIMÈTRE - MICROFARADIMÈTRE - HENRYMÈTRE - ELECTROMÈTRE - TACHYMÈTRE - OHMMÈTRE À PILE - OHMMÈTRE À MAGNÉTO - OHMMÈTRE INDÉPENDANT DE LA VITESSE - MEGOHMMÈTRE À MAGNÉTO 1000 Ω - MILLIOHMÈTRE - AUDIT - OHMMÈTRE - GALVANOMÈTRE UNIPVOT - GALVANOMÈTRE À SUSPENSION ÉLASTIQUE - GALVANOMÈTRE À MIRROR - GALVANOMÈTRE À ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE - PILE ÉTALON - PONT DE WHATSTON - PONT DE SAUTY - PONT DE THOMSON - PONT DANBERSON - PONT DE ROBINSON - PONT DE MILLER - PONT DE KOHL - GAUSCH - PONT À PILE - POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL - POTENTIOMÈTRE PHYSICO-CHIMIQUE (P.H.) - GAUSSMÈTRE - PERMEAMÈTRE - PYROMÈTRE À COUPLES - PYROMÈTRE À RÉISTANCES - PYROMÈTRE OPTIQUE - MESURES DE TEMPÉRATURE DE - 250° à + 4000° - THERMOSTAT - ENREGISTREURS DIVERS - RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TEMPÉRATURE - APPAREILS SPÉCIAUX POUR T.S.F. - APPAREILS POUR MESURES EN HAUTE FRÉQUENCE - TRANSFORMATEURS DE MESURES - RELAIS

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONC-
TION DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-
HÉTÉRODYNES ET
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS

D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF
POUR SUPERHÉTÉRODYNES
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS
DE TENSION PLAQUE

BARDON

Notices franco sur Demande

aux **Etablissements BARDON**
61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-76 et 15-71



PUBL. RAPHY

EN
VENTE
PARTOUT

Pour tous
vos montages
adoptez

LES CONDENSATEURS
FIXES TUBULAIRES-
au diélectrique mica
et les
RÉSISTANCES FIXES
en
CARTOUCHES BLINDÉES

LE MIKADO

Etablissements

LANGLADE & PICARD

S.A.R.L. au Capital de 200.000 frs

143, Rue d'Alesia
PARIS. 14^e

LA

BROCHURE

STROBODYNE

EST

EN VENTE

à nos Bureaux

au Prix de

10 frs

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

LA T. S. F. REVUE MENSUELLE
ILLUSTRÉE
MODERNE



Organe Officiel du Cercle Belge d'Etudes Radiotélégraphiques
du Radio-Club de Belgique, de la Société Luxembourgeoise
et de nombreuses autres Sociétés

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ing. E.S.E. — BARTHÉLÉMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BRILLOUIN, D^r ès-sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, D^r ès-sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — DUBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. de Sc. de Nancy. R. JOLIVET. — LAÛT, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — FÉLIX MICHAUD, D^r ès-sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Univ., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — L. G. VEYSSIÈRE.

ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex — PARIS-4^e

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

Toutes les communications doivent être adressées à
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne

ABONNEMENTS POUR 1929

	Un an :	Six mois :	Le numéro
FRANCE et COLONIES	38 fr.	20 fr.	3 fr. 75
Etranger Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
» Pays ayant décliné l'accord de Stockholm	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouverts par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouverts par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais

CONDITIONS GÉNÉRALES

La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : Pour nos abonnés sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

Pour les non-abonnés 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

A ces prix il y aura lieu de joindre 0.50 pour le timbre.



*C. V. 05/1000 démultiplié
à Cadran Vernier*

VERNIER. -- Dispositif permettant d'apprécier une dimension inférieure aux plus petites divisions d'un cadran gradué.

Signé : LAROUSSE.

Tarif N° 4 Gratuit sur Demande

Gros exclusif : 71^{ter}, rue François-Arago, MONTREUIL (Seine)

FONDÉ EN 1924. LE

“ JOURNAL DES 8 ”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS

(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

FRANCE. 50 fr.

ÉTRANGER. 100 fr.

G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUGLES (Eure)

Chèques Postaux : ROUEN 7952

LORSQUE VOUS ÉCRIVEZ A NOS ANNONCIERS
RÉFÉREZ-VOUS TOUJOURS DE

LA T. S. F. MODERNE

VOUS SEREZ MIEUX SERVIS
CAR ILS SERONT SATISFITS DU RENDEMENT

DE LEUR



PUBLICITÉ

Référez-vous de

notre Publicité



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4^e

NUMÉRO 110

SEPTEMBRE 1929

SOMMAIRE

AMPLIFICATION ET SÉLECTIVITÉ D'UN ÉTAGE A RÉSONANCE

F. BEDEAU et J. DE MARE
Docteur ès-Sciences Ingénieur I. E. G.
Agrégé de l'Université Société des Etabl. Ducretet

L'ORCHESTRE SANS MUSICIENS

Un Amplificateur de Puissance pour Phonographes ou T. S. F.
L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

LE CINÉMA PARLANT ET SONORE

L. G. VEYSSIÈRE (Suite et Fin)

MÉTHODE SIMPLE D'ÉTALONNAGE D'AMPLIFICATEUR VOLTMÉTRIQUE

M. PAPIN

LA CRITIQUE DES DISQUES

JEAN VARIOT

HORAIRE DES TRANSMISSIONS

ONDES COURTES

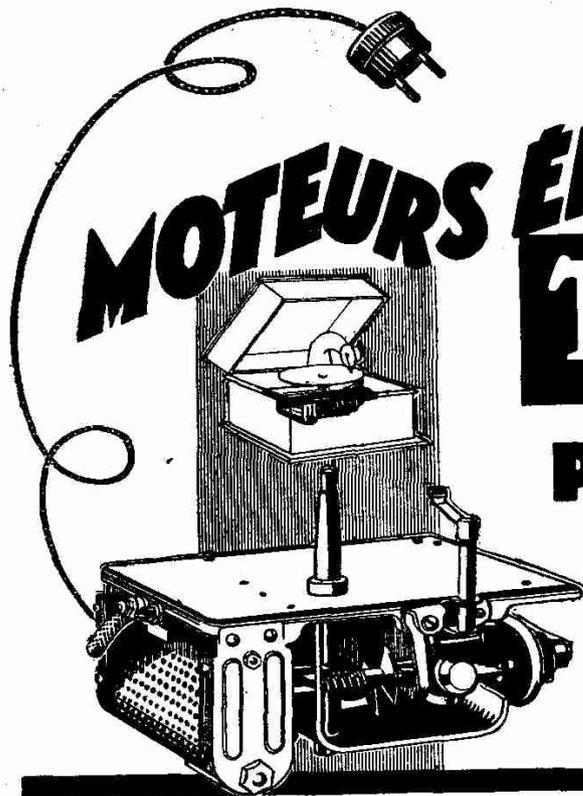
4^e Commission du Comité Français
de l'Union Radiotélégraphique Scientifique Internationale
Réseau des Emetteurs Français

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

Sels spéciales pour Ondes ultra courtes
L'Utilisation d'une Lampe de Puissance B443

DANS LES REVUES ÉTRANGERES

ON OFFRE..., ON DEMANDE ..



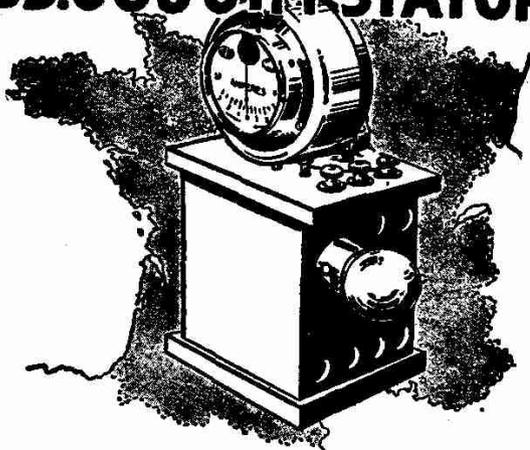
MOTEURS ÉLECTRIQUES THORENS

POUR PHONOGRAPHERS

Ce moteur, de parfaite construction technique, est d'une grande régularité, insensible aux fluctuations du courant, silencieux et robuste. Marchant sur tous les courants (alternatifs et continus), il peut se monter très facilement dans n'importe quel phonographe. Hauteur maxim. : 10 cm.

En vente chez les Electriciens,
Maisons de Phonographes et de T. S. F.
AGENCE GÉNÉRALE
ETS HENRI DIEDRICHS, 13, RUE BLEUE PARIS

55.000 JIM-STATOR



FONCTIONNENT dans toute la FRANCE

Une Référence entre mille :

Le chargeur JIM-STATOR que vous m'avez vendu fonctionne tous les jours depuis un an. C'est le système d'alimentation 4 et 80 v. le plus économique.

A. MOREL, 9, Rue Jeanne, Le Perreux (Seine).

VENTE À CRÉDIT — NOTICE FRANCO

Constructions Electriques P. LIÉNARD

7, RUE CHAUDRON, PARIS-10^e - TÉL. NORD 55-24

Référez-vous TOUJOURS
de notre Publicité

LAMPES DE T.S.F.

FOTOS



AMPLIFICATION
HAUTE-MOYENNE-BASSE
FRÉQUENCE
DELECTRICE



AMPLIFICATION
BASSE FRÉQUENCE



AMPLIFICATION
BASSE
MOYENNE
FRÉQUENCE

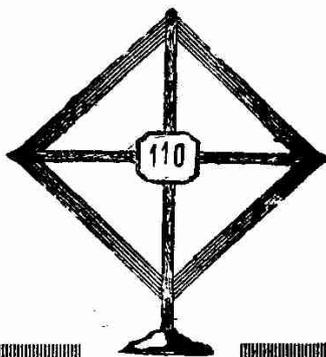
NOUVELLE SÉRIE
DE LAMPES DE RÉCEPTION À TRÈS FORTE
ÉMISSION ÉLECTRONIQUE
FABRICATION
GRAMMONT

LA

Septembre 1929

N° 110

T. S. F.



Moderne

10^e Année

AMPLIFICATION ET SÉLECTIVITÉ D'UN ÉTAGE A RÉSONANCE

F. BEDEAU

et

J. de MARE

Docteur ès-Sciences,
Agrégé de l'Université.

Ingénieur I. E. G.,
Société des Étab. Ducretet.

La question de la sélectivité d'un amplificateur à résonance a été traitée dans *La T. S. F. Moderne* magistralement par M. DAVID ; nous y revenons aujourd'hui parce que nous nous placerons à un point de vue différent de celui auquel s'était placé M. DAVID ; nous nous proposons de chercher comment la sélectivité varie avec la résistance interne des lampes utilisées. Tout le monde est d'accord aujourd'hui pour utiliser des lampes à grille écran et, par conséquent, de grande résistance interne ; nous arrivons à la même conclusion, mais il n'est peut être pas sans intérêt de donner la relation entre la sélectivité s , la résistance interne ρ , la self L de résistance R et la capacité C du circuit oscillant.

On sait que du point de vue haute fréquence le schéma de la fig. 1 se ramène à celui de la fig. 2 comprenant une source de force électromotrice Ku (K pouvoir amplificateur de la lampe et u tension grille) en série avec la résistance ρ et le circuit bouchon.

Nous nous élèverons tout d'abord contre un raisonnement simpliste sur lequel il n'y aurait pas lieu d'insister si malheureusement on ne le trouvait reproduit assez fréquemment.

« La résistance ρ , dit-on, étant montée en parallèle avec le circuit oscillant viendra amortir celui-ci qui oscillera d'autant moins bien que ρ sera plus faible ».

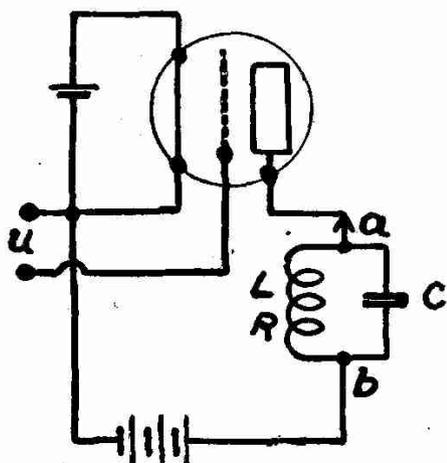


Fig. 1

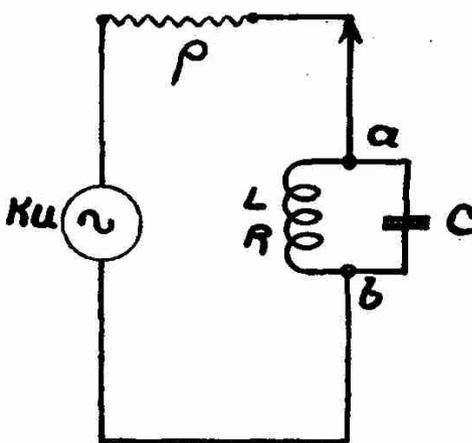


Fig. 2

Ceci serait exact si la source de force électromotrice Ku n'existait pas, mais celle-ci peut établir à chaque instant entre a et b une tension précisément égale à celle qui résulte en ces points de l'oscillation du circuit ; dans ces conditions, la résistance ρ peut être nulle, sans que le circuit cesse d'osciller ; c'est même dans ce cas, comme nous le verrons, que l'amplitude d'oscillation est la plus grande. Le raisonnement simpliste donné reviendrait à dire que les deux points A et B d'une résistance AC parcourue par du courant continu (fig. 3) sont en court-circuit sous prétexte qu'ils sont réunis par la ligne ADB de résistance nulle mais dans laquelle on a monté une pile dont la force électromotrice est précisément égale à la différence de potentiel entre A et B.

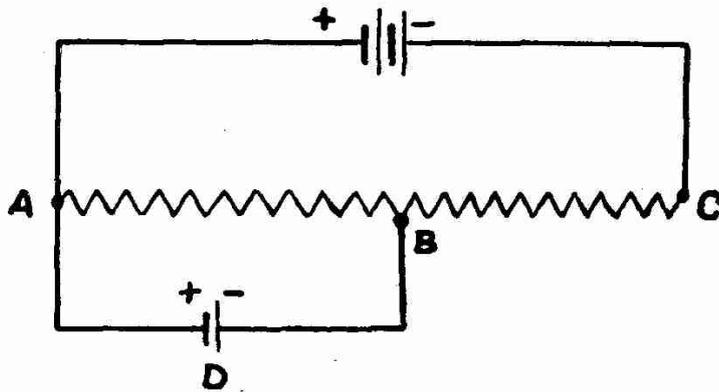


Fig. 3

L'impédance du circuit bouchon (1) a pour valeur :

$$Z = \frac{L}{CZ_1} \text{ avec } Z = R + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right) \text{ et } j = \sqrt{-1}$$

La force électromotrice placée dans le circuit (fig. 2), ayant pour valeur Ku , le courant i est donné par la relation

$$(\rho + Z) i = Ku$$

et la tension v de la plaque, avec le sens positif de courant adopté, est :

$$v = - Zi = \frac{- ZKu}{\rho + Z} = \frac{- Ku \frac{L}{CZ_1}}{\rho + \frac{L}{CZ_1}}$$

ou encore :

$$v = \frac{- Ku - \frac{L}{\rho C}}{Z_1 + \frac{L}{\rho C}} = \frac{- Ku - \frac{L}{\rho C}}{R + \frac{L}{\rho C} + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)}$$

(1) On a en effet :

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R + j L\omega} + \frac{-j}{C\omega} = \frac{R + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)}{\frac{-j}{C\omega} (R + j L\omega)}$$

$$\neq \frac{R + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)}{\frac{L}{C}} \text{ en négligeant } R \text{ devant } L\omega.$$

Le module v_0 de v est donc

$$v_0 = \frac{\frac{K}{\rho} \frac{L}{C} u_0}{\sqrt{\left(R + \frac{L}{\rho C}\right)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

u_0 — désignant le module de u .

A la résonance, v_0 prend une valeur V_0 telle que

$$V_0 = \frac{\frac{K}{\rho} \frac{L}{C} u_0}{R + \frac{L}{\rho C}}$$

Le coefficient μ d'amplification de l'étage est

$$\mu = \frac{V_0}{u_0} = \frac{\frac{K}{\rho} \frac{L}{C}}{R + \frac{L}{\rho C}}$$

De différentes lampes ayant le même pouvoir amplificateur K ce sera celle ayant la résistance interne la plus faible qui amplifiera le plus.

En effet :

$$\mu = \frac{K L}{L + \rho C R}$$

Si K est donné, μ atteint la plus grande valeur possible pour $\rho = 0$ et alors $\mu = K$.

On voit à quelle absurdité mène le raisonnement simpliste indiqué au début. C'est pour $\rho = 0$ que l'amplification est maxima ; elle est nulle, au contraire, pour $\rho = \infty$.

Seulement, en fait, la lampe n'est pas tout à fait assimilable à l'alternateur en ce sens que K dépend toujours plus ou moins de ρ et ce que nous devons rechercher, c'est la valeur optimale de ρ pour des lampes de pente $S = \frac{K}{\rho}$ donnée.

De différentes lampes ayant la même pente $S = \frac{K}{\rho}$, ce sera celle ayant la résistance interne la plus grande qui amplifiera le plus.

En effet :

$$\mu = \frac{\frac{K}{\rho}}{\frac{1}{\rho} + \frac{CR}{L}} = \frac{S}{\frac{1}{\rho} + \frac{CR}{L}}$$

μ devient maximum pour $\rho = \infty$. Il n'est pas impossible de réaliser des lampes pour lesquelles S a une valeur finie alors que $\rho = \infty$.

Sélectivité.

Nous définirons la sélectivité s par le rapport $\frac{V_0}{v_0}$ de la tension plaque V_0 pour la valeur ω_0 de ω au moment de la résonance à la tension plaque v_0 pour une valeur quelconque de ω (1).

Posant $\frac{L}{\rho C} = r$ il vient

$$\frac{V_0}{v_0} = s = \sqrt{1 + \left(\frac{1}{R+r}\right)^2 \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} = \sqrt{1 + \left(\frac{L}{R+r}\right)^2 \left(\omega - \frac{\omega_0^2}{\omega}\right)^2}$$

ou

$$s = \sqrt{1 + \left(\frac{L}{R+r}\right)^2 \left(\frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\omega}\right)^2}$$

(1) Quelques auteurs désignent par sélectivité l'inverse de s . Nous donnons plutôt le nom d'atténuation au rapport $\frac{1}{s}$

Finalement, pour des valeurs de ω qui ne sont pas par trop différentes de ω_0 , on a :

$$s = \sqrt{1 + \left(\frac{2L}{R+r}\right)^2 \Delta\omega^2} \text{ avec } \Delta\omega = \omega_0 - \omega$$

ou

$$s = \sqrt{1 + \left(\frac{2L}{R + \frac{L}{\rho C}}\right)^2 \Delta\omega^2}$$

La sélectivité sera d'autant plus grande que ρ sera plus grand et que R sera plus petit.

On est ramené à la formule bien connue :

$$s = \sqrt{1 + \tau^2 \Delta\omega^2}$$

formule dans laquelle τ désigne la constante de temps du circuit (1) ; seulement τ au lieu d'être égal à $\frac{2L}{R}$ a pour valeur

$$\frac{2L}{R + \frac{L}{\rho C}}$$

La sélectivité étant d'autant meilleure que l'expression

$$y = \frac{2L}{R + \frac{L}{\rho C}}$$

est plus grande, il semble que la self L doit être choisie aussi grande que possible puisque y est une fonction croissante de L ; mais en fait L est liée à C par $LC\omega_0^2 = 1$ puisqu'il s'agit de recevoir l'onde de pulsation ω_0 . On a donc :

$$y = \frac{2L}{R + \frac{L^2\omega_0^2}{\rho}} \text{ et } \frac{dy}{dL} = \frac{2\left(R - \frac{L^2\omega_0^2}{\rho}\right)}{\left(R + \frac{L^2\omega_0^2}{\rho}\right)^2}$$

(1) Voir par exemple DAVID, « Onde Electrique » — Juillet 1928, p. 310.

La sélectivité qui va d'abord en croissant avec L passe par un maximum pour une valeur L_m de L telle que

$$L_m = \sqrt{\frac{\rho R}{\omega_0}}$$

Pour cette valeur de L , la sensibilité est s_m avec

$$s_m = \frac{L_m}{R} \text{ puisque } \frac{L_m^2 \omega_0^2}{\rho} = R$$

La courbe représentant la sélectivité en fonction de L est donc analogue à celle de la fig. 4. Elle présente un point d'inflexion pour une valeur L_i de L telle que

$$L_i = \sqrt{\frac{3 R \rho}{\omega_0}}$$

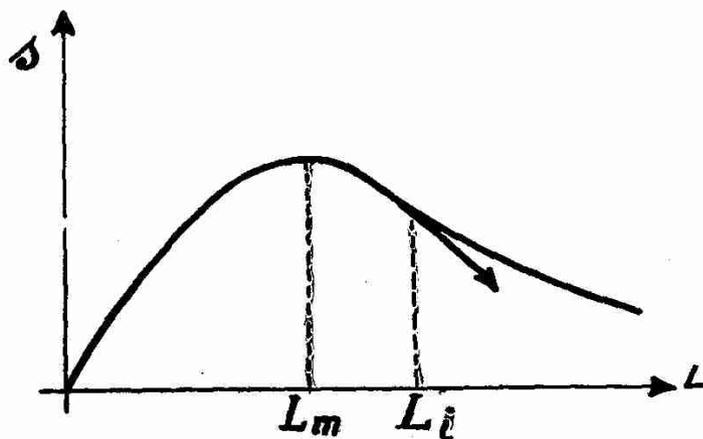


Fig. 4

APPLICATION NUMÉRIQUE.

