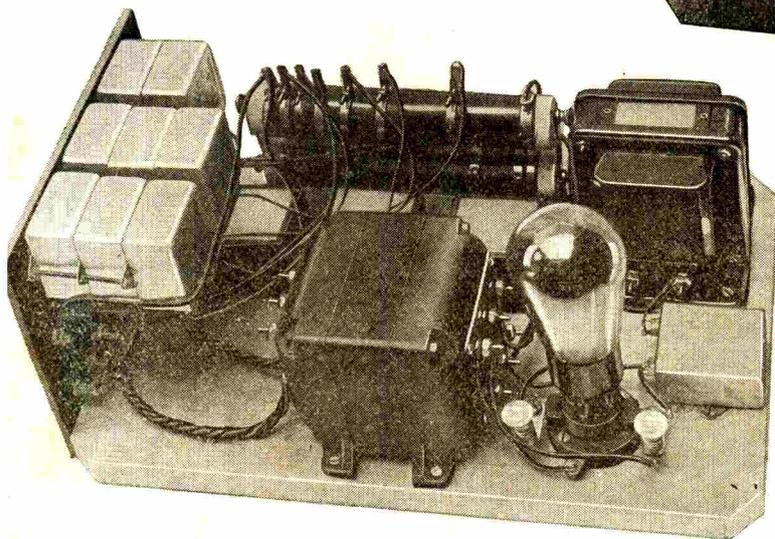


LA T. S. F. POUR TOUS

ORGANE MENSUEL DE VULGARISATION

AUTO-SECTEUR

Récepteur à 3 Lampes perfectionné, équipé avec le condensateur variable " EXTENSER " supprimant la commutation P. O. - G. O.



LE DYNOGÈNE TYPE PROFESSIONNEL

Boîte d'alimentation
Universelle

Construction d'un dispositif
pour la correction de tonalité

Etienne CHIRON, Éditeur - 40, rue de Seine - PARIS (VI^e)

Et^s RADIO-AMATEURS

46, Rue St-André-des-Arts

Tél. : DANTON 48-26

PARIS (6^e)

C. C. Post. Paris 67-27

En raison de l'importance toujours croissante de nos achats, nous accorderons désormais et jusqu'à nouvel ordre une

remise de
30 + 10 %

à tous les Lecteurs
de la « T. S. F. pour Tous »

Cette remise s'applique à du matériel **neuf** et **garanti** et est déduite des prix de catalogue des constructeurs.

Seules nos spécialités dont les prix sont calculés au plus juste et qui sont marquées, dans les listes des pièces détachées, d'un astérisque, ne bénéficient que d'une remise de 10 %.

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

CONTENANT SIX FOIS PAR AN, EN SUPPLEMENT GRATUIT

“LA TÉLÉVISION”

REVUE BIMESTRIELLE DE PHOTOTELEGRAPHIE, DE TELEVISION ET DE CINEMATOGRAFIE SONORE

Organe de l'Association Française de Télévision

<p>Abonnement d'un An</p> <p>France 36 ></p> <p>Etranger (voir ci-dessous)</p>	<p>ETIENNE CHIRON, Directeur</p> <p>40, rue de Seine, PARIS (6^e)</p> <p>Rédacteur en chef : E. AISBERG</p>	<p>Rédaction et Administration</p> <p>TÉLÉPHONE : DANTON 47-56</p> <p>CHÈQUES POSTAUX : PARIS 53-35</p>
---	--	--

PRIX DE L'ABONNEMENT POUR L'ETRANGER

Le prix d'abonnement pour l'Etranger est payable en billets de banque français ou chèques sur Paris calculés en francs français au cours du jour

Pays ayant adhéré à la convention de Stockholm: **45 francs**
 — n'ayant pas adhéré — — — **50 francs**

ABONNEMENT DE FIN D'ANNÉE (Voir annonce ci-contre)

**LA T.S.F.
POUR TOUS**

**PRIX D'ABONNEMENT
D'UN AN**

France 12 fr.
Étranger 14 fr.
 — **tarif fort. 16 fr.**

**CHEQUES POSTAUX
Paris 53.35**

Étienne CHIRON, Editeur
 40, rue de Seine, PARIS
 Téléph. : DANTON 47-56

On s'abonne sans frais dans tous les bureaux de poste

**BULLETIN D'ABONNEMENT
A PRIX RÉDUIT**

Veillez m'inscrire pour un abonnement de quatre mois à LA T. S. F. POUR TOUS à servir à partir du mois de septembre jusqu'au mois de Décembre.

Nom :

Adresse :

Ville :

Le 1932.

Signature :

Je vous adresse inclus le montant en chèque sur Paris ou mandat

ou

Je verse le montant à votre compte de chèques postaux: Paris 53-35 (Chiron)

Liste des pièces détachées nécessaires à la construction du poste

“ AUTO-SECTEUR 3 ”

1 transformateur d'alimentation totale BB 51	115	» 1 bobine d'arrêt	25	»
1 potentiomètre 100.000 ohms	46	» 1 interrupteur général	5	75
1 — 10.000 ohms	46	» 1 inverseur unipolaire	12	»
1 condensateur ajustable	15	» 2 court-circuiteurs à 1 fr.	2	»
1 — électrolytique 8 MFD	36	» 15 douilles TM, de 4 m/m à 1 fr.	15	»
1 — — 20 MFD (polar.)	15	» 4 supports de lampes à 2.25	9	»
1 — 4 MFD 750 volts	27	» 1 haut-parleur électrodynamique «Point-Bleu»	350	»
1 — 0,1 MFD 1.500 volts	12	» 1 lampe FOTOS S440 N	92	50
1 — 1 MFD 500 volts	15	» 1 — — F 10	69	50
1 résistance 500 ohms 50 millis	12	» *1 condensateur variable « Extenser »	110	»
1 — 30.000 ohms C 40	7	» *1 condensateur 0,15/1.000 (spécial)	15	»
1 — 100.000 ohms C 40	7	» *1 bloc d'accord spécial	75	»
1 — 250.000 ohms —	7	» *1 plaque ébonite 300 × 200 × 5 m/m	27	»
1 — 500.000 ohms	7	» *1 — — 300 × 70 × 5 m/m	9	»
1 — 1 mégohm	7	» *1 — aluminium 300 × 180	15	»
1 condensateur fixe 0,15/1.000	4	» *1 lampe PHILIPS E 442 S	135	»
1 — — 2/1.000	5	» *1 valve 505 —	85	»
1 — — 10/1.000	9	» *1 ébénisterie	140	»

**Liste des pièces détachées nécessaires à la construction du
Dynogène type professionnel**

1 transformateur d'alimentation P 12	186	» 3 supports fusible à 2 fr.	6	»
1 self de filtre F 60	98	» 1 support de valve	5	»
3 condensateurs 2 MFD à 20 fr. (600 volts) ..	160	» 3 ampoules de 3 volts 5, à 2.50	7	50
8 — 4 MFD 1.500 volts, à 41 fr. ..	123	» 10 mètres fil cuivre 12/10, à 0.60	6	»
1 — 2 × 0,1 MFD 1.500 volts	24	» 8 — soupliso, à 1.25	10	»
2 potentiomètres à colliers (P04), à 46 fr. 30.000 ohms	92	» 10 fiches bananes complètes à 1.25	12	50
1 valve GL 4 1/2	120	» 6 douilles TM de 4 m/m à 1 fr.	6	»
2 équerres à 1,50	3	» 1 interrupteur unipolaire	5	75
75 c/m tige filetée de 4 m/m	3	» *1 plaque ébonite 155 × 200 × 5 m/m ...	14	»
		» *1 coffret tôle givré	75	»

* Les articles marqués d'un astérisque ne bénéficient que d'une réduction de 10 %.

Sur tous les autres articles une remise de 30 + 10 % est accordée aux abonnés
de « La T. S. F. pour Tous ».

Établissements RADIO-AMATEURS
46, Rue Saint-André-des-Arts - Paris (6^e) - Métro : Saint-Michel
Compte chèques postaux : Paris 67-27 Téléphone Danton : 48-26

**LES ABONNEMENTS DE 2 OU 3 ANS
AVEC PRIME SONT TOUJOURS ACCEPTES**

Pour un abonnement de 2 ans, nous offrons un volume relié de « LA T.S.F. POUR TOUS » pris au choix parmi les 7 premiers volumes. (Prix de vente : 30 fr.).

Pour un abonnement de 3 ans, nous offrons le volume relié de « L'ENCYCLOPEDIE DE LA RADIO » par M. ADAM (Prix de vente : 50 fr.).

Joindre 3 fr. pour frais d'envoi du volume relié.

VIENT DE PARAITRE

GUIDE DE DÉPANNAGE

DES POSTES DE T. S. F.

par M. AVRIL

Cette brochure contient toutes les instructions pratiques pour la recherche et la réparation des pannes des récepteurs de T. S. F.

Sa disposition particulière montre au dépanneur le chemin à suivre pour aboutir de la façon la plus rationnelle et la plus rapide à la découverte de l'organe défectueux.

L'outillage préconisé pour le dépanneur se compose d'un nombre très réduit d'accessoires, ne nécessitant de la part de l'amateur qu'une dépense tout à fait minime.

- Prix : 5 francs -

Etienne CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine - - PARIS (VI^e)

Vient de paraître

LES CELLULES PHOTO- ÉLECTRIQUES

CARACTÉRISTIQUES
ET APPLICATIONS

par **C. ROY-POCHON**

Ingénieur E. I. L.

PRÉFACE DU Cdt R. MESNY

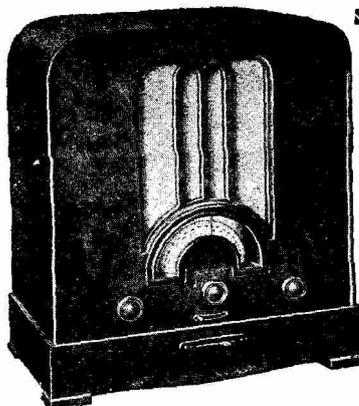
professeur à l'École Supérieure
d'Electricité

La transmission des images.
Constitution des cellules.
Anode. Cathode. Ampoule.
Le cinématographe sonore.
La cellule, instrument de
mesure. Colorimétrie.

Un volume de 80 pages
illustré de nombreuses
gravures et photographies

Prix: 8 fr. Franco: 8.50

Etienne CHIRON, Editeur
40, rue de Seine - Paris VI^e



NOUVEAUTÉ 1933 MENDE 200

Alternatif 110 à 230 volts ou continu 110 à 230 volts - Monoréglage, étalonné en longueurs d'onde - Diffuseur Electrodynamique - Prise Pick-Up

PRIX : ALTERNATIF **2.750** - PRIX : CONTINU **2.680**

Complet, Licence T. H. comprise

--- Catalogue gratis sur demande ---
AGENTS RÉGIONNAUX DEMANDÉS

POWER-TONE-RADIO - 9, rue du Faub. Poissonnière, PARIS - Provence 66.31

Viennent de paraître :

**NOUVEAU
MANUEL PRATIQUE
de T. S. F.**

par H. GERARD

Ouvrage mis à jour
des plus récents progrès de la radioélectricité

||| Cet ouvrage constitue, pour le débutant un guide précieux qui le mettra vite au courant de toute la théorie et de la pratique de la T. S. F.

Un volume de 204 pages illustrées de 150 schémas et croquis

Prix : 12 francs. Franco : 12 fr. 75

**LES PROGRÈS
des
SUPERHÉTÉRODYNES**

par P. HEMARDINQUER

L'évolution de ce montage, populaire par excellence parmi les Amateurs français, est exposée en détail. Tous les récents perfectionnements (utilisation des nouvelles lampes, montages modulateurs spéciaux, etc...) sont traités de manière à permettre à l'amateur leur application pratique.

Un volume de 64 pages
illustré de 47 schémas et croquis

Prix : 7 fr. 50 Franco : 8 fr.

Etienne CHIRON, Edit., 40, rue de Seine - PARIS, 6^e

ABONNEMENTS DE FIN D'ANNÉE

== A PRIX RÉDUIT ==

Pour permettre à ceux de nos lecteurs qui achètent La T. S. F. pour Tous au numéro, de contracter un abonnement dans des conditions particulièrement avantageuses, La T. S. F. pour Tous leur offre

**UN ABONNEMENT DE FIN D'ANNÉE
AU PRIX RÉDUIT de 12 francs**

donnant droit aux 4 derniers numéros de cette année.

Ainsi les abonnés auront réalisé une économie de 25 0/0, car le prix de vente de ces 4 numéros est de 16 fr. et, en plus de cela, ils auront l'agrément de recevoir par la poste leur revue préférée.

Utiliser le bulletin d'abonnement ci-contre

L'Auto - Secteur III

3 Lampes. Détectrice à
- - - réaction avec - - -
2 lampes basse fréquence
- - - et 1 valve. - - -

Alimentation totale par le
secteur alternatif 110, 130,
220 volts, 50 périodes.

Commutation P. O. - G. O.
automatique par le condensateur
variable d'accord

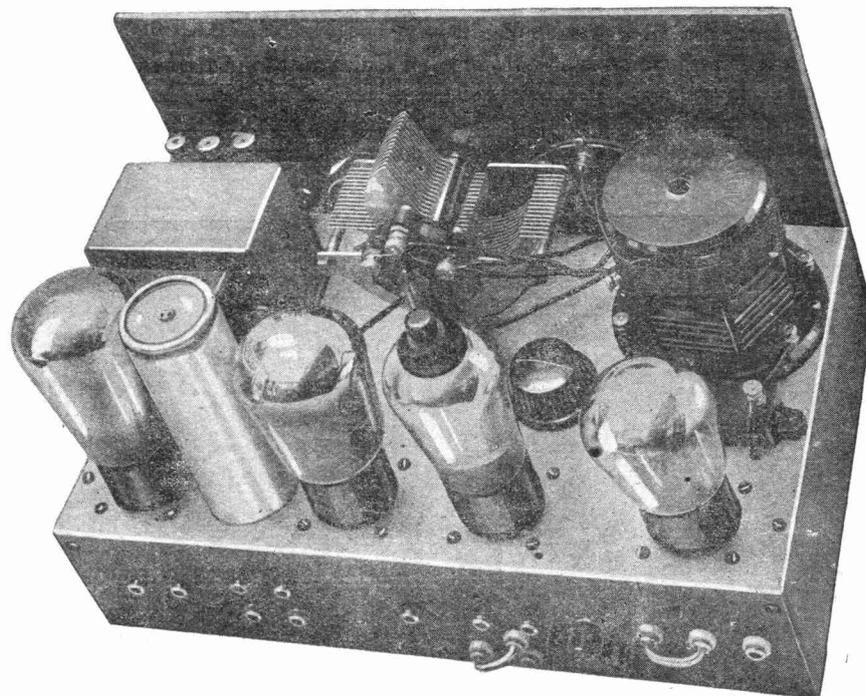
Réaction différentielle par
- - - compensateur - - -

Liaisons par résistances
- - - capacités - - -

Première lampe basse fré-
- quence à grille écran.

Excitation automatique du
haut-parleur électro-dyna-
- - - mique. - - -

Puissance modulée 1 Watt.



Le récepteur, vu par derrière.

Encore une détectrice à réaction ! Eh oui, chers lecteurs, encore une. Que vous soyez simple galéniste ou que vous ayez déjà un poste américain à 14 lampes, cet article s'adresse à vous tous, lecteurs de cette revue. Vous, galéniste qui tenez à votre cristal à cause de sa pureté, vous verrez que le poste que je décris ne lui cède en rien et procure en outre une puissance et richesse de son tout à fait formidable.

Vous, heureux possesseur d'un je-ne-sais-quoi-dyne-secteur à n lampes, ce poste pourra peut-être changer votre mépris pour une vulgaire détectrice à réaction en un profond intérêt pour ce montage si simple et si bon marché.

Comment ce poste fut-il conçu

J'avais 3 lampes et une plaque d'aluminium mesurant 290 sur 170.

Amateurs, vous seuls pouvez me comprendre, il fallait à tout prix utiliser ce matériel. Les lampes étaient : 1 triode secteur Fotos S 440 N, 1 E 442 S Philips et une lampe de puissance Fotos F. 10 que je considère comme une des meilleures lampes de sortie sur le marché.

Ma première idée fut de les employer normalement : 1 haute fréquence à grille-écran, 1 détectrice et 1 basse. Quoi de plus simple ! Mais... j'ai regardé dans mon portefeuille, je me suis rappelé la visite de politesse que je dois à mon percepteur d'impôts, enfin je me suis rappelé que c'est la crise, que, si je mettais ce projet à exécution, il allait falloir acheter des transformateurs haute et basse fréquence, des blindages, 2 ou 3 condensateurs variables, un nombre infini de condensateurs et de résistances fixes et surtout ne pas utiliser ma plaque d'aluminium qui serait trop pe-

tite, et j'ai décidé de ne construire qu'une simple *détectrice à réaction avec 2 basses fréquences*.

Mais comment utiliser les lampes que j'avais ?

Pour la F. 10 la question ne se pose pas ; elle fut, elle est, elle restera toujours la lampe de sortie par excellence. Mais pour les deux autres lampes ? Laquelle des deux allais-je employer comme détectrice ? Raisonnons.

Si je prenais comme détectrice la lampe à grille-écran ? Cette lampe convient mieux que n'importe quelle autre pour la détection *sans réaction*. Que ce soit comme première ou deuxième détectrice dans les changeurs de fréquence, que ce soit comme détectrice dans les postes à amplification H. F. directe, elle remplit cette fonction d'une façon parfaite, mieux que n'importe quelle lampe triode. Mais je me rappelle l'avoir déjà es-

sayée comme détectrice à réaction, jamais elle ne m'a donné de résultats supérieurs à une triode.

Par contre, montée en premier étage basse fréquence, son amplification formidable peut être utilisée presque intégralement pourvu que la tension de plaque soit suffisamment élevée. Mon ami Sam O'Var a décrit dans cette revue un amplificateur

Lampe Fotos F. 10, 2^e basse fréquence.

Je ne m'en suis pas repenti.

Alimentation

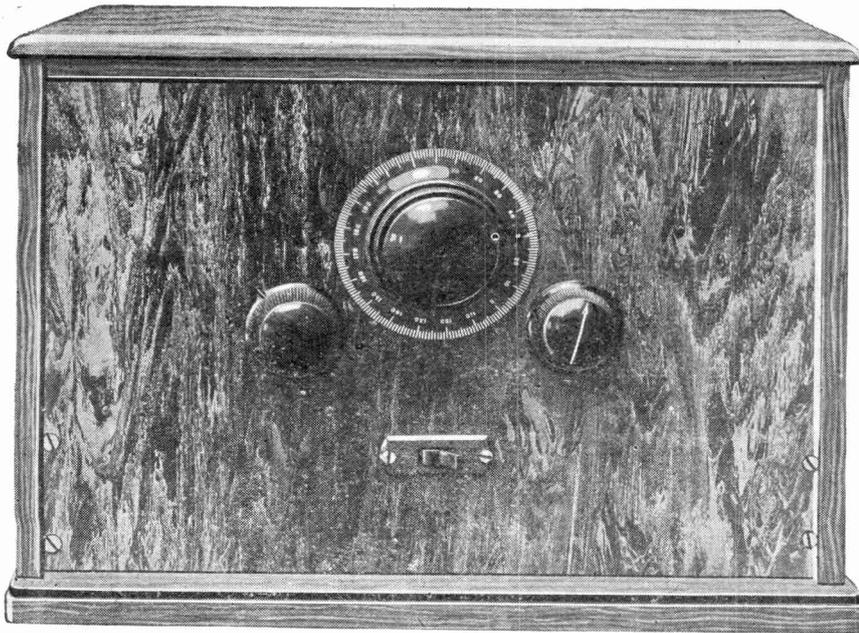
La question de l'alimentation ne fut pas compliquée. J'avais dans mon stock de vieux matériel un transformateur d'alimentation donnant 2 fois

200 volts, 2 fois 2 volts sous 1,5 ampère, et 2 fois 2 volts sous 4 ampères. Il convenait donc parfaitement pour chauffer les lampes et la valve, mais, comme nous avons dit que la tension de plaque devait être assez élevée, les 150 volts que je pourrais obtenir après redressement et filtrage seraient tout à fait insuffisants pour alimenter la E. 442 S ; en plus, je voulais prendre sur la même valve l'excitation de l'électro-dynamique qui, demandant 4 à 5 watts, aurait réduit la tension de plaque utilisable à 120 volts environ.

Une seule solution s'imposait :

Utiliser les deux enroulements de 200 volts du transformateur d'alimentation comme un seul enroulement de 400 volts ; faire le redressement d'une seule alternance ; utiliser la bobine d'excitation du haut-parleur électro-dynamique comme inductance de filtrage.

Le courant de plaque de mes lampes étant de 40 milliampères environ, l'excitation se ferait dans de très bonnes conditions. La chute de tension, en comptant celle qui se produit dans la valve redresseuse, à travers l'enroulement de 2.500 ohms du dynamique et la résistance de polarisation de la lampe de sortie serait de 130 à 140 volts environ ; je disposerais d'une tension redressée et



L'Auto-Secteur III vu de face. Le bouton central commande à la fois l'accord et le passage des PO aux GO.

phonographique utilisant à l'entrée une lampe à grille-écran ; moi, j'utilise cet amplificateur depuis un an et, jusqu'à présent, je ne lui trouve pas de rival. D'autre part, si je mettais la triode Fotos à la place de la détectrice et si j'effectuais la liaison par résistances, elle me donnerait comme détectrice à réaction sensiblement les mêmes résultats que la lampe à grille-écran, tandis que comme amplificatrice basse fréquence, elle est bien loin de l'égaliser. Toutes ces spéculations m'ont amené à utiliser la combinaison suivante :

Lampe Fotos S 440 N, détectrice.

Lampe E. 442 S à grille-écran, 1^{re} basse fréquence.