Nous poserons $\omega_0 = 10^6$, $\left(f = \frac{\omega_0}{2\pi} \approx 161.300; \lambda \approx 1860 \text{ m.} \right)$
 $\Delta f = 10^4; \Delta \omega \approx 6.10^4$

Nous supposerons encore, pour simplifier, que la self a une résistance constante $R = 20$ ohms. Dans le tableau suivant

figurent les valeurs de la sélectivité lorsqu'on donne à ρ les valeurs :

∞ 500.000 100.000 50.000 20.000

(Les valeurs de L_m et de s_m ont été encadrées).

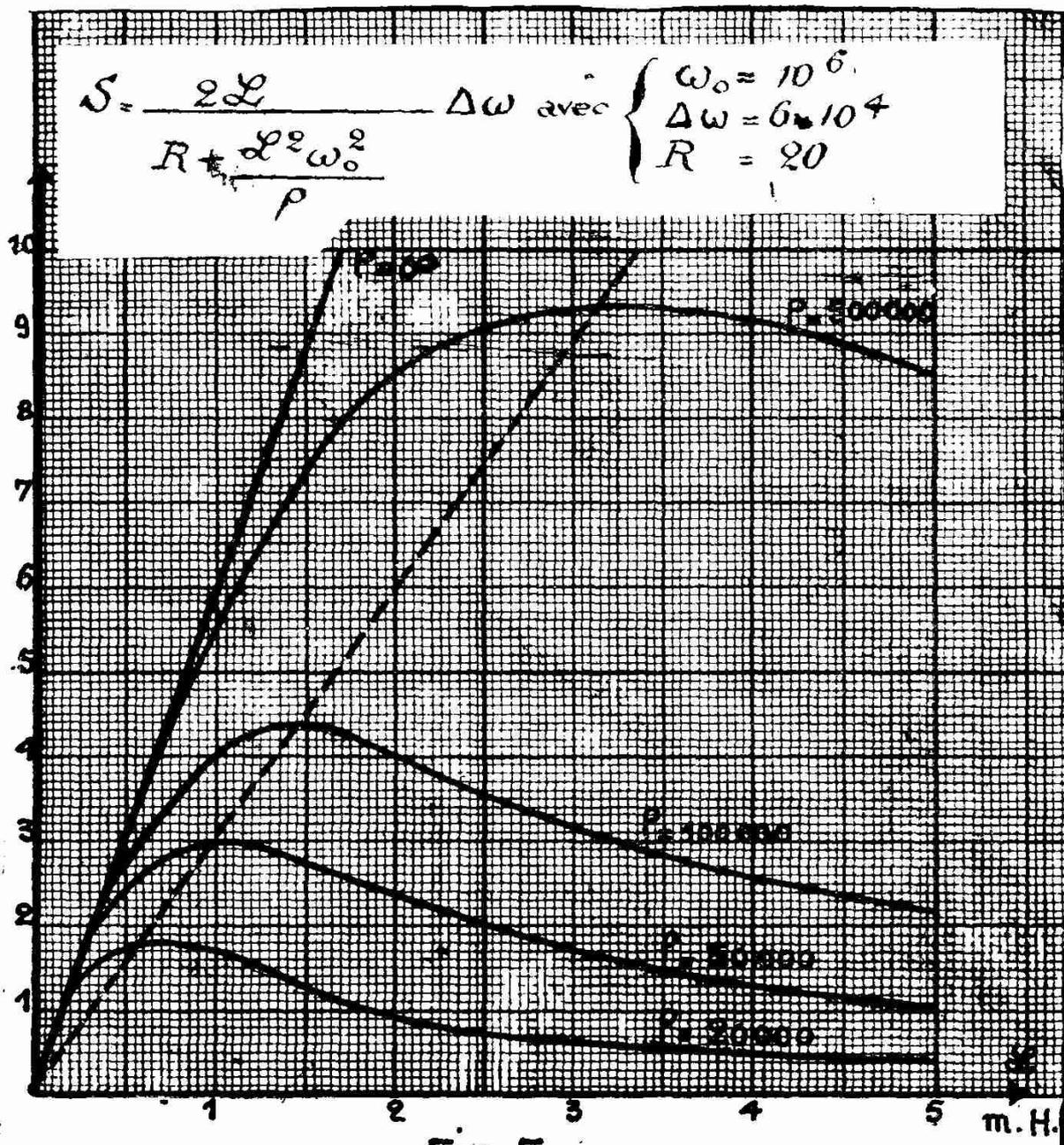


Fig. 5

La fig. 5 représente les courbes correspondantes ; on remarquera que les différents maxima sont sur une même droite de

coefficient angulaire $\frac{\Delta \omega}{R}$. Ce coefficient angulaire est égal à 3 dans le cas de la fig. 5, l'unité portée en abscisses étant égale à 1 m. H.

$$\left(\text{Pour } L = 1 \text{ m. H. on a en effet } \frac{L \Delta \omega}{R} = \frac{10^{-3} 6 \cdot 10^4}{20} = 3 \right)$$

L	$\rho = \infty$	$\rho = 5 \cdot 10^5$	$\rho = 10^5$	$\rho = 5 \cdot 10^4$	$\rho = 2 \cdot 10^4$
0	0	0	0	0	0
0,5	3	2,9	2,6	2,4	1,8
$\boxed{0,62}$	$2 \times 1,86$				$\boxed{1,86 = 3 \times 0,62}$
1	6	5,45	4	$\boxed{3 = 3 \times 1}$	1,7
$\boxed{1,41}$	$2 \times 4,23$		$\boxed{4,23 = 3 \times 1,41}$		
2	12	8,57	4	2,4	0,9
3	18	9,47	3,3	1,8	0,76
$\sqrt{10} = 3,162$	$2 \times 9,486$	$\boxed{9,486 = 3 \times 3,162}$			
4	24	9,2	2,66	1,41	0,56
5	30	8,6	2,22	1,1	0,47
∞	∞	0	0	0	0

CONCLUSION

La sélectivité d'un étage à résonance ne croît continuellement avec la self que lorsque la résistance de la lampe est infinie (ce qu'il n'est d'ailleurs pas impossible de réaliser ainsi que nous le disions plus haut). Dans tous les autres cas, la sélectivité passe par un maximum lorsqu'on fait croître L.

F. B. ET J. DE M.

L'ORCHESTRE SANS MUSICIENS

UN AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE POUR PHONOGRAPHE OU T. S. F.

Dans les cinémas, lors de la projection des films sonores, ou pour remplacer l'orchestre, dans les dancings, ou dans certains théâtres, pendant les entr'actes, les amateurs de T.S.F. entendent de puissants haut parleurs. Ils sont émerveillés par la qualité et par la puissance de la reproduction. On croirait à la présence réelle de l'orchestre. On sent l'écho et l'ambiance de la salle d'enregistrement. Toutes les sonorités, les plus ténues comme les plus violentes, sont merveilleusement reconstituées. Et l'amateur songe avec envie à ces amplificateurs puissants qu'il ne voit pas et à ces magiques haut parleurs qu'il ne fait qu'entendre. Il éprouve le même sentiment que le propriétaire d'un modeste cyclecar dépassé sur la route par une imposante « 40 chevaux » qui disparaît comme une divinité derrière un nuage de... poussière.

Est-ce parce que la musique reproduite est de la musique enregistrée et non point de la musique transmise par T.S.F.? Non. La modulation d'une bonne station est certainement supérieure à celle du meilleur disque, si l'on peut dire. Quand les conditions sont bonnes, la reproduction qu'elle permet est supérieure à celle du phonographe le mieux étudié.

Et pourtant, la réalisation d'un amplificateur de puissance, semblable à ceux qu'on peut entendre dans de nombreuses salles, est-elle hors de la portée de l'amateur? Nous ne le croyons pas et c'est ce qui nous engage à publier les lignes qui vont suivre. L'amplificateur que nous décrirons n'est pas une simple conception théorique; ce n'est pas un amplificateur « dans l'espace ». C'est un appareil réel construit industriellement et qui est actuellement en service dans différentes salles.

Naturellement, l'utilisation d'un amplificateur de ce genre n'a d'intérêt qu'avec un bon haut parleur, capable de supporter, sans surcharge, la puissance fournie. On trouve, maintenant,

sur le marché français, un grand nombre de modèles de haut-parleurs électrodynamiques. Ce sont ceux que nous recommandons plus particulièrement. Nous sommes, d'ailleurs, persuadés que, dans quelques mois, tous les fabricants de haut-parleurs présenteront un modèle électrodynamique. Les prix ont déjà baissé. Ils baisseront encore. Il faudra cependant ne pas oublier qu'un haut parleur, même électrodynamique, peut fort bien être exécration; et qu'il existe des haut parleurs à large cône qui sont fort bons.

LA PUISSANCE NÉCESSAIRE

En pensant à ces haut parleurs de salles publiques, les amateurs de T.S.F. diront peut-être : « A quoi bon faire si puissant? Cet ouragan sonore est-il bien utile ? » Une réponse immédiate s'impose : puissance et qualité sont inséparables.

Il n'est pas question, c'est certain, de dépenser la même énergie sonore dans un cinéma de 15.000 mètres cubes et dans une pièce de 4 mètres de côté. Mais il faut, pour la satisfaction de l'oreille et pour l'illusion, avoir l'impression que l'orchestre est là, à côté.

Bien mieux, ce n'est pas une simple affaire de sentiments, c'est une nécessité rigoureuse. Aucune bonne reproduction n'est possible sans la présence des notes graves. Or, l'oreille n'est sensible aux fréquences basses que si elles ont une certaine amplitude. Si les notes graves ont une amplitude suffisante pour être perçues sans effort, les notes aiguës seront puissantes.

Avec les haut parleurs anciens, à petit pavillon et à petit diaphragme métallique, la question ne se posait pas ainsi. Le diaphragme ne pouvait absolument pas reproduire les fréquences basses. A l'amplitude correspondante le disque vibrant métallique serait venu en contact avec les pièces polaires. Avec la puissance, les déformations s'exagéraient et il fallait bien, alors, faire du « petit haut parleur ».

Si l'on analyse, soit par des moyens acoustiques, soit par des moyens électriques, l'énergie mise en jeu dans des manifestations musicales normales : orchestre, voix humaine, etc... on reconnaît que plus de 80 % de l'énergie mise en jeu est dépensée dans la production des fréquences basses, au-dessous de

150 périodes par seconde. De ce côté, on arrive donc encore aux mêmes conclusions.

COMBIEN DE WATTS ?

Une lampe de 75 watts placée convenablement dans une salle de 4 m. sur 4 m. permet de l'éclairer confortablement. Faudra-t-il dissiper la même puissance sonore dans la même pièce, pour l'emplir de musique? Non. On risquerait de faire sauter le plafond et de briser les murailles, ou tout au moins le tympan des auditeurs présents.

Une puissance modulée de 1 watt permettra de donner, dans cette salle l'impression d'un puissant orchestre. Il faut, d'ailleurs, bien voir la différence avec la comparaison lumineuse. La puissance de 1 watt n'est pas continuellement dépensée. Il faut que lors d'un « Forte » ou d'une irruption soudaine de notes graves, la lampe puisse débiter sans surcharge l'énergie demandée. Mais, en régime normal, l'énergie acoustique fournie sera beaucoup plus réduite.

Une puissance modulée de 2 watts permettra de faire déjà du plein air et de porter dans un rayon de 25 à 35 mètres. Il est certain que le rayon d'audibilité sera beaucoup plus étendu; mais à plus grande distance, les détails se perdront et une écoute compréhensive ne sera pas possible.

Une puissance de 5 watts permet d'emplir une salle de spectacle de dimensions déjà respectables.

Voilà quelques chiffres précis. Pour l'emploi général, nous conseillons de réaliser un amplificateur capable de moduler deux watts. On sera toujours libre de réduire la puissance. D'ailleurs c'est, en général, une simple question de lampes.

PUISSANCE MODULÉE PAR UNE LAMPE

On entend fréquemment parler d'une lampe « de 10 watts », d'une lampe de 50 watts, d'une lampe de 1 kilowatt ». Ces expressions se rapportent généralement à des lampes d'émission, ayant pour rôle de fournir une certaine puissance haute-fréquence à un circuit oscillant. Ces lampes, utilisées comme amplificatrices, pourraient-elles fournir la même puissance acoustique? Nous

allons voir qu'il n'en est nullement ainsi. Dans une lampe d'émission, la puissance fournie n'est limitée, en somme, que par des conditions purement mécaniques, si l'on peut dire. La plaque ne peut, sans danger pour la durée de la lampe, dissiper plus d'un certain nombre de watts. Si l'on dépasse cette limite, on voit la plaque rougir et on pourrait aller jusqu'à sa volatilisation, si le filament n'était mort avant. La qualité du courant haute-fréquence fourni n'est nullement affectée par le travail supplémentaire demandé. Que la grille soit à une tension tantôt positive, tantôt négative par rapport au filament, cela n'a aucune importance, du point de vue qui nous intéresse, tout au moins.

Quand la lampe est employée comme amplificatrice, il y a une condition « sine qua non » à remplir d'abord : réduire la distorsion au minimum. Nos lecteurs savent que la grille ne doit jamais être positive par rapport au filament. C'est un point capital qu'il faut fixer.

Il est facile de voir maintenant que la puissance modulée par une lampe ne dépend pas directement de la puissance que cette même lampe pourrait fournir, si elle était employée comme lampe oscillatrice. Sur le schéma I nous avons figuré les caractéristiques de deux lampes. La lampe I peut dissiper 10 watts sur la plaque, la lampe II n'en peut dissiper que 5. Il est cependant probable que la lampe II fournira une puissance modulée plus grande. En effet, la tension de grille dans le cas II peut varier entre C et D (soit 20 volts) : et dans le cas I, elle est réduite à AB, soit 7 volts environ.

Nous n'avons exprimé qu'une probabilité ; il faudrait, dans le cas présent, connaître d'autres facteurs que nous ignorons : coefficients divers de la lampe, tension anodique, etc...

On voit également que la puissance modulée sera d'autant plus grande que la tension plaque sera elle-même plus importante. Une augmentation de la tension anodique correspond en effet à un décalage de la caractéristique vers la gauche et, par conséquent, rend possible l'emploi d'une amplitude de tension grille plus élevée. On sera, naturellement, limité dans cette voie, par la puissance maximum que la lampe peut dissiper.

Pour obtenir une courbe décalée vers la gauche, on est amené

à construire des lampes à grille très rapprochée du filament et, surtout, à spires lâches. On conçoit que, pour une dissipation de puissance donnée, il y ait une lampe qui permette la plus grande puissance possible. En effet, une grille serrée correspond à une

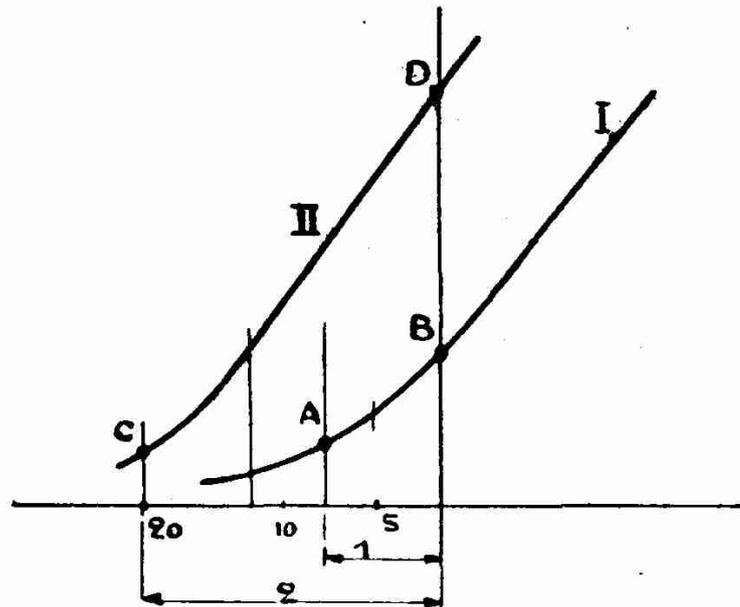


Fig. 1

amplitude permise très réduite ; mais une grille très lâche correspond à un contrôle très imparfait du flux électronique. Il faut chercher le maximum entre les deux extrêmes.

Les constructeurs de lampes établissent une série de lampes avec des grilles diverses et cherchent la plus avantageuse pour un emploi donné, en partant d'une amplitude de grille donnée.

DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE MODULÉE

Il est assez délicat de mesurer exactement la puissance modulée que peut fournir une lampe quelconque. En plus des données habituelles : tension anodique, courbes caractéristiques, etc., il faut connaître la grandeur de l'impédance d'utilisation. On doit se fixer, ensuite, une valeur de distorsion permise. Celle-ci est, en effet, toujours présente. La courbe qui représente le courant plaque en fonction de la tension de grille n'est jamais exactement une droite. La courbure a pour effet de faire appa-

raître les harmoniques pairs du courant qu'on veut amplifier. On admet couramment que la distorsion ainsi produite est négligeable tant que l'amplitude de l'harmonique II demeure inférieure à 5 % de l'amplitude totale (1).

Enfin, on détermine la *caractéristique dynamique* de la lampe dans les conditions de fonctionnement. La puissance que la lampe peut fournir est donnée par :

$$W = \frac{(I_2 - I_1) (E_2 - E_1)}{8}$$

I_1 étant le courant minimum pendant une alternance
 I_2 — maximum —
 E_1 étant la tension minimum —
 E_2 — maximum —

Bien entendu, au cours d'une audition, la puissance modulée varie continuellement. Elle n'est maximum que pendant les « Forte » ; surtout quand ils comportent beaucoup de notes graves.

Peut-être, pour fixer les idées, serait-il intéressant de signaler quelles puissances permettent de moduler les lampes habituellement employées.

TYPE	Tension Plaque Volts	Puissance en watts
Normal 0,66A (R75, DZ813, etc.)	80	0,005
—	150	0,015
Puissance 0,1A (R56, DX604)	90	0,04
k : 6 R : 6.000	150	0,09
Puissance 0,1A (R77, DZ502)	120	0,11
k : 5 R : 2.200	150	0,4
Tri grille écran R79	150	0,75
Fil : 7 volts L, 25A. k : 6 R : 3.000	450	1,2
Thorium		
Radiotech. E 105B. Oxydes	450	2,2

(1) N. D. l'A. — C'est ici qu'apparaît l'avantage du montage « push-pull ». Les courbures des caractéristiques des deux lampes agissent en sens contraire et se compensent dans une certaine mesure. On peut donc utiliser des amplitudes plus grandes. Deux lampes pouvant fournir 2 watts de puissance modulée avec une distorsion de 5 % fournissent seulement 6 watts en push-pull et la distorsion sera réduite à moins de 2,0 %.

Ces puissances ont été déterminées avec une impédance plaque correspondant à la charge d'un haut parleur du type courant; sauf toutefois pour la lampe à écran. Dans ce dernier cas, l'impédance était de l'ordre de 30.000 ohms. Il faut noter qu'un haut parleur ordinaire ne permettrait pas de recueillir la puissance indiquée. Aussi les lampes de ce type sont-elles particulièrement recommandables dans le cas d'emploi avec un haut parleur électrodynamique. Pour l'alimentation des haut-parleurs ordinaires, il y aurait avantage à employer un transformateur de sortie spécialement étudié; sinon la distorsion peut être importante dans les notes graves.

NÉCESSITÉ DE L'ALIMENTATION PAR LE SECTEUR

Le tableau du précédent paragraphe montre bien que la puissance que peut fournir une lampe du type courant alimentée sous un maximum de 150 volts est très faible. Elle ne correspond pas, à beaucoup près, à ce que nous voulons obtenir. Il faut donc s'adresser à des tensions anodiques de plusieurs centaines de volts. L'emploi de batteries d'accumulateurs cesse d'être pratiquement possible. Les filaments longs et gros ont eux-mêmes une consommation importante. On ne peut donc plus échapper au secteur électrique.

La tension anodique sera obtenue à l'aide de valves redresseuses et d'un énergique filtrage. Les filaments seront directement alimentés en courants alternatifs, à l'aide d'un enroulement convenable du transformateur.

Si l'appareil est correctement monté, avec du matériel judicieusement choisi, il est impossible de soupçonner la présence du courant alternatif dans les enroulements. Le bourdonnement du secteur est absent, même si l'on emploie un bon haut parleur électrodynamique, sensible à la fréquence 50 p.s.

Mais nous déconseillons formellement le montage d'appareils de ce genre aux amateurs spécialistes « des fils volants ». On ne manipule pas des tensions de 500 volts sans précautions. Il y a danger et grave danger. La source de haute tension peut débiter plus de 100 milliampères et il y a là de quoi tuer un bœuf. Il faut que toutes les parties sous tensions soient protégées et hors de portée des mains distraites. Il faut s'astreindre

à couper le courant chaque fois qu'on veut toucher une partie intérieure de l'amplificateur, même *si on sait qu'elle n'est pas sous tension*.