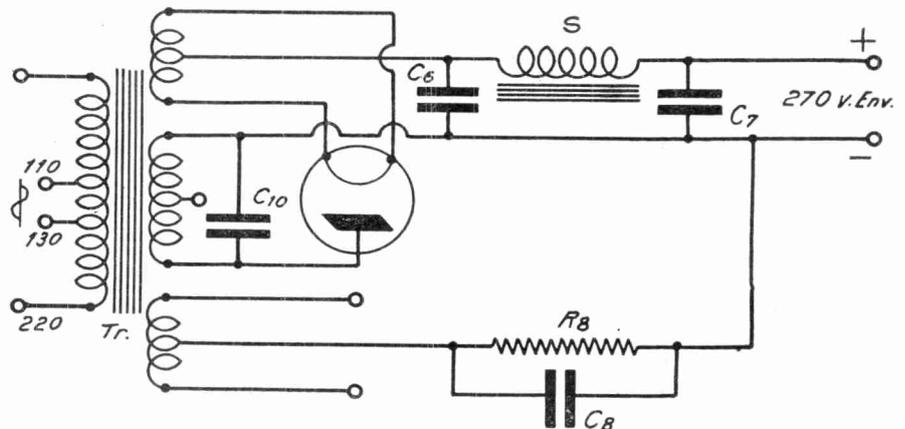


Fig. 1. — Le transformateur d'alimentation Tr est blindé, et son blindage est relié à la terre. Le point milieu de l'enroulement haute tension n'est pas utilisé. La résistance R₈ doit pouvoir débiter 50 milliampères.

filtrée de 270 volts environ, ce qui serait suffisant pour faire travailler les lampes basse fréquence dans les meilleures conditions.

Ainsi le schéma de la partie redresseuse de mon poste fut arrêté comme l'indique la figure 1.

Schéma de la partie réceptrice.

Etant donné la combinaison peu commune des lampes, je n'ai pas voulu faire quelque chose d'ordinaire, d'autant plus qu'à la Foire de Paris du mois de mai, j'ai remarqué des pièces détachées vraiment intéressantes ; si de toute façon, je devais ache-

ter un bloc d'accord, un condensateur variable, pourquoi ne pas prendre quelque chose de moderne?

Les constructeurs français ont fait cette année beaucoup de progrès. On a vu à leurs stands des pièces détachées vraiment magnifiques et qui faisaient la joie des constructeurs de postes de 6 à 10 lampes. Mais j'ai remarqué au stand d'un constructeur anglais des pièces que je pouvais vainement chercher ailleurs: c'étaient le bloc d'accord Tunewell et le condensateur Formo-extenser.

Le technique du moulage de la bakélite a fait des progrès énormes chez nos voisins d'outre-Manche, et

ce n'est que grâce à cette technique poussée qu'ils ont pu réaliser des supports d'une telle finesse que les fils peuvent être bobinés en couches rangées presque dans l'air ce qui assure au bobinage un rendement supérieur et une capacité répartie absolument minime.

Le bloc d'accord que j'utilise est fait de cette façon.

Il comporte les bobinages primaires et secondaires P. O. et G. O. Celui des P. O. est bobiné en couches rangées ; la partie du bobinage qui sert à la réception des G. O. et qui est court-circuitée pour les P. O. est sectionnée en quatre parties.

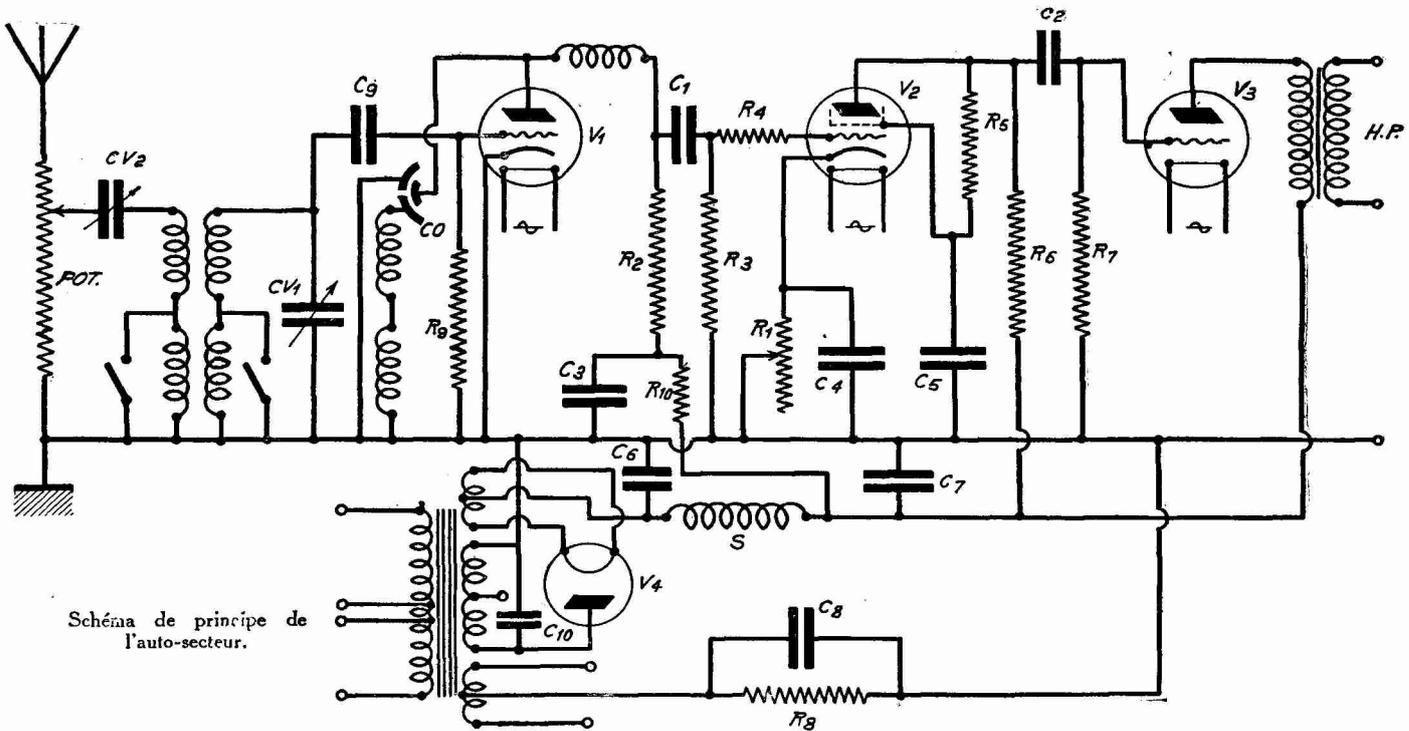


Schéma de principe de l'auto-secteur.

VALEURS DES ÉLÉMENTS

V_1 : — S 440 N Fotos.	R_8 — Résistance bobinée 500 ohms.	C_8 — Condens. électrolytique 20 M.F. 40 volts.
V_2 — E 442 S Philips.	R_9 — — fixe 1 mégohm.	C_9 — Condensateur 0,00025 M.F.
V_3 — F 10 Fotos.	C_{10} — Condensateur 0,1 M.F. isolé à 1.500 volts.	R_1 — Résistance variable 10.000 ohms
V_4 — Valve 505 Philips.	C_1, C_2 — Condensateurs au mica de 10/1.000 M.F.	R_2, R_4 — — fixes 100.000 ohms.
CV_2 — Condensateur ajustable 0,0002	C_3, C_4, C_5 — Condensateurs de 1 M.F.	R_3, R_5 — — — 500.000 ohms.
CV_1 — Condensateur variable Extenser.	C_6 — Condens. électrolytique 8 M.F. 450 volts.	R_6 — — — 250.000 ohms.
CO — Compensateur 0,00015.	C_7 — Condensateur 4 M.F.	R_7 — — — 1 Mégohm.
S — Bobine d'excitation du dynamique (2.500 ohms).		R_{10} — — — 30.000 ohms.
Pot. — Potentiomètre 100.000 ohms.		

Le bobinage de réaction est intéressant, car c'est le même qui est utilisé aussi bien pour les P. O. que pour les G. O. Il est sectionné en deux parties; l'une se trouve entre les bobinages d'accord P. O. et G. O., l'autre en-dessous des bobinages G. O., c'est-à-dire à une assez grande distance des bobinages P. O. (fig. 2), de sorte que, lors de la réception des P. O., une partie du bobinage de la réaction se trouve éloignée du bobinage d'accord P. O. et

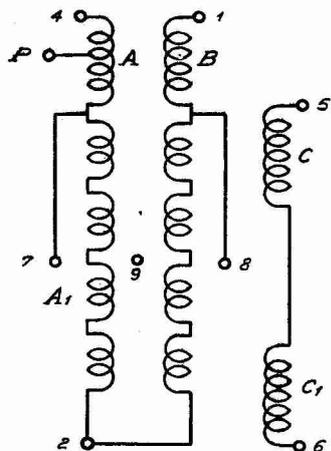


Fig. 2. — Disposition des éléments du bloc d'accord.

- A. — primaire PO.
- AA₁ — primaire GO sectionné.
- B. — secondaire PO.
- BB₁ — secondaire PO sectionné.
- CC₁ — enroulement de réaction sectionné.
- P. — prise sur le primaire PO (non utilisée).
- 1, 2, 4, 5, 6. — bornes sur la base du bloc d'accord. La borne 6 est à relier à la borne 2.
- Au milieu du bloc, on trouve trois bornes, dont les deux extrêmes (7, 8) sont reliées aux bornes (2, 3) du condensateur Extenser (fig. 6), et celle du milieu (9), à la masse (borne 1 du même condensateur).

le couplage est assez large pour pouvoir obtenir le même degré de réaction pour les P. O. et les G. O. avec le même condensateur de réaction.

Parlons un peu de ce dernier.

Compensateur de réaction

Tout le monde connaît les deux principaux systèmes de réaction magnétique : réaction magnétique à couplage variable et réaction magnétique à couplage fixe et réglable par un

condensateur variable (fig. 3 et 4).

Dans le premier, la bobine de réaction pivote près des bobinages d'accord, peut en être rapprochée ou éloignée, et le degré du couplage magnétique dépend de l'écartement de cette bobine du bobinage grille.

Dans le deuxième, la bobine de réaction est fixe par rapport à la bobine grille, et le degré de couplage magnétique est dosé par un condensateur variable dont le stator peut être relié par exemple à la bobine de réaction, et le rotor à la plaque.

Mais il existe un autre système de réaction très en vogue en Angleterre qui fut déjà décrit dans ces pages par mon ami Aisberg. C'est la réaction différentielle.

Le principal défaut de la réaction à couplage variable est trop apparent pour en parler longtemps. La nécessité de faire pivoter une bobine à l'intérieur du poste a trop d'inconvénients ; en outre l'accrochage est très brutal et les voisins protestent.

La réaction magnétique à couplage fixe et réglée par un condensateur variable est mieux : elle obvie à la nécessité d'avoir une bobine qui se balade à l'intérieur du poste, mais l'accrochage est aussi brutal ; en outre, dans les deux systèmes le change-

ces deux graves inconvénients.

Je recommande à ceux qui s'intéressent à la théorie de la réaction de lire l'article de M. Aisberg dans le n° 67 de cette Revue ; je me bornerai à indiquer le schéma que j'ai employé (fig. 5).

Le condensateur variable Extenser.

Je n'en parlerai pas longuement car il fut décrit par le docteur Pierre

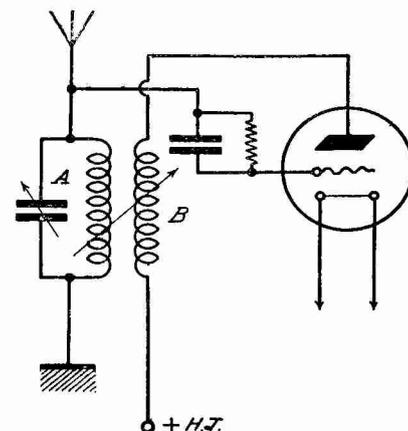


Fig. 3. — Réaction magnétique par couplage variable.
A. — Self de grille ou d'accord.
B. — Self de réaction.

Corret dans les numéros 87 et 88 de cette revue. Je me bornerai à rappeler

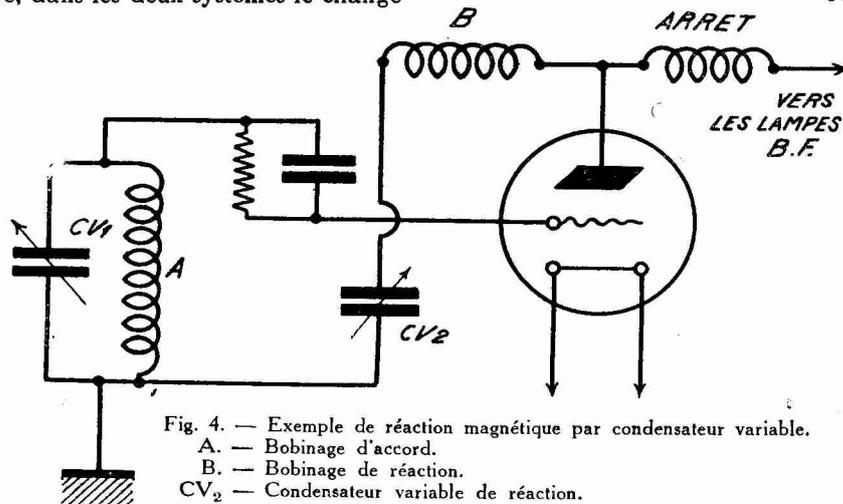


Fig. 4. — Exemple de réaction magnétique par condensateur variable.
A. — Bobinage d'accord.
B. — Bobinage de réaction.
CV₁ — Condensateur variable de réaction.

ment du degré du couplage magnétique de la réaction fait changer le réglage du condensateur d'accord.

La réaction différentielle obvie à

ler à mes lecteurs que ce condensateur permet de supprimer le commutateur P. O.-G. O. par un dispositif très simple et très ingénieux. Le ca-

dran de ce condensateur porte les divisions sur tout le pourtour, il n'a pas d'arrêt et pour chaque station P. O. ou G. O. il existe une division séparée : pour les P. O. de 0 à 100, pour les G. O. de 101 à 200.

C'est très simple et très commode.

Le condensateur que nous avons employé comporte 5 bornes, dont la figure 6 indique clairement l'utilisation.

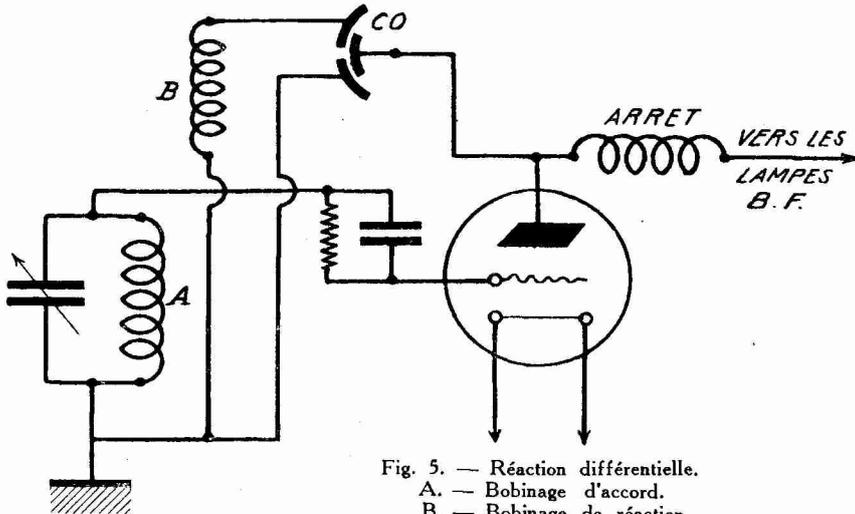


Fig. 5. — Réaction différentielle.
A. — Bobinage d'accord.
B. — Bobinage de réaction.
CO. — Compensateur pour la réaction différentielle.

Réglage de l'intensité du son.

Je me suis arrêté sur un système qui permet de régler le volume de son avec une grande douceur et précision, et sans changer l'accord.

Ce système consiste en un potentiomètre de 100.000 ohms dont les extrémités sont reliées à l'antenne et à la terre. Le curseur est relié par l'intermédiaire d'un petit condensateur ajustable à la borne 4 (fig. 2) du bloc d'accord.

Liaison entre la détectrice et la partie B.F. du poste.

Dans le circuit de plaque de la détectrice, j'ai placé une bobine d'arrêt reliée par son autre extrémité au condensateur de liaison. Cette bobine empêche les courants haute fréquence de pénétrer dans la partie basse fréquence. Elle doit être de bonne qualité et bobinée sur un mandrin à plu-

sieurs encoches pour avoir le minimum de capacité répartie. J'insiste sur la bonne qualité de cette bobine, car c'est d'elle que dépend l'accrochage plus ou moins brutal de la réaction.

Amplification basse fréquence.

Nous arrivons à la partie basse fréquence du poste.

Comme je l'ai déjà dit, la liaison

entre les trois lampes est effectuée par résistances-capacités. Les valeurs des résistances sont adaptées aux caractéristiques des lampes, mais peuvent être variées dans de faibles limites. J'ai intercalé entre le condensateur de liaison de la détectrice et la grille de la première lampe B. F. une résistance de 100.000 ohms qui présente un deuxième barrage aux courants de haute fréquence possibles.

Je recommande d'employer des résistances et des condensateurs du type non-inductif (résistances genre Givrite, condensateurs plats au mica), pour éviter les couplages qui pourraient se produire. Le circuit d'anode de la détectrice est découplé par une résistance de 20.000 à 30.000 ohms et un condensateur fixe de 1 μ F.

Quelques mots sur l'alimentation de la grille-écran de la première lampe B. F.

On pourrait l'alimenter en faisant tomber la tension principale par une résistance de 200.000 ohms et un potentiomètre en série entre cette résistance et la terre (fig. 7). La tension de la grille-écran est très critique pour chaque lampe et doit être réglée à nouveau toutes les fois que l'on change la lampe.

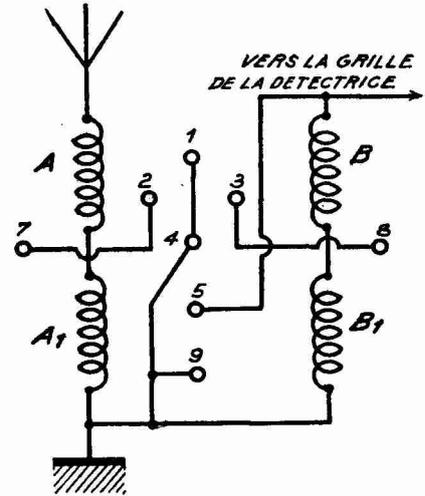


Fig. 6. — Schéma des connexions du condensateur Extenser.
1, 2, 3, 4, 5. — Bornes sur le condensateur Extenser.
7, 8, 9. — Bornes au milieu du bloc d'accord.

C'est un inconvénient, et j'ai utilisé le montage préconisé par notre confrère anglais *Wireless World* (fig. 8).

Compensation automatique de la tension de la grille-écran.

Cette compensation consiste à dériver la tension de la grille-écran di-

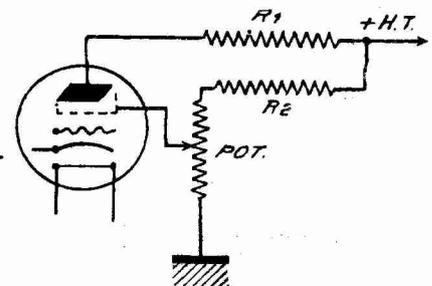
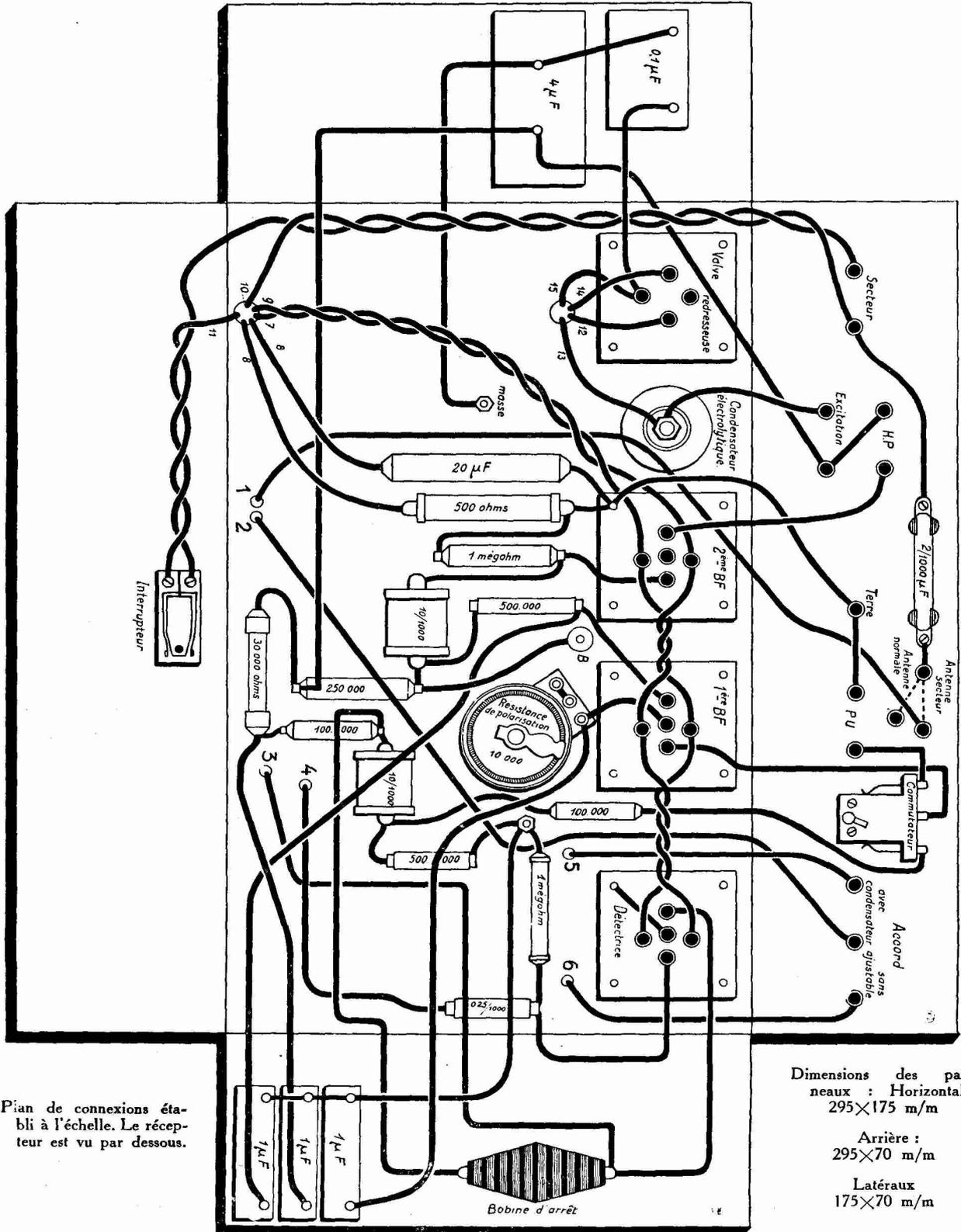
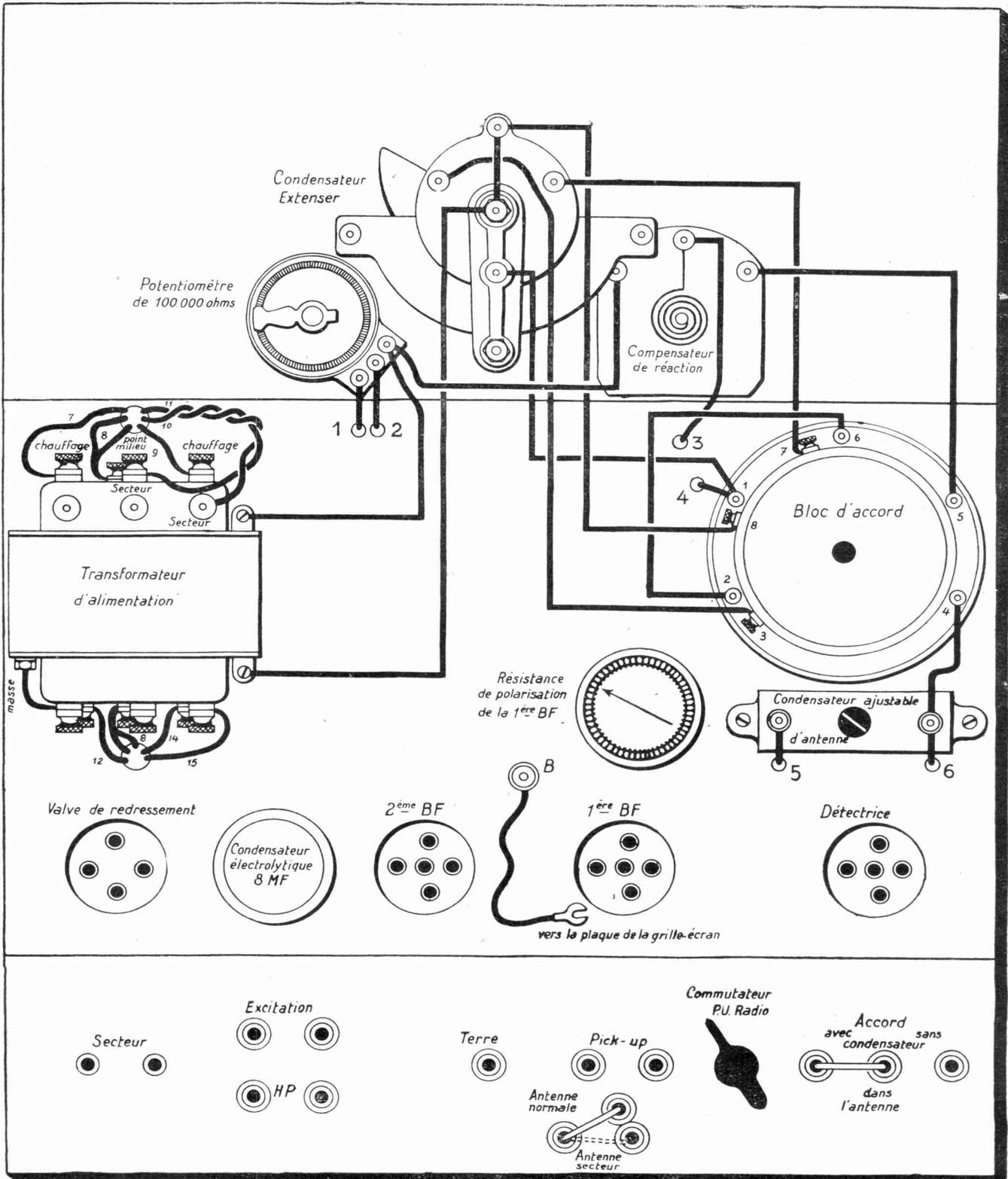


Fig. 7. — Schéma habituel de réglage de la tension appliquée à la grille-écran.
 $R_1 = 250.000$ oms.
 $R_2 = 200.000$ oms.
Pot = 100.000 ohms.



Pian de connexions établi à l'échelle. Le récepteur est vu par dessous.

Dimensions des panneaux : Horizontal : 295×175 m/m
 Arrière : 295×70 m/m
 Latéraux 175×70 m/m



Plan de connexions de l'Auto-Secteur III vu par-dessus. Dans le bloc d'accord, notre dessinateur a, par erreur, marqué 8 au lieu de 9; et 3 au lieu de 8. Les lecteurs sont priés de corriger ces deux fautes.

rectement de l'anode par une forte résistance. Comme cette résistance shunte la résistance de l'anode, elle doit en avoir la valeur double au moins. Cela rend l'emploi de la lampe à grille-écran aussi simple que celui d'une triode, car nous n'avons plus besoin que d'une seule haute tension pour l'alimentation de la plaque et de la grille de cette lampe ; on obtient en même temps le maximum de rendement.

sentant une faible impédance en comparaison avec R_s .

La lampe à grille-écran est polarisée négativement par un potentiomètre de 10.000 ohms monté en résistance.

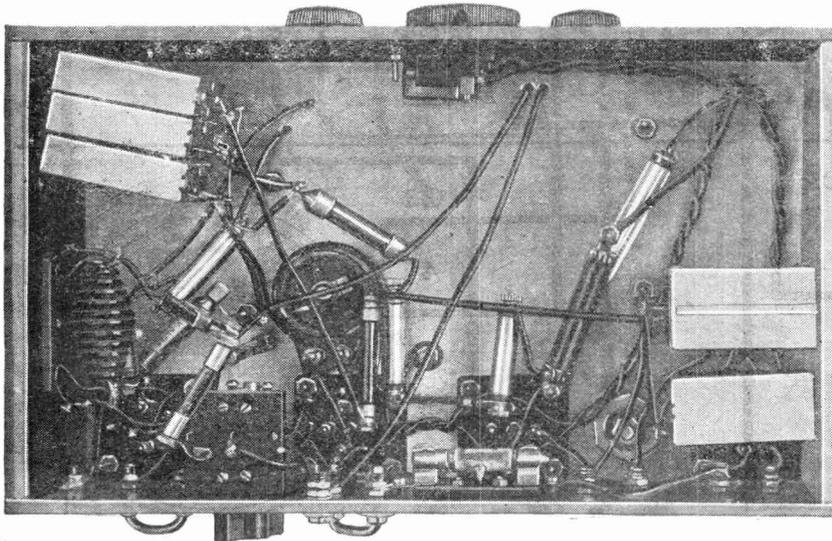
L'emploi du potentiomètre ou d'une résistance variable n'est pas indispensable, une résistance fixe de 8.000 ohms donnerait de bons résultats.

J'ai pourtant employé le potenti-

est shuntée comme d'habitude par un condensateur de 1 rF.

Le potentiomètre peut-être monté directement sur la plaque d'aluminium sans aucun isolement ; il est réglé jusqu'à la meilleure audition une fois pour toutes pour chaque lampe donnée.

Le montage de la lampe de sortie ne présente aucune particularité. Le haut-parleur électro-dynamique possédant un transformateur de sortie, je n'en ai pas monté dans le poste.



Vu par dessous de l'Auto-Secteur III.

Le travail de la lampe montée de cette façon peut sembler d'abord assez compliqué. En effet, il serait difficile de calculer les conditions de travail même en connaissant les courbes de la grille-écran. Il n'en est rien. Nous avons d'abord le courant de la grille-écran et de l'anode qui passe à travers la résistance d'anode et qui subit une certaine chute de tension. Ensuite, la résistance R_s effectue une autre chute de tension dans le courant de la grille-écran. Cette chute constitue la différence effective des tensions entre l'anode et la grille-écran. Lorsque le signal est appliqué, la tension de la grille-écran ne varie pas, étant pratiquement au potentiel de la masse pour les courants alternatifs grâce au condensateur C pré-

mètre, certaines lampes à grille-écran étant très sensibles à la variation de la polarisation.

Cette résistance (fixe ou variable)

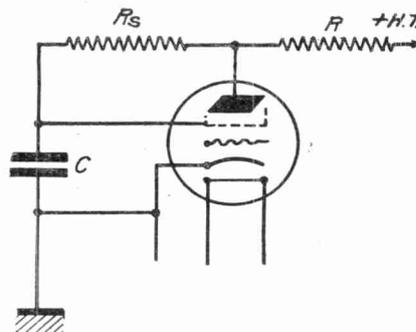


Fig. 8. — Méthode utilisée dans l'Auto-secteur III.

$R = 250.000$ ohms.
 $R_s = 500.000$ ohms.
 $C = 1 \mu F.$

Pièces nécessaires à la construction

Voici les seules pièces spéciales indispensables pour le montage de ce petit appareil :

Un condensateur variable Extenser ;

Un compensateur pour la réaction différentielle ;

Un bloc d'accord Tunewell.

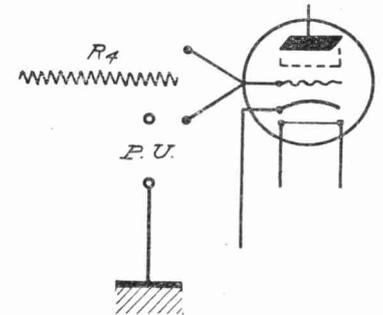
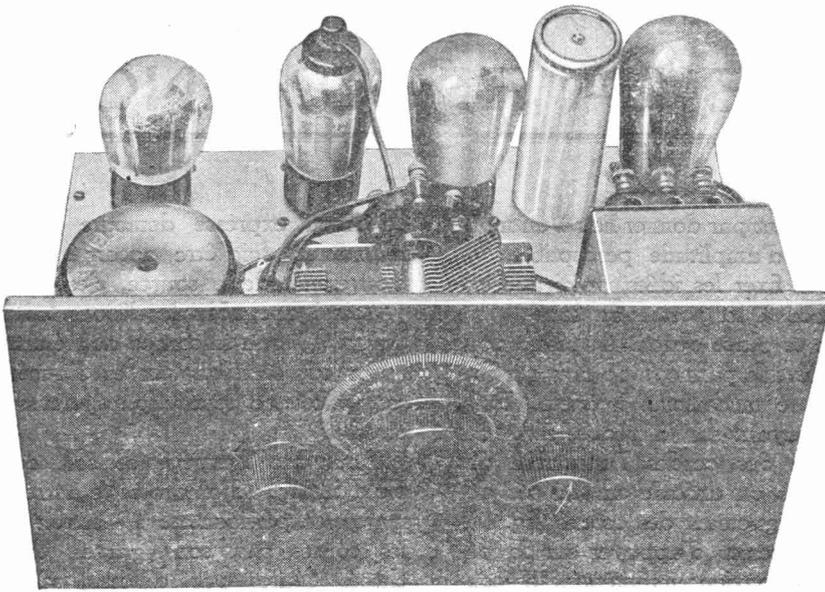


Fig. 9. — Schéma du commutateur pick-up — T.S.F.

Toutes les autres pièces peuvent être de n'importe quelle bonne marque. Si j'ai monté un transformateur d'alimentation donnant deux fois 200 volts, c'est que je n'en avais pas d'autre donnant deux fois 400 volts. Ce dernier pourrait être employé avec une forte valve, on redresserait dans ce cas les deux alternances et l'on pourrait employer une lampe de sortie plus puissante (genre E. 406 Philips), d'où rendement supérieur.



Sur cette photographie, on distingue bien le commutateur faisant partie du condensateur Extenser

La construction de l'Auto-secteur

La construction de ce récepteur demande de la part de l'amateur une certaine habileté et surtout beaucoup de patience et d'attention. Le montage est fait sur des panneaux d'aluminium dont la forme et les dimensions ressortent clairement des photographies et des deux plans de réalisation, dont un représente le récepteur vu par-dessus et l'autre le même récepteur vu par-dessous.

Les organes de commande sont disposés sur le panneau de face. Ce sont : le condensateur extenser, le potentiomètre de 100.000 ohms servant au réglage de l'intensité sonore et compensateur de réaction. En bas du même panneau est également fixé l'interrupteur général.

Sur le panneau auxiliaire arrière sont disposés les différentes douilles de connexion.

Les trois douilles placées en une ligne à l'extrémité droite (vue par derrière) de ce panneau servent à connecter l'antenne soit directement (dans ce cas, la fiche de l'antenne doit être placée purement et simplement

dans la douille du milieu), soit à travers le petit condensateur ajustable de l'antenne (dans ce cas, l'antenne doit être placée dans la douille de droite, les deux autres douilles doivent être court-circuitées à l'aide d'un gros fil plié en forme de U). La connexion sans condensateur doit être choisie lorsqu'on n'a pas besoin d'obtenir une très grande sélectivité ou lorsqu'on se sert d'une antenne peu développée.

Quant au deuxième groupe de trois douilles, lorsqu'on utilise une antenne normale, la douille de gauche doit être connectée à la douille supérieure, comme cela est indiqué sur le plan de réalisation en traits pleins. On peut toutefois utiliser comme antenne la ligne de distribution d'électricité, et pour cela, il suffit simplement de placer un petit bout de fil plié en U entre les deux douilles inférieures, comme cela est indiqué en trait pointillé dans le même plan de connexion.

Sous le même panneau arrière, est également placé le commutateur, permettant d'effectuer instantanément le contraire, il est préférable de connec-

ter l'antenne à travers le condensateur ajustable.

Les principaux accessoires du récepteur sont montés sur le panneau horizontal. Pour les supports de lampes, il faut découper dans l'aluminium des trous d'un diamètre suffisant pour éviter une mise en court-circuit accidentel des douilles des lampes.

Sur ce même panneau sont placés le bloc d'accord, le condensateur ajustable d'antenne, le transformateur général d'alimentation et la résistance variable de polarisation pour la première lampe de basse fréquence, qui est en l'espèce (la résistance et non la lampe) constituée par un potentiomètre de 10.000 ohms. Son curseur est directement monté sur l'aluminium, sans rondelle isolante. De même, le condensateur électrolytique est monté à même l'aluminium.

On voit que la construction de l'Auto-secteur n'offre aucune difficulté particulière.

Mais tel quel ce petit poste m'a donné dans la banlieue parisienne immédiate sur une antenne de 12 m. une vingtaine de postes étrangers avec une puissance et une pureté magnifiques. La sélectivité est réglable à volonté par le condensateur demi-fixe en série avec l'antenne qui doit être ajusté pour chaque antenne différente. Si l'on se trouve loin des postes émetteurs on peut s'en passer facilement et relier l'antenne directement au primaire du bloc d'accord.

Amplification phonographique

Il serait dommage de ne pas utiliser la partie basse fréquence de ce poste pour l'amplification phonographique. Un interrupteur unipolaire sert à déconnecter la grille de la lampe à grille-écran de la détectrice et à la connecter à un des pôles du pick-up, l'autre pôle étant relié à la terre. Ainsi le pick-up peut être branché à permanence.

SERGE ROSEN.
Docteur ès-sciences.

QU'EST-CE QUE LA RÉSONANCE ?

Tous les montages de T.S.F. utilisent plus ou moins le phénomène de la résonance. Il est toujours utile d'exposer dans un journal de radio les principes fondamentaux sous une forme aussi assimilable que possible au débutant; mais le phénomène de la résonance offre pour le vulgarisateur un attrait tout particulier, tant la chose est intéressante par elle-même et par ses applications. Les récentes études de savants distingués ont généralisé la notion de résonance à un groupe de phénomènes en apparence très différents des oscillations électromagnétiques, nous n'omettons pas d'en parler et de faire ainsi comprendre à l'amateur comment la T.S.F. ouvre à la connaissance de remarquables et passionnants horizons.

La résonance électromagnétique est aux oscillations de la T.S.F. ce que la résonance acoustique est aux vibrations sonores. C'est ainsi qu'il nous paraît opportun d'exploiter aux fins de nous faire mieux comprendre l'analogie acoustique.

Lorsque l'on place un corps matériel élastique au voisinage d'une source sonore on constate expérimentalement que ce corps entre en vibration, du moment que la source vibre sur le son qu'il est lui-même susceptible de rendre.

On dit alors que le corps vibre par sympathie et que le corps et la source sont en *résonance*. Le mécanisme du phénomène est facile à comprendre : chaque oscillation de la source communique au corps appelé en l'occurrence *résonateur* par l'intermédiaire de l'air ambiant une suite de petites impulsions; ces petites impulsions s'emmagasinent et on assiste à une véritable intégration de petits effets qui, par leur concordan-

ce, finissent par donner lieu à un mouvement d'amplitude perceptible.

Pour fixer les idées, voici une expérience à la portée de tous.

On se place devant un piano dont on enlève le panneau de bois qui dissimule le mécanisme intérieur. Puis, en appuyant sur la pédale forte qui détache des cordes l'ensemble des étouffoirs on articule un cri sec devant l'alignement des cordes (fig. 1).

Sans cesser d'appuyer sur la pédale, il convient maintenant d'écou-

condition expresse demeure que le résonateur doit être accordé sur le mouvement de la source, c'est-à-dire — ainsi que nous le disions tout à l'heure — que la source doit émettre le son que le résonateur est lui-même susceptible de rendre par percussion directe.

Pour que l'expérience soit complète, il faut adjoindre cette autre remarque expérimentale : à savoir que les cordes aux sons graves, toutes choses égales par ailleurs, vibrent

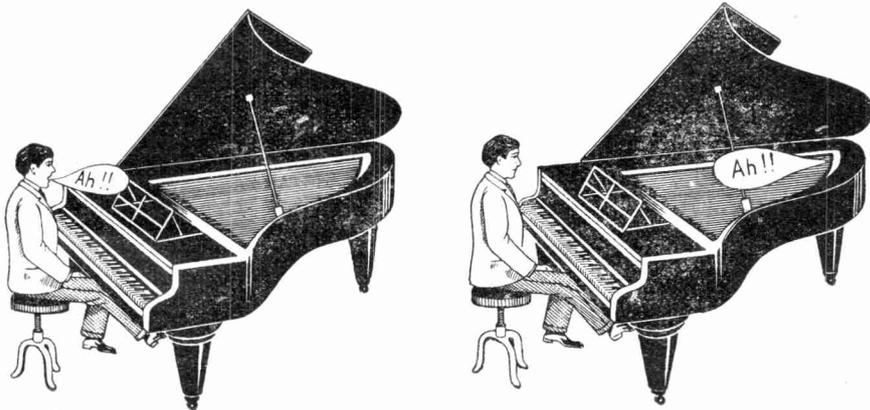


Fig. 1. — Résonance acoustique.

ter attentivement. On constate alors que certaines cordes du piano sont en vibration et le son résultant restitué exactement le cri tout à l'heure articulé devant l'instrument.

En appuyant toujours sur la pédale et en continuant d'écouter, on assiste à l'éloignement progressif du son restitué; puis certaines cordes s'arrêtent de vibrer, le son se déforme de plus en plus et au bout d'un certain temps, tout s'éteint.

Cette expérience témoigne de l'existence manifeste du phénomène de la résonance acoustique, elle met en évidence la production d'oscillations *libres* sous l'influence d'excitations extérieures de même période, la

plus longuement que les cordes aux sons aigus. Il est difficile de s'en rendre un compte exact par l'expérience de tout à l'heure, car l'énergie vibratoire représentée par le cri articulé devant l'alignement des cordes d'un piano est répartie d'une façon très inégale parmi toutes les fréquences possibles. Mais si l'on frappe chaque touche dudit piano d'une percussion égale on constate alors d'une façon très sensible, la conservation privilégiée du son vers les notes graves.

Si cette notion de résonance acoustique est bien comprise ce n'est qu'un jeu pour en effectuer la transposition dans le domaine électromagnétique.

Les physiologistes vont même plus loin en affirmant qu'il existe entre certains êtres vivants une affinité qui n'est qu'une des multiples manifestations de la notion de résonance. La sympathie des psychologues pourrait, paraît-il, s'expliquer de la même façon... mais, à notre avis, il y a lieu de formuler les plus expresses réserves sur de telles extrapolations; limitons-nous pour le moment aux phénomènes matériels susceptibles de mesures et d'expérimentations.

Avant d'entrer dans le détail des considérations qui suivent, il est nécessaire de rappeler ce qu'est un mouvement vibratoire pendulaire.

À la base, il faut placer la notion d'oscillation. Cette notion est, à la vérité, fort complexe si on l'envisage dans toute sa généralité, mais on peut en avoir tout d'abord une représentation simple, valable en la circonstance, en considérant le mouvement de va-et-vient du balancier d'une horloge, abstraction faite du mécanisme moteur qui entretient l'oscillation.

Tout mouvement qui se conforme, à une allure plus ou moins rapide, à celui du balancier d'une horloge est catalogué sous le vocable de mouvement sinusoïdal. À cette catégorie appartiennent les vibrations de l'air et des cordes dans les manifestations acoustiques, les vibrations de l'éther électromagnétique dans les manifestations radioélectriques et lumineuses. Enfin, les rayons X, les ondes cosmiques, le rayonnement calorifique, etc., ne sont que des mouvements sinusoïdaux dont l'allure est plus ou moins accélérée.

Quatre quantités précises définissent un mouvement sinusoïdal. Deux d'entre elles en fixent la situation dans l'espace et le temps. Deux autres en décrivent le régime.

La situation d'un mouvement sinusoïdal dans l'espace se définit par son *amplitude maximum* et dans le temps par la *phase*, c'est-à-dire par le repérage exact des instants où l'amplitude du mouvement reprend

de la même manière une valeur fixe et arbitraire choisie parmi celles qui se représentent périodiquement.

Le régime d'un mouvement sinusoïdal dépend également de deux grandeurs. La première mesure la vitesse du mouvement de va-et-vient et se nomme *période* de l'oscillation; la seconde mesure la vitesse de son évanouissement, consécutivement à une impulsion motrice initiale et se nomme *décroissement d'amortissement*.