Au demeurant, il ne faudrait pas croire que le contact fortuit avec la haute tension, sera suivi fatalement de la mort subite de l'imprudent. On en est quitte généralement pour une brûlure et une sensation fort désagréable. Le danger n'est important que lorsque le trajet du courant traverse une large portion du corps et comprend le cœur, le cerveau, ou d'importants filets nerveux. Il est cependant sage de prendre toutes les précautions utiles et même inutiles, d'apparence.

Nous avons prévenu nos lecteurs.

AMPLIFICATION PRÉLIMINAIRE

Une lampe pouvant fournir une puissance modulée de 2 watts ne donnera cette puissance qu'à condition de faire subir à la grille les variations de tension maximum. Si l'on ne dispose que de quelques dixièmes de volts, il est inutile d'employer une lampe aussi puissante. Elle ne donnera rien de plus qu'une petite lampe alimentée sous 80 volts. Nous répétons qu'une lampe de puissance n'amplifie pas plus qu'une autre, mais on peut lui demander d'amplifier une tension déjà notable.

Pour utiliser, dans de bonnes conditions une lampe de 1 ou 2 watts modulés, il faut disposer d'une tension téléphonique de 25 volts au moins.

La tension du courant téléphonique fourni par un « pick-up » varie énormément avec les différents modèles qu'on peut trouver sur le marché. Mais, en général, elle ne dépasse pas 1 volt. Une amplification préliminaire s'impose donc.

S'il s'agit de placer l'amplificateur derrière un poste de T. S.F., la question change d'aspect. A condition qu'on lui fournisse une tension à haute fréquence suffisante, une lampe détectrice par l'anode peut nous donner les 25 volts demandés. Mais, dans le cas plus général où le récepteur comportera une détection par la méthode du condensateur shunté, nous ne disposerons guère que de quelques volts. C'est plus que le « pick up » ne pouvait nous donner, mais ce n'est pas assez pour charger la lampe de puissance.

Il nous faudra donc prévoir des dispositions diverses pour répondre à tous ces besoins.

Mais il est certain que nous aurons avantage, pour le fonctionnement sur phonographe, à prévoir une amplification plus grande que celle qui nous serait strictement nécessaire. Un contrôle de puissance nous permettra de ramener le volume sonore au niveau voulu. Nous aurons ainsi la possibilité d'employer n'importe quel « pick - up » et n'importe quel disque. Il y a, en effet, des marques de disques dont les produits donnent une reproduction nettement plus puissante que d'autres. D'autre part, pour danser, il est préférable d'avoir une intensité sonore plus grande.

Dans les lignes qui suivront, on pourra constater que la lampe finale est commandée par des lampes de puissance normale. Il ne faut point s'étonner de ce fait. Une toute petite lampe suffit pour en commander une grande. En effet, une lampe intermédiaire se borne à faire varier la tension de la grille de la lampe de sortie. Cela ne demande aucune puissance. S'il n'y avait les pertes, on pourrait dire que la lampe travaille à circuit ouvert. Le courant de charge du circuit de grille est négligeable. On exprime ce fait en disant que les lampes intermédiaires amplifient « en tension ».

A LA RECHERCHE DU SCHÉMA

Le schéma habituel des amplificateurs de puissance pour phonographe est simple. Le « pick up » alimente le primaire d'un premier transformateur à basse fréquence dont le secondaire commande la grille d'une première lampe. Le circuit plaque de celle-ci est couplé à la grille de la lampe finale par un second transformateur. Pour arriver à obtenir les variations de tension nécessaires, on est amené à utiliser des transformateurs à basse fréquence à grand rapport de transformation. On prend généralement $1/8$ pour le premier; ce qui n'a pas d'importance parce que l'impédance du « pick up » est généralement faible; et $1/5$ ou $1/6$ pour le second. Mais l'impédance de la lampe est beaucoup plus grande que celle du primaire et les notes graves sont fâcheusement atteintes.

Il existe d'excellents transformateurs, mais le rapport des enroulements ne dépasse généralement pas 1/2... encore ceux qui ont un rapport de 1/1,5 sont-ils généralement préférables.

Il n'existe cependant point de transformateurs parfaits. La déformation est toujours présente. Si l'atténuation ne dépasse point 20 %, on peut la considérer comme inexistante. On peut arriver à ce résultat avec un seul étage, mais il est évident qu'avec deux, le mal s'aggrave.

Si l'atténuation atteint 20 % avec un étage, elle atteindra 36 % avec deux étages et deviendra fort sensible. Et il faut remarquer que le chiffre 20 % est un minimum.

Nous sommes donc amenés à renoncer au montage courant, devant le dilemme suivant :

Ou adopter le montage habituel, avec des rapports de transformations élevés, et nous aurons de la distorsion ;

Ou, dans le même montage, réduire les rapports de transformation et nous n'aurons pas une puissance suffisante. Il faut, ou sacrifier la puissance, ou sacrifier la qualité. Or, nous voulons conserver les deux choses ; il faut donc obligatoirement changer quelque chose dans le schéma.

Nous pouvons conserver, sans inconvénient, le dernier étage à transformateur ; si nous avons soin de prendre un bon transformateur et de nous contenter d'un rapport de 1/2 au maximum.

Mais il nous faudra disposer, à l'entrée, d'une tension plus importante et cela nous amène, obligatoirement, à ajouter un étage d'amplification.

En procédant ainsi, n'allons-nous pas multiplier les causes de déformations ? Non ; si nous prenons nos précautions.

On emploie un transformateur entre le « pick-up » et la première lampe parce qu'il est nécessaire d'appliquer à la grille une tension aussi forte que possible pour arriver à la puissance voulue. Si nous consentons à ajouter un étage, cette obligation tombe. Nous pourrions, sans inconvénient, appliquer directement la tension produite par le « pick-up », à la première lampe. Cela aura le grand avantage de faire travailler le reproducteur à circuit ouvert, et l'élément de couplage, toujours coupable de distorsion sera éliminé.

Dans le circuit anodique de la première lampe, nous disposerons d'une tension téléphonique de plusieurs volts. Il nous suffira donc d'une très faible amplification pour amener à la lampe finale les variations de tension voulues.

Nous avons éliminé le transformateur. Il reste à choisir entre le couplage par résistances ou impédances. Ce dernier a sur l'autre l'avantage de ne pas créer une chute de tension importante dans le circuit de plaque. Mais, dans notre cas particulier, l'avantage est négligeable. Nous disposons d'une tension de 450 volts et la lampe n'en peut supporter que 150. Il nous faut donc, volontairement en sacrifier 300. Nous serions donc amenés à choisir le montage à résistances; si celui-ci n'avait d'autres inconvénients.

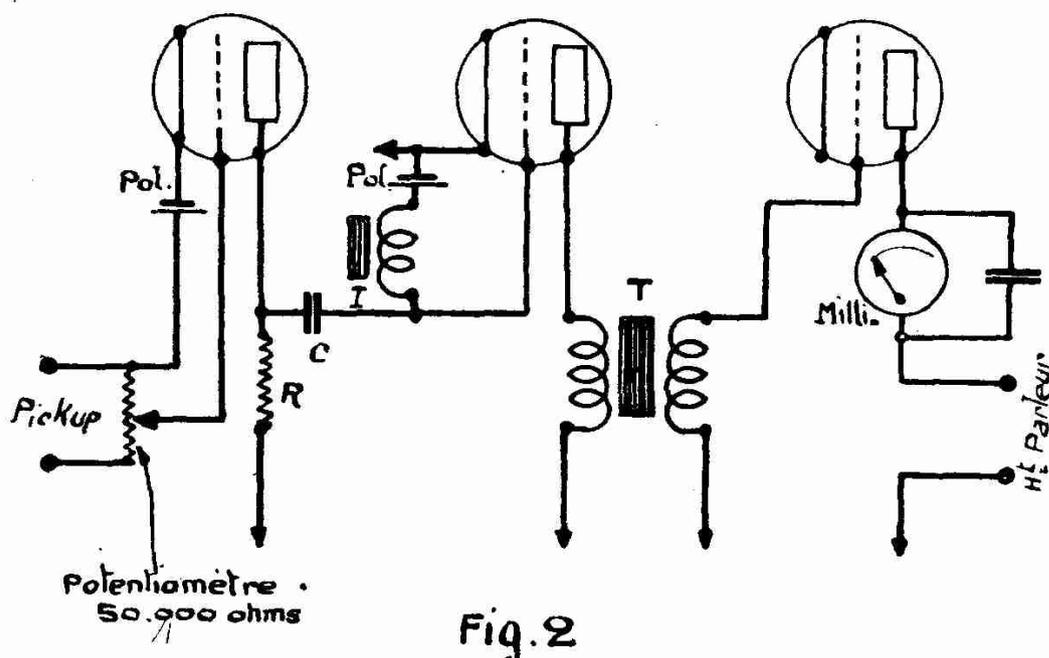
Le couplage par résistances permet une excellente reproduction de notes graves; mais, pour peu que l'on emploie des lampes à fort coefficient d'amplification, il amène une atténuation très sensible des notes aiguës. On évite le mal en utilisant des lampes à coefficient d'amplification assez réduit... mais le gain en tension par étage est alors extrêmement faible. Enfin, le couplage par résistances, utilisé avec une tension anodique en courant redressé, produit souvent des oscillations spontanées à très basse fréquence plus connues sous le nom de « motor boating ». Cette dernière objection est la plus grave.

Comme nous disposons d'un étage supplémentaire, rien ne nous empêche d'adopter un couplage mixte, résistance-inductance pour l'étage intermédiaire. En opérant ainsi, nous aurons un amplificateur stable. La grille de la deuxième lampe aura sa tension déterminée, à travers l'impédance. L'atténuation sur les notes aiguës sera réduite et les fréquences graves seront conservées si nous avons soin d'utiliser une inductance suffisante.

Nous pouvons maintenant tracer le schéma (fig. 2).

Il est composé comme suit :

Le « pick-up » attaque la grille de la première lampe à travers un potentiomètre de 50.000 ohms, qui sert à régler la puissance. Le circuit plaque comporte une résistance R de couplage qui, en même temps abaisse la tension à une valeur permise. Les variations téléphoniques sont transmises à la grille suivante à travers un condensateur C. La grille est amenée à une



tension convenable à travers l'impédance I. Enfin, les deux dernières lampes sont couplées par le transformateur T. Un milliampèremètre permet de contrôler le courant anodique de la lampe finale.

ALIMENTATION

Quand il s'agit des lampes de réceptions normales, on sait, en France tout au moins, que la tension de chauffage est de 4 volts environ et que la tension anodique ne doit pas dépasser 120 ou 150 volts. Tous les fabricants se conforment à ces chiffres. Mais quand il s'agit des lampes-secteurs, c'est une autre histoire... On trouve, suivant les marques, des tensions qui s'échelonnent entre 0,6 volts et 4 volts. Un appareil monté avec les lampes d'une marque ne pourra être équipé avec d'autres lampes. Nous sommes persuadé que les lampes des différentes maisons permettent des réalisations de qualité équivalente, mais ayant la stricte habitude de ne décrire que des résultats d'expérience, nous donnerons les constantes correspondant aux lampes que nous avons eu l'occasion d'essayer.

Les lampes employées sont classées par le constructeur sous les numéros suivants :

Valve redresseuse : E 105

Chauffage : 7 volts, 1 ampère.

1^{re} lampe : R 662

Chauffage 0,6 volts 1 ampère.

Coefficient d'amplification 30.

Résistance interne 50.000 ohms.

2^e lampe : R 655

Chauffage 06 volts 1 ampère.

Coefficient d'amplification 12.

Résistance interne : 15.000 environ.

On peut aussi, surtout si le « pick-up » fournit une tension assez importante, utiliser une R 656.

Lampe finale : E. 105 B

Chauffage 7 volts 1 ampère.

Puissance modulée sous 450 volts environ : 2 watts.

La détermination des lampes nous permet d'établir les constantes du transformateur d'alimentation.

Transformateur

Primaire : suivant tension du réseau; dans les secteurs agités, il sera sage de prévoir un primaire à multiples sorties, par exemple : 110, 120, 130 volts.

Secondaires :

- | | | | | |
|----|-----------|-------|---------|---|
| 1° | 7 volts | 1 | ampère | (Chauffage de la valve) |
| 2° | 7 volts | 1 | ampère | (Chauffage de la lampe finale) |
| 3° | 0,6 volts | 2 | ampères | (Chauffage des deux 1 ^{re} lampes) |
| 4° | 550 volts | 0,050 | ampère | (Tension anodique). |

SCHÉMA DE RÉALISATION

C'est celui que nous avons figuré fig. 3.

On remarquera comment sont obtenues les tensions de polarisation. On crée une chute de tension dans le retour du courant anodique et on utilise cette tension pour polariser convenablement les grilles des lampes. Il faut avoir soin de shunter cha-

que résistance par une forte capacité pour éviter des couplages parasites. La grandeur de la tension de polarisation est directement proportionnelle à la totalité du courant anodique et à la résistance en circuit. La tension est, en somme, empruntée à la tension anodique.

Pour la facilité du réglage, nous avons figuré des résistances variables, mais sur les secteurs dont la tension est fixe on pourra employer des résistances fixes.

Le filtrage du courant redressé est assuré par un filtre avec une cellule double. On pourra, si l'on veut, employer deux cellules semblables, mais ce n'est vraiment pas indispensable. Avec le schéma proposé, le ronflement est pratiquement inaudible à 2 m. du haut parleur. En fonctionnement, il est rigoureusement indiscernable.

Le rhéostat placé sur le primaire n'a d'utilité que si le secteur présente des variations de tension importantes au cours de la journée ; s'il passe, par exemple, de 105 à 120 volts (ce qui n'est pas rare). Une variation de cet ordre de grandeur peut amener une variation de tension redressée de 350 à 600 volts, par exemple. Il faut, en effet, remarquer que la répercussion se produit à la fois sur la tension de chauffage de la valve et sur la tension anodique. Il y a multiplication des deux effets.

Pour le fonctionnement sur T.S.F., on peut employer un ou deux étages. On branche la sortie de l'appareil à l'un ou l'autre jack et on retire les lampes non utilisées. On peut juger cette méthode un peu primitive, mais il n'y pas de moyen simple de procéder autrement. On ne peut couper le courant de chauffage à l'aide d'un contact de jack ; il s'agit, en effet, de courant de 1 ampère. D'autre part, on ne peut couper le courant anodique sans couper le chauffage ; il s'agit de filament à oxydes et le fonctionnement prolongé sans tension anodique peut amener une détérioration. Le câblage d'un commutateur faisant les différentes manœuvres serait assez délicat.

Quand on enlève une ou deux lampes, on peut amener une perturbation dans le fonctionnement. La tension anodique augmente légèrement, ainsi que les tensions de chauffage. On réduit ces effets au minimum en employant un transformateur d'alimentation très largement calculé. Si cette précaution est pri-

se, les troubles sont insignifiants. Il faut, en effet, remarquer que la plus grande partie de la puissance est absorbée par la valve et la lampe de sortie.

Un milliampèremètre est placé dans le circuit de plaque de la dernière lampe. Il est indispensable pour le réglage de l'appareil. Par la suite, son utilité est encore très grande. Il permet de vérifier que la tension de polarisation est bien correcte et qu'il n'y a point distorsion.

Nous n'avons point figuré de transformateur ou d'impédance de sortie. Un tel dispositif est indispensable avec les haut-parleurs électromagnétiques; mais les constantes varient avec les haut-parleurs. Quant aux appareils électrodynamiques, ils sont toujours équipés avec le transformateur qui leur convient.

Le haut-parleur se connecte à l'aide de deux bornes. Il est préférable, sauf précautions spéciales, d'éviter le jack trop facile à enlever. La coupure du circuit plaque de la dernière lampe amène immédiatement une énorme surtension aux bornes des condensateurs du filtre et des deux lampes restantes, il y a danger pour les lampes et pour les condensateurs.

Il est commode de placer un interrupteur sur le circuit 110 volts et, à la suite de ce dernier, une prise de courant. Celle-ci sert à alimenter éventuellement le moteur du phonographe électrique et l'excitation du haut parleur électrodynamique. En tournant cet interrupteur, on éteint l'amplificateur et, simultanément, on arrête le phonographe et le haut parleur.

Un second interrupteur (I r) est placé sur le secondaire haute tension du transformateur. Il permet de n'appliquer la tension anodique que lorsque les filaments de la valve et des lampes sont parvenus à leur température de fonctionnement. Cette précaution est indispensable avec des lampes à oxydes. Le filament de la lampe E. 105 B. met plus de 15 secondes pour atteindre sa température normale. Si la tension plaque est appliquée avant ce délai, les points de filament présentant le plus rapidement une température suffisante sont le siège d'une très intense émission électronique et ne tardent pas à se détériorer. On userait ainsi successivement tous les points du filament et la durée de la lampe se trouverait très réduite.

(A suivre).

L. CHRETIEN,
Ing. E. S. E.

LE CINÉMA PARLANT ET SONORE

(Suite et fin)

LES TUBES PHOTO-ELECTRIQUES

Les tubes photo-électriques présentent des avantages considérables sur les cellules photo-résistantes. Le plus intéressant est l'absence d'inertie pour toutes les fréquences audibles et même pour une certaine partie des fréquences ultra-acoustiques. Leur sensibilité est faible cependant. C'est-à-dire qu'une variation d'éclairement donnée ne provoque pas des variations très importantes du courant anodique du tube. Il est vrai que cela n'a pas une importance primordiale, puisque l'on peut amplifier à volonté les variations de courants apparaissant dans le circuit d'utilisation de ces tubes. On a néanmoins réussi à construire des tubes photo-électriques spéciaux, dont nous parlerons plus loin, de sensibilité égale à plusieurs dizaines de fois à celle d'un tube ordinaire.

Généralement un tube photo-électrique comprend fig. 1, une anode A en forme de tige ou de treillage pour laisser passer les rayons lumineux, une cathode C constituée par un dépôt d'argent adhérent à la paroi de l'ampoule en verre et revêtu par un métal photo-électrique. La cathode joue le rôle principal dans un tube photo-électrique. Aussi sa fabrication et sa sensibilisation doivent être particulièrement soignées. Elle peut être obtenue par divers procédés de préparation. Généralement on opère de la façon suivante: on revêt la paroi intérieure du tube d'un dépôt d'argent uni ou rugueux pour en augmenter la surface active, qui sera le support de la cathode sensible photo-électrique. Ce revêtement reçoit ensuite une couche d'un métal sensible à la lumière. Cette dernière opération s'effectue en général par distillation. Le métal le plus communément employé est le potassium. On fait évaporer une certaine quantité de ce métal à l'intérieur de l'ampoule vide d'air, ou de préférence on chauffe une certaine quantité de ce métal contenu dans un tube auxiliaire en communication avec le tube en préparation.

Les parois de l'ampoule de ce dernier tube sont maintenues

à la température ambiante. Les vapeurs de potassium pénétrant dans le tube se déposent sur les parois dont la température est inférieure à la température de vaporisation de ce métal. Bien entendu certaines parties de l'ampoule ne doivent recevoir aucun dépôt métallique, par exemple la fenêtre destinée au passage des rayons lumineux et les fils d'amenée de l'anode. Un écran peut à cet effet être disposé sur les surfaces à protéger contre tout dépôt. On peut encore éviter le dépôt du potassium sur la fenêtre et sur les fils d'amenée de l'anode, en maintenant ces ré-

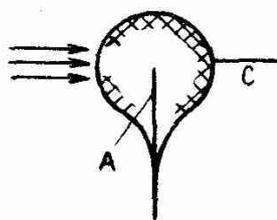


Fig. 1

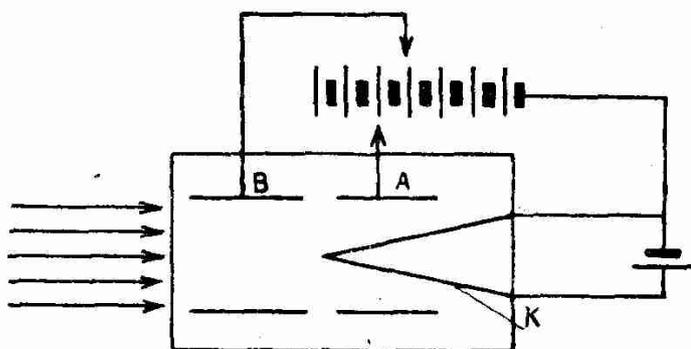


Fig. 2

gions à une température égale ou plus élevée que la température de vaporisation du potassium, ou bien encore par un chauffage tout dépôt. On peut encore éviter le dépôt du potassium sur la fenêtre et sur les fils d'amenée de l'anode, en maintenant ces régions à une température égale ou supérieure à la température de vaporisation du potassium, ou bien encore par un chauffage ultérieur qui provoque la fusion ou l'évaporation du potassium qui va se condenser sur les parties plus froides de l'ampoule. Un fil de sortie est ménagé pour permettre le branchement extérieur de la cathode. En fait le tube photo-électrique ainsi construit ne peut être utilisé directement. Sa sensibilité serait trop faible. On doit lui faire subir, au préalable, une préparation destinée à augmenter l'émission électronique de la cathode. Un procédé de sensibilisation consiste à faire fonctionner l'ampoule en tube luminescent dans une atmosphère d'hydrogène d'environ 100 microns. Pour cela on alimente le tube sous 500 volts environ à travers une résistance de 10.000 ohms. Le courant circulant entre cathode et anode est alors assez élevé, 20 milliampères ou plus. Il se produit une ionisation intense du milieu gazeux et

une modification assez obscure de la structure de la cathode. La même opération est répétée plusieurs fois après des intervalles de repos. Ensuite l'hydrogène est chassé de l'ampoule et remplacé par un gaz inerte tel que l'argon. Ce gaz, par sa présence augmente considérablement la sensibilité du tube photo-électrique. La sensibilité est d'autant plus élevée que la pression de ce gaz est plus forte. Néanmoins la stabilité du dispositif diminue parallèlement à l'augmentation de la pression de l'argon. Notamment l'ionisation intérieure prend des proportions dangereuses pour le tube. On est conduit alors à employer des tensions anodiques moins élevées qui font perdre le bénéfice de l'accroissement de la sensibilité par augmentation de la pression du gaz de l'ampoule. Au contraire, une pression faible du gaz auxiliaire permet l'utilisation de tensions élevées en toute sécurité et sans que la stabilité de fonctionnement du tube soit compromise. Ces phénomènes sont comparables à ceux que l'on constate dans les tubes détecteurs mous, utilisés en T. S. F. et renfermant une proportion notable de gaz qui augmentent la pente du courant plaque par utilisation de l'ionisation des molécules gazeuses sous le choc des électrons se déplaçant à grande vitesse entre la cathode et l'anode. Les particules ionisées participent à la décharge et augmentent considérablement le courant anodique. Les courants traversant un tube photo-électrique sont beaucoup plus faibles que les courants de plaque des tubes à vide employés en T.S.F. L'intensité entre anode photo-électrique sont beaucoup plus faibles que les courants plaque des tubes à vide employés en T. S. F. L'intensité entre anode et cathode ne dépasse pas quelques micro-ampères.