Considérant toujours le cas des oscillations sinusoïdales, la théorie

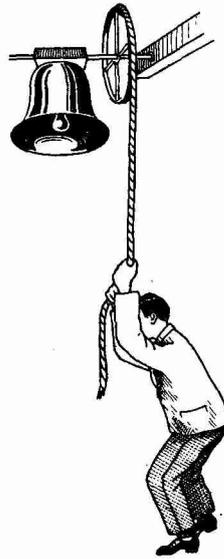


Fig. 2. — Cloche sonnant en volée (système en grande constante de temps).

montre d'accord avec l'expérience que la période est une grandeur fixe proportionnelle à la racine carrée d'un produit de deux facteurs. Ces deux facteurs dépendent de la nature des oscillations envisagées. Dans l'exemple du piano dont il a été question tout à l'heure l'un de ces facteurs est assimilable à la masse de la corde, tandis que l'autre est un coefficient d'élasticité. En T.S.F., et plus généralement en électricité alternative, on dit que ces facteurs sont respectivement la self-induction et la capacité. Il est à remarquer en faveur de l'analogie acoustique exploitée ci-devant que, pour le courant électrique, la self-induction se conduit

à la manière d'une masse inerte et la capacité à la manière d'un corps élastique. Il est utile pour l'intelligence de ce qui va suivre de ne pas perdre de vue cette comparaison en l'occurrence si conforme à la réalité.

L'amortissement d'un mouvement sinusoïdal fait apparaître une troisième grandeur appelée résistance. Cette résistance peut aussi bien se concrétiser par la résistance ohmique d'un circuit électrique que par le frottement de deux corps; le rayonnement d'une surface, etc... L'expression du décroissement d'amortissement peut revêtir plusieurs formes suivant la configuration des systèmes oscillants. En radioélectricité élémentaire où l'on n'a guère affaire qu'à de simples circuits oscillants composés chacun d'une self et d'une capacité (on a des circuits pouvant se ramener à cette conception) le décroissement d'amortissement se définit alors par le nombre obtenu en divisant la mesure de la résistance par la mesure de la self-induction. Lorsque l'on effectue les calculs on trouve qu'un décroissement d'amortissement est une grandeur homogène à l'inverse d'une durée; c'est pour cette raison que l'on appelle « constante de temps », la quantité inverse du décroissement d'amortissement.

La *constante de temps* d'un système oscillant est une grandeur qui joue un rôle prépondérant dans le phénomène de la résonance. On peut même dire que c'est elle qui mesure l'aptitude d'un résonateur à vibrer par sympathie. De multiples exemples puisés dans la vie courante parviennent à mieux faire comprendre de quoi il s'agit.

Une grosse cloche pesant très lourd mais dont la suspension est très douce peut être mise en branle facilement par un enfant qui donne sur la corde une suite d'impulsions en résonance avec le mouvement même de la cloche (fig. 2). La cloche représente ici un système à grande constante de temps. Au contraire, la suspension des automobiles ne doit

faire apparaître en aucun cas le phénomène de résonance. Comme les ressorts que l'on utilise ont forcément une certaine élasticité et que la carrosserie chargée ou non détermine une certaine masse, on en déduit que l'ensemble admet une période propre pouvant donner lieu sous l'influence de causes extérieures à un effet de résonance très désagréable pour les voyageurs. Plusieurs types d'amortis-

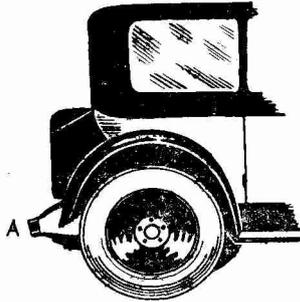


Fig. 3. — Amortisseur A installée dans la suspension d'une automobile (système à petite constante de temps).

seurs présentés dans le commerce contre cet état de choses sont des systèmes destinés à introduire dans la suspension un effet de résistance supplémentaire. Son but est précisément de diminuer la constante des temps de la suspension et corrélativement d'augmenter le confort des automobiles (fig. 3).

Il est intéressant de remarquer qu'il existe des cas où l'on peut percevoir un effet de résonance sensible sans que la condition d'accord du récepteur soit rigoureusement satisfaite. Si l'on dispose d'un résonateur dont on peut à volonté faire varier la période propre, on assiste à un effet de renforcement progressif au voisinage de la résonance dont l'allure est très caractéristique.

On peut encore faire l'expérience suivante : on se place devant la peau d'un tambour, d'une grosse caisse ou mieux encore devant la face d'une cymbale de l'orchestre classique. On provoque alors dans le voisinage un bruit continu à fréquence variable; on constate consé-

cutivement que la peau du tambour ou de la cymbale répond toujours plus ou moins, quelle que soit la fréquence incidente, mais la réponse sera toutefois particulièrement intense lors du passage à la résonance.

Le problème qui se pose alors dans la technique est de décrire par une formule ou par une courbe comment varie l'amplitude du mouvement dans le résonateur quand varie la fréquence de l'excitation. On peut considérer de la même façon le problème en laissant intacte la fréquence de l'onde incidente et en faisant varier l'accord du résonateur, l'allure des phénomènes reste la même.

Les courbes obtenues portent le nom de « courbes de résonance ». On peut les obtenir directement en insérant dans le résonateur un appareil de mesure n'apportant pratiquement aucun amortissement. La courbe (a) de la figure 4 a ainsi été obtenue en portant sur l'échelle verticale les intensités et sur l'échelle horizontale les pulsations (pulsation variable de l'onde incidente, ou pulsation propre d'accord du résona-

riable, non plus la pulsation, mais la quantité $1 - \frac{\omega_1}{\omega_0}$, ω_0 est la pulsation

de résonance. On comprend immédiatement que si la condition de résonance est satisfaite, ω_1 est égale à ω_0 et le désaccord $1 - \frac{\omega_1}{\omega_0}$ est nul. Les courbes (b) et (c) de la figure 4 ont été établies partant de ces considérations.

La notion de « courbe de résonance » est d'une extrême fécondité dans le domaine de la T.S.F., c'est en effet de l'allure plus ou moins étroite de la courbe que dépend l'effet sélectif d'un circuit. Il est à remarquer par ailleurs que l'on peut généraliser la notion de courbe de résonance à un groupe de circuits, à un amplificateur, voire même à un ensemble quelconque, l'idée directrice subsiste toujours. Naturellement il ne faut pas s'attendre à retrouver dans tous les cas une courbe de résonance ayant la forme d'une cloche, plus la configuration des circuits est complexe, plus il faut s'attendre

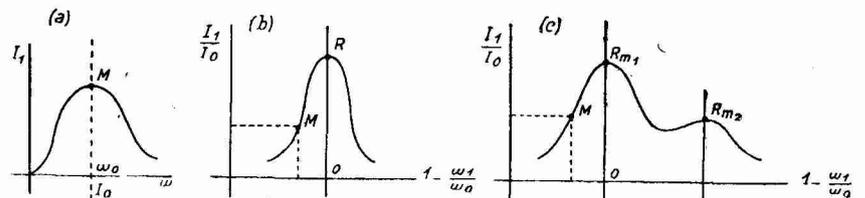


Fig. 4. — Courbes de résonance.

teur que l'on fait varier d'une façon continue).

Dans certaines applications et en vue de pouvoir comparer entre elles diverses courbes de résonance de même nature il est commode de porter sur l'échelle verticale non pas les intensités, mais le rapport: I_1/I_0 , de l'intensité du mouvement I_1 à l'intensité du mouvement I_0 mesuré lors de la résonance. Par ailleurs, l'échelle horizontale peut avantageusement être graduée en « désaccord », c'est-à-dire en prenant comme quantité va-

à une courbe compliquée. La courbe représentée figure 4 (c) est une courbe à deux maxima bien connue de tous ceux qui ont étudié d'un peu près le problème de l'amplification moyenne fréquence.

Nous avons dit qu'une des propriétés les plus intéressantes de la résonance électromagnétique était de pouvoir mettre en évidence un effet sélectif entre plusieurs oscillations incidentes. L'étude de la sélection montre que l'effet sélectif d'un circuit se mesure par sa constante de temps.

Disons en d'autres termes que plus un circuit est sélectif, moins il est amorti. Nous retrouvons encore ici la notion de « constante de temps » sous un aspect différent mais affecté d'un intérêt tout particulier.

*
**

Considérons maintenant d'une façon générale un système matériel dont on peut à volonté faire varier le décrement d'amortissement. On peut imaginer par exemple que ce décrement primitivement très grand diminue progressivement, devient très petit, passe par une valeur nulle et continue à croître en valeur absolue du côté des décrets négatifs.

Dire qu'un système a un décrement d'amortissement négatif — ou ce qui revient rigoureusement au même, un incrément positif — c'est dire que ce système entretient indéfiniment des oscillations, voire même que ces oscillations ont des amplitudes infiniment croissantes.

Pratiquement, il n'existe pas de systèmes matériels pouvant donner lieu à des phénomènes dont l'amplitude croît indéfiniment. Par ailleurs, il reste entendu que, contrairement aux systèmes à décrets positifs qui peuvent être des systèmes énergétiquement clos, les systèmes à décrets négatifs sont toujours des systèmes comprenant une source d'énergie empruntée à l'extérieur en faveur de laquelle continue l'entretien des oscillations.

Cette remarque permet de généraliser d'une façon particulièrement remarquable la notion de résonance à un groupe de phénomènes qui ne sont pas nécessairement sinusoidaux.

Si l'on considère, en effet, tous les systèmes possibles admettant un incrément positif, on compte qu'ils peuvent se diviser en deux groupes distincts. Les uns appartiennent au groupe *moteur*, c'est-à-dire qu'ils fournissent sous la forme rotative ou alternative de l'énergie qu'ils puisent

dans la nature ou dans l'industrie, sous la forme continue. Les autres appartiennent au groupe *transformateur*, c'est-à-dire qu'ils fournissent sous la forme rotative ou alternative de l'énergie qu'ils puisent eux-mêmes sous cette même forme à partir d'une source alimentée directement ou indirectement par un système du groupe *moteur*.

La question du « transformateur » se résout d'une façon relativement simple à partir de la terminologie sinusoidale, car les mouvements énergétiques en présence peuvent s'assimiler facilement à des mouvements pendulaires simples; mais il en est tout autrement dans le cas des systèmes appartenant au groupe *moteur*, leur étude complète fait apparaître l'existence de mouvements périodiques qui ne sont pas des mouvements sinusoidaux et qu'il est même impossible d'assimiler grossièrement aux oscillations de la cloche ou du ressort d'automobile.

Parmi les phénomènes élémentaires exploités le plus souvent dans le cas des systèmes appartenant au groupe *moteur*, on peut citer les différents phénomènes explosifs et expansifs employés dans la technique de l'automobile ou de la machine à vapeur. D'autres peuvent être observés dans la pratique de la vie quotidienne : le grincement d'une porte, le grattement d'un couteau sur la porcelaine, le trait ponctué et discontinu que l'on fait au tableau noir avec de la craie. Signalons encore, le phénomène bien connu des sources intermittentes (fig. 5 a), etc. autant d'exemples dans lequel il existe une source continue d'énergie, une réactance du type masse ou du type élasticité et un effet de résistance complexe s'opposant en principe au mouvement de l'ensemble.

On peut imaginer de très intéressants systèmes électriques fonctionnant à la manière de ces derniers exemples, le plus connu est donné par la décharge périodique d'un conden-

sateur à travers une lampe à néon, le schéma du montage est donné figure 5 (b). Dans ce cas, la source continue d'énergie est une batterie d'accumulateurs de 250 volts environ (ou tout dispositif équivalent), la résistance insérée en série dans l'alimentation est de 5.000 à 25.000 ohms, la réactance de capacité peut varier de 5 à 50 microfarads suivant la fréquence des étincelles obtenues dans l'ampoule à néon.

L'étude de cette catégorie de mouvements périodiques met en évidence une certaine périodicité et la période

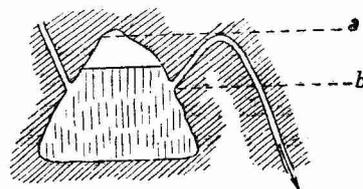


Fig. 5 a. — Source intermittente, le niveau *a* atteint assure un débit continu jusqu'à ce que le niveau descende jusqu'en *b*. Il faut attendre ensuite que le niveau remonte en *a* pour que l'écoulement réapparaisse.

qui la détermine est une quantité très différente de celle afférente au cas des mouvements sinusoidaux. La théorie vérifiée par l'expérience, montre, en effet, que la valeur de la période est ici proportionnelle à la constante de temps du système. Comme l'expression « constante de temps » se traduit en anglais par « relaxation time », on appelle en français les mouvements périodiques dont il est ici question des *oscillations de relaxation*.

Que devient alors relativement à ce groupe d'oscillations le phénomène de la résonance envisagé au début de nos considérations. Il est naturel de penser *a priori* qu'il n'a plus aucune signification puisque le décrement positif qui définit précédemment l'aptitude d'un résonateur à vibrer par sympathie (plus exactement l'inverse de ce décrement), se transforme, en l'occurrence, en un décrement négatif.

L'expérimentation des mouvements de relaxation confirme au reste cette manière de voir, et il est remarquable de constater que le phénomène de résonance est à peu près inexistant dans les systèmes auto-entretenus. Cette simple remarque est à rapprocher de ce que les amateurs de superréaction savent au sujet du peu de sélectivité de ce genre de montage. La sélection d'un circuit croît lorsque diminue son amortissement positif, mais aussitôt que cet amortissement franchit la valeur nulle il se produit une véritable discontinuité dans l'allure des phénomènes et il est impossible de donner alors un sens à une corrélation quelconque entre l'amortissement et la sélection. Si, en particulier, on constate qu'un montage en superréaction possède malgré tout une certaine sélectivité, il faut entièrement l'attribuer à l'amortissement positif du circuit d'accord et à ce que le montage en superréaction met en œuvre une instabilité permanente des conditions de fonctionnement de la lampe montée en génératrice d'oscillations.

Nous avons déjà dit que le phénomène de résonance était à peu près inexistant dans les systèmes auto-entretenus, c'est-à-dire que l'on constate expérimentalement qu'aucune fréquence ne donne lieu à une réception privilégiée. On s'en rend compte d'une manière absolument typique dans le cas très général du couplage serré d'un système sinusoïdal avec un mouvement de relaxation. L'expérience montre effectivement que l'entretien du mouvement est fourni par le phénomène de relaxation, tandis que la période est régie par celle du système sinusoïdal et cela dans de très larges limites. La production des sons dans le cas des instruments à archet et dans les tuyaux d'orgue n'est explicable qu'à partir de ces considérations. L'électricité fournit également de fort jolies illustrations de cette facilité de synchronisation.

On voit par cela même que la no-

tion de période dans le cas des oscillations de relaxation est bien moins absolue que dans le cas des mouvements sinusoïdaux. Cela tient surtout que la masse et l'élasticité ou la self-induction et la capacité définissant la période sinusoïdale sont des grandeurs relativement fixes dans le temps et dans l'espace, tandis que la

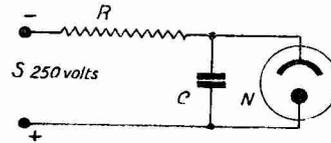


Fig. 5 b. — Eclats intermittents d'une ampoule à néon obtenus par décharge d'un condensateur C à travers l'ampoule N. Le condensateur est chargé par une source S continue qui donne au moins 250 volts, la résistance R peut être variable de 5.000 à 25.000 volts.

notion de résistance incorporée à celle de la période de relaxation dépend dans de très larges mesures des circonstances extérieures, il est même impossible dans certains cas d'en donner une définition précise, car la valeur de cette résistance est généralement une question d'adaptation. Chacun sait, par exemple, qu'un coefficient de frottement est différent suivant qu'il s'agit de deux corps en repos ou en déplacement l'un par rapport à l'autre.

*
**

On peut voir par ces quelques pages quelle est l'importance de la notion de résonance dans le domaine des sciences physiques et plus particulièrement dans celui de la T.S.F. Dans l'art de la réception radiophonique on peut dire que la résonance en est l'élément indispensable au même titre que la détection en est l'élément fondamental. Dans la technique radioélectrique, il n'y a pas de laboratoires sans un ou plusieurs ondemètres — appareil de mesure indispensable basé uniquement sur le phénomène de la résonance.

Pour que notre exposé soit complet il faudrait encore parler de beaucoup d'autres choses. Il faudrait encore parler, par exemple, de la résonance de deux circuits couplés en réaction mutuelle; il faudrait également traiter du cas des oscillations amorties et de celui des entretenues, différencier les oscillations libres et les oscillations forcées, etc...

Mais le signataire de l'article se rappelle le fameux vers de Boileau qui dit très justement :

*Qui ne sait se borner, ne sut jamais
Écrire.*

Cela est vrai dans la littérature radioélectrique comme en tout autre chose, et il vaut mieux laisser le lecteur sur une impression de « pas assez » que sur une impression de « trop », cette dernière étant défavorable aussi bien à la chose elle-même qu'à celui qu'il veut la faire comprendre.

MAURICE HERMITTE,
Ingénieur A. et M.

P. S. — Le lecteur qui désire un complément d'information sur la résonance et qui n'est pas rebuté par la terminologie mathématique, peut consulter avec fruit, l'un des ouvrages ci-après :

La T.S.F. en 30 leçons, vol. I, II et III, par MM. Chaumat, Lefrand, M. le Ct. Metz, M. Mesny (Chiron, éd.).

Cours élémentaire de Télégraphie et Téléphonie sans fil, par Bedeau (Vuibert, éd.).

Le deuxième fascicule du « Cours technique du centre d'instruction pour élèves officiers-radiotélégraphistes » (Imprimerie Nationale).

Les Ondemètres, par P. Lugny (Chiron, éditeur).

Enfin, le lecteur intéressé par la question des oscillations de relaxation et leurs propriétés pourra consulter :

L'Onde Electrique (nos 102 et 103, juin et juillet 1930), Oscillations sinusoïdales et de relaxation par le D^r Balth von der Pol.

Le cahier XXVII des *Conférences d'actualités scientifiques et industrielles*, intitulé : Les systèmes autoentretenus et les oscillations de relaxation par Ph. le Corbeiller, ing. en chef des télégraphes (Hermann, édit.).

LA CORRECTION DE LA TONALITÉ

Pour compenser la perte des notes aiguës dans un récepteur de grande sélectivité

L'utilité de la correction de tonalité.

Le principe peut être posé que, chaque fois qu'à la sortie d'un récepteur, la caractéristique de fréquence obtenue n'est pas linéaire, on peut recourir à un circuit de correction approprié pour renforcer les fréquences atténuées dans la proportion voulue. Ce circuit, qui nécessite, comme nous le verrons plus loin, l'adjonction d'une lampe intermédiaire, sera établi de telle façon qu'il compense aussi exactement que possible la distorsion à corriger. Nous ne reviendrons pas dans cet article sur les principes du Stenode, sur lesquels l'application de la correction de la tonalité est basée, question que nous avons déjà traitée dans cette revue (1). Nous supposons donc ces principes connus du lecteur, et nous allons étudier à présent la détermination des caractéristiques de l'ensemble correcteur suivant le genre d'appareil auquel il est destiné.

Pratiquement, l'utilité de la correction de la tonalité se borne en général au cas où la reproduction des notes aiguës est altérée par la suppression ou l'atténuation d'une partie de la bande de modulation dans les circuits d'accord. Ce défaut est présent, d'une façon plus ou moins prononcée, dans tous les récepteurs dont la sélectivité est très grande ; par conséquent, pour une même fidélité de reproduction, un récepteur muni d'un système de correction de la tonalité pourra atteindre une sélectivité *réelle* beaucoup plus élevée que

celui dont l'amplification basse fréquence est linéaire. Il ne faut pas confondre, en effet, la sélectivité *réelle* que donne une pointe de résonance aiguë du circuit d'accord, et la sélectivité *apparente* qui résulte de la suppression des fréquences de modulation élevées. Dans ce dernier cas, la sélectivité n'étant qu'apparente, elle sera fortement diminuée par l'application de la correction de la tonalité; par contre, elle ne le sera pas s'il s'agit d'une sélectivité *réelle* (sauf en ce qui concerne les sifflements d'interférence, qui, à l'heure actuelle, ne peuvent être éliminés que par la suppression des fréquences correspondantes).

La première précaution à prendre avant de munir un récepteur d'un tel système de compensation, est donc de déterminer si la mauvaise reproduction des notes aiguës est véritablement due à l'excès de sélectivité. Dans certains cas, la correction de la tonalité pourrait améliorer la fidélité de la reproduction, si, pour une raison ou une autre, l'amplificateur basse fréquence avait tendance à couper les notes aiguës, ce qui pourrait provenir, par exemple, d'un excès de capacité dans un montage à résistances. Mais il vaudrait mieux, dans un tel cas, supprimer la cause du défaut que le corriger par un autre. Car la correction de la tonalité consiste, en somme, à compenser une certaine distorsion inévitable par une autre distorsion voulue. Son application n'est pas sans inconvénients, et elle n'est donc justifiée que lorsque la déformation à corriger est due à la grande sélectivité du récepteur.

Il faut aussi s'assurer, avant d'ap-

pliquer à un récepteur existant, un système de compensation, que la reproduction des notes graves est en tous points satisfaisante, car la fidélité de la reproduction est avant tout une question de proportion, et augmenter l'intensité des notes aiguës quand les basses manquent conduirait à une tonalité grêle et dure.

Etude du circuit correcteur.

On comprendra facilement que le rapport de compensation nécessaire ainsi que la forme de la courbe caractéristique du circuit de correction, doivent varier selon la sélectivité du récepteur, et suivant que l'atténuation des notes aiguës est progressive (cas d'un seul circuit à faible amortissement), ou a lieu brusquement à partir d'une certaine fréquence (cas du filtre de bande). En général, on se trouvera en face du second cas, car pour plusieurs raisons, il n'est pas avantageux d'essayer d'obtenir toute la sélectivité dans un seul circuit. Cela n'est pas impossible, en faisant usage de la réaction, mais les selfs doivent être d'une construction très soignée, et le réglage devient tellement pointu que la moindre variation de la tension de plaque ou de filament de la lampe détectrice provoque un désaccord complet, et, par conséquent, une déformation considérable. S'il s'agit d'un appareil fonctionnant sur le réseau, cet inconvénient est assez grave, car de petites variations de la tension du secteur suffisent pour dérégler le récepteur, et même pour faire osciller la lampe détectrice, qui doit fonctionner, dans ce cas, à la limite d'accrochage.

Afin d'éviter ces inconvénients et

(1) La T.S.F. pour Tous, n° 89.

pour stabiliser le réglage, on peut utilement faire appel au filtre de bande ou présélecteur pour le circuit d'accord. Notons en passant que l'emploi d'un présélecteur à l'entrée du récepteur n'est indispensable que lorsque la première lampe est une lampe à grille-écran ordinaire. Si c'est une lampe à pente variable, plusieurs circuits accordés peuvent être répartis d'une façon quelconque dans l'amplificateur haute fréquence.

Cependant, puisque nous envisageons un récepteur à correction de la tonalité, il n'est pas nécessaire que l'ensemble des circuits d'accord laisse passer une bande de modulation couvrant toutes les fréquences acoustiques à reproduire. Il est donc admissible d'augmenter la sélectivité du récepteur en ne laissant passer qu'une bande de 2 kc., par exemple, de part et d'autre de l'onde porteuse à recevoir. Cette largeur est déjà suffisante pour que le réglage ne soit pas trop pointu, et que les variations de tension du secteur ne provoquent pas un désaccord trop considérable du récepteur.

Une fois qu'on a déterminé le genre de courbe qui résulte du circuit d'accord adopté, on peut s'occuper du système de compensation. Prenons, pour fixer les idées, un exemple concret. Supposons qu'afin de réduire les interférences au minimum, la plus haute fréquence que nous désirons reproduire est de l'ordre de 5.000 périodes. Supposons d'autre part qu'à la sortie de la détectrice, l'amplification déjà obtenue est constante jusqu'à 1.000 périodes, mais diminue ensuite progressivement pour devenir dix fois plus faible à 5.000 p. Clairement, il nous faut, pour l'étage correcteur, un rapport de compensation de 10 pour élever l'intensité à 5.000 périodes au niveau des basses fréquences. Il faut aussi que la compensation n'agisse qu'à partir de 1.000 p., puisque la courbe à corriger est droite jusqu'à cette fréquence.

Le circuit correcteur à inductance.

Considérons à présent le système de liaison entre la lampe détectrice et la suivante. Mais tout d'abord, il serait utile de remarquer que la correction de la tonalité n'agit pas en

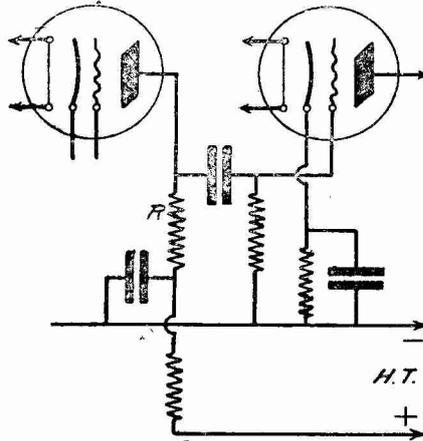


Fig. 1. — Schéma de principe du circuit de liaison par résistances et capacité.

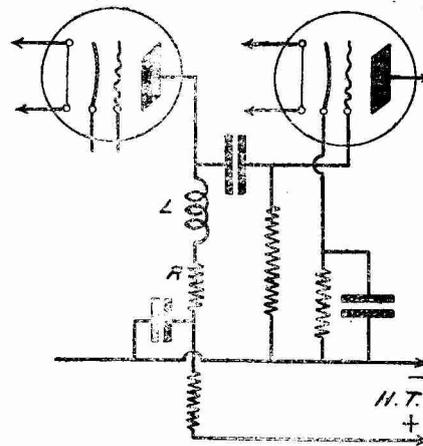


Fig. 2. — Par l'adjonction de la self L on constitue un circuit de correction à inductance.

augmentant l'amplification aux fréquences élevées, mais en la diminuant aux basses fréquences. Par conséquent, en munissant un étage d'amplification d'un circuit de correction, l'amplification efficace est réduite par le rapport de compensation obtenu, et il faut presque toujours ajouter un

étage intermédiaire basse fréquence pour obtenir une puissance sonore de valeur normale. Dans le cas où la lampe détectrice précède immédiatement la lampe de sortie, il faut au moins ajouter un étage à résistances. Il y a avantage à insérer le système de correction entre la lampe détectrice et la première amplificatrice B.F. en disposant les organes de compensation dans le circuit de plaque de la détectrice.

Supposons donc que la liaison entre cette lampe et la suivante se fasse par résistance et capacité. La figure montre le schéma de principe. Nous voulons, étant donné les conditions que nous avons posées, diminuer dix fois l'amplification aux basses fréquences et jusqu'à 1.000 périodes. C'est facile. Il n'y a qu'à diminuer la valeur de la résistance R. Mais, en ce faisant, on réduit en même temps l'amplification à toutes les autres fréquences. Intercalons à présent en série avec la résistance une self de faible valeur. Aux basses fréquences, l'impédance de cette self sera faible par rapport à la résistance R; mais son impédance croît quand la fréquence augmente, de sorte que l'amplification obtenue est d'autant plus grande que la fréquence est plus élevée. On aura ainsi une mesure de correction de la tonalité. Le schéma de ce montage est donné figure 2, et la figure 4 montre le genre de courbe obtenu avec une self de 0,3 henry et une résistance de 1.000 ohms, la résistance interne de la lampe étant de 10.000 ohms

Le circuit de correction à résonance.

Cependant, cette courbe ne convient pas au cas que nous examinons, car l'amplification à 1.000 cycles est trop grande et il s'ensuivrait un renforcement du milieu de la gamme musicale. D'autre part, le rapport de compensation est trop faible à 5.000 cycles, puisqu'à cette fréquence, l'amplification doit être dix fois plus forte qu'aux basses fréquences.

Voyons ce qui se passe si l'on accorde la self en lui mettant un condensateur en dérivation. On obtient alors le circuit accordé de la figure 3, dont l'impédance est très grande à la fréquence de résonance. Puisque c'est vers 5.000 périodes que l'amplification doit être maximum, on choisira un condensateur de $3/1.000 \mu\text{F}$, qui donnera avec la self de 0,3

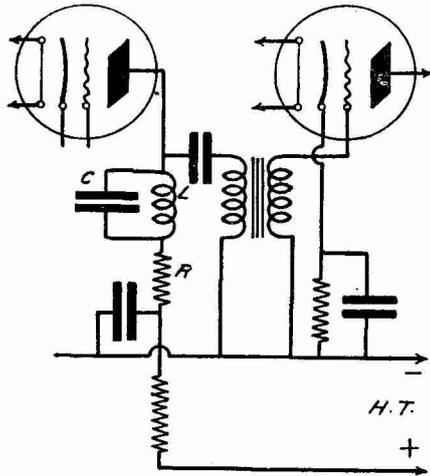


Fig. 3. — Le circuit de correction à résonance s'obtient en accordant la self L par un condensateur C.

henry une pointe de résonance à 5.300 cycles. On obtient, avec ce circuit, la courbe *a*, figure 5. Cette courbe se rapproche de près de la forme désirée, mais l'amplification à 1.000 cycles est encore trop forte. Or, comme la fréquence de résonance d'un tel circuit dépend du produit LC, on peut choisir pour ces constantes des valeurs qui donnent une pointe de résonance plus aiguë sans modifier la fréquence de résonance. C'est ainsi qu'en utilisant une self de 0,1 henry et un condensateur de $9/1.000 \mu\text{F}$, on obtient la courbe *b* fig. 5, qui répond exactement aux desiderata que nous avons posés. L'amplification est constante jusqu'à 1.000 cycles, elle croît ensuite pour devenir approximativement égale au coefficient d'amplification de la lampe à 5.000 cycles. A cette fréquence, le rapport de compensation est de 10.

Résumé des caractéristiques du circuit correcteur à résonance.

Une condition est à poser au sujet de la self; c'est que sa résistance soit faible par rapport à son inductance, condition essentielle pour que l'impédance soit très grande à la fréquence de résonance, c'est-à-dire pour que

condition étant remplie, nous pouvons résumer comme suit les caractéristiques du circuit compensateur accordé :

1. La compensation obtenue dépend du rapport r/R (r étant la résistance interne de la lampe, et R la résistance externe. Il faut tenir compte, en évaluant R , de la résistance de la self). Plus ce rapport

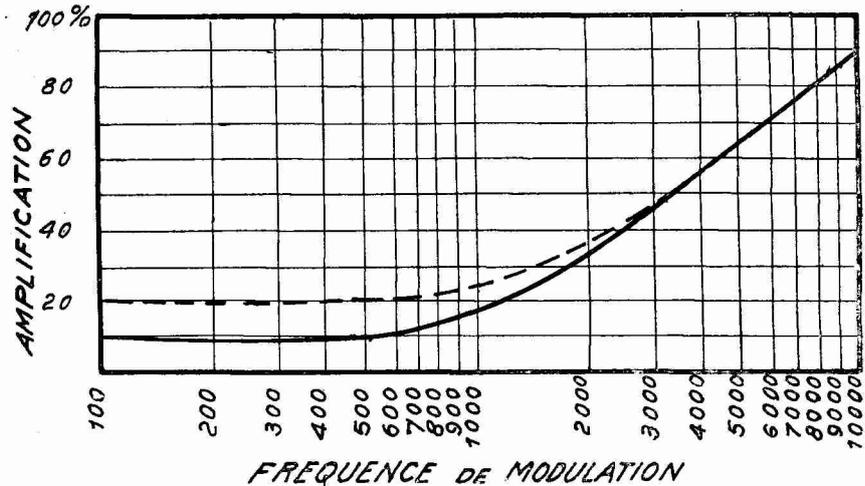


Fig. 4. — La caractéristique du montage de la figure 2, avec L: 0,3 henry, R: 1.000 ohms, la résistance interne de la lampe étant de 10.000 ohms. En pointillé, la courbe obtenue si R: 2.000 ohms.

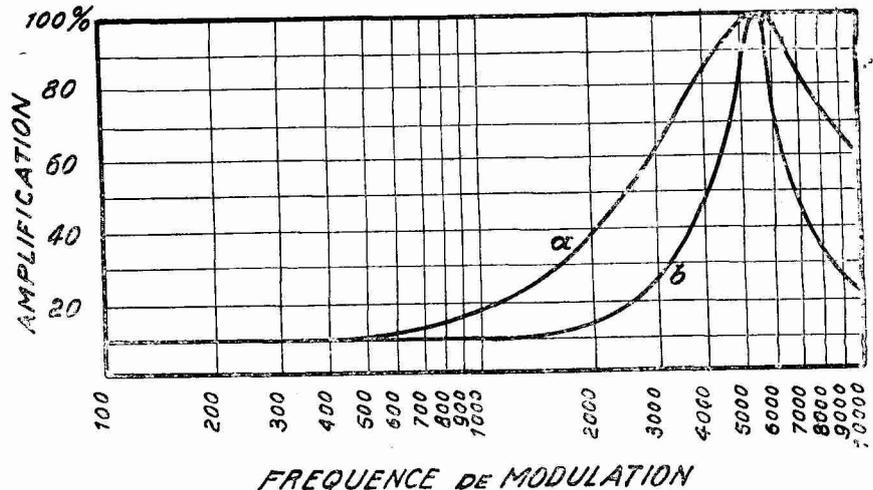


Fig. 5. — Courbes caractéristiques du circuit de correction à résonance. En *a*, L: 0,3 henry, C: $3/1.000 \text{ mf.}$; en *b*, L: 0,1 henry, C: $9/1.000 \text{ mf.}$

l'amplification à cette fréquence est grand, plus le rapport de compensation est élevé. Il est donc utile d'employer une résistance variable,

est grand, plus le rapport de compensation est élevé. Il est donc utile d'employer une résistance variable,

qui pourra soit être réglée une fois pour toutes lors de la mise au point, soit servir pour contrôler la tonalité en faisant varier à volonté le rapport de compensation. La valeur maximum de la résistance sera de 2.000 à 5.000 ohms, suivant la lampe.

2. La fréquence pour laquelle l'amplification est maximum (fréquence de résonance) dépend du produit LC (1).

3. La fréquence à partir de laquelle la compensation commence à agir est déterminée par le rapport LC, et plus ce rapport est petit, plus cette fréquence est élevée (puisque la pointe de résonance est plus aiguë).

L'amplification obtenue à la fréquence de résonance est indépendante du rapport LC si la résistance de la self est assez faible pour être négligeable.

Le choix de la fréquence de résonance

On remarquera sur les courbes de la figure 5 que l'amplification augmente rapidement jusqu'à la fréquence de résonance, et diminue brusquement au delà de cette fréquence. Cela est un des avantages du circuit correcteur accordé, car la fréquence de résonance correspond à la fréquence maximum que l'on désire reproduire, et la diminution des fréquences plus élevées contribue à éliminer les sifflements d'interférence. On évitera d'accorder le circuit de correction sur la fréquence 9.000, qui représente précisément l'intervalle entre les émetteurs, car cela causerait au contraire un renforcement des notes de cette fréquence. En général, on prendra une fréquence inférieure, afin de profiter de la forme particulière de la courbe pour réduire les interférences. Pour l'écoute d'une station locale, si l'on ne craint pas du

(1) Rappelons que la fréquence de résonance est donné par la formule

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

tout les hétérodynages des ondes porteuses, on pourra choisir la fréquence de résonance plus haute, par exemple vers 10.000 cycles. Mais le rapport de compensation nécessaire croît rapidement quand on augmente cette fréquence. Cela entraîne donc une diminution de la valeur de la résistance R, et une réduction correspondante de l'amplification moyenne obtenue. Mais puisqu'il ne sera avantageux de chercher une reproduction jusqu'à 10.000 p. que pour la réception d'une émission rapprochée, cet inconvénient n'est pas trop grand, à condition toutefois que la lampe détectrice ne soit jamais surchargée. Ce point est très important, comme nous allons le voir.

L'importance de la détection linéaire.

Parmi les difficultés que l'on rencontre dans la pratique de la correction de la tonalité, la plus grande est peut-être d'éviter la moindre déformation due à la détection. Il est absolument essentiel, pour avoir un bon rendement dans un récepteur à compensation, d'employer une détection linéaire. C'est-à-dire qu'il faudra proscrire la détection ordinaire par la grille, et même la détection par la plaque, et n'utiliser que la détection de puissance par la grille.

Par le fait que l'amplification, qui a lieu après la détection, est plus forte qu'à l'habitude, et surtout parce qu'elle n'est pas linéaire, toute déformation à la détection est fortement aggravée et prend une importance considérable. Une distorsion qui introduit dans la modulation des harmoniques qui ne doivent pas s'y trouver (ce qui résulte de la distorsion d'amplitude), donne lieu, après la correction de la tonalité, à une déformation considérable, quoique cette distorsion serait probablement négligeable, si l'amplification B. F. était linéaire.

Il ne faut pas oublier non plus que par suite de la présence du circuit

de compensation, l'impédance du circuit de plaque de la lampe correctrice est très faible aux basses fréquences, et, par conséquent, la puissance modulée fournie par cette lampe est moindre que pour un étage sans correction. C'est pour cette raison qu'il est préférable d'intercaler le dispositif de compensation immédiatement après la détectrice où les tensions à amplifier sont encore assez faibles, et c'est une raison de plus pour ajouter un étage d'amplification intermédiaire pour avoir, à la sortie du récepteur, la même puissance modulée.

Les inconvénients et difficultés de mise au point de la correction de la

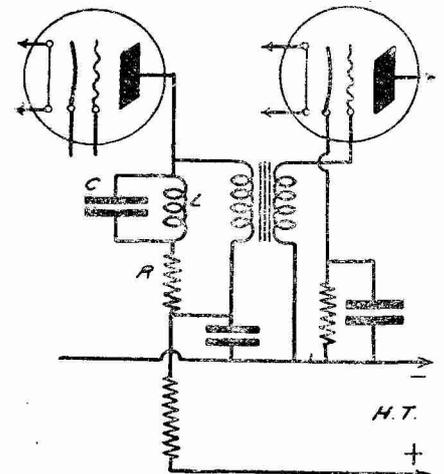


Fig. 6. — Adaptation du circuit de correction de la fig. 3 à un montage à liaison par transformateur (alimentation directe).

tonalité se font d'autant plus ressentir que le rapport de compensation est plus élevé. En pratique, il ne faudrait pas essayer, avec un seul étage de correction, d'obtenir un rapport de compensation supérieur au coefficient d'amplification de la lampe.

Nous avons considéré jusqu'à présent le cas où la liaison se fait par résistances et capacité. Si l'on emploie un transformateur de liaison, l'ensemble correcteur (résistance R et circuit LC) se place simplement en parallèle sur le primaire du transformateur. La fig. 6 montre le schéma pour alimentation directe, et la fig. 7 pour le montage à alimentation

en dérivation. Dans ce dernier cas, la résistance, qui se trouve dans le circuit de plaque de la lampe, est plus faible que dans un montage

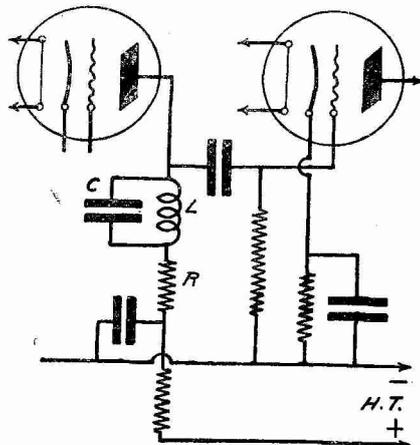


Fig. 7. — Le circuit de la figure 3 adapté à un étage à transformateur avec alimentation parallèle.

sans dispositif de correction, et il y a lieu d'augmenter la valeur de la résistance de découplage pour ramener la tension de plaque de la lampe à la valeur normale.

La self de connexion.

La figure 8 donne les dimensions d'une self à trois prises qui peut servir à des essais de correction de la

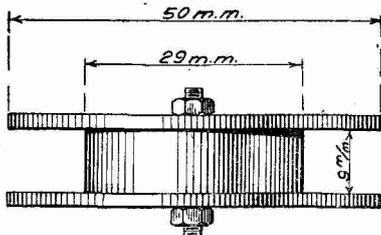


Fig. 8. — La self de correction est bobinée en vrac sur une carcasse en bois, ébène ou bakélite dont les dimensions sont indiquées sur cette figure.

tonalité. Le bobinage est fait dans une seule gorge afin que la résistance de la self soit aussi faible que possible par rapport à la self-induction. L'enroulement comprend 3.000 tours de fil émaillé de 15/100 mm., et on fait des prises à la 1.200° et 2.200°

spire, par exemple. La résistance de la self est de 250 ohms, environ, et le tableau suivant donne les valeurs de self-induction obtenues :

NOMBRE DE SPIRES	SELF
3000	0,25 henry
2200	0,12 —
1200	0,035 —

On peut naturellement modifier selon ses besoins le nombre ou la disposition des prises.

Application aux superhétérodynes.

Les superhétérodynes étant en général d'une sélectivité inhérente plus grande que les autres types de récepteurs, il est naturel que ce soit là une des applications les plus importantes de la correction de la tonalité. Il est en effet inutile de l'appliquer à un récepteur peu sélectif, comme nous l'avons dit au début de cet article.

Mais il y a une autre raison pour laquelle la correction de la tonalité s'applique d'une façon plus rationnelle aux superhétérodynes qu'aux récepteurs à amplification H.F. directe. Dans ces derniers la pointe de résonance des circuits d'accord est sensiblement plus aiguë vers le haut de la gamme de longueurs d'onde parcourue, c'est-à-dire quand les condensateurs d'accord sont à leur valeur maximum, que vers le début de la gamme. Cela résulte du fait que la forme de la courbe de résonance dépend du rapport L/C (comme nous l'avons dit au sujet du circuit de correction accordé). Qui n'a pas remarqué, en effet, que la sélectivité d'un récepteur de ce genre est en général beaucoup plus prononcé vers 500 mètres que vers 200? (Il est vrai que des filtres de bande de sélectivité constante existent, mais ce n'est pas le cas général). Il faudrait donc, théoriquement du moins, que la

courbe de correction varie d'une façon correspondante suivant la longueur d'onde du poste reçu, afin d'avoir toujours une compensation exacte. En pratique, ce serait beaucoup trop compliqué, et l'on est obligé de se contenter d'un compromis.

Par contre, avec un superhétérodyne, cette difficulté ne se rencontre pas. Dans ce cas, en effet, la sélectivité dépend pour la plus grande partie de l'amplificateur moyenne fréquence dont l'accord reste invariable. La forme de la courbe de résonance, c'est-à-dire la courbe à corriger, est donc indépendante de la longueur d'onde du poste reçu.

Nous donnons à titre d'exemple (fig. 9) le schéma d'un amplificateur moyenne fréquence d'une très grande sélectivité, la lampe détectrice étant munie, bien entendu, d'un système de correction de la tonalité. Il faudra employer pour ce montage des transformateurs M.F. dont l'accord ainsi que l'écartement des bobines sont réglables, l'accord fixe n'étant pas d'une précision suffisante pour un récepteur de ce genre. C'est dans le réglage de ces transformateurs que consistera la mise au point (assez délicate, évidemment) du récepteur.

L'emploi de la réaction.

On pourrait aussi constituer un amplificateur M.F. d'une sélectivité très poussée en utilisant une lampe détectrice à réaction, ce qui augmenterait non seulement la sélectivité, mais aussi la sensibilité du récepteur. Un montage de ce genre serait plus économique que celui de la figure 9, car il ne demanderait pas un si grand nombre de circuits accordés dans l'amplificateur M.F. L'emploi de la réaction permet, en effet, en diminuant l'amortissement du circuit de grille de la détectrice, une augmentation énorme de la sélectivité.