L'effet relais de ces appareils est par suite très faible. D'autres métaux ont été reconnus aptes à remplacer le potassium pour former la surface sensible de la cellule photo-électrique. Ces métaux appartiennent au groupe alcalino-terreux. On peut citer le lithium, le sodium, le rubidium, le césium, le calcium, le magnésium, etc. On accroît également la sensibilité de la cellule en augmentant ses dimensions quoique l'on se heurte dans cette voie à des difficultés sérieuses de construction. Notamment il devient très difficile de constituer un dépôt homogène de la surface sensible aux rayons lumineux.

Des appareils photo-électriques utilisant un phénomène récemment découvert, la photo-réflexion des électrons, permettent d'obtenir une sensibilité augmentée dans de très grandes proportions. Ces appareils utilisent la combinaison, à l'intérieur d'une seule ampoule à vide, d'une anode auxiliaire et d'un tube thermo-électronique à deux électrodes dont l'anode est recouverte d'une substance spéciale présentant à un haut degré le phénomène de la photo-réflexion.

La figure 2 représente la forme des électrodes du tube. Les deux anodes sont cylindriques et coaxiales. La cathode en forme de V est disposée à l'intérieur de l'anode A revêtue de substances sensibles à la lumière. D'après les constructeurs, le mode de fonctionnement serait le suivant: la cathode K étant chauffée pour permettre une émission électronique normale et l'anode A étant portée à un certain potentiel positif, un courant électronique s'établit entre ces deux électrodes. L'anode B est portée à un potentiel également positif par rapport à l'anode A. Dans ces conditions si cette dernière électrode est soumise à un rayonnement, par exemple à un flux de rayons lumineux, les électrons arrivant de la cathode sont réfléchis au moment de leur choc sur la surface de l'anode A et attirés par l'anode B plus positive. On peut admettre que l'on se trouve en présence d'un phénomène nouveau de photo-réflexion. Cette explication est d'autant plus plausible que des expériences récentes et très curieuses du Docteur Germer semblent établir une parenté étroite entre un flux d'électrons et un flux lumineux. Du moins celui-là présenterait des propriétés de réflexion et de réfraction absolument analogues à la réflexion et à la réfraction d'un faisceau de rayons lumineux. Cette similitude de propriétés entre des particules matérielles mobiles et des phénomènes ondulatoires est pour le moins assez troublante.

Ces expériences désormais célèbres ont réveillé une vieille querelle de savants, d'ailleurs extrêmement importante pour le développement des sciences, sur la théorie de la lumière, de nature corpusculaire comme l'avait formulée Newton, ou de nature ondulatoire comme semblaient l'avoir démontré irréfutablement des savants tels que Fresnel, Maxwell, etc. Remarquons en passant que de tout ce qui est humain, il n'est rien de définitif.

MONTAGE D'UTILISATION DES TUBES PHOTO-ELECTRIQUES

Leur montage est analogue, aux constantes près, à celui des cellules photo-résistantes. On branche en série le tube photo-électrique, une pile P et une résistance R de valeur à peu près équivalente à l'impédance interne du tube fig. 3. Le système est ensuite inséré dans le circuit de grille du tube d'entrée de l'amplificateur comme il est nettement indiqué sur la figure. On ne peut songer à effectuer une liaison cellule-amplificateur par transformateur, car l'impédance primaire nécessaire serait pratiquement irréalisable.

On recherche dans les montages d'utilisation à diminuer le plus possible les capacités parasites, les capacités des connexions surtout dont la présence diminue l'efficacité du tube pour certaines fréquences. A cet effet, très souvent le tube est directement associé à une lampe amplificatrice à décharge électronique. Quelquefois on utilise un montage analogue à celui de la fig. 4, dont la simplicité est remarquable. Un avantage également intéressant de ce montage réside dans l'utilisation d'une source commune pour le tube photo-électrique et l'amplificateur des photo-courants.

La résistance R de liaison entre le tube photo-électrique et le tube à vide à trois électrodes est approximativement de 3 ou 4 mégohms. Une batterie de polarisation est insérée également dans le circuit de grille. Ce montage permet en outre de raccourcir à l'extrême les connexions du tube photo-électrique.

BRUITS PARASITES

Les tubes photo-électriques donnent lieu souvent à des bruits microphoniques gênants qui peuvent altérer la qualité de la reproduction. Ces bruits proviennent surtout des vibrations de l'anode, sous l'influence des vibrations mécaniques des organes d'entraînement des films sonores. Si, pour une raison quelconque, l'anode entre en vibration, la distance entre électrodes varie également et ceci entraîne une variation, à la même fréquence, de l'impédance interne du tube. Il en résulte un courant varia-

mètre de largeur. On utilise souvent des fentes de 2 à 2,5 centièmes de millimètre. D'autre part, lorsqu'on déroule un film sonore à grande vitesse, celui-ci subit divers frottements qui s'accompagnent toujours d'une usure plus ou moins rapide du support de l'enregistrement sonore. Les petites particules résultant de cette usure obstruent très rapidement la fente lumineuse. Il est difficile de protéger une aussi étroite ouverture contre la « poussière » du film. Cela est cependant nécessaire si l'on désire conserver une lecture correcte du film sonore, d'autant plus qu'une obstruction même partielle de la fente lumineuse s'accompagne toujours en plus de la déformation des sons enregistrés, de grésillements analogues au bruit de fond d'un disque de phonographe. Une amélioration est réalisée en munissant la fente d'une substance transparente, verre, quartz, etc., suivant le rayonnement utilisé pour la lecture du film. La fente est par elle-même du reste difficile à réaliser. On préfère quelquefois chercher à obtenir des faisceaux lumineux étroits par d'autres moyens. Une excellente méthode consiste à utiliser un prisme en matière transparente fig. 5 que l'on noircit sur deux faces ou mieux encore que l'on recouvre de tain pour avoir une réflexion totale des rayons lumineux sur ces deux faces. On meule ensuite très légèrement l'arête de jonction des deux surfaces réfléchissantes. On obtient ainsi par ce procédé un dispositif capable de fournir, par un éclairement convenable, un faisceau lumineux aussi étroit que désirable. Il est en effet très aisé d'effectuer un meulage aussi léger que l'on veut de l'arête du prisme. La surface du prisme sur laquelle on projette le faisceau de rayons lumineux peut revêtir une forme convexe en vue de concentrer les rayons incidents sur l'arête opposée afin d'obtenir un faisceau lumineux d'intensité accrue.

On obvie encore aux difficultés d'obtention de fentes ou de pinceaux lumineux étroits en effectuant une projection agrandie du film sonore sur un écran et en effectuant la lecture du film par les procédés usuels à travers une fente dont la largeur put être multipliée par le rapport d'agrandissement. Le principe du procédé est représenté sur la fig. 6. Le premier écran E est muni d'une fente F suffisamment grande pour éviter toute obstruction accidentelle. On projette une image agrandie du

film sonore se déplaçant derrière cette fente sur un deuxième écran E' au moyen d'un jeu de lentilles convenables. La deuxième fente F' peut être choisie aussi étroite que l'on veut puisqu'elle peut être facilement protégée contre tout risque d'obstruction. On peut même par cette méthode opérer une lecture correcte d'enregistrements condensés occupant une longueur de film beaucoup plus faible pour un enregistrement de même durée.

REPRODUCTION D'ENREGISTREMENTS SPECIAUX

Dans notre premier article nous avons signalé un procédé d'enregistrement permettant l'utilisation d'un film sonore rela-

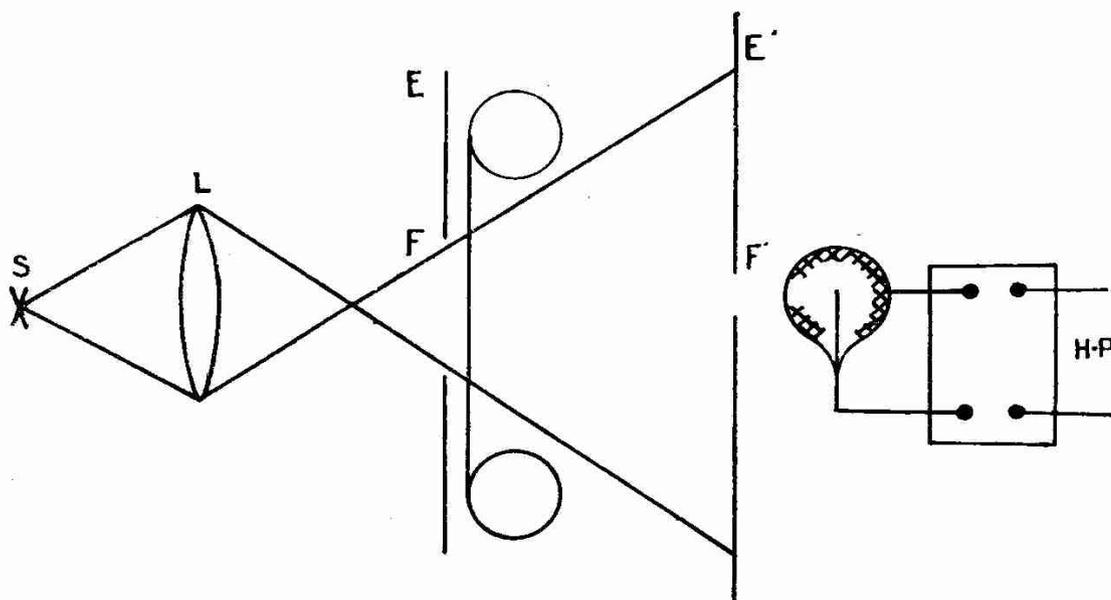


Fig.6

tivement étroit pour assurer une inscription de grande netteté d'amplitudes sonores variables dans de très grandes limites, comme c'est le cas dans le chant ou dans la musique. Le rapport des intensités maxima et minima peut atteindre 500. Dans les conditions ordinaires d'enregistrement si les amplitudes maxima occupaient la largeur entière du film sonore, les intensités minima seraient absolument indistinctes sur le film parce

que de grandeur inférieure au grain de l'émulsion sensible. D'un autre côté si les amplitudes minima étaient enregistrées correctement, les amplitudes maxima ne pourraient contenir dans la largeur maxima du film compatible avec un prix de revient admissible. On serait alors dans l'obligation, comme dans les postes émetteurs de T. S. F. d'atténuer les « forte » par une limitation judicieuse. Le procédé d'inscription en question que nous allons rappeler brièvement consiste à déformer, selon une loi donnée, l'inscription sonore selon l'amplitude des sons

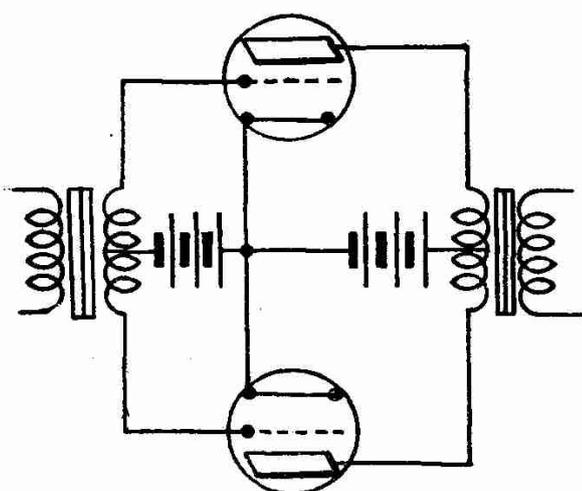


Fig. 7

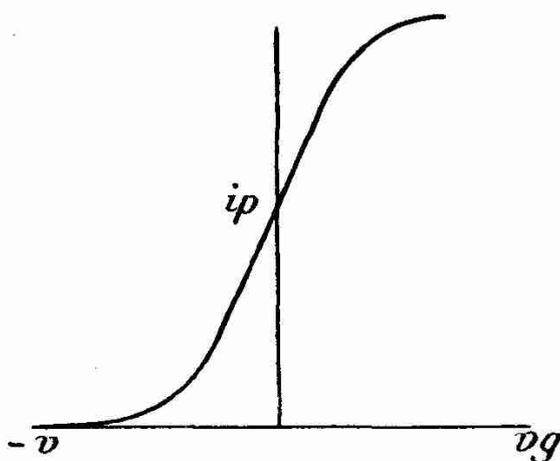


Fig. 8

par un jeu de lentilles convenables de façon que les sons intenses occupent une largeur de film proportionnellement plus faible que les sons d'amplitude moindre. Ces derniers restent donc très lisibles. La lecture de ces films nécessite une déformation exactement inverse pour rétablir la correction dans la reproduction. Il faudra donc utiliser un amplificateur plus sensible pour les fortes amplitudes que pour les faibles. Le montage proposé pour réaliser cette amplification est un amplificateur du genre push-pull, à grilles de commande polarisées négativement jusqu'à déplacer le point de fonctionnement des tubes à vide aux environs de la naissance du courant plaque, fig. 7. On se rend parfaitement compte du fonctionnement du dispositif par l'examen de la courbe de la fig. 8.

La pente du courant plaque est en effet plus faible au début de la courbe et par suite l'amplification moindre. L'emploi d'un seul tube ainsi polarisé produirait une déformation de la force électromotrice appliquée. Le montage push-pull avec ses deux tubes symétriques compense automatiquement par son circuit de sortie toute déformation.

DEROULEMENT DU FILM SONORE

Dans la reproduction des sons par disques enregistrés, il est assez aisé de maintenir la vitesse de rotation constante au moyen de régulateurs convenables. On ne constate généralement aucune variation brusque de la vitesse par suite de l'inertie considérable du disque et du plateau tournant duquel il est solidaire. Au contraire l'inertie d'un film sonore est insignifiante. Elle ne peut rentrer en aucun cas en ligne de compte pour une régularisation quelconque. Le moindre jeu dans les engrenages d'entraînement provoque des dissonances inadmissibles. L'usure des encoches latérales du film détermine les mêmes inconvénients. C'est qu'en effet les ondes sonores sont extrêmement rapprochées sur la pellicule. Une période complète sonore peut occuper une longueur de film inférieure au centième de millimètre. On se rend compte ainsi de l'extrême sensibilité de la reproduction vis-à-vis de la vitesse de déroulement dont l'uniformité doit être maintenue rigoureusement constante. La première condition à remplir consiste à utiliser des engrenages de haute précision et sans aucun jeu. On complète la régularisation en donnant artificiellement une certaine inertie au film sonore par l'utilisation de galets pesants rendus solidaires du film pendant le déroulement de ce dernier. La fig. 9 montre schématiquement une installation de ce genre. La roue dentée R entraîne le film sonore dont l'avancement provoque, par friction, la rotation de deux galets de poids convenable g_1 et g_2 . Le film provenant du magasin passe préalablement devant le dispositif de lecture figuré ici par un écran muni de fentes. Cependant, si pour une raison quelconque la vitesse de rotation de la roue dentée R subissait une courte variation, la vitesse de dérou-

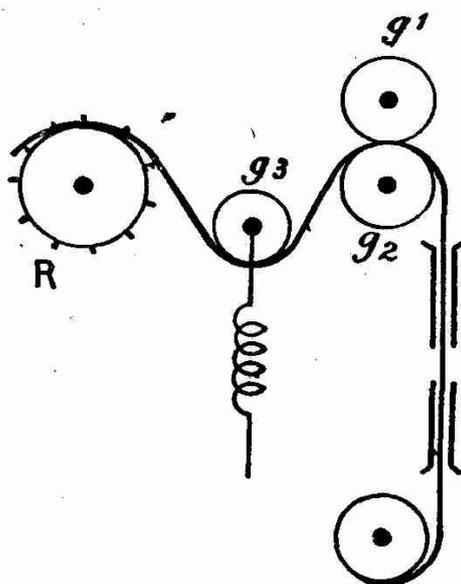


Fig. 9

lement du film pourrait être modifiée soit par un patinage de la pellicule sensible entre les galets, ou de tout autre manière. Une variation brusque et importante pourrait même déterminer la rupture ou du moins la détérioration de la bande sonore. Pour obvier à ces inconvénients, on a prévu un galet supplémentaire g_3 ramené vers le bas par un ressort ou par tout autre dispositif semblable. Ce galet tend d'abord à appliquer plus étroitement le film sonore à la roue dentée, ensuite il agit comme amortisseur des variations d'entraînement: si la vitesse de R augmente, le galet 3 se soulève et permet aux galets g_1 et g_2 de s'adapter au nouveau régime. Au contraire si la vitesse de R diminue, le galet g_3 s'abaisse et absorbe la longueur supplémentaire du film déroulée par g_1 et g_2 .

REPRODUCTION DES FILMS SONORES ENREGISTRES SUR FIL MAGNETIQUE

Le procédé de reproduction est exactement l'inverse de celui utilisé lors de l'enregistrement. Le fil magnétique portant l'inscription sonore se déroule entre les pôles de deux électroaimants B-B1 dont il fait varier l'aimantation selon l'état magnétique de la portion de fil se trouvant exactement entre les pôles

de B et B1 (fig. 10). Ces variations d'aimantation donnent naissance à des forces électromotrices d'induction aux bornes des enroulements *b* *b*1 montés en série et attaquant, directement ou par l'intermédiaire d'un transformateur de liaison, la grille de commande du tube d'entrée d'un amplificateur à basse fréquence dont le circuit plaque de sortie actionne un haut-parleur quelconque. Des dispositifs de régularisation et d'entraînement, analogues en de nombreux points aux dispositifs utilisés pour les films sonores photo-électriques, peuvent être facilement imaginés.

L'AMPLIFICATION

Dans tous les enregistrements sonores destinés aux films parlants, l'inscription des sons est convertie en oscillations électriques de sorte que l'amplificateur destiné à renforcer l'audition est identique pour tous les enregistrements. Ces amplificateurs sont semblables en principe aux appareils à basse fréquence faisant suite à la détectrice d'un récepteur de T. S. F. Néanmoins l'étude des organes de liaison en particulier est infiniment plus poussée que dans un amplificateur à basse fréquence ordinaire. La liaison entre étages peut être effectuée par l'un des moyens connus: par transformateurs, par impédances ou par résistances avec capacités de liaison. Les tubes à vide doivent avoir évidemment des constantes adaptées aux charges auxquelles on les soumet, notamment les tubes d'amplification finale. De même les tensions d'alimentation sont également proportionnées aux tubes employés et aux puissances demandées. La tension plaque des tubes d'alimentation des haut-parleurs peut notamment dépasser plusieurs milliers de volts. Ces tensions sont presque toujours prélevées directement sur les réseaux d'alimentation et doivent faire l'objet d'un filtrage très rigoureux.

Le montage push-pull est particulièrement en faveur. Ses avantages sont du reste remarquables. Il compense automatiquement la déformation produite par les courants de grille en la répartissant sur la moitié de chaque alternance. En plus, il évite toute saturation dans les transformateurs de liaison. Quoi-

que cela puisse paraître quelque peu paradoxal à nos lecteurs, on prévoit, soit dans les montages push-pull, soit dans les montages ordinaires, des couplages réactifs entre étages successifs en vue de neutraliser le couplage dû à la capacité grille et plaque des tubes amplificateurs et plus particulièrement en vue d'améliorer la caractéristique d'amplification de l'appareil pour une échelle de fréquence très étendue. La fig. 11 représente un mode

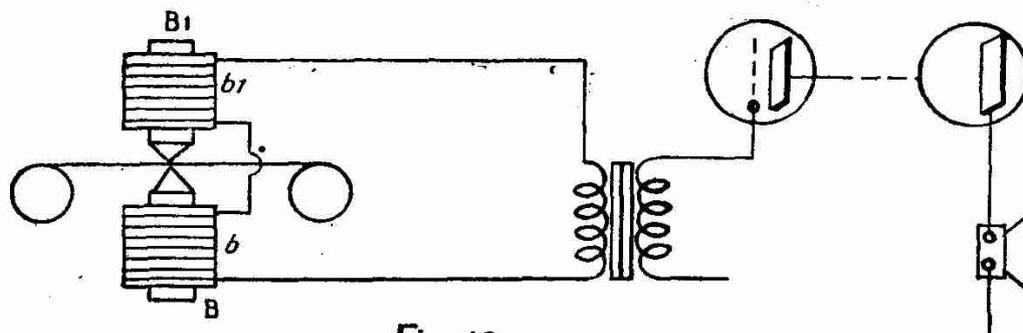


Fig. 10

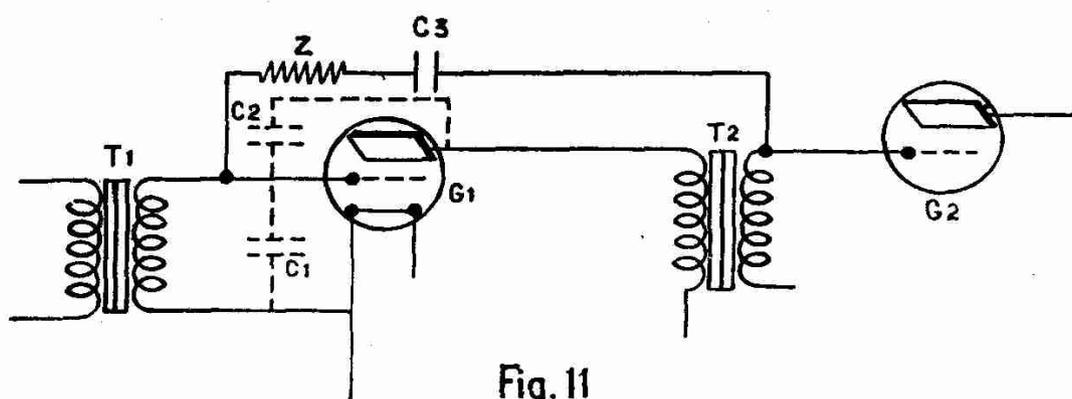


Fig. 11

de réalisation susceptible de nombreuses variantes. Les oscillations à amplifier sont appliquées au tube par le transformateur T1. Comme bien connu le secondaire du transformateur T1 présente une certaine capacité répartie C1. De même entre la grille et la plaque du tube amplificateur on a une capacité entre électrodes C2. La capacité C1 a pour effet de diminuer l'efficacité de transmission des fréquences acoustiques élevées. Ces fréquences élevées sont encore diminuées par la réaction négative s'effectuant à travers la capacité C2 dont la valeur augmente avec la fréquence des ondes électriques. Le condensateur C3 a précisément pour but de supprimer l'effet nuisible des capacités

C 1 et C 2. Il améliore, par un dimensionnement précis, la transmission et l'amplification des ondes incidentes exactement dans le rapport inverse de l'affaiblissement dû aux capacités C 1 et C 2. Ce résultat est atteint par un apport d'énergie, sur le circuit d'entrée du tube amplificateur, énergie en phase avec les forces électromotrices appliquées et de phase opposée à l'énergie en retour se propageant à travers le condensateur C 2. A cet effet le sens de connexion de l'enroulement secondaire du transformateur T 2 doit être effectué dans un sens déterminé de façon à faire apparaître sur G 2 une force électromotrice amplifiée en phase avec la force électromotrice appliquée à G 1. Quelquefois on adjoint au condensateur C 3 une impédance Z qui complète le fonctionnement de cet organe. Ces dispositions peuvent être utilisées également avec des amplificateurs à impédances ou à résistances. **La tension de réaction en phase pour une certaine grille de commande est empruntée au circuit de plaque du tube suivant ou à la grille du deuxième tube suivant.**

Les transformateurs de liaison doivent être de fabrication très soignée pour que leur efficacité de transmission reste constante pour une gamme de fréquences étendue. Leur amortissement est calculé pour éviter tout effet de résonance.

BRUITS MICROPHONIQUES

Les amplificateurs à basse fréquence donnent lieu pour des amplifications importantes à des bruits microphoniques. Ces bruits sont particulièrement intenses dans les amplificateurs à résistances comportant un nombre assez grand de tubes montés en série comme cela est nécessaire dans les installations de cinéma parlant à enregistrement sonore photo-électrique. L'énergie disponible aux bornes de la cellule est très faible et il est nécessaire de l'amplifier considérablement pour atteindre un volume suffisant. On a remarqué que les bruits microphoniques dans ces appareils sont dûs aux irrégularités des résistances de liaison utilisées et parmi celles-ci, la résistance en série avec la cellule photo-électrique produit la plus forte perturbation puisqu'elle comporte à sa suite la totalité des tubes amplificateurs.

On a également remarqué que l'intensité des bruits micro-

phoniques augmente avec la température absolue de l'élément résistant. Il a été par suite proposé de refroidir cette résistance par un agent réfrigérant énergique, par exemple par de l'air liquide. L'amélioration est nette. Ces diverses dispositions contribuent à l'amélioration de la reproduction car il ne faut pas perdre de vue que dans les représentations cinématographiques parlantes, la qualité de l'audition est un facteur essentiel de succès.

REGLAGE DE L'INTENSITE SONORE

Il s'effectue le plus souvent par une liaison potentiométrique insérée dans un étage quelconque d'amplification et de préférence sur la résistance en série avec la cellule photo-électrique.

LES HAUT-PARLEURS

La puissance des haut-parleurs est déterminée par la grandeur de la salle de représentation. C'est donc celle-ci qui détermine en outre la puissance de l'amplificateur destiné à l'alimentation des haut-parleurs.

Ceux-ci doivent, d'autre part, être d'une grande fidélité pour toutes les fréquences musicales. Disons tout de suite que seuls les haut-parleurs électrodynamiques sont satisfaisants à la fois en ce qui concerne la puissance disponible et la pureté de reproduction. Les haut-parleurs électrostatiques à membrane vibrante équilibrée sont absolument remarquables par la pureté de leurs auditions. Malheureusement les puissances élevées s'obtiennent plus difficilement, surtout pour les notes graves. Certaines installations comportent à la fois des haut-parleurs électrodynamiques et électrostatiques.

La caractéristique essentielle des haut-parleurs électrodynamiques est d'avoir une course de la bobine mobile pratiquement illimitée de sorte que ces appareils transmettent fidèlement des intensités sonores d'amplitudes variables dans de très larges limites. Grâce à l'emploi d'écrans appropriés, les notes les plus graves sont transmises avec une efficacité non diminuée.

L'ÉCRAN

Le haut-parleur est placé directement derrière l'écran. Celui-ci doit donc réfléchir normalement les projections lumineuses animées et en plus offrir un passage facile aux ondes sonores. Les écrans épais sont à rejeter parce que opaques aux ondes sonores. On pourrait, il est vrai, loger les haut-parleurs en-dessus ou en-dessous, ou sur le côté de l'écran, mais l'effet scénique serait considérablement diminué. Il est indispensable que le haut-parleur soit logé directement derrière l'écran. On a préconisé l'emploi d'écrans formés de bandes métalliques, conve-

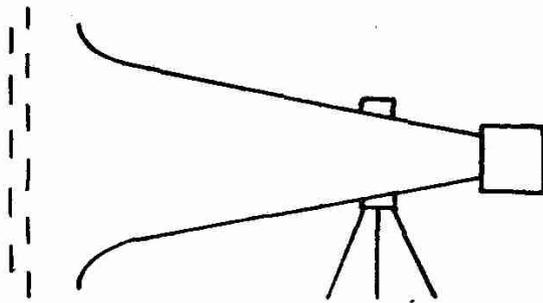


Fig.12

nant parfaitement pour la réflexion des projections cinématographiques et espacées alternativement en profondeur de manière à laisser un intervalle pour la propagation des sons (fig. 12). A une certaine distance et sous un certain angle, cette surface se comporte comme une surface parfaitement unie. Cependant, on conçoit aisément qu'il serait encore préférable d'utiliser une surface continue parfaitement réfléchissante et en même temps de grande perméabilité aux ondes sonores. Une surface, répondant presque exactement à ces desiderata, est constituée par un écran en aluminium dont l'épaisseur ne dépasse pas par exemple un centième de millimètre. Une telle surface est très fragile. Il est nécessaire de la renforcer par un support en forme de treillis formant corps avec l'écran proprement dit. D'autre part, la surface métallique aurait tendance à produire une réflexion dans une seule direction de la lumière alors qu'il est préférable d'avoir une surface diffusant la lumière dans toutes les directions. Cette qualité de la surface est obtenue par l'emploi d'aluminium rugueux.

QUELQUES REPERCUSSIONS DU FILM PARLANT

Au bruit infernal des coulisses dans les studios, rehaussé parfois par la voix puissante du metteur en scène clamant ses ordres par l'intermédiaire de haut-parleur tonitruant, a succédé un silence impressionnant. Le mutisme absolu est de rigueur. On s'interpelle par gestes. On donne des ordres par signaux. On se croirait désormais transporté dans une colonie de sourds-muets. Seule, sur la scène, la voix de l'acteur se fait entendre et d'invisibles et silencieuses machines enregistrent exactement avec leur conscience mécanique, gestes, chants, musique et paroles qui, par un dédoublement prodigieux, pourront être reproduits ensuite à volonté dans le temps et dans l'espace.

Non seulement la vie du studio a été profondément transformée, mais le studio lui-même a subi de nombreuses modifications. C'est que l'acoustique joue un rôle considérable dans la qualité des œuvres enregistrées. Les films muets étaient absolument insensibles aux pires cacophonies. Maintenant, le microphone, l'oreille du cinéma parlant, a ses exigences impérieuses, plus étendues que celles du cinématographe muet et plus rigoureuses que celles du théâtre.

L'acoustique de la salle de reproduction doit être également étudié avec soin. Or jusqu'ici la plupart de ces salles ont été construites sans tenir aucun compte de leurs qualités acoustiques.

On voit ainsi combien sont profondes les répercussions de cette orientation nouvelle du cinéma. C'est peut-être un des cas les plus typiques du bouleversement que peut introduire la science avec ses applications étonnantes dans une industrie que l'on croyait définitivement stabilisée. L'exemple est à méditer. Qui sait si en T. S. F., science toute récente et en pleine évolution, nous n'aurons pas à constater de semblables révolutions.

CONSEQUENCES ECONOMIQUES DU CINEMA PARLANT

ET DU FILM MUSICAL

Dans toute évolution brusque on constate un déplacement parfois très important des situations acquises. Le métier Jac-

quart a jadis provoqué des protestations véhémentes des ouvriers tisserands, menacés dans leur gagne-pain. Le film musical menace durement la corporation des musiciens. Déjà les journaux nous annoncent le licenciement de 25.000 musiciens rien que pour New-York. Il est probable qu'une semblable vague va déferler dans un temps plus ou moins proche sur les musiciens d'Europe. Il est incontestable du reste que le film musical réalisé dans des conditions exceptionnellement favorables, avec des artistes de grande valeur, est d'une supériorité évidente sur de nombreux orchestres anémiques de beaucoup de salles de cinéma ou même de music-hall.

Irrévocablement, l'artiste du cinéma muet ne possédant pas un organe vocal convenable se verra relégué au second plan. Aussi de nombreuses étoiles pâlissent à vue d'œil sous le ciel d'Hollywood ou d'ailleurs. Par contre, les artistes du théâtre ou du music-hall se réjouissent presque ouvertement de ce nouvel état de choses. La Maison de Molière discute sur cet astre qui se lève. A vrai dire les artistes du théâtre pourront toujours figurer honorablement dans un film parlant, bien qu'il soit nécessaire d'allier une physionomie photogénique à une voix microgénique.

QUELQUES IMPERFECTIONS

Nous nous sommes étendus longuement au cours de notre étude sur les qualités des reproductions obtenues dans les films parlants ainsi que sur leurs vastes possibilités. Pour être impartial nous devons ajouter quelques mots sur les imperfections de principe de cet Art nouveau. Le plus grave est sans contredit le défaut de localisation des sons. Voici en quoi consiste cette particularité: quelle que soit la position de l'acteur sur l'écran, la voix semble toujours provenir du même endroit. Ce défaut est surtout gênant dans les « sketch » lorsque les partenaires sont éloignés l'un de l'autre. On ne voit guère comment on pourrait supprimer cet inconvénient car l'emploi de plusieurs enregistrements et reproducteurs de sons ne peut être envisagé dans l'état actuel des prix de revient énormes des enregistrements sonores. Il est vrai que l'on peut apporter un correctif appréciable à cet

inconvenient par une disposition judicieuse de la salle d'audition de forme oblongue, forme correspondant du reste à celle de la majorité des salles existantes.

Une autre imperfection est le manque de relief des sons, notamment dans les auditions musicales. Ainsi dans les reproductions des sons enregistrées, l'oreille sépare moins bien les instruments que dans une audition directe. On corrige cette insuffisance par une reproduction double du même enregistrement à un dixième de seconde d'intervalle. Dans ce but on dispose deux lecteurs sur le même film, convenablement décalés. Chaque lecteur actionne un groupe indépendant d'amplificateurs et de haut-parleurs. La richesse de la reproduction est accrue sensiblement.

On a en outre remarqué que certains bruits de froissements, même faibles, sont reproduits avec une intensité hors de proportion avec le bruit original. Les exigences toujours accrues du public feront encore apparaître bien des difficultés! Le champ des recherches est loin d'être clos. Nous allons assister à des luttes émouvantes entre les grosses firmes: luttes commerciales et luttes plus ardentes encore au fond des laboratoires. Nulle stabilisation n'est à prévoir pour de longues années, car le champ d'expériences est trop vaste et les problèmes trop compliqués.

QUELLES SONT LES POSSIBILITES ACTUELLES DU FILM PARLANT?

Il semble difficile, d'après les données sérieuses, d'établir des films parlants complets pouvant s'amortir dans un seul pays, en dehors des Etats-Unis d'Amérique. Cependant il est une catégorie de films parlants susceptible d'un très vif intérêt et moins difficile à réaliser techniquement et économiquement qu'un film complet. Ce sont les films documentaires sonores et les intermèdes enregistrés destinés à remplacer les intermèdes de music-hall par exemple, donnés par de nombreuses salles et correspondant à un besoin évident. Les intermèdes enregistrés seront réalisés avec les meilleurs artistes alors que très souvent les exhibitions actuelles sont non seulement d'un goût souvent plus que douteux, mais aussi, d'une interprétation lamentable-

ment médiocre. Les sélections d'opéras ou d'opéras-comiques semblent destinées à un succès certain car elles produisent une impression considérable sur les spectateurs généralement privés de ce genre d'audition. Naturellement ces reproductions doivent être effectuées par des haut-parleurs puissants afin de « bien remplir » la salle. La chanson filmée ne se prête pas à une orchestration suffisante pour déterminer un succès continu, malgré des exceptions certaines.

FILMS PARLANTS ACTUELS

Nous avons pu assister à quelques représentations de films parlants. Tout d'abord « le Chanteur de Jazz » qui distance de très loin les autres productions, tant par la qualité de la reproduction des sons que par le choix de la pièce qui est particulièrement bien adaptée à ce genre de film; ce film est du reste tantôt muet, tantôt parlant. Malheureusement les paroles sont entièrement en langue étrangère. Les films enregistrés en français, d'après les procédés Gaumont, Pertersen et Poulsen, n'ont pas les qualités sonores du précédent.

On a essayé récemment la création d'un film parlant international. Or, le fait même qu'un film est parlant, semble exclure formellement cette formule, car s'il est quelque chose de national entre tout, c'est bien le langage. Vouloir créer une pièce en plusieurs langues, ou du moins croire au succès possible d'une telle réalisation semble un défi à la logique. Il est évident qu'il suffirait de quelques démonstrations comme celle-ci pour dégoûter les spectateurs du film parlant. Au fait, peut-être que cette perspective n'est pas pour déplaire à tout le monde. Il est évident que si le cinéma parlant veut se développer dans un pays, il doit en adopter le langage. Les quelque 300 millions d'habitants des pays continentaux d'Europe ne vont certainement pas apprendre l'anglais pour l'unique plaisir d'écouter des films parlants américains.

Quoi qu'il en soit, nous restons fermement convaincus qu'un Art nouveau impérissable vient de naître dont la diffusion merveilleuse n'est plus qu'une question de temps... et d'argent.

FIN

L.-G. VEYSSIÈRE.

Méthode simple d'Étalonnage d'Amplificateur Voltmétrique

Afin de pouvoir effectuer des mesures quantitatives exactes, il est de rigueur qu'un amplificateur voltmétrique soit bien étalonné. Nous avons décrit, dans le numéro de Janvier de la *T.S.F. Moderne* ce qu'était un amplificateur voltmétrique; nous avons indiqué ses usages multiples et nous avons donné la méthode générale d'étalonnage.

Cette méthode, rappelée par la figure 1, consiste à brancher d'une part, sur le secteur alternatif à 110 volts, un voltmètre ap-

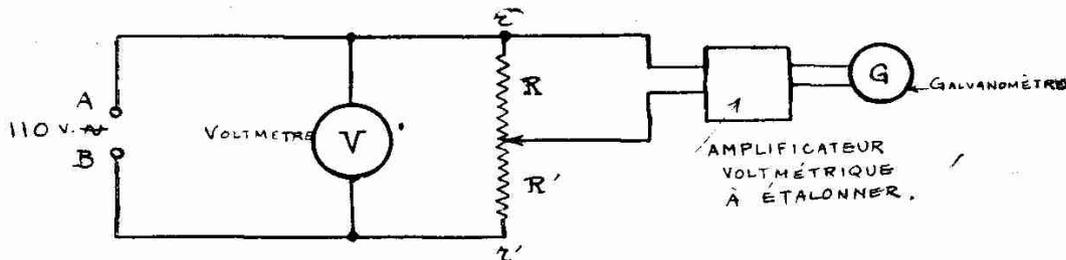


FIGURE 1

proprié, deux boîtes de résistances à valeur variable, pouvant aller chacune de 0 à 10.000 ohms, et enfin l'amplificateur voltmétrique connecté selon le schéma. D'autre part, aux bornes de sortie de l'amplificateur se trouve branché un galvanomètre G.

La tension alternative appliquée aux bornes d'entrée est réglée en variant la position de la prise entre r et r' , provoquant ainsi une chute de potentiel sur R . La résistance totale du circuit $A r r' B$ étant toujours maintenue égale à 10.000 ohms, le courant constant en assumant le voltage de la ligne constant. De toute manière, la valeur du courant en milliampères est connue à tout instant, et c'est cette valeur multipliée par la résistance R qui nous donne le potentiel appliqué à l'entrée de l'amplificateur voltmétrique.

Cette méthode, très rationnelle en laboratoire, a l'inconvénient d'exiger au moins deux boîtes de résistances étalonnées, et des calculs plus ou moins fastidieux.

Nous décrirons aujourd'hui une méthode beaucoup plus simple, par conséquent mieux appropriée aux travaux d'amateur. En outre, elle a le grand avantage de donner une lecture directe du potentiel d'entrée de l'amplificateur voltmétrique. Une seule résistance variable est nécessaire et point n'est besoin qu'elle soit étalonnée.

La figure 2 représente l'arrangement des divers organes nécessaires à la réalisation pratique de cette boîte d'étalonnage pour amplificateur voltmétrique.

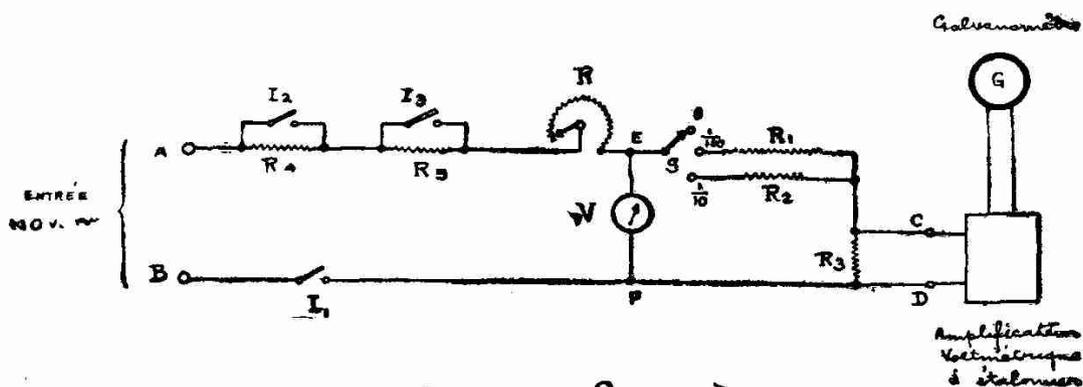


FIGURE 2

V est un voltmètre pour courant alternatif ayant une échelle de zéro à 150 volts. Il y aura intérêt de se servir pour ces mesures, d'un voltmètre à faible résistance, afin de n'avoir pas à insérer dans le circuit d'entrée de l'appareil une série de résistances de valeur ohmique très élevée. La résistance interne du voltmètre utilisé par l'auteur est de 3.000 ohms.

R est une résistance variable de 0 à 10.000 ohms. Un potentiomètre de cet ordre de grandeur fera très bien l'affaire; l'essentiel est que ce potentiomètre possède la caractéristique voulue de dissipation d'énergie thermique. En l'occurrence R doit pouvoir laisser passer un courant de l'ordre de 30 à 40 milliam-pères sans chauffer sensiblement.

R1 est une résistance fixe très élevée de 99.000 ohms. Si cette valeur exacte ne peut être obtenue en une seule unité, elle pourra être constituée par plusieurs unités de valeurs diverses mises en série, et dont la somme atteindra 99.000 ohms exactement, par exemple : 50.000 + 40.000 + 9.000 ohms.