Par contre, la mise au point d'un tel amplificateur et la détermination des organes de correction de la tonalité seraient plus difficiles que dans

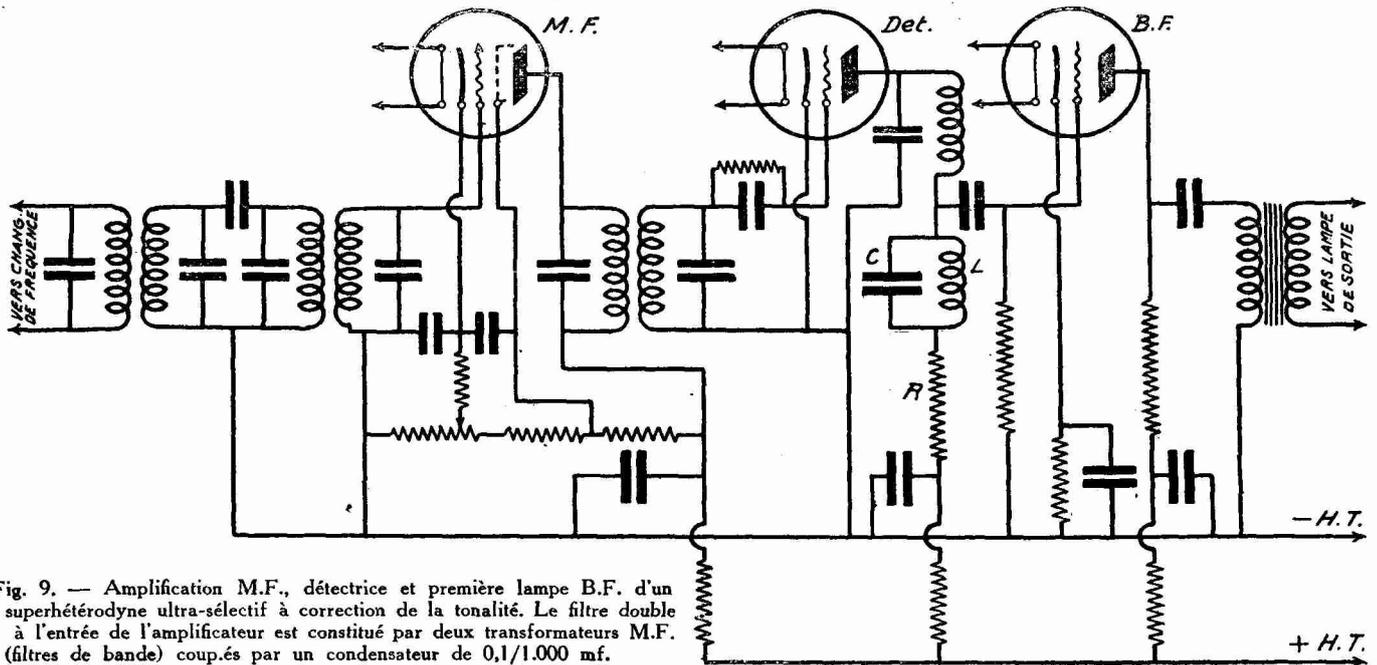


Fig. 9. — Amplification M.F., détectrice et première lampe B.F. d'un superhétérodyne ultra-sélectif à correction de la tonalité. Le filtre double à l'entrée de l'amplificateur est constitué par deux transformateurs M.F. (filtres de bande) coupés par un condensateur de 0,1/1.000 mf.

un montage sans réaction. En tous cas, il ne faudrait sous aucun prétexte utiliser la réaction comme réglage de l'intensité. Ce réglage se ferait par la polarisation de la lampe à pente variable employée en moyenne fréquence, et la réaction serait ajustée une fois pour toutes. Cette manière de faire est parfaitement admissible dans un amplificateur M.F. dont la longueur d'onde est elle-même invariable. Malheureusement un montage de ce genre exigerait un transformateur M.F. de construction spéciale ayant une self de réaction couplée avec l'enroulement secondaire. L'accord de ce transformateur serait naturellement ajustable, comme

il doit l'être, d'ailleurs, dans tout montage qui demande un accord vraiment précis.

Aussi, nous ne parlons de cet emploi de la réaction qu'à titre d'indication, car il y a dans cette direction un développement possible qui deviendra peut-être, dans un assez proche avenir, d'une application courante.

A ce sujet, il serait très souhaitable que les constructeurs de transformateurs M.F. établissent des modèles spéciaux en vue de leur utilisation en conjonction avec la correction de la tonalité. Ils pourraient facilement donner les courbes de résonance de leurs transformateurs, ou même indi-

quer les valeurs des organes de compensation nécessaires dans divers cas (une ou deux lampes M.F., filtre simple ou double, etc.) De cette façon, la tâche du constructeur amateur serait considérablement facilitée.

La correction de la tonalité permet une meilleure reproduction pour un degré de sélectivité donné, et vice versa. Elle a déjà fait ses preuves en Angleterre où le Stenode est considéré comme le récepteur moderne le plus perfectionné. C'est aux constructeurs de bobinages de la rendre facilement applicable par l'amateur.

O. MAUGHAM.

Les Parasites

et les Montages Anti-parasites

Les améliorations artistiques ou techniques des émissions radiophoniques, les perfectionnements de la construction des radio-récepteurs eux-mêmes, deviennent inutiles lorsque les auditions sont troublées par des bruits parasites provenant de courants perturbateurs produits par des phénomènes atmosphériques, des appareils électriques industriels de même que par des appareils récepteurs mal réglés. La lutte contre les parasites est donc essentielle à l'heure actuelle pour l'avenir même de la radiodiffusion, d'autant plus que les postes secteurs de modèles récents, pourtant si perfectionnés, sont spécialement sensibles à l'action des parasites industriels. Les problèmes que soulèvent la lutte contre les parasites sont extrêmement divers et extrêmement complexes, en raison même de la diversité des causes qui produisent les perturbations. Cependant, nous disposons dès à présent, d'un certain nombre de procédés sûrs et assez simples pour envisager cette lutte. L'article ci-dessous donne des détails précis sur ces procédés.

La question des parasites et les conditions de la réception.

La question de la lutte contre les parasites prend, chaque jour, une importance plus grande. Le nombre des radio-récepteurs en service augmente constamment; les usagers ou auditeurs de T.S.F. qui utilisent ces postes, les considèrent, le plus souvent, comme des *phonographes radiophoniques* étudiés pour leur permettre d'entendre les radio-concerts dans les meilleures conditions musicales, et non pas comme des appareils destinés à des expériences scientifiques ou à des montages récréatifs. Dans ces conditions, tous les bruits plus ou moins violents, de nature à diminuer cette qualité musicale de l'audition, sont encore plus vivement déplorés par eux.

La sensibilité des postes récepteurs augmente dans les mêmes proportions, malheureusement, leur pouvoir de réception des émissions provenant des stations faibles ou lointaines, et la facilité avec laquelle ils traduisent en bruits parasites plus ou moins violents, l'action de tous les courants électriques de différentes fréquences qui peuvent agir sur eux.

Nous avons montré à plusieurs reprises, comment les diverses qualités des radio-récepteurs étaient plus ou moins opposées entre elles. Il est, en particulier, d'autant plus difficile d'établir un poste sélectif doué de bonnes qualités musicales que sa sensibilité doit être aussi plus accentuée. Il en est de même en ce qui concerne la question des parasites. Si la majorité des auditeurs français se contentaient d'utiliser des appareils assez peu sensibles du type *local* sans amplification haute fréquence, ou à un seul étage haute fréquence, destinés presque exclusivement à la réception des émissions puissantes provenant des grands postes nationaux, la solution de l'élimination des parasites deviendrait relativement aisée.

Il est utile de rappeler à ce propos qu'il importe de considérer avant tout, lorsqu'on veut étudier ce pro-

blème, non pas l'intensité *absolue* des courants parasites agissant sur le récepteur, mais leur intensité *relative* par rapport à l'énergie utile recueillie. Ce rapport *anti-parasites* est ainsi déterminé par le rapport de l'intensité du signal reçu provenant de la station d'émission considérée au niveau moyen des perturbations. Pour que cette caractéristique soit grande, c'est-à-dire que les troubles d'audition soient peu accentués, il faut, ou bien diminuer l'influence des courants perturbateurs sur le récepteur, ou bien augmenter la quantité d'énergie utile recueillie, le système amplificateur utilisé ne peut en général, que modifier dans d'assez faibles limites, les proportions du rapport.

Deux facteurs ont augmenté encore durant ces dernières années les difficultés de la lutte contre les parasites; ce sont, d'une part, l'augmentation du nombre des appareils d'électricité domestique, d'autre part, l'apparition des postes secteur à lampes à chauffage indirect.

Rares sont les maisons, à l'heure actuelle, qui ne contiennent pas des aspirateurs électriques, des ciroues, des moteurs de machines à coudre, des frigidaires; la plupart des immeubles récents des grandes villes sont munis d'ascenseurs. Le cabinet du médecin moderne, même non spécialiste, sinon du dentiste, renferme presque toujours une machine électrique plus ou moins complexe. Et l'électricité a fait son apparition à la ferme, comme dans la petite industrie et même dans le commerce : pompes, machines à battre, machines à calculer, frigidaires, enseignes lumineuses, appareils de publicité, etc..., sans compter les dispositifs de projection cinématographiques, et même, si l'on veut, les installations radiophoniques, ont envahi nos villes et nos campagnes. Il faut vraiment qu'un radio-récepteur soit installé dans une maison bien écartée de tout centre habité, pour qu'un appareil électrique quelconque comportant un moteur ou un contacteur ne se trouve pas dans son voisinage.

Et, malheureusement, en France, aucun règlement ne prescrit encore aux constructeurs de machines électriques

ou à leurs possesseurs, d'appliquer sur ces appareils des systèmes antiparasites.

Les postes secteur des modèles les plus récents, sont étudiés rationnellement; ils sont établis d'une manière robuste au point de vue mécanique, comportent, le plus souvent, des blindages plus ou moins complets et renferment des organes de montage et des lampes plus durables, de caractéristiques plus constantes.

L'entretien d'un poste-secteur est évidemment beaucoup plus simple que celui d'un poste à batteries, mais cette simplicité d'entretien alliée presque toujours à une simplification extrême des réglages ne correspond pas, on le sait, à une simplicité de montage équivalente.

Un poste secteur relié nécessairement au secteur de distribution par ses lignes d'alimentation est plus ou moins soumis, par ce fait même, à l'action des courants parasites transmis le long de ces lignes. Il est donc plus sensible à l'influence des parasites qu'un poste à batteries bien isolées, et surtout qu'un appareil à batteries fonctionnant sur cadre, c'est-à-dire sans antenne ni prise de terre. L'inconvénient est encore plus marqué lorsqu'un fil du réseau de distribution est utilisé comme collecteur d'ondes.

Ainsi, les troubles d'audition produits par des parasites sont encore plus à craindre pour les postes secteur de nouveau modèle que pour les anciens appareils, même sensibles.

Les différentes formes de bruits parasites et leurs causes.

Il serait peut-être bon d'étudier dès à présent les troubles optiques produits dans les récepteurs de télévision par les courants parasites, et ces troubles ne sont pas moins divers, ni hélas! moins graves, que les troubles acoustiques des récepteurs radiophoniques. Nous nous contenterons pourtant dans cet article d'étudier ces derniers, en nous réservant de revenir, d'ailleurs, par la suite sur ce sujet qui va devenir aussi d'actualité.

Les phénomènes acoustiques qui viennent troubler les réceptions sont des phénomènes de *distorsion*, c'est-à-dire de déformation des sons transmis primitivement aux microphones des postes émetteurs, des *variations d'intensité* ou même des arrêts des auditions, et enfin, des *bruits* de toutes sortes.

Les distorsions sont produites par des causes chroniques et non accidentelles, dues aux caractéristiques de montage défectueuses du pôle récepteur lui-même. Les variations ou les arrêts d'audition sont dues à des « pannes » du récepteur ou à des phénomènes atmosphériques de « fading ».

L'étude des distorsions et des pannes, doit être tout à fait séparée de celle des parasites. Nous nous réservons

seulement de revenir sur cette question des variations d'intensité d'audition dues au « fading », et sur les remèdes que l'on a tenté d'y apporter. Contentons-nous essentiellement pour le moment, de considérer les *bruits parasites* et leurs remèdes.

On sait qu'on distingue, en physique, les *sons musicaux* des *bruits* et cette distinction est même assez difficile à définir simplement et avec précision. On peut se contenter d'indiquer qu'un son a le caractère musical s'il produit sur notre ouïe une impression agréable, et si nous pouvons en apprécier les qualités.

Parmi les sons perturbateurs continus, ou du moins de durée assez longue, qui viennent troubler les auditions, il en est rarement qui méritent, même au point de vue physique seulement, l'appellation de *sons musicaux*, et, en tous cas, ils sont tellement caractéristiques, qu'ils sont, en quelque sorte isolés et immédiatement reconnaissables; nous n'avons donc bien à considérer que des *bruits*.

Ces bruits sont, le plus souvent, discontinus, plus rarement continus, et encore plus rarement complexes, c'est-à-dire comportant à la fois des troubles continus et discontinus de caractères différents. Ce sont des sifflements, des ronflements, des bourdonnements, des craquements, des grésillements, des bruissements, des grincements.

Causes intérieures, causes extérieures au récepteur.

Ces bruits ne sont pas toujours produits par des causes extérieures au poste, constituent de véritables influences parasites; ils peuvent aussi être déterminés par des défauts du poste récepteur lui-même et comme un grand nombre de bruits ainsi produits, offrent la même *apparence acoustique* que de véritables bruits parasites, il convient tout d'abord de les distinguer nettement.

Nous croyons, en effet, indispensable de réserver le terme de perturbations parasites pour les troubles d'audition provoqués par des courants haute fréquence ou même basse fréquence, provenant des phénomènes atmosphériques, des réseaux de distribution ou des appareils industriels. Les causes des bruits perturbateurs provenant des défauts du poste lui-même, rentrent plutôt dans la catégorie des « pannes », et doivent être étudiées comme telles.

Ainsi, un système de réaction mal réglé, un montage défectueux, à éléments mal isolés, à couplages parasites, déterminent des sifflements, de même qu'un dispositif de filtrage imparfait d'un poste secteur, un blindage, un isolement insuffisants, déterminent des ronflements; il en est de même si la lampe détectrice produit des phénomènes microphoniques, ou, dans certains cas, si le haut-

parleur est trop rapproché du récepteur non blindé (tableau n° 1).

La mauvaise qualité des lampes (connexions intérieures à filament défectueux), les moindres défauts des connexions, les défectuosités des rhéostats, potentiomètres, « volume-contrôles », résistances, les détériorations des enroulements des différentes inductances, les court-circuits des condensateurs variables, le mauvais état des batteries de chauffage, de plaque ou de polarisation sur les postes à batterie, ou même les mauvais contacts dans les broches des lampes, etc..., déterminent l'apparition de craquements ou de grésillements dans le haut-parleur avec une déplorable facilité. Les troubles sont même d'autant plus violents que le poste récepteur est plus sensible et surtout plus puissant, c'est-à-dire comporte des étages de puissance à plus forte amplification. On conçoit donc qu'ils soient spécialement à craindre dans les postes secteur de modèles récents, munis le plus souvent de lampes de sortie à forte tension plaque.

Il existe heureusement un moyen très simple et assez sûr de distinguer si un bruit parasite est produit par une cause intérieure ou extérieure au poste récepteur; il suffit pour cela de court-circuiter les bornes d'entrée du poste, reliées normalement à l'antenne et à la prise de terre, ou aux bornes du cadre. Si le bruit persiste, il est *presque certain* qu'il provient du défaut du poste récepteur lui-même; s'il s'arrête, il provient *certainement* d'une cause extérieure au poste.

Remarquons que dans beaucoup de postes secteur, les troubles peuvent être produits, comme nous l'indiquons par le courant d'alimentation ou même simplement par la transmission de courants parasites le long des lignes du réseau. Le fait de court-circuiter les bornes d'entrée du poste, ne supprime évidemment pas ces bruits parasites, dont pourtant la cause est bien extérieure au récepteur lui-même. Aussi le résultat de cette épreuve est souvent bien plus net avec des postes à batteries ou, du moins, à boîte d'alimentation à courant redressé.

Il y a, d'ailleurs, des bruits perturbateurs plus ou moins singuliers qui se produisent avec certains montages et paraissent surprenants à l'amateur non averti. C'est ainsi que sur un grand nombre de postes secteur, des bourdonnements très violents se produisent lorsque l'appareil est relié au réseau et ne cessent que lorsque la cathode de la lampe détectrice est suffisamment chaude. Ce bruit anormal parasite est particulièrement désagréable sur les appareils puissants.

Il s'agit là évidemment d'une « panne » toute particulière et l'on a simplement indiqué que pour y remédier il suffisait de shunter le secondaire du transformateur basse fréquence par une résistance fixe de 1 à 2 mégohms (fig. 3).

Causes intérieures au Récepteur	Filtrage imparfait dans les postes secteur Isolement de blindage défectueux	Ronflements. Bourdonnements
	Réaction trop poussée. Couplage parasite à haute fréquence	Sifflements.
	Contact imparfait des connexions. Bobinage détérioré. Défauts des lampes Condensateur variable en court-circuit Résistance détériorée	Craquements. Grésillements
Causes extérieures au Récepteur	Parasites atmosphériques	Claquements. Grésillements Bruissements Grincements
	Réseaux alternatifs	Ronflements. Bourdonnements
	Parasites industriels (presque toujours étincelles initiales)	Craquements. Claquecents Grésillements Bruissements.
	Postes récepteurs voisins mal réglés.	Sifflements
	Emission perturbatrice de longueurs d'onde voisines.	Sifflements

Fig. 1. — Tableau des principales perturbations radiophoniques.

Causes extérieures au poste récepteur.

Parmi les bruits perturbateurs produits par des causes extérieures au poste récepteur et qui constituent les seuls vrais bruits parasites, on peut distinguer essentiellement les bruits causés par des oscillations entretenues à fréquence musicale ou par la modulation à basse fréquence, et les bruits déterminés par des oscillations très amorties à haute fréquence.

Dans la première catégorie on classe les *brouillages* se manifestant dans le haut-parleur sous forme de sifflements de différentes fréquences et produits par les postes de réception voisins mal montés ou manœuvrés par des opérateurs maladroits. Les systèmes de réaction peuvent transformer, on le sait, dans ce cas, trop souvent les récepteurs en de véritables petits postes émetteurs transmettant dans le collecteur d'ondes une énergie tout au moins suffisante pour brouiller les réceptions voisines. En attendant qu'une réglementation intervienne en France sur la construction des postes à réaction, tout sans-filiste devrait au moins suivre l'adage « Ne fais pas à autrui ce que... »

Des brouillages de même nature acoustique sont déterminés par les interférences de deux émissions de longueurs d'onde trop voisines. Les battements de fréquence audible qui en résultent se manifestent sous forme de sifflements impossible à faire disparaître. Il en est de même pour les phénomènes de *transmodulation* produits dans les postes récepteurs modernes à lampes à forte pente par des émissions de longueurs d'onde très voisines.

Le seul remède, et on n'insistera jamais trop sur ce point, consiste dans une réglementation rationnelle des longueurs d'onde, et une construction perfectionnée des récepteurs permettant de recevoir uniquement la bande des fréquences acoustiques, correspondant à l'émission désirée, mais sans mutilation des notes aiguës provoquée par une sélection trop accentuée.

Les irrégularités des courants de distribution alternatifs, et même parfois continus, sont susceptibles aussi, comme nous le montrerons, de déterminer la naissance de courants basse fréquence ou de courants haute fréquence modulés produisant dans les récepteurs des ronflements, des bourdonnements ou des bruissements, mais on peut dire que la majorité essentielle des bruits parasites, qu'ils proviennent de phénomènes atmosphériques ou soient engendrés par des appareils industriels, sont dus à des étincelles initiales. La foudre, elle-même, n'est-elle pas d'ailleurs, une gigantesque étincelle?

Ces étincelles déterminent la production d'oscillations électriques à haute fréquence très amorties et non d'oscillations entretenues comme dans les cas précédents. Elles peuvent ainsi faire résonner des circuits accordés sur des longueurs d'onde très différentes, et même se transmettre

« par choc », c'est-à-dire sans qu'on puisse considérer des notions de fréquence propre quelconque, le système récepteur oscillant sur sa propre période. De là, la difficulté essentielle de lutter contre ces perturbations, puisqu'il est le plus souvent impossible d'utiliser des systèmes de filtrage destinés à s'opposer à la transmission d'oscillations de fréquence bien définie. Toutes ces oscillations déterminent dans le récepteur des claquements ou des craquements suivant des cadences, d'ailleurs très diverses, ou encore des bruissements, alors que les bruits beaucoup plus rares causés par des effluves provenant de courants à haute tension ont une durée plus longue.

En ce qui concerne les parasites atmosphériques, ce sont les décharges orageuses qui déterminent des claquements (clicks) ou encore les grincements (grinders), alors que les chutes de neige ou de grêle produisent des bruissements (sizzles).

On connaît les difficultés de la lutte contre les parasites atmosphériques, surtout pour l'amateur qui ne veut utiliser que des appareils simples; fort heureusement, ces parasites sont relativement peu gênants dans nos régions, et l'emploi des ondes très courtes de la gamme 15-50 mètres environ permet maintenant aux auditeurs des colonies de rester en communication avec la métropole. Nous reviendrons, d'ailleurs, sur ce sujet.

La question essentielle la plus pressante demeure la lutte contre les parasites industriels proprement dits.

Les différents parasites industriels.

Les parasites industriels sont ainsi produits essentiellement, comme leur nom l'indique, par des appareils industriels plus ou moins voisins du récepteur, et dans lesquels prennent généralement naissance des étincelles productrices d'oscillations amorties à haute fréquence. On peut classer les dispositifs producteurs éventuels de parasites industriels en trois ou quatre catégories assez distinctes.

Ce sont, d'abord, les réseaux de distribution et leurs accessoires : lignes elles-mêmes, isolateurs, parafoudres, transformateurs, moteurs, et générateurs.

Puis les appareils industriels proprement dits : réseaux et appareils téléphoniques et télégraphiques, tramways et trains électriques, moteurs, convertisseurs, redresseurs, appareils à contacts tournants, appareils d'éclairage à axes ou à tubes à gaz, etc.