R2 qui peut également comporter une seule ou plusieurs unités, est une résistance de 9.000 ohms.

R3 est une résistance fixe de 1.000 ohms exactement.

R4 et R5 sont des résistances fixes de 10.000 ohms chacune approximativement. Leur valeur ohmique n'est pas critique. Cependant, la valeur de l'ensemble de ces résistances est fonction de la valeur de la résistance interne du voltmètre employé. C'est pourquoi il est préférable de choisir un appareil de mesure à résistance relativement faible. En effet, si l'on utilise un voltmètre à grande résistance, de 15.000 ohms par exemple, il nous faudrait établir, pour obtenir les mêmes résultats que ceux qui vont être décrits ci-dessous, un système de résistances dont l'échelle de valeurs variables soit susceptible de s'étendre depuis zéro jusqu'à 130.000 ohms environ (permettant d'abaisser le voltage aux points E et F à 10 volts approximativement).

L'appareil comportera en outre trois interrupteurs : I_1 servant à couper le courant du secteur ; I_2 et I_3 servant à court-circuiter les résistances R4 et R5.

Enfin, un petit commutateur S permettra d'obtenir aux bornes de sortie CD un potentiel égal soit au dixième, soit au centième de celui appliqué en EF aux bornes du voltmètre.

Les bornes A et B sont connectées directement au secteur. La résistance variable R est mise à zéro et les interrupteurs I_2 et I_3 sont fermés. Autrement dit, les résistances R, R4 et R5 se trouvent mises hors circuit. Le commutateur S étant sur le plot zéro, si l'on ferme I_1 , le voltmètre accusera la différence de potentiel existant entre les bornes A et B, c'est-à-dire que V indiquera le voltage réel de la ligne, soit 110 volts. Si l'on fait avancer le levier du potentiomètre R, on augmentera progressivement la résistance du circuit, et au fur et à mesure que l'on passera de 0 à 10.000 ohms, la tension diminuera et atteindra des valeurs de plus en plus faibles. Lorsque toute la résistance R sera insérée dans le circuit, il est facile de voir d'après la loi d'Ohm que le voltmètre devra marquer aux environs de 25 volts (supposant naturellement que nous fassions usage d'un voltmètre ayant une résistance interne de l'ordre de 3.000 ohms).

En ramenant le potentiomètre R à zéro, et en ouvrant soit I_1 , soit I_3 , on devra obtenir une lecture au voltmètre sensiblement égale. En effet, on aura substitué aux 10.000 ohms variables

de R les 10.000 ohms fixes approximatifs de R4 ou ceux de R5. Prenons par exemple R5.

En recommençant la même manœuvre de R, on répétera les variations continues de résistance du circuit, non plus de 0 à 10.000 ohms, mais maintenant de 10.000 à 20.000 ohms, ce qui nous permettra d'abaisser successivement la différence de potentiel aux bornes du voltmètre de 25 volts à 14 volts.

Enfin, pour obtenir des valeurs encore plus faibles de voltage, l'interrupteur I_2 sera ouvert, mettant ainsi en circuit la résistance R4. Cet arrangement permet d'atteindre graduellement une résistance totale de 30.000 ohms et de descendre par suite aux environs de 10 volts.

Dans cette position, nous aurons donc les conditions suivantes : interrupteur I_1 fermé ; I_2 et I_3 ouverts, et la résistance R totalement insérée dans le circuit. C'est ainsi que sera obtenue la plus faible différence de potentiel entre les points E et F. A ce moment, on branchera aux bornes C et D l'amplificateur voltmétrique à étalonner et on mettra le levier du commutateur S sur le premier plot marquant 1/100.

Le circuit de sortie de l'appareil se trouvera composé de la résistance R1 de 99.000 ohms et de la résistance R3 de 1.000 ohms, soit au total 100.000 ohms. On soutire en C et D un certain potentiel de ce circuit, sur une partie seulement, aux bornes de la résistance de 1.000 ohms, c'est-à-dire sur la centième partie seulement. Si donc, entre les points E et F nous avons une différence de potentiel de 10 volts, entre les points C et D, nous aurons seulement $10/100 = 0,1$ volt.

En faisant varier graduellement la résistance du potentiomètre R de 10.000 à 0 ohm, on obtiendra une série de potentiels correspondants. Comme le commutateur S indique 1/100, on saura automatiquement, et sans aucun calcul que le potentiel appliqué en CD, c'est-à-dire aux bornes d'entrée de l'amplificateur voltmétrique, est la centième partie de la valeur accusée par l'aiguille du voltmètre. Ce sera pour ainsi dire une lecture directe.

On pourra de la sorte étalonner l'amplificateur voltmétrique pour des valeurs comprises entre 0,10 volt environ et 1,10 volt, au centième près. En changeant la position du levier du commu-

tateur S et en le faisant passer du plot 1/100 au plot 1/10, on obtiendra une série de valeurs plus élevées, comprises entre 1,10 volt et 11 volts. Il suffira de recommencer les mêmes opérations successives, d'abord avec toutes résistances en série dans le circuit d'entrée: R, R4 et R5; puis en court-circuitant R4, puis R5, avec variation intermédiaire de R. Le potentiel appliqué en CD ne sera plus en effet, maintenant, que la dixième partie de la valeur lue sur le voltmètre.

Dans toutes ces expériences, les variations de R entraîneront des déviations de l'aiguille du voltmètre d'une part, ainsi qu'il est expliqué plus haut, et de l'aiguille du galvanomètre connecté à l'amplificateur, d'autre part. Connaissant le rapport des circuits sur lesquels on travaille, il est facile d'établir la relation existant entre les deux déviations, et d'obtenir ainsi une série de points, en valeur voltmétrique, à l'aide desquels on pourra tracer la courbe d'étalonnage cherchée.

Marcel PAPIN.

🔊 On dit que... 🔊

🔊 On annonce que les principales stations de la British Broadcasting Corporation font actuellement leurs préparatifs pour transmettre des expériences de télévision.

🔊 D'après une correspondance du *Times*, l'introduction de la couleur dans les transmissions de télévision a été réalisée avec succès le 27 Juin, par l'American Telephone et Telegraph Co. Cette addition de couleurs se ferait sans difficulté par des images de la dimension d'un timbre-poste, mais il semble qu'il ne doit pas être difficile, bien que cela nécessite des appareils plus dispendieux, de reproduire des images à une plus grande échelle.

La transmission de la couleur ne nécessite pas de grandes modifications de l'appareil primitif. Les seuls changements viennent du type et du montage des cellules photo-électriques employées à l'émission et du type des lampes au « néon » et à l'« argon » employées à la réception.

LA CRITIQUE DES DISQUES

Un élément nouveau vient s'ajouter aux joies et aux curiosités des passionnés de T. S. F.

On nous aurait dit, il y a deux ans, que l'amplificateur à lampes et le haut-parleur serviraient bientôt à transformer un méchant phono démodé en un merveilleux instrument d'acoustique, nous n'aurions peut-être pas été étonnés, (car la science moderne nous a habitués à ne plus nous étonner de rien), mais nous aurions à coup sûr émis des doutes sur la venue prochaine d'un pareil miracle. Or, il n'est pas exagéré de dire que c'est un jeu, aujourd'hui, pour le sans-filiste expérimenté d'organiser la conjonction de n'importe quel phono, bon ou mauvais, neuf ou vieux avec les instruments de T. S. F. qu'il possède. Le seul élément nouveau à acquérir est le diaphragme électro-mécanique, que l'on a pris l'habitude d'appeler pick-up, mot qui veut dire quelque chose de très précis pour un Anglais mais de très vague pour un Français...

Nous parlerons donc en langue française et nous dirons que, l'adaptation du diaphragme électro-mécanique permet l'audition souvent parfaite des disques, au lition parfaite que les phonographes de qualité secondaire ne donneront jamais.

A notre avis, la très grande qualité acoustique, et par conséquent artistique, de l'audition par diaphragme électro-mécanique et par amplification de T. S. F. c'est que non seulement cette audition est plus forte, plus voisine des réalités de l'orchestre ou des voix, mais que les délicatesses, les finesses de l'exécution, sont infiniment supérieures à tout ce que nous étions habitués à entendre. Et comme il suffit, en somme, de posséder un petit moteur de phono pour créer chez soi un instrument de premier ordre pour l'audition des chefs-d'œuvres, on peut dire que la T.S.F. a rendu à la musique et aux musiciens, (et à l'Art tout court avec un grand A) un service que l'on n'est pas près d'oublier.

Il nous a semblé qu'il serait utile aux lecteurs de cette revue d'être tenus mensuellement au courant des meilleures productions de disques. La constitution d'un « discothèque » est chose un peu délicate, car il est impossible, par la simple consultation des catalogues, de savoir les qualités exactes d'un morceau publié en même temps par plusieurs maisons d'édition de disques. Chaque maison

a ses réussites particulières. Ce sont ces réussites que nous vous soumettrons désormais avec le maximum d'impartialité, soyez en assurés.

Mais avant de vous parler des plus récentes productions, permettez-nous de vous soumettre quelques éléments pour la constitution d'une discothèque.

Pour simplifier les choses, nous partagerons la musique en deux parts : la première, constituée par les morceaux de danse, et les morceaux d'opérettes ; la seconde, constituée par les chefs-d'œuvres de la musique classique et moderne.

Commençons donc par les morceaux de danse. Le disque vous permet de danser chez vous, accompagnés par les plus célèbres jazz du monde.

Les jazz enregistrés par la maison *Polydor* sont à peu près incomparables. Leur qualité musicale et d'exécution ne fait de doute pour aucun connaisseur en cet art si spécial, si curieux, si nouveau. Vous pouvez donc, les yeux fermés, choisir des jazz dans le catalogue *Polydor*.

Columbia a enregistré également des merveilles, et *Odéon* ne s'est pas laisser distancer. Je dirai cependant que la qualité spéciale de ces deux dernières maisons d'édition, est dans la musique de danse chantée. Tel tango chanté de chez *Columbia* et *Odéon* donne un plaisir d'une rare qualité à quelqu'un ne songeant même pas à danser...

La marque Gramophone publie également une musique de danse avec chant et chœurs nègres qui sont des plus remarquables.

En somme le choix, pour votre discothèque de danse, est des plus simples. Les marchands de phonos se prêtent avec beaucoup de complaisance à l'audition des disques. Rien de plus facile pour vous de saisir au vol le morceau qui vous plaît.

Il n'en est pas de même pour la musique classique et les grandes productions modernes.

La plupart des maisons d'édition ont enregistré les mêmes œuvres, et il convient de sélectionner sévèrement leur production si vous voulez posséder des morceaux uniquement parfaits.

Toute la musique n'est pas encore enregistrée — malheureusement — mais cela permet aussi un choix plus rapide. Dans quelques années, il sera difficile, sinon impossible, de dégager ce qu'il y aura de meilleur dans l'immensité de la production.

Commençons par la musique classique : *Polydor* triomphe pour Beethoven et pour Wagner. Il a, pour ainsi dire le monopole des plus grands chefs d'orchestres allemands. Les Klemperer, les Oscar Fried, et combien d'autres, se sont pour ainsi dire surpassés dans les exécutions destinées aux enregistrements. *La Messe en ré* de Beethoven comprend sans conteste possible un ensemble de disques qui sont autant de chefs-d'œuvres. *Polydor* a enregistré toutes les symphonies de Beethoven, et il s'attache à vous donner l'ensemble de Wagner, œuvre immense qui durera plusieurs années et dont nous ne voyons que les débuts. Mais quels débuts ! La qualité de ces enregistrements est telle que vous croyez être transporté par enchantement dans la salle même du concert.

Egalement, vous entendrez avec un rare plaisir les enregistrements d'orgues de la même firme exécutées dans l'Eglise Saint-Michel de Hambourg. M. Alfred Sittard jouant le concerto d'orgues et l'*Héraklès* de Haendel, le prélude et fugue de Bach, il n'est pas exagéré de dire que ce sont là de magnifiques instants musicaux.

Une très belle chose, également chez *Polydor* : les morceaux de violon exécutés par Madame Erica Morini, et particulièrement l'arioso de Haendel et les variations sur un thème de Corelli. Enfin, tout ce qui a été enregistré de Schubert : des chanteurs comme Rehkemper et Schlusmus sont d'extraordinaires révélations pour le public français.

Columbia a exécuté des disques de musique moderne absolument indiscutables : c'était une idée excellente que d'enregistrer la merveilleuse interprétation de l'*Apprenti Sorcier* de M. Paul Dukas et de l'*Esquisse sur les steppes de l'Asie Centrale* de Borodine, par l'orchestre du Conservatoire sous la direction de M. Philippe Gaubert ; également la *Petite suite* de Debussy, fort justement observée par l'Orchestre symphonique de Londres, dirigé par sir Dan Godfrey.

Et n'oubliez pas d'écouter le curieux arrangement pour piano du *Bœuf sur le toit* de Darius Milliaud ; et une belle interprétation par M. Edgar Humphreys sur les orgues de Sainte-Mary-Le-Bow, à Londres, d'un chef-d'œuvre méconnu d'Alexandre Guilmant : *Prière et Berceuse*.

La compagnie du Gramophone réussit singulièrement bien, du moins à notre avis, les enregistrements pour piano. Elle a publié un album de disques reproduisant l'ensemble des *Préludes* de Chopin, joués par Alfred Cortot.

Il existe également chez Gramophone un enregistrement du concerto pour piano et orchestre de Schumann qui constitue un monument digne du modèle. Nous ne parlons pas seulement du jeu de M. Cortot dont nous ne nous donnerons pas le ridicule de découvrir le talent, connu et reconnu dans le monde entier depuis trente ans ; nous parlons de la qualité d'ensemble de l'exécution, de la merveilleuse sonorité des timbres. Bref, un travail qui fait honneur à la firme qui l'a entrepris.

Nous aborderons enfin l'effort véritablement éclectique et digne d'admiration d'*Odéon*, dont la production immense prouve qu'avec de la méthode et du goût une maison française peut faire aussi bien que les plus célèbres maisons étrangères.

Odéon a eu l'idée de demander aux Concerts Colonne et à leur chef M. Gabriel Pierné d'interpréter les grands chefs-d'œuvre français. Berlioz, un peu négligé par le disque, est entré enfin dans les discothèques, et nous ferons à *Odéon* une prière pressante. Qu'il nous fasse, avec Pierné, une *Damnation de Faust* en album, une *Damnation de Faust* sans coupures. Il est en trop bonne voie pour ne pas se lancer vers un but si noble ; il vient de nous donner une ouverture de *Benvenuto Cellini* que nous ne nous laissons pas d'entendre.

Il y a une campagne de justice à mener en faveur de Berlioz, père de la musique moderne. L'opéra *Benvenuto Cellini*, joué en Allemagne, est presque inconnu chez nous. Puisse *Odéon* aider le grand homme à rentrer dans sa patrie. Et n'oublions pas les *Troyens*.

La musique russe a trouvé en *Odéon*, la firme la plus compréhensive qui fût. Faites entrer dans votre discothèque la belle chanson de Nel dans *Snegourotchka* de Rimsky-Korsakoff.

Le talent si fin et si ferme de Madame Ninon Vallin trouve ici son épanouissement. C'est un des plus jolis disques que nous connaissons. Et pendant que nous parlons de musique russe, n'oublions pas la *Nuit sur le Mont Chauve* de Moussorgsky, une interprétation très pittoresque et très « couleur locale » de l'orchestre symphonique de Paris, dirigé par M. Cloëz.

Pour finir, nous ne manquerons pas de saluer l'effort de la maison Pathé dont le nom célèbre se devait de frapper de beaux disques. Les interprétations de M. Ruhlmann, un des chefs-d'orchestre bien connu de l'opéra de Paris, se sont placées, dès leur parution, au premier rang. Ces disques sont encore peu nombreux, mais ils

méritent tous de figurer dans la collection du musicien et de l'homme de goût.

Après ce petit essai d'une composition de discothèque, nous traiterons, dans nos prochaines chroniques, de la production mensuelle de chaque maison d'édition.

JEAN VARIOT.

On dit que...

Après plusieurs audiences données par le Pape au Sénateur Marconi, des plans pour l'érection d'une puissante station de T. S. F. au Vatican ont été approuvés. Les travaux seront commencés aussitôt que la construction de la nouvelle gare de chemin de fer sera suffisamment avancée pour faciliter le transport des matériaux.

Les mâts de la nouvelle station se dresseront près de la gare, entre l'ancien mur des bastions du Vatican et les bâtiments du nouveau séminaire. L'installation aura une puissance égale à celle du gouvernement italien dans le voisinage de la basilique Saint-Pierre. Elle sera dotée des derniers perfectionnements en transmission et en réception et permettra au pape de communiquer, par dépêches chiffrées, avec les évêques de tous les pays du monde.

D'intéressantes démonstrations du procédé de télévision Baird seront faites au cours de l'exposition du Grand-Palais à Paris, cette année, au mois de Novembre.

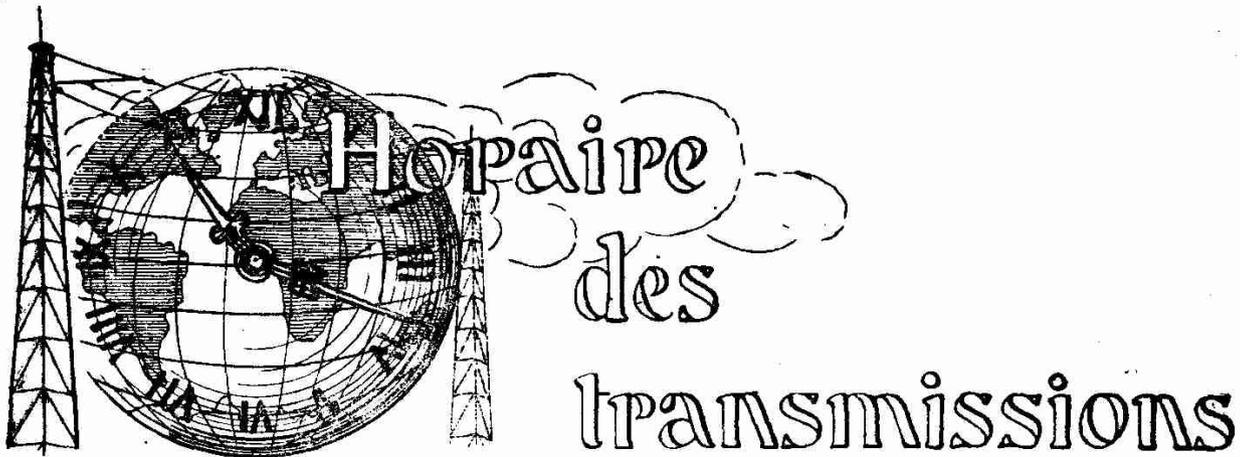


**TOUTES LES PIÈCES
POUR RÉALISER CES MONTAGES**

SONT EN VENTE AUX

E^{TS} RADIO-SOURCE 82, Avenue PARMENTIER
PARIS - XI

DEVIS SUR DEMANDE



LA RADIOTÉLÉPHONIE

Le Plan de Prague est maintenant en application. C'est, une fois de plus, l'occasion de constater combien de très faibles changements de longueur d'onde peuvent amener de variations dans les conditions de réception. Certains postes, qu'on entendait fort bien avant le changement, semblent avoir disparu. Au contraire, certains autres, inaudibles avant, sont devenus formidables. On entendait fort bien, dans la région parisienne Daventry Experimental ; on l'entend fort mal maintenant. Hambourg, jadis tonitruant, chante maintenant « pianissimo ». Par contre, Barcelone s'entend avec une force invraisemblable.

Ce n'est pas là une simple question de brouillage. Il semble bien que certaines longueurs d'onde sont plus favorables pour porter dans certaines directions. Les résultats que nous citons, valables pour une certaine région, sont peut être inversés pour une autre région. Que de mystères ne reste-t-il pas encore à éclaircir ?

La situation générale de l'Ether Européen ne nous semble pas meilleure qu'avant l'application du plan de Prague. Les brouillages sont déplacés, mais il ne sont ni moins nombreux, ni moins intenses. Certaines stations ont gagné, d'autres ont perdu.

L'opinion générale, c'est qu'il était bien inutile de changer et qu'il en sera toujours ainsi, tant qu'on n'aura pas pris une énergique résolution : supprimer la moitié des émetteurs Européens ou élargir la bande de longueur d'onde du « Broadcasting ».