Les appareils domestiques ne sont pas les moins redoutables, mais ce sont heureusement aussi ceux sur lesquels une action efficace peut s'exercer. Interrupteurs divers, moteurs d'ascenseurs, d'aspirateurs, de séchoirs électriques, de machines à cirer ou à laver, de phonographes, de convertisseurs, sonnettes électriques, appareils de chauffage électrique, de fers à régulateur de

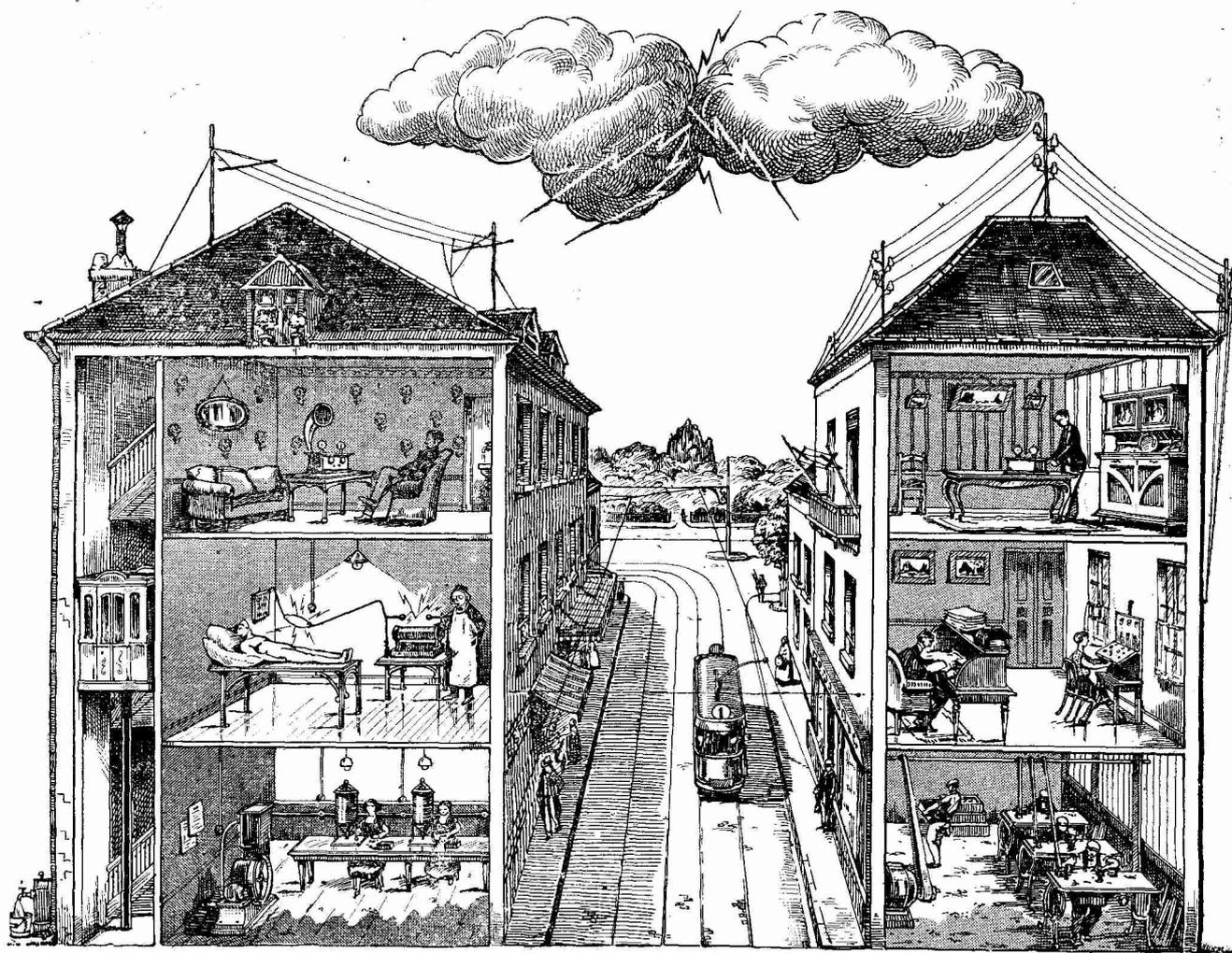


Fig. 2. — Ce dessin représente quelques-unes des sources de parasites industriels et atmosphériques.

température, machines frigorifiques, dispositifs si répandus actuellement peuvent devenir des sources continues de perturbations.

Enfin, un grand nombre d'appareils très divers, moins nombreux sans doute, mais cependant très répandus dans les grandes villes sont également susceptibles de troubler les auditions radiophoniques. Nous citerons les enseignes lumineuses de différents systèmes, les dispositifs d'allumage de certains moteurs à explosion, les appareils de projection cinématographique, les appareils électriques médicaux et chirurgicaux, les épurateurs de fumée, les signaux lumineux, etc.

La figure 2 schématise ainsi d'une manière très nette les différentes causes de bruits parasites qui peuvent

venir troubler les réceptions du malheureux sans-filiste urbain. C'est, d'abord, le radio-récepteur mal construit de son voisin de droite qui va se comporter comme un poste émetteur et provoquer des sifflements continuels. Puis, les appareils du docteur radiographe et spécialiste des traitements électriques, les dynamos et moteurs électriques des ateliers du rez-de-chaussée, le moteur de l'ascenseur, les installations téléphoniques du commerçant, le tramway électrique, les lignes de transports de force, les interrupteurs, les sonnettes, sans compter les phénomènes atmosphériques, entrent en action pour provoquer le martyre de l'auditeur, dont l'installation est placée, il faut le remarquer heureusement, dans les conditions les plus déplorable, qui ne se présentent jamais dans la réalité!

Lutte directe ou indirecte contre les parasites industriels.

Nous avons indiqué que les parasites industriels étaient produits essentiellement par des ondes amorties déterminées par le jaillissement d'étincelles électriques, par toute variation brusque et importante de courant, par toute rupture.

Ces ondes s'amortissent très rapidement dans l'atmosphère, mais peuvent pourtant atteindre par induction les récepteurs voisins par l'intermédiaire, le plus souvent, de leurs collecteurs d'ondes. Elles se propagent également le long des fils du réseau d'alimentation, ce qui accroît leur zone d'influence dans de grandes proportions, surtout si le récepteur est également alimenté par le courant du secteur.

Cette zone d'influence nuisible dépend de l'intensité de l'étincelle initiale ; elle s'étend rarement au delà de 200 mètres autour de la source initiale. En moyenne, un rayon de 100 mètres peut être considéré comme normal.

Ainsi, tout autour de l'appareil électrique producteur de parasites, se trouve une zone d'influence dans laquelle les oscillations sont transmises par induction, par capacité, ou par conduction le long des lignes de distribution. Pour empêcher ces oscillations de parvenir au poste récepteur et de troubler les réceptions, deux catégories de procédés peuvent être employées. On peut tenter d'empêcher la naissance de ces oscillations, ce sont les *moyens directs*, ou bloquer ces oscillations avant leur arrivée au récepteur, utiliser des montages compensateurs, ce sont les *moyens indirects*.

Il est évidemment impossible d'empêcher la naissance des oscillations parasites atmosphériques et l'auditeur dispose, la plupart du temps, d'un pouvoir très restreint en ce qui concerne les modifications éventuelles à apporter aux installations des services publics, tramways, chemins de fer électriques, lignes téléphoniques et télégraphiques, réseaux de distribution, etc... La lutte directe peut donc être entreprise par le sans-filiste dans le cas exclusif des parasites industriels et presque toujours seulement lorsque les appareils perturbateurs lui appartiennent ou sont en la possession de particuliers ou de sociétés privées.

Encore, se présente-t-il des cas où le propriétaire des dispositifs producteurs de parasites se refuse à apporter à l'amiable les améliorations nécessaires. Dans ce cas, et en l'absence d'une loi au terme de laquelle toute machine ou installation susceptible d'engendrer des perturbations électriques devrait être obligatoirement munie de dispositifs éliminateurs convenables, il est dès à présent possible d'engager avec succès une procédure juri-

dique basée sur le principe indiscutable « du droit à l'écoute ».

Nous n'étudierons d'ailleurs pas dans ces notions juridiques assez complexes que le lecteur peut déjà trouver dans d'autres ouvrages, en particulier dans le livre bien documenté de notre excellent confrère, M. Michel Adam. Nous nous contenterons d'indiquer les dispositifs techniques pouvant être utilisés.

Ces moyens directs de lutte sont certes, on le conçoit, de beaucoup les plus efficaces puisqu'ils s'attaquent à la source même des perturbations, et il est souhaitable que leur emploi se généralise ou soit même rendu obli-

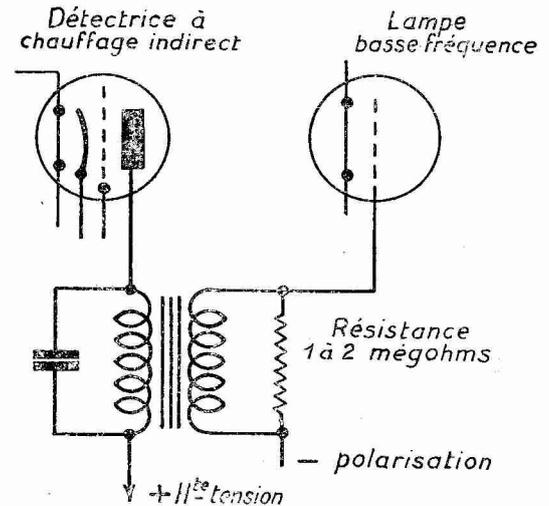


Fig. 3. — Un moyen simple d'atténuer les ronflements de mise en marche d'un poste-secteur.

gatoire dans l'intérêt de tous : usagers et constructeurs d'appareils électriques tout autant que sans-filistes.

Comme nous le montrerons, les dispositifs antiparasites sont presque toujours simples et peu coûteux. Ils offrent, en outre, l'avantage, en général, de prévenir le crachement d'étincelles sur les machines, puisqu'il est nécessaire de s'opposer la plupart du temps à la formation de ces étincelles productrices d'oscillations amorties. Ces étincelles provoquent en outre, une usure plus ou moins rapide des appareils, donc leur suppression devrait être également désirée par le propriétaire de l'appareil, même dans un but purement égoïste, pour réduire les frais d'entretien et augmenter la durée de service utile.

On peut, en outre, remarquer que les machines électriques produisent, en général, des perturbations radio-phoniques d'autant plus marquées qu'elles sont plus usées, plus mal entretenues, ou présentent une défec-tuosité quelconque. L'étude des perturbations produites par une machine amène ainsi parfois à découvrir un défaut d'entretien ou une détérioration de cette machine auquel il importe de porter remède.

Comment déterminer les causes des parasites industriels.

Les moyens indirects de lutte contre les parasites industriels peuvent être employés, même sans connaître la plupart du temps la cause exacte des perturbations, puisqu'il s'agit de dispositifs de caractère assez général, destinés à s'opposer au passage d'oscillations de fréquences diverses transmises généralement par le réseau d'alimentation ou le collecteur d'ondes.

Il est, au contraire, indispensable de déterminer exactement la nature et l'emplacement des appareils perturbateurs avant de leur appliquer les dispositifs antiparasites convenables.

Nous avons à notre disposition plusieurs méthodes assez différentes. D'abord une *méthode radio électrique* basée sur la diversité des longueurs d'onde des perturbations, puis une *méthode acoustique* utilisant la diversité des bruits parasites produits dans le récepteur; la méthode *radiogoniométrique* ne peut guère être appliquée que par des spécialistes et enfin la *méthode directe*, lorsque les appareils perturbateurs sont situés à proximité immédiate du récepteur, est évidemment la plus sûre.

On peut souvent, lorsqu'il est besoin, ne pas utiliser exclusivement une seule méthode, mais en essayer plusieurs, comparer les résultats obtenus, effectuer des *recoupements* de manière à aboutir à une certitude plus absolue.

Les différentes longueurs d'ondes des oscillations parasites. Une première méthode de recherches.

Beaucoup d'oscillations parasites agissent par choc, c'est-à-dire font osciller les circuits des récepteurs sur leurs propres longueurs d'onde sans qu'interviennent leurs caractéristiques intrinsèques, mais il est aussi des oscillations qui ont une fréquence sans doute assez peu définie mais du moins plus sensible sur une certaine gamme de longueurs d'onde.

Sur la gamme des ondes très courtes, de 15 à 100 mètres environ, les parasites industriels, de même, on le sait, que les parasites atmosphériques, sont *relativement* peu sensibles. Seuls se manifestent les troubles causés par les systèmes d'allumage à bougies des automobiles et les petits moteurs électriques domestiques à collecteurs.

Sur la gamme des ondes courtes ordinaires de radio-diffusion de 250 à 500 mètres environ, ce sont encore les petits moteurs électriques qui sont les plus à craindre. Mais on entend aussi les tramways électriques, et tous

les dispositifs à rupture brusque, interrupteurs, relais, sonneries, contacts divers de signaux, d'enseignes, etc.

Les réceptions sur ondes longues, enfin, de 1.000 à 2.000 mètres de longueur environ semblent moins troublées par les petits moteurs, mais également par les tramways ou trains électriques, et par tous les dispositifs à rupture brusque, dont l'action s'effectue essentiellement par choc.

Méthode acoustique d'étude des parasites industriels.

L'influence des parasites industriels se manifeste dans le haut-parleur du récepteur par la production de bruits divers. Etant donné qu'il s'agit là de *bruits* et non, la plupart du temps de *sons musicaux* définis leur écoute rationnelle est difficile. Un bruit est, en effet, à un moment donné, la résultante de toutes les manifestations auditives de toute provenance, de sorte que la résultante est difficilement mesurable par suite de la variation des éléments à chaque instant et leur grande complexité; d'autant plus que le bruit est rarement continu.

On doit donc se contenter, en général, lorsqu'on veut étudier scientifiquement les bruits, de mesurer une sorte de moyenne qui peut donner une idée de la grandeur du phénomène, mais ne permet pas de discerner avec précision les éléments acoustiques qui ont la prépondérance.

La sensibilité de l'oreille varie, en effet, dans de grandes proportions, suivant la fréquence des sons émis, et même lorsqu'on passe d'un auditeur à un autre.

L'étude scientifique des bruits parasites exigerait donc l'emploi d'oscillographes ou de filtres de sélection appropriés aux diverses fréquences, de façon à opérer sur des harmoniques de sons simples, dont on peut connaître exactement les caractéristiques. Ces moyens ne sont pas à la portée de l'auditeur moyen, ou même du technicien non spécialisé.

Ce dernier doit donc se contenter d'essayer de distinguer la nature des bruits parasites par leur simple écoute, procédé qui manque évidemment de précision, d'autant plus que des bruits parasites « d'apparences acoustiques » analogues peuvent fort bien être produits par des causes différentes.

Cela posé, il y a cependant des bruits assez caractéristiques pour permettre d'obtenir des indications sur leurs causes ayant une valeur sûre. On peut se baser soit sur leur *durée*, soit sur leur *hauteur*, soit sur leur *timbre*.

Des perturbations continues ou, du moins, durant plus de quelques secondes, sont dues, en général, au fonctionnement de machines électriques rotatives à courant continu ou alternatif, alors que les appareils contacteurs ou

éclateurs qui engendrent les étincelles déterminent des perturbations discontinues. La cadence de ces perturbations peut parfois renseigner sur leurs causes. Lorsque cette cadence est régulière, il s'agit généralement du contacteur automatique d'un même appareil, par exemple, d'une enseigne lumineuse à interrupteur. Enfin, des perturbations complexes sont produites par les appareils comportant à la fois des moteurs et des contacteurs, comme certaines enseignes lumineuses.

Si l'on met à part maintenant les bruits musicaux de basse fréquence, ronflements ou bourdonnements, produits par les réseaux alternatifs, on peut constater que la majorité d'entre eux sont produits sur une gamme musicale élevée. Une grande partie d'entre eux ont une fréquence qui dépasse 4.500 périodes-seconde.

C'est d'ailleurs, pour cette raison qu'on peut simplement les atténuer en plaçant sur les étages basse fréquence des récepteurs, un dispositif convenable, simple condensateur la plupart du temps, destiné à étouffer les notes aiguës, et par cela même à atténuer les bruits parasites, au détriment, d'ailleurs plus ou moins du « naturel » de l'audition.

Il y a certainement un assez grand nombre de bruits parasites aisément reconnaissables pour une oreille un peu avertie. Il est donc utile que les techniciens et même les auditeurs puissent apprendre à les reconnaître.

On peut maintenant trouver en France un disque de phonographe susceptible de rendre de grands services sur ce rapport. Sur chaque face de ce disque sont enregistrés des bruits parasites caractéristiques, soit seuls, soit accompagnés d'une audition musicale, de manière à ce que l'auditeur puisse se rendre compte à la fois du bruit caractéristique entendu et des perturbations correspondantes apportées à une réception radiophonique.

La reproduction des enregistrements peut être exécutée avec un phonographe ordinaire, mais il vaut mieux employer un système de reproduction électrique formé à l'aide des étages basse fréquence et du haut parleur du récepteur lui-même. La comparaison acoustique est ainsi plus précise.

Les deux faces du disque comportent les enregistrements de treize bruits divers se rapportant aux causes de perturbations les plus communes : appareil médical à haute fréquence, enseigne lumineuse, mauvais contacts, sonneries électriques, régulateur de température, moteur de machine à coudre, aspirateurs, séchoirs, ventilateurs électriques, moteur d'ascenseur avec relais et contact de sécurité, petits moteurs domestiques, moteurs industriels, tramways électriques, réactions provoquée par les récepteurs voisins mal réglés, effets d'absorption produits par un récepteur voisin réglé sur la même longueur d'onde.

Des repères très nets permettent de reproduire immédiatement l'enregistrement désiré ou de trouver rapide-

dement à quel enregistrement correspond un bruit déterminé.

Un tel disque peut donc être fort utile pour l'identification des parasites, ou même pour la mise au point des dispositifs antiparasites.

Méthode radiogoniométrique et méthode directe d'identification.

Pour localiser la source perturbatrice, il n'est pas toujours nécessaire d'avoir recours à un dispositif radiogoniométrique proprement dit.

On peut, d'abord, comparer, lorsque cela est possible, l'intensité des bruits produits dans son récepteur, avec ceux qui sont observés dans des installations réceptrices voisines. Plus la source de parasites est rapprochée, plus évidemment, l'intensité des bruits est grande.

Si les postes considérés fonctionnent sur cadre, on peut, grâce à l'effet directif de ces cadres plus ou moins net, déterminer le centre de perturbations de la zone considérée, mais il faut que les appareils fonctionnent sur batteries, afin d'éliminer la transmission des parasites par les lignes d'alimentation.

Il est très facile de monter un dispositif simple, destiné spécialement au repérage des parasites. Un poste récepteur composé d'une détectrice à réaction et d'une lampe basse fréquence alimentées par batteries peut suffire. On relie l'entrée du poste à l'aide d'un petit condensateur variable à des prises diverses que l'on suppose en relation directe ou inductive avec les circuits perturbateurs, soit en la couplant avec les lignes de transmission soupçonnées. On déplace ce récepteur jusqu'à ce que les bruits entendus soient maxima.

On peut, d'ailleurs, établir avec profit un système de repérage dans une valise, comportant aussi un cadre pliant. On peut employer ainsi une lampe haute fréquence à résonance atténuée, une détectrice et une basse fréquence. Les condensateurs d'accord et de résonance peuvent être à diélectrique mica. L'alimentation est effectuée par batterie d'accumulateurs de faible capacité ou même par piles sèches.

Une résistance de 10.000 ohms placée dans le circuit d'entrée sert à amortir le circuit du cadre, mais il est également possible d'employer une sonde, constituée par un morceau de fil de cuivre souple de 1 m. 50 de long environ, relié d'une part à la grille, d'autre part, à une pièce métallique de quelques centimètres carrés.

Cette pièce est fixée à l'extrémité d'un manche isolant que l'on tient à la main, et on décèle les sources de perturbations en déplaçant cette pièce le long des canalisations dans la direction où l'on constate une augmentation d'intensité des bruits.

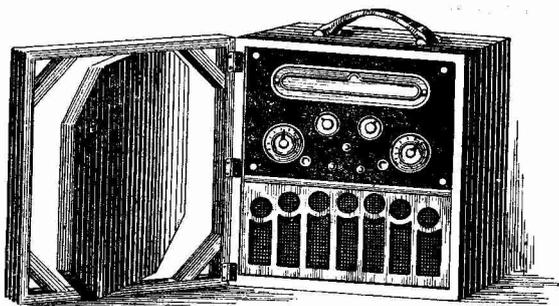
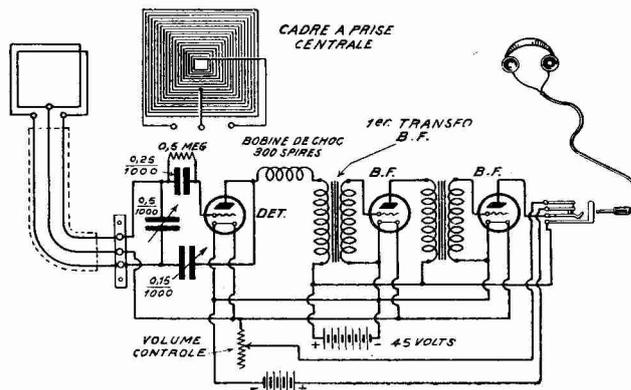


Fig. 4. — Un poste-valise à amplification haute fréquence utilisé aux Etats-Unis par le repérage des parasites et schéma d'un montage simple à trois lampes spécialement étudié dans ce but. Le cadre comporte 22 spires écartées de 6 mm, environ bobinées sur un support carré de 3 centimètres de côté. Les fils de connexion du cadre doivent demeurer écartés d'environ 12 millimètres.

Le cadre est surtout employé pour examiner les lignes aériennes de distribution.

Ce sont des appareils de ce genre plus ou moins modifiés et perfectionnés qui sont également employés aux Etats-Unis et en Allemagne (fig. 4). Ils ne présentent que rarement des particularités très originales, seuls le cadre et son système de connexion peuvent être étudiés de façon à obtenir un effet directionnel plus marqué. Dans le schéma de la figure 4, le cadre comporte une prise médiane, une partie de l'enroulement sert de bobine de réaction et il est utile que le récepteur propre-



ment dit soit blindé afin d'empêcher la transmission directe des oscillations par induction sur la détectrice ou même sur les étages basse fréquence.