LISTE DES STATIONS AUDIBLES EN FRANCE

Plan de Prague

L. Onde	Fréquence	Stations	Pays
160	187,5	Huizen	Hollande
1800	167	Lahti	Finlande
1725	174	Radio-Paris	France
1635	183,5	Zeesen	Allemagne
1553	193	Daventry	Angleterre
1481	202,5	Moscou	U. R. S. S.
1444	207,5	F. L.	France
1411	212,5	Varsovie	Pologne
1348	222,5	Motala	Suède
1200	250	Stamboul	Turquie
1153	260	Kalundborg	Danemark
1072	280	Hilversum	Hollande
1010	297	Bale	Suisse
760	395	Genève	Suisse
680	442	Lausanne	Suisse
572	527	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne
...	???	Ljubljana	Yougoslavie
560	536	Augsbourg	Allemagne
550	545	Budapest	Hongrie
542	554	Sundsvall	Suède
533	563	Munich	Allemagne
517	581	Vienne	Autriche
509	590	Bruxelles	Belgique
501	599	Milan	Italie
493	608	Oslo	Norvège
479	626	Daventry Exp.	Angleterre
473	635	Langenberg	Allemagne
466	644	Lyon La Doua	France
447	671	Paris P.T.T.	France
441	680	Rome	Italie
424	707	Madrid	Espagne
418	716	Hambourg	Allemagne
413	725	Dublin	Irlande
408	734	Kattowice	Pologne
403	743	Berne	Suisse
394	761	Bucarest	Roumanie
390	770	Francfort	Allemagne
385	779	Gênes	Italie
377	797	Manchester	Angleterre
368	815	Madrid	Espagne
364	824	Bergen	Norvège
360	833	Stuttgard	Allemagne
356	842	Londres	Angleterre
352	851	Graz	Autriche
349	860	Barcelone	Espagne
346	869	Strasbourg	France
342	878	Prague	Tchéco-Slovaquie

335	896	Poznan	Pologne
332	905	Naples	Italie
329	914	Montpellier	France
325	923	Gleitwitz	Allemagne
319	941	Sofia	Bulgarie
316	950	Marseille	France
313	959	Cracovie	Pologne
307	977	Zagreb	Youglo-Slavie
304	986	Bordeaux-Lafayette	France
283	1022	Limoges	France
286	1049	Reims	France
276	1085	Konigsberg	Allemagne
274	1094	Turin	Italie
272	1103	Rennes	France
265	1130	Lilles	France
259	1157	????	Allemagne
255	1175	Toulouse P.T.T.	France
253	1184	Cassel	Allemagne
239	1251		Allemagne
235	1274	Rjukan	Norvège
227	1319	Flensburg	Allemagne

NOUVELLES DE PARTOUT

HOLLANDE

La longueur d'onde d'Hilversum

On sait qu'à la conférence de Prague les Hollandais ont protesté vigoureusement contre le changement de longueur d'onde de leur station d'Hilversum. Mais, Dieu merci !, les choses semblent devoir s'arranger sans mobilisation générale. La Norvège, à qui la longueur d'onde de 1070 mètres était échue, vient de signaler qu'elle n'en a pas l'emploi. Hilversum restera sur sa position jusqu'à nouvel ordre.

ANGLETERRE

L'Opinion anglaise et le Plan de Prague

Nos confrères anglais ne sont pas tendres pour le plan de Prague en général, et pour les stations françaises, en particulier. Ils protestent parce que la France, ou le « Broadcasting » est

d'après eux pratiquement inexistant, a obtenu 16 longueurs d'onde, alors qu'eux « les pionniers » n'ont pu en obtenir que 15.... Ils protestent contre les stations privées, qui au lieu de se tenir sagement sur la longueur d'onde commune, se placent où il leur plaît, sans se soucier des voisins.....

Programmes Américains

Des pourparlers sont en voie d'aboutir entre la B. B. C. et les organisations américaines, dans le but d'organiser une série de retransmission de programmes américains. La réception des émissions aura lieu à la nouvelle station de Tatsfield.

Un changement de Directeur

Monsieur P.-P. Eckersley, ingénieur en Chef de La « B. B. C. » finira son mandat au mois de septembre, il sera remplacé par Monsieur Noël Ashbridge.

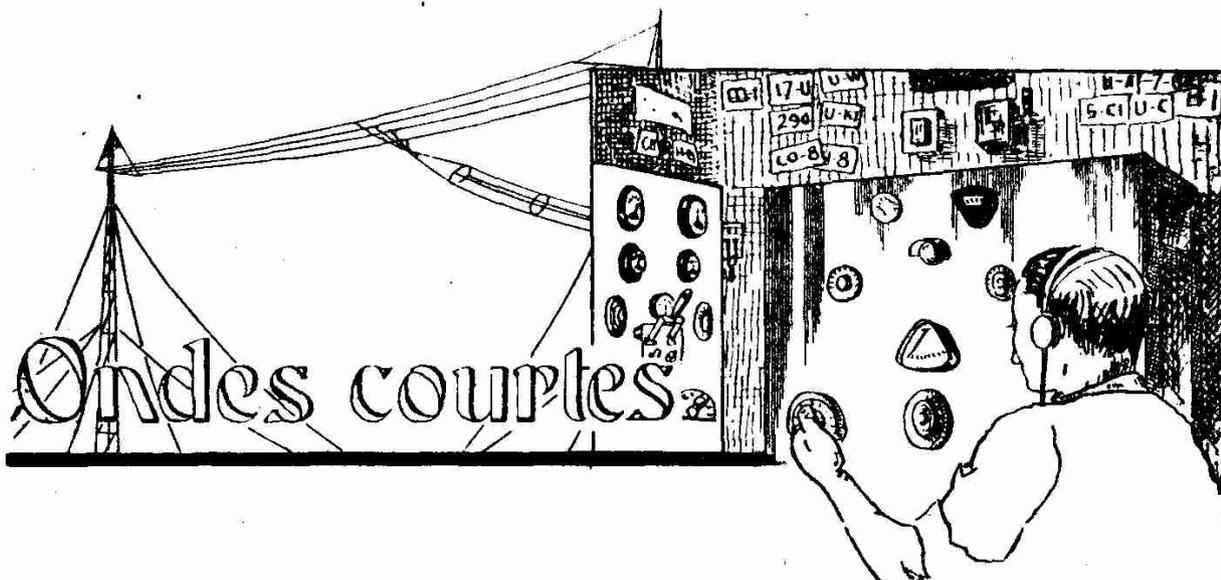
.Le Radio-Times « en Braille »

Le Radio-Times, journal de programmes édité par la « B. B. C. » a, depuis peu, une édition spéciale en caractères Braille, à l'usage des auditeurs aveugles.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

Pour quand, chez nous ?

Un décret récemment signé décide qu'à la fin de l'année en cours toutes les stations transmettrices devront être installées en dehors des agglomérations. Les amateurs Argentins veulent pouvoir entendre autre chose que les stations locales. Ils ont bien raison.



**4^e COMMISSION (Liaison avec les amateurs)
DU COMITÉ FRANÇAIS DE L'UNION
RADIOTÉLÉGRAPHIQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE**

Résultats de la 24^e Série d'essais

Emission de 21 m. 60 assurée par Bordeaux.

En général, aucun poste français n'entend cette émission. La zone de silence couvre presque entièrement la France. Il existe cependant des anomalies positives, comme le montre l'exemple ci-après relatif à la journée du Jeudi 18 Juillet.

Mantalot (Côtes du Nord) n'a pas entendu les émissions de 0645, de 1305, mais a entendu celle de 1900 à 1910 avec une force de 6 à 1 et comme groupe de contrôle 38271, difficilement lisible sous atmosphériques violents.

Le même jour Poix-de-la-Somme n'a entendu ni l'émission de 0645, ni l'émission de 1315, mais a entendu celle de 1900 à 1910 avec une intensité de 3 à 4 et avec le groupe de contrôle 38271.

De même pour Romorantin qui a entendu seulement l'émission de 1900 à 1910 avec une intensité de $r=5$ et groupe de contrôle 38271.

Enfin Epinal a entendu l'émission de 0645, $r=6$, avec 25714 comme groupe de contrôle.

Le résultat de l'écoute de 1300 a été négatif. A 19 00, ce même poste a reçu $r = 4$ avec groupe de contrôle exact. « Par contre à 1305 il n'a rien entendu ».

Ce qui rend l'anomalie plus remarquable c'est le fait que l'émission a été entendue le soir alors que celle de midi n'a jamais été entendue et que celle du matin n'a été entendue qu'une fois.

Ceci montre bien que la réception de Bordeaux sur 21 m. 60 à Mantalot, à Poix-de-la-Somme, à Romorantin et à Epinal, n'est pas due à la propagation normale des ondes courtes, propagation qui produit des zones de silence classiques.

Ceci montre également qu'il n'est pas sans intérêt d'écouter pendant des semaines et des mois l'émission de 21 m. 60 bien qu'elle soit rarement entendue. Il est désirable de ne pas laisser échapper les anomalies positives du genre relaté ci-dessus.

Ceci prouve aussi que Monsieur Tourrou a entièrement raison de continuer avec acharnement ses émissions sur l'onde de 21 m. 60 depuis près de deux ans.

Horaire des Emissions sur Ondes courtes des Navires

Heures TMG	ÉMETTEUR	λ	TEXTE TRANSMIS
17 30 à 18 30 (1)	Jacques-Cartier (FNSQ)	32,80 et 75	Message météorologique
20 30 à 21 30 (2)	Jacques-Cartier (FNSQ)	32,80 et 75	Message météorologique

(1) L'émission aura lieu de 17 30 à 18 30 lorsque le *Jacques-Cartier* se trouvera à l'Est du 35^e méridien.

(2) Lorsque le *Jacques-Cartier* sera à l'Ouest du 35^e méridien, l'émission de 17 30 sera remplacée par celle de 20 30 à 21 30.

Remarque : Le *Jacques-Cartier* assure sur 76 mètres un trafic bilatéral avec FLE de 02 30 à 03 30 et de 05 00 à 05 30 TMG (FLE répond sur 73 m. 50).

MÉTÉOGRAMMES SUR ONDES COURTES

Il y a lieu d'ajouter au tableau paru dans le N^o de Mai de « La T. S. F. Moderne », page 321 :

STATIONS	Indicatifs	ONDE		Heure de début	REMARQUES
		Fréq. en Kc/s	λ en mètres		
PARIS (Issy)	FLJ	9225	32,5	11 45	Durée : 15 minutes

Le Réseau des Emetteurs Français aux Colonies

Le Réseau des Emetteurs français compte maintenant plus de 950 Membres dont un certain nombre sont disséminés dans les Colonies françaises ; ce ne sont pas les moins actifs. Plusieurs d'entre eux tiennent des liaisons régulières avec des stations françaises et prouvent ainsi la possibilité des liaisons à ondes courtes régulières entre la France et ses colonies. Ne serait-ce que par cela, le R. E. F. démontrerait son utilité.

La Section de l'Afrique du Nord, qui groupe l'Algérie, la Tunisie et le Maroc, est l'une des plus actives des sections coloniales. En Algérie, FM8EV, 8JO8IP travaillent activement, ainsi que Artiguè qui vient de réaliser la première liaison Algérie-Finlande sur 10 mètres et qui a été entendu sur cette onde, aux USA8HT, en compagnie du doyen de la section 8AY, font chaque jour d'intéressantes liaisons et à Constantine, 8KR a une merveilleuse phonie qu'il n'est pas rare de recevoir r9 en France. Au Maroc, Cn8MA et Cn8MB représentent dignement le R. E. F. travaillant fréquemment avec le monde entier.

L'Afrique Centrale ne compte guère d'amateurs qu'au Cameroun. Seuls quelques Oms français, accomplissant leur service militaire au Sahara, font des ondes courtes, mais ils doivent surmonter de nombreuses difficultés, car le transport du matériel, l'alimentation du poste, etc.. posent des problèmes presque insolubles dans le désert. Au Cameroun FqOCYA, 8HPG, PM., tiennent des liaisons régulières avec la Métropole, surtout avec 8JC Mouton, FqPM travaille principalement les USA où il est merveilleusement reçu. Cette section prend de plus en plus d'importance et semble entraîner avec elle le Sénégal où, hier encore, n'était aucun amateur, mais où vont bientôt démarrer quelques stations.

Madagascar possédait l'année dernière Fb8HL et Fb8AA. Ils communiquaient facilement avec la France, mais 8AA semble ne plus transmettre et l'opérateur de 8HL est parti aux Comores où il reprendra sans doute bientôt l'émission ; ce sera un intéressant DX à réaliser. A la Réunion HYO station commerciale, travaille parfois avec les amateurs ; elle a QSO quelques français.

Plus au Sud, aux îles Kerguelen, nous avons les navires français FBBC et FPCA ; ce dernier a été parfois, croyons-nous, entendu en France mais la liaison n'est toujours pas réalisée malgré de nombreux essais et l'intérêt qu'elle présente.

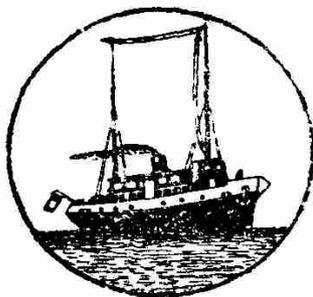
En Océanie, BAM, de Papeete (Tahiti) travaille avec succès les amateurs du Pacifique mais la liaison avec la France est des plus difficiles. 8XZ en Nouvelle-Calédonie, a QSO la France en 1926 mais nous n'en avons plus de nouvelles maintenant.

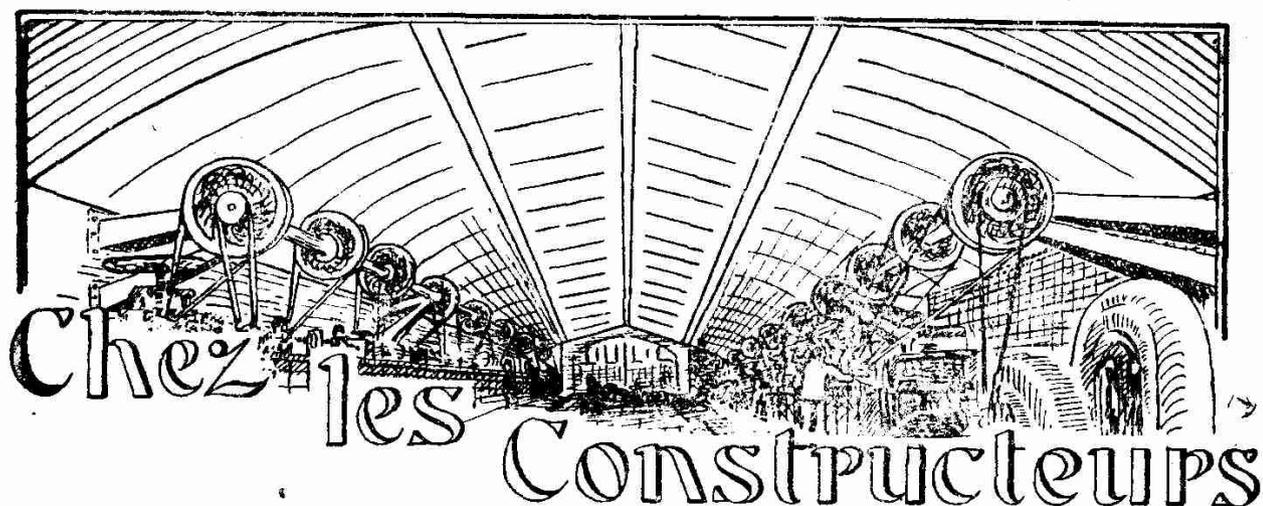
C'est certainement l'Indo-Chine qui est la section la plus active. Il est très difficile de tenir un trafic régulier avec cette colonie, mais grâce à l'habileté de Fi1B, de KOL et de Fi1E, cette liaison est régulièrement assurée par F8BF et F8FD. Fi 1B sur 20 mètres va bientôt faire des essais de phonie avec la France et s'il y réussit, ce sera l'un des plus beaux DX réalisés à ce jour. Enfin au Tonkin, quelques Français et HVA communiquent avec la France.

La Syrie est bien représentée au R. E. F. par 8UFM, 8LHA, OCOBK, stations qui sont toutes très bien reçues en France. En Chine, enfin, quelques stations françaises sont en activité mais la liaison avec la France est des plus difficiles et ces stations n'y sont que rarement entendues. Elles travaillent principalement avec la côte Pacifique des USA et toute l'Océanie.

Notons aussi que de nombreux opérateurs étrangers sont membres du REF et que plusieurs navires français équipés en ondes courtes (FBIO, FLO entre autres) sillonnent le monde et contribuent ainsi à faire connaître notre Réseau dans les pays les plus reculés.

Le REF apprécie particulièrement les reports concernant l'écoute de ces stations lointaines.





DYNACTANCES ⁽¹⁾

SELFS SPÉCIALES POUR ONDES ULTRA COURTES

Les progrès de la radio nous mènent très rapidement vers les ondes courtes.

Un appareil, émetteur ou récepteur, travaillant sur ondes courtes, doit être équipé avec des accessoires spécialement conçus ayant les qualités suivantes :

- 1° Minimum de perte en haute fréquence;
- 2° Minimum de capacités réparties;
- 3° Minimum de résistance ohmique.

Les isolants soumis à des champs magnétiques variables étant cause de pertes par absorption, d'autant plus grandes que la fréquence est plus élevée, on doit donc réduire au minimum la valeur de cet isolant.

Dans les *dynactances* il n'existe que trois brides intercalaires. Ces brides, ondulées et collées par un procédé spécial, donnent à la self une rigidité mécanique surprenante. De plus, le celluloïd n'étant pas hygrométrique, il assure une valeur constante d'isolement.

Le bobinage est fait à spires de grand diamètre, avec un écart d'une régularité absolue que seul ce système permet; il donne la facilité de couvrir une plus grande bande de longueurs d'ondes avec une capacité donnée.

Le diamètre du fil employé dans la construction de ces selfs (16/10) diminue la résistance ohmique et par conséquent augmente la syntonie des circuits où elles sont insérées.

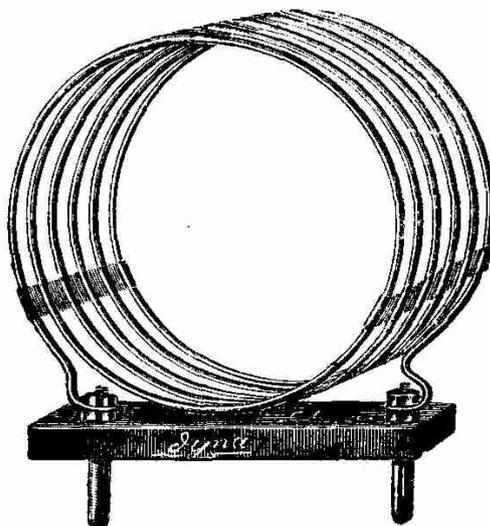
Le fil vernissé rouge donne une présentation agréable, assure avec les intercalaires une homogénéité parfaite et ne gêne en rien pour l'exploration des ondes courtes; néanmoins sur demande, les *dynactances* peuvent être fournies en fil nu argenté.

Les *dynactances* ont, en outre, une particularité très intéressante: on peut les fractionner plusieurs fois sans crainte de les détériorer; les barrettes intercalaires étant collées entre chaque

(1) A. Chabol, Constructeur, 43, Rue Richer, Paris.

spire, les fractions de selfs obtenues restent toujours homogènes sans modifications de forme. On peut donc ajuster les selfs à un tour près ou obtenir un nombre déterminé de spires sans avoir d'avance toute une gamme de selfs.

L'achat d'une seule bobine de 15 spires permet d'obtenir plusieurs selfs et fait réaliser une économie sensible.



Pour effectuer les différents montages, les *dynactances* se font en trois diamètres différents: 75, 85 et 105 mm. Elles sont livrées nues ou montées.

Le support de self est constitué par une plaquette d'ébonite de première qualité équipée avec des broches de 4 mm. distantes de 50 mm. pour que la capacité du support soit réduite le plus possible.

Bras de couplage. — Le bras de couplage est en ébonite polie l'écartement des douilles est de 60 mm. Les contacts entre les parties fixes et mobiles sont assurés par des ressorts spéciaux, en plus de ceux obtenus par frottement sur les coussinets. Il est muni d'un axe de 5 mm. de diamètre, et de 80 mm. de longueur; on peut ainsi placer le bras à l'intérieur du poste, la commande se faisant par un bouton ou de préférence par un démultiplicateur placé à l'extérieur.

Support intermédiaire. — Pour obvier à l'inconvénient d'avoir deux postes pour recevoir toutes les ondes de 80 à 2.000 mètres, il a été créé un support de selfs intermédiaires qui permet d'utiliser sur un bras de couplage ondes courtes des selfs à écartement normal 4×19 « Union » ou 4×16 « Français ».

L'UTILISATION RATIONNELLE D'UNE LAMPE DE PUISSANCE B.443

QUALITÉ D'UNE AUDITION.

Une audition radiophonique pour être bonne doit être *puissante et dépourvue de toute distorsion*.

1° La puissance nécessite l'emploi de lampes à caractéristique rectiligne très marquée. Elle rend indispensable l'emploi de haut-parleurs de qualité pouvant supporter les grandes intensités.

2° La *distorsion* provient :

- a) de la mauvaise qualité des transformateurs basse fréquence,
- b) d'un excès de réaction,
- c) d'une amplification inégale de toutes les fréquences. Ce défaut provient du haut-parleur dont l'impédance varie proportionnellement à la fréquence. Elle est maxima aux fréquences élevées et minima sur notes basses.

Pour obtenir une bonne audition il faut donc :

- a) utiliser un haut-parleur de qualité dont l'impédance soit négligeable vis-à-vis de la résistance de la lampe. De cette façon on rend l'amplification indépendante des variations de fréquence.
- b) utiliser des transformateurs de bonne qualité.
- c) ne pas trop pousser la réaction.

LA LAMPE B. 443.

Avant la mise au point de la B. 443 il n'existait pas sur le marché de solution convenable au problème.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION.

Cette lampe comporte les éléments d'une triode ordinaire à laquelle on aurait adjoint deux grilles supplémentaires.

La *première grille auxiliaire, grille-écran*, connectée à la borne positive donnant le maximum de tension utilisée sur le bloc d'alimentation des plaques, est portée au même potentiel que le haut-parleur.

1° Elle annule l'action néfaste des variations de tension anodique sur le courant électronique.

2° Elle augmente la résistance de la lampe ce qui rend négligeable l'action néfaste de l'impédance variable du haut-parleur.

Elle permet d'obtenir une puissance totale bien supérieure à celle d'une triode ordinaire.

La connexion supplémentaire indiquée, s'effectue en dehors de la lampe. Elle aboutit à une borne située sur le culot de celle-ci.

La *deuxième grille auxiliaire*, située immédiatement avant la plaque évite le retour à la première grille auxiliaire des électrons secondaires émis par la plaque.

Cette grille est connectée à l'intérieur de la lampe au point milieu du filament. Elle est donc inaccessible.

Ainsi conçue la B. 443 possède les avantages suivants :

- 1° Amplification élevée,
- 2° Résistance interne très grande, assurant l'amplification uniforme de toutes les fréquences.

3^e Constance du courant électronique supprimant tout affaiblissement périodique dans l'audition.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Tension de chauffage.....	4 Volts.
Courant de chauffage.....	0,15 Ampères.
Tension anodique.....	50-150 Volts.
Coefficient d'amplification.....	100.
Inclinaison... ..	1,5 mA/V.
Résistance interne.....	67.000 Ohms.
Tension de grille écran.....	50-150 Volts.
Tension de grille.....	15 Volts.
Courant anodique normal.....	12 mA.

MODE D'EMPLOI D'UNE B. 443.

Dans ces conditions la B. 443 peut satisfaire toutes les exigences, assurer à elle seule l'amplification basse fréquence, et donner des auditions puissantes et dépourvues de toute distorsion. Encore faut-il respecter les indications fournies par le constructeur.

Bon nombre d'amateurs n'attachent aux caractéristiques qu'une importance secondaire, et demeurent fort surpris des résultats souvent médiocres qu'ils obtiennent par leur faute.

Voici quelles sont les précautions à respecter dans l'utilisation d'une B. 443.

1^o Appliquer une tension anodique et de grille-écran minima de 120 volts, pour avoir une audition puissante.

2^o Polariser convenablement la grille de commande.

La polarisation est une opération qui consiste à porter la grille de commande, à un potentiel négatif approprié dans le but :

a) de supprimer toute distorsion en amenant franchement le potentiel moyen de la grille dans la partie rectiligne de la caractéristique.

b) de réduire au minimum l'émission électronique, et par suite d'abaisser le courant permanent de plaque, sans diminuer la puissance de réception.

Pour polariser une lampe on connecte l'extrémité du circuit grille de commande de cette lampe, à la borne négative d'un bloc de polarisation. La borne positive du bloc est réunie au moins général du récepteur.

Cette polarisation s'effectue à l'aide de petits blocs de piles sèches à prises multiples, ou bien à l'aide de prises de polarisation ménagées à cet effet par les constructeurs sur certains appareils de tension anodique alimentés par le réseau d'éclairage.

Il n'est pas indifférent d'appliquer n'importe quelle polarisation à n'importe quelle lampe sans tenir compte des autres facteurs.

Il existe en effet, pour chaque modèle de lampe, une tension de polarisation négative appropriée à chacune des tensions plaque et de grille-écran susceptibles d'être employées.

Pour la B. 443 par exemple :

à 150 V. de tension plaque et de grille-écran, correspond une polarisation de 15 V.

à 120 V. de tension plaque et de grille-écran, correspond une polarisation de 12 V.

On ne peut s'écarter des données précédentes qu'au préjudice du rendement. Il ne faut pas oublier que la suppression de la polarisation de

grille de commande réduit la durée utile d'une B. 443 dans une très grande proportion.

Cette polarisation n'entraîne d'ailleurs qu'une dépense minime, le courant débité par le bloc de polarisation étant nul.

ENFIN UNE DERNIÈRE PRÉCAUTION QU'IL CONVIENT DE NE PAS OUBLIER.

Il est recommandé de ne pas couper la polarisation de la grille de commande, lorsque la grille-écran est sous tension.

CIRCUIT D'UTILISATION.

La B. 443 a sa place indiquée sur tous les récepteurs et sur tous les amplificateurs de salon.

Bien qu'il n'y ait en dehors des précautions mentionnées ci-dessus aucune règle particulière pour son emploi, nous insistons sur divers points qui permettent d'obtenir d'excellents résultats avec la lampe en question.

a) *Sur un récepteur de T. S. F.* la lampe B. 443 doit-être utilisée exclusivement en dernière basse fréquence. Ne pas oublier qu'une lampe même parfaite ne peut que reproduire fidèlement les variations qui lui sont transmises, amplifiant dans les mêmes conditions les notes agréables et désagréables. Ce n'est avant tout qu'un miroir fidèle.

Il est donc nécessaire d'éliminer le plus possible les causes de déformation qui pourraient influencer désagréablement l'audition. On n'utilisera en conséquence que du matériel basse fréquence de première qualité.

Un transformateur genre 4003 est indiqué aussi bien en premier qu'en second étage (Ne jamais dépasser le rapport 1/3).

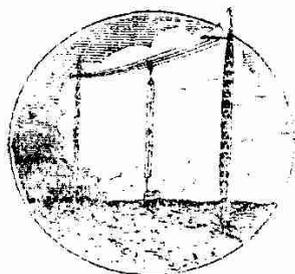
b) la lampe B. 443 peut assurer à elle seule toute l'amplification.

c) la lampe B. 443 doit-être exclusivement employée comme lampe finale.

d) Pour terminer rappelons que la qualité du haut parleur joue un rôle prépondérant.

Derrière une B. 443 nous ne saurions trop recommander le haut-parleur 2003 spécialement conçu à cet effet.

Pour éviter toute déformation en dernier étage prendre soin de ne pas fermer le circuit plaque sur un transformateur à forte impédance de rapport 1/1 (solution adaptée par les constructeurs pour supprimer la polarité des haut-parleurs).





DANS les revues étrangères

ETATS-UNIS

QST. Mai 1929.

Réglage unique pour les Super-Hétérodynes.
par J.-M. Grigg.

Un réglage unique, dans un appareil est toujours fort intéressant. Même quand il doit être corrigé par des condensateurs verniers, la recherche des stations est plus facile et le gain de temps est généralement appréciable.

Dans les appareils à changement de fréquence, quand la fréquence de conversion est très différente de la fréquence reçue, l'usage de condensateurs à variation linéaire de fréquence, décalés l'un par rapport à l'autre est une solution simple et convenable. Mais si les fréquences sont très différentes, le décalage entre les condensateurs peut être voisin de 90° ; il est impossible de couvrir une gamme étendue et d'autres solutions doivent être cherchées. L'auteur propose l'emploi de condensateurs avec des lames de forme spéciale qu'il définit.

QST, Juin 1929.

Cellules Photo-Electriques et Méthodes de Couplages
par Thornton P. Dewhirst.

La cellule photo-électrique est, généralement, constituée de la façon suivante .

L'ampoule est en quartz ou en verre Pyrex, pour permettre le passage des rayons ultra-violet, très actifs. On recouvre intérieurement l'ampoule d'un dépôt d'argent, en connexion avec un fil extérieur. Sur la surface d'argent, on provoque un dépôt de potassium. On introduit de l'hydrogène dans l'ampoule et on le fait réagir sur le potassium, en provoquant une série d'effluves entre le dépôt de potassium et un anneau métallique placé au centre de l'ampoule et qui constitue la seconde électrode. Une fenêtre est ménagée dans le dépôt métallique. On vide l'hydrogène, et, si la cellule est du type à gaz, on introduit de l'argon à une pression convenable.

Du point de vue fonctionnel, on peut considérer le dépôt métallique comme filament émettant des électrons et l'anneau central comme la

plaque, qui les reçoit.

Les couplages indiqués par l'auteur utilisent le montage habituel résistance capacité.

RADIO-NEWS. 6 Juin 1929

Construction d'un transformateur accordé pour une lampe à écran
par Glenn H. Browning.

Les lampes à écran se prêtent à deux principaux schémas :
montage à anode accordée,
montage à transformateur accordé.

Au point de vue de la sélectivité le dernier montage est nettement supérieur.

Après une étude mathématique simple l'auteur arrive à la conclusion suivante :

Dans un transformateur à haute fréquence accordé, dont le secondaire est fixe, et qui travaille avec une lampe donnée : la sélectivité, pour une tension d'amplification donnée dépend du coefficient de couplage.

RADIO-NEWS Juillet 1929.

Le gagnant du Concours de 50 dollars, un récepteur à ondes courtes.
par E. T. Somerset.

Le récepteur comporte :

- a) Circuit d'accord attaquant la grille d'une première lampe à écran.
- b) Lampe à écran couplée à une seconde par une résistance de 10.000 ohms.
- c) Le circuit plaque de la seconde lampe à écran est accordé et attaque la grille de la lampe triode-déetectrice, la réaction est produite par une bobine en série dans le circuit anodique ; elle est réglée par un condensateur variable.

RADIO-NEWS. Août 1929.

Quelle lampe de puissance dois-je employer ?
par James Martin.

Il est extrêmement important d'employer la lampe finale qui puisse fournir la puissance nécessaire, pour un but donné. L'auteur publie un grand nombre de tables donnant les différents facteurs des principales lampes du marché américain.

Il observe que le montage push-pull permet de fournir sensiblement 3 fois la puissance d'une lampe employée seule.

Il termine son article en indiquant les caractéristiques de la plus récente des lampes de puissance mises sur marché. C'est le tube 245 ; spécialement étudié pour l'alimentation en courant alternatif.

Tension de chauffage.....	2,5 volts.
Intensité.....	1,5 A.
Tension anodique.....	250 volts. maximum.
Intensité anodique à 250 volts.....	32 milliampère.
Polarisation..... à 250 volts.....	50 volts.

Coefficient d'amplification	3,5
Résistance interne	2.000 ohms.
Puissance modulée sous 250 volts...	1.6 watt.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

REVISTA TELEGRAFICA. Mai 1929.

Un régulateur Antifading

par L. Chrétien.

Description, avec donnée de construction du régulateur imaginé par notre collaborateur.

Radiation des Antennes

par L. Della Croce.

L'auteur expose quelques projets d'expériences permettant la vérification des résultats théoriques.

REVISTA TELEGRAFICA Juin 1929.

Superband

par Pierre J. Noizeux.

Description d'un appareil à changement de fréquence dont l'amplificateur moyenne fréquence est équipé avec filtre de bande.

Le résultat est obtenu avec des lampes à écran ; les circuit plaque et grilles de chaque lampe sont accordés et le coefficient de couplage soigneusement défini. Chaque étage est intégralement blindé.

ANGLETERRE

WIRELESS WORLD N° 506

Parasites Produits par l'Homme

par R. L. Smith Rose.

Relations d'expériences entreprises au « National Physical Laboratory »
La conclusion de l'article est la suivante :

« Il semble évident que l'effet d'interférence produit par un arc ou une décharge d'une tension d'environ 850.000 volts et débitant 0,5 ampère est très important dans un rayon inférieur à 200 mètres environ ; le trouble décroît rapidement avec la distance et devient négligeable à 600 mètres environ.

« Le brouillage est surtout sérieux quand il s'agit d'arc d'une durée notable et non point d'étincelles isolées. Les premiers sont très rarement produits dans la technique des lignes et des courants à haute tension »

WIRELESS WORLD N° 512

Petits Transformateurs d'Alimentation

par T.-W. Ridge.

L'auteur donne une méthode de calcul extrêmement simple, permettant aux amateurs de déterminer eux-mêmes les différentes constantes de leurs transformateurs.

A propos du Plan de Prague

par J. Godchaux Abrahams.

Voici la conclusion de l'article :

« Le plan de Prague n'est qu'une mesure de précaution, sujette à des améliorations prochaines qu'une nouvelle conférence déterminera. Nous devons attendre encore avant de prononcer un jugement définitif sur le succès ou l'insuccès du plan.

Si l'on en croit les opinions exprimées déjà dans différents pays du Continent les mesures actuelles sont tout à fait insuffisantes et le seul remède efficace serait de réduire le nombre de stations émettrices. On arrivera à cette conclusion dans quelques conférences. Voilà la question ; comment conclure ?

ALLEMAGNE

FUNK H. 26

Les lampes à écran dans les étages à haute fréquence

Fritz Kunze.

L'auteur donne un grand nombre de schéma d'amplificateurs utilisant les lampes à écran de grille. Tous les montages cités sont adaptés à la réception sur antenne. Ils comportent, au maximum, deux étages d'amplification à haute fréquence.

☞ *On dit que...* ☞

☞ New-York est, désormais, doté d'un nouveau gratte-ciel de trente-quatre étages, qui est le siège du *Columbia Broadcasting System*. Les cinq étages supérieurs de ce bâtiment sont occupés par les studios, au nombre de quinze, les salles de contrôle et les salles d'amplification. C'est là que s'effectuera désormais la liaison avec les cinquante et une autres stations du système, disposées en chaîne sur le territoire des Etats-Unis.

☞ C'est au mois de Décembre que le nouveau poste de radiodiffusion de Moscou, d'une puissance de 75 kilowatts antenne, sera mis en service.

ON OFFRE..., ON DEMANDE

Sous cette rubrique, nous insérons au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs aux bureaux de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce, sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON DEMANDE...

Importante Maison T. S. F. demande très bons techniciens T. S. F. connaissant parfaitement montage et construction en série de postes et accessoires de T.S.F. Situation d'avenir à personnes capables. Ecrire GRILLET, T.S.F., à Annecy (Haute-Savoie).

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINÉ, 4, Rue de la Poste, SEDAN

ÉCOLE SPOOR

COURS COMMERCIAUX

Sténo-Dactylo, Comptabilité, Anglais, Espagnol, etc.

COURS D'ART

VIOLON : PROF. CHARLES DORSON MEMBRE DU JURY AU CONSERVATOIRE	PIANO : PROF. ANDOLFI DU QUATUOR ANDOLFI
---	--

CHANT : PROF. ANDRÉ BALBON
 DE L'OPÉRA COMIQUE

12, Boulevard Beaumarchais — PARIS-XI^e

Téléphone : ROQUETTE 07-88

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

COMMISSION - EXPORTATION



L. CHANDÈZE

se charge de tous Achats

CONCERNANT LA T. S. F.

LES PHONOGRAPHES

et choisira selon vos désirs



15, Place de la Bourse - PARIS-2^e



Téléphone : GUTEMBERG 27-17

GRAND GARAGE DESCOMBES

L. GRAF & C^{ie}



13, RUE DESCOMBES

(Porte Champeret)

PARIS-17^e Tél. WAGRAM 19-19

ACHAT ——— ÉCHANGE ——— VENTE
CITROEN - RENAULT - TALBOT

PEUGEOT - ROSENGART

Toujours Stock intéressant de Voitures d'occasion de toutes Marques
LOCATION de VOITURES avec ou sans CHAUFFEUR

Référez-vous **TOUJOURS** de notre Publicité

A NOS LECTEURS

Répondant aux nombreuses demandes qui lui sont adressées
" LA T. S. F. MODERNE "

a créé un

Service de Librairie

pour les ouvrages les mieux documentés en matière de
T. S. F. et d'ÉLECTRICITÉ

Demander à nos Bureaux la Notice spéciale

Nos **Abonnés** bénéficient d'une réduction de 10 % sur
les éditions de la **T.S.F. MODERNE** et de l'expédition franco
de port pour tous les autres ouvrages, sur envoi de leur bande
d'abonnement.

Pour les non-abonnés, il est perçu pour l'envoi par la poste,
une majoration de :

0 fr. 50 pour tous les ouvrages jusqu'à 5 fr.

0 fr. 75 au-dessus de 5 fr. jusqu'à 20 fr.

1 fr. au-dessus de 20 fr.

DEMANDEZ LE

STROBODYNE

10 fr.

UNE 2^{me} ÉDITION

de la Brochure

Un Amplificateur de Fréquence intermédiaire

est en vente à nos Bureaux au prix de

4 fr. 50

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité

Henry BORDEAUX M. Joseph BÉDIER M. HENRI-ROBERT M. Paul VALÉRY M. Pol NEVEUX M. Fortunat STROWSKI



**Un Beau Cadeau et très Chic
à faire à vos Amis**

UN BON LIVRE chaque
mois par Abonnement
EN BELLE ÉDITION
choisi parmi toutes les
Nouveautés à paraître



Jacques
AINVILLE



N. Léon
BÉRAD



M. Paul
LLYAUTEY



M. H. MASSIS



M. André CHAUMEIX



M. André MAURDIS

chez TOUS LES EDITEURS FRANÇAIS
par **LE COMITÉ SEQUANA**

L'Ouvrage est édité sur papier — Véritable chiffon de Corvol l'Orgueilleux — filigrané. Il est expédié le jour même de la parution et parvient à domicile comme un Magazine ou une Revue. Les abonnements sont payables à la souscription pour un an ou chaque mois contre remboursement.

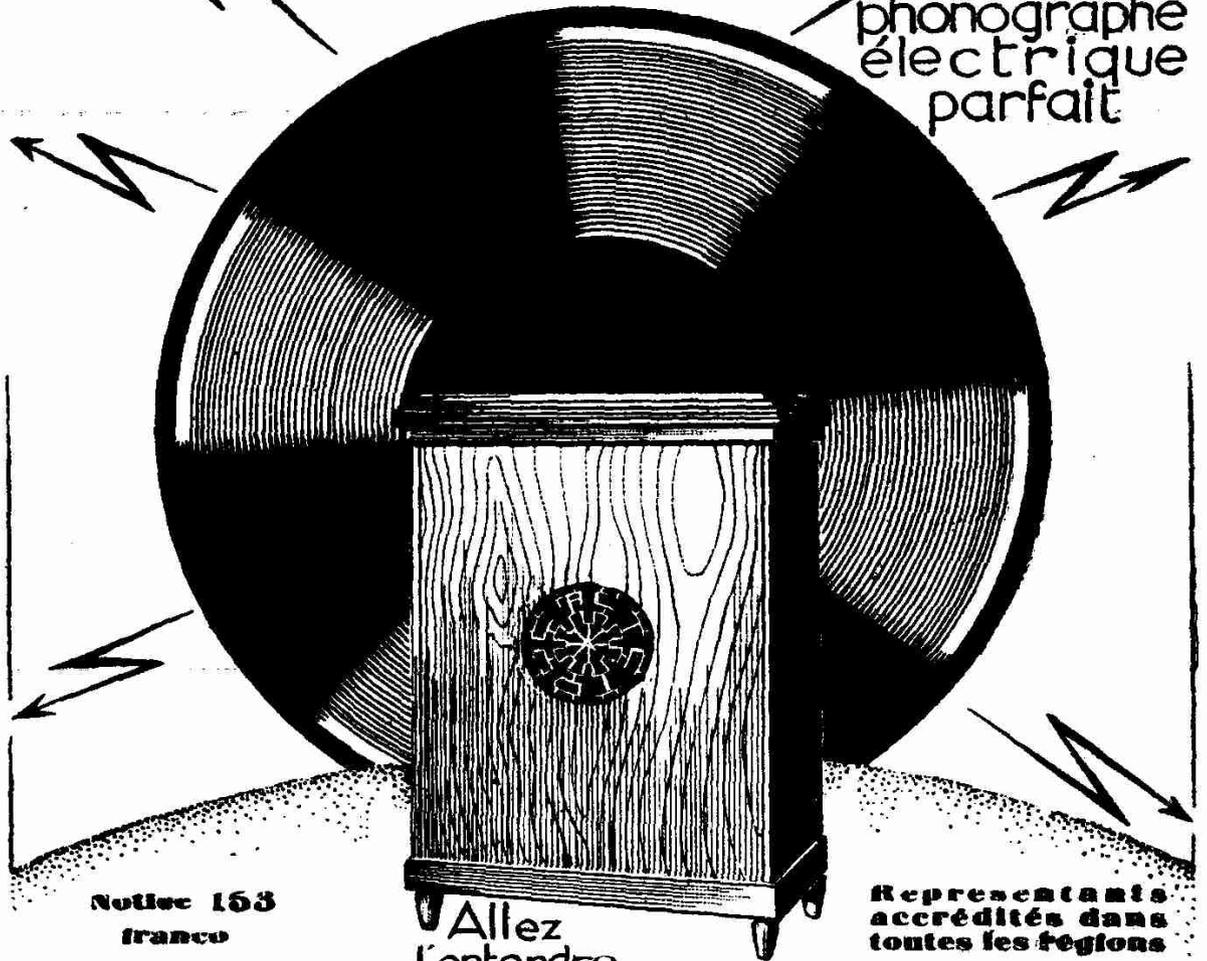
TARIFS	À la souscription pour 1 an - 12 vol.		Chaque Mois Contre Remboursement		
	France et Colonies	Etranger	France et Colonies	Etranger	
Tous frais d'expédition et d'envoi compris					
Pour les États-Unis					
Demandez nos Tarifs à SEQUANA inc. 11, Beaconst. Boston, Mass. et pour le Canada à la Librairie Déarn, 1247, Rue Saint-Denis, Montréal.	Brochés.	195	250	18	25
	Relies Modèle I	264	350	24	32
	» » II	384	480	34	43
	» » III	630	730	55	65

RENSEIGNEMENTS ET SOUSCRIPTION A

SEQUANA, 10, Rue Jean du Bellay, PARIS

LE "PHONIUM" DUCRETET

est
le
phonographe
électrique
parfait



Notice 153
franco

Allez
l'entendre

Représentants
accrédités dans
toutes les régions

DUCRETET

89^A B^d HAUSSMANN - PARIS (8^e)

Référez-vous TOUJOURS de notre Publicité