Enfin, la méthode de recherches directe consiste à se renseigner sur les appareils pouvant causer des perturbations qui se trouvent dans le voisinage. Un critérium très sûr dans ce cas consistera à arrêter pendant quelques instants le fonctionnement du dispositif « suspect » ; si le bruit parasite cesse simultanément, sa cause est ainsi déterminée.

(A suivre.)

L. MAURICE.

Notes sans Méchanceté

Il y a un mois, j'ai assisté au Congrès international des Electriciens. Cette manifestation importante a réuni un grand nombre de savants éminents venus de toutes les parties du monde pour résoudre des problèmes importants intéressant la science et les applications techniques de l'électricité. Congrès parfaitement organisé et au cours duquel il a été exécuté un travail très utile. Tous les assistants se sont cependant rendu compte de cette difficulté à laquelle on se heurte dans toutes les réunions internationales : la difficulté linguistique.

Une somme de temps importante a été perdue pour traduire les rapports lus dans des langues différen-

tes en d'autres langues et encore il n'est pas sûr que les représentants de toutes les nations aient pu suivre la discussion dans tous ses détails.

Ayant la chance de connaître plusieurs langues, j'ai pu me rendre compte de l'audace de l'escamotage et des déformations que les traducteurs faisaient subir aux discours qu'ils interprétaient.

A cette occasion, il me souvient de la déplorable erreur de traduction qui eut lieu au précédent congrès de l'électricité, au cours duquel on a défini l'unité magnétique nommée gauss. Par suite d'une erreur de traduction, les Anglais ont convenu que le « gauss » serait l'unité du flux magnétique, alors que les Français

l'ont adopté comme unité de l'intensité du champ magnétique. Il en est résulté que depuis ce congrès, tous les savants et techniciens du continent mesurent l'intensité du champ magnétique en gauss, alors que les Anglais en parlant du gauss traitent le flux magnétique. Pour eux, l'unité de l'intensité du champ magnétique est le gauss par cm², alors que pour nous c'est la maxwell.

Voilà un exemple frappant des conséquences graves qui résultent parfois de la diversité des langues employées dans les congrès internationaux.

En ce moment, je suis de près les travaux d'un autre congrès international qui a ceci de particulier que

les difficultés linguistiques n'y sont pas connues. Cela n'a d'ailleurs rien d'étonnant, puisqu'il s'agit de l'espèce du 24^e Congrès International Espérantiste. Plus de 1.500 personnes, venues de 35 pays différents se sont réunies à Paris pour traiter ensemble les différentes questions intéressant l'organisation internationale du mouvement espérantiste.

A l'ouverture solennelle du Congrès, qui a eu lieu le dimanche 31 juillet dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, les représentants des 11 gouvernements différents ont salué le congrès. Le Président de la République qui a accepté la présidence d'honneur de ce congrès, a été également représenté, ainsi que le gouvernement de la République.

Il a été frappant de voir avec quelle aisance se comprenaient mutuellement les personnes des nations les plus différentes. Un jeune ressortissant des Indes Néerlandaises menait une conversation animée avec une Dantzigoise de 90 ans, qui n'a pas reculé devant les fatigues d'un voyage de 48 heures. Un Tchécoslovaque bavardait gaiement avec une Japonaise et des Brésiliens ne trouvaient aucune difficulté à dire aux Parisiens toute leur admiration devant les beautés de la Ville-Lumière.

Dans l'après-midi du même jour, au cours de la séance de l'Université espérantiste internationale, M. Georges Avril, directeur de l'*Eclaireur de Nice*, a fait une très belle conférence sur l'évolution du cinématographe, accompagnée de projections de films. J'ai pu voir ainsi le fameux « Arroseur arrosé », le tout premier film,

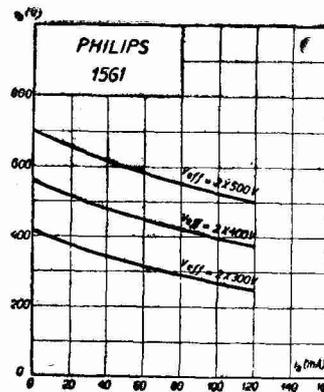
d'une longueur de 15 mètres, qui fut projeté en 1895 devant les quelques cinquante personnes réunies dans le sous-sol du Grand Café.

Parmi les films modernes, j'ai revu avec plaisir l'*Europe vous parle*, ce résumé de l'activité radiophonique au cours d'une journée, et le chef-d'œuvre de Walter Ruttmann *La Mélodie du Monde*.

Enfin, le soir, 2.500 personnes ont vu et applaudi la représentation de *Knock*, traduit en espéranto par notre excellent collaborateur et ami, le Dr Pierre Corret, et joué par la troupe du théâtre royal flamand d'Anvers.

Quelle différence entre ces deux congrès qui se sont suivis à l'interval de d'un mois !

Nul plus qu'un sans-filiste ne conçoit la nécessité d'une langue internationale. La T.S.F., dont les ondes se moquent des frontières artificielles



Courbes de la valve bi-plaque 1561, montrant quelles sont les tensions qu'elle permet d'obtenir pour différents débits. Pour le Dynogène décrit dans ce numéro, il faut considérer la courbe 2×300 v.

séparant les différents pays, a besoin d'une langue internationale. Elle trouve dans l'espéranto un moyen de compréhension internationale merveilleux. S'en sert-elle assez ? Certes, tous les ans le nombre d'émissions espérantistes augmente; je me permettrai de reproduire ci-dessous ces chiffres que je trouve dans le rapport de la Commission Radiophonique Internationale :

En 1931, 126 postes d'émission, appartenant à 26 pays ont fait 2.006 émissions en espéranto, dont 1.204 conférences, 279 annonces des programmes de la semaine suivante, et 523 autres.

Avant la fin de l'année 1930, il avait été fait en tout 12.667 émissions en espéranto.

Le total des émissions faites avant le 1^{er} janvier de cette année (1932) atteint le chiffre déjà respectable de 14673. Ce n'est sans doute pas suffisant et des progrès importants doivent encore être réalisés dans cette voie.

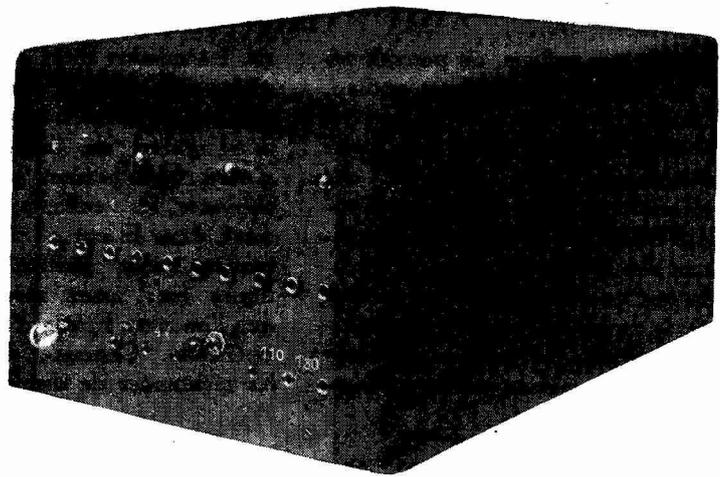
Quand une langue est aussi facile à apprendre que l'espéranto, tout sans-filiste se doit de faire le petit effort que nécessite l'étude de cette langue, pour pouvoir ensuite profiter de ses connaissances en écoutant et en comprenant les différentes émissions étrangères que l'on fait de plus en plus fréquemment en espéranto.

Il serait également souhaitable que les amateurs français s'en servissent plus souvent pour faire répandre à l'étranger les idées françaises et pour faire connaître dans le monde entier les beautés de notre pays.

A. Z.

UNE BOITE D'ALIMENTATION
PERFECTIONNÉE

LE DYNOGÈNE TYPE PROFESSIONNEL



La technique moderne de l'alimentation.

Ces dernières années, la technique de l'alimentation des récepteurs de T.S.F. a subi des modifications radicales.

Le poste-secteur équipé avec des lampes à chauffage indirect a, dans sa marche triomphale, balayé toutes les autres méthodes d'alimentation. Les piles ne se sont maintenues que dans les régions dépourvues de toute distribution d'électricité et dans les postes portatifs. Quant aux accumulateurs, leur emploi n'est plus justifié que dans les régions desservies par une distribution du courant continu où leur recharge est facile.

Certes, on retrouve encore des piles et des accumulateurs dans de vieilles installations, mais, outre les inconvénients habituels de ces sources d'alimentation et le prix relativement élevé de leur entretien (remplacement des piles épuisées ou recharge des accumulateurs), leur emploi doit être absolument condamné pour la tension de plaque, du fait que, à moins d'atteindre un encombrement exagéré, on ne peut disposer de tensions suffisamment élevées pour employer efficacement les lampes modernes de T.S.F.

Le poste-secteur réalise actuellement le mode d'alimentation idéal tant au point de vue musique qu'au point de vue économie et encombre-

ment. Il existe deux catégories de postes-secteur :

1° Les postes-secteur contenant dans leur ébénisterie le dispositif d'alimentation qui se trouve être ainsi intimement lié avec la partie réceptrice proprement dite;

2° Les postes-secteur également équipés avec des lampes à chauffage indirect, mais comportant un dispositif d'alimentation séparé qui leur fournit un courant alternatif sous basse tension pour le chauffage des lampes et le courant redressé pour la tension de plaque.

Pour qui est conçu le Dynogène?

A vrai dire, les récepteurs de la deuxième catégorie sont fort peu nombreux, mais dans certains cas, leur emploi peut être fort peu intéressant. Nous croyons que pour un amateur expérimentateur, les récepteurs de cette dernière catégorie peuvent présenter un grand intérêt du fait que plusieurs récepteurs de modèles différents peuvent utiliser la même source d'alimentation.

Ainsi, un amateur désireux d'expérimenter différents types de montages de postes-secteur peut se contenter chaque fois de la construction de la partie réceptrice seule, qu'il pourra toujours connecter à la boîte d'alimentation commune.

Une telle boîte d'alimentation peut

être également d'un emploi très commode dans une installation comportant par exemple un récepteur et un amplificateur pour pick-up. Au moyen d'un commutateur très simple, il devient possible de passer instantanément du pick-up au récepteur, en utilisant pour les deux la même boîte d'alimentation.

Nous avons déjà décrit dans le n° 82 de *La T.S.F. Pour Tous*, sous le nom de *Dynogène*, une boîte d'alimentation qui a été précisément conçue dans ce but. Comme nous l'avons écrit à ce moment, cette boîte d'alimentation est destinée essentiellement aux usages suivants :

a) Avec un récepteur précédemment alimenté par accumulateurs, le Dynogène permet de supprimer les accumulateurs fournissant la tension de plaque, tout en maintenant le chauffage par accumulateur;

b) Avec un amplificateur de puissance, le Dynogène peut être utilisé aussi bien pour la tension de plaque que pour le chauffage;

c) Avec un récepteur spécialement conçu dans ce but et équipé avec des lampes à chauffage direct, le Dynogène fournit toutes les tensions nécessaires à son alimentation.

Pour obtenir les différentes tensions de plaque nécessaires, le Dynogène comportait une résistance potentiométrique de 30.000 ohms, munie de trois colliers amovibles. En

déplaçant ces colliers, on pouvait régler les tensions aux valeurs optima.

Certains lecteurs nous ont cependant signalé que lorsque cette boîte d'alimentation doit servir à des essais successifs de différents récepteurs, l'obligation de changer l'emplacement des colliers est assez ennuyeuse du fait que, à chaque fois, on doit ouvrir le carter de protection, desserrer les colliers, les resserrer, mesurer la tension obtenue et parfois recom-

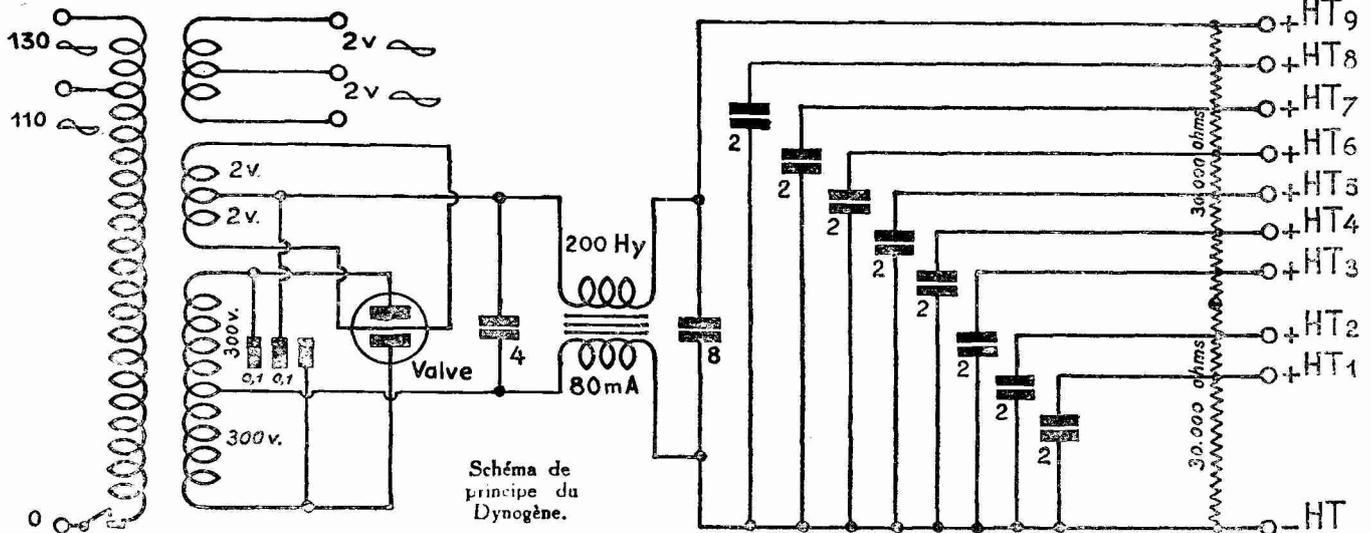
mençer plusieurs fois de suite les mêmes opérations. Le nombre total de colliers amovibles s'élève à 8, donnant ainsi 9 tensions différentes. Ayant un choix aussi grand de tensions fixes, on n'aura certainement pas besoin de déplacer les colliers. C'est seulement dans le cas où les valeurs des tensions sont particulièrement critiques (cas assez rare, d'ailleurs), que l'on aura besoin d'effectuer cette opération. Chacune des prises sur les résistances de distribution est dé-

premier modèle. Son primaire est calculé pour la tension du secteur disponible. Il comporte 3 secondaires, dont :

1° Un de 2 fois 2 volts, 5 ampères, fournit le courant alternatif de chauffage pour les lampes du récepteur;

2° Un deuxième de 2 fois 2 volts, 1,5 ampère, fournit le courant de chauffage de la valve;

3° Un troisième de 2 fois 300



mencer plusieurs fois de suite les mêmes opérations.

Ce sont surtout les constructeurs professionnels qui nous ont exprimé de telles doléances. Aussi avons-nous décidé d'étudier un nouveau modèle de Dynogène que nous décrivons ci-dessous, sous le nom de *Dynogène Type Professionnel* et dans lequel l'inconvénient signalé est supprimé.

Le schéma du nouveau Dynogène.

Dans ses grandes lignes, le schéma de notre nouveau Dynogène est le même que celui de l'ancien. Toutefois, certains perfectionnements et modifications sont à signaler. Tout d'abord, il faut mentionner le distributeur de tensions qui est composé de deux résistances à colliers de 30.000 ohms chacune, mises en sé-

couplée par un condensateur de 2 µF (tension d'essai 600 volts).

Il est à remarquer que pour rendre plus pratique l'usage du Dynogène, toutes les prises de haute tension sont reliées à des douilles, ce qui rend instantané le passage d'une tension à l'autre par le simple déplacement d'une fiche.

Le filtrage de la haute tension doit être particulièrement soigné; il est assuré par une cellule de filtre comportant une self double de 200 henrys, admettant un courant de 80 milli-ampères. Un condensateur de 4 µF, (tension d'essai 1.500 volts) est placé à l'entrée et un condensateur de 2 µF, composé de deux condensateurs de 2 µF reliés en parallèle, est placé à la sortie.

Le transformateur d'alimentation est le même que dans le Dynogène,

volts, 70 milliampères, fournit le courant de plaque.

La valve utilisée est une 1561 de Philips, capable, grâce à sa très petite résistance interne, de redresser un courant bien plus intense que la 506. Nous publions d'ailleurs, les courbes caractéristiques de cette valve, qui permettent de trouver instantanément quelles sont les tensions obtenues pour les différents débits exigés (voir page 258).

Autres particularités de l'appareil.

Comme nous avons l'habitude de le faire dans la plupart des montages de *La T.S.F. pour Tous*, nous avons placé un condensateur de 0,1 µF entre chacune des plaques de la valve redresseuse et le point médian

de l'enroulement qui fournit son courant de chauffage. Le but de ces deux petits condensateurs est d'empêcher la production des oscillations spontanées à haute fréquence qui prennent parfois naissance dans les dispositifs redresseurs électroniques et introduisent dans l'audition des bruits plus ou moins agréables.

Remarquons, d'autre part, que, afin d'éviter tout accident, deux fusibles sont placés à l'entrée de chacune des plaques. Ces fusibles qui doivent laisser passer le courant de 70 milliampères sont choisis parmi les modèles les plus réduits; ainsi, en cas de court-circuit accidentel, nous ne risquons pas de détruire la valve par un courant trop intense.

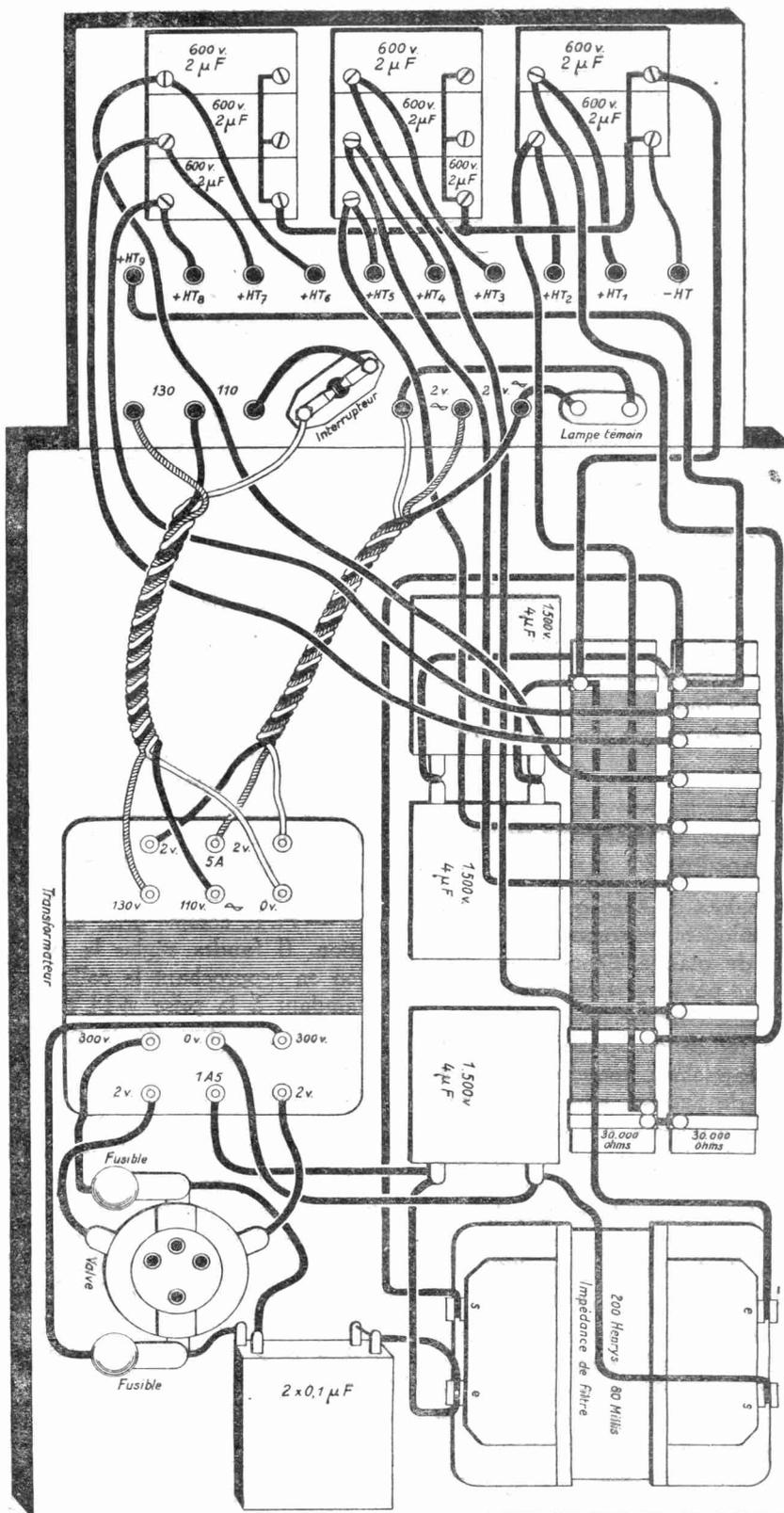
Si le possesseur de l'appareil décrit est distrait, il ne risque cependant pas de le laisser en fonctionnement par oubli, car une petite lampe-témoin est branchée en permanence sur l'enroulement de 4 volts du chauffage et tant que le courant n'est pas coupé, elle rappelle par son éclat que l'appareil est en fonctionnement. C'est ainsi que sont évitées ces surprises désagréables qui consistent à recevoir entre deux doigts une décharge d'un condensateur chargé à 350 volts au moment où l'on croit que l'appareil n'est pas en fonctionnement.

Le montage du Dynogène.

La construction de l'appareil est fort simple. Il est monté sur une planche de base en bois de 230 x 345 mm, à laquelle est fixé, à l'aide de deux équerres, un panneau frontal en ébonite de 200 x 135 mm.

Sur la planche de base sont disposés le transformateur d'alimentation, la self et le condensateur de filtre, le support de la valve avec les deux fusibles et les deux résistances distributrices de tension.

Sur le panneau vertical sont fixés les 8 condensateurs de μF destinés à découpler la prise de haute tension,



les 10 douilles correspondant à ces prises, les 3 douilles pour le courant de chauffage avec la prise médiane, les 3 douilles de prise de courant du secteur, la lampe-témoin et l'interrupteur général.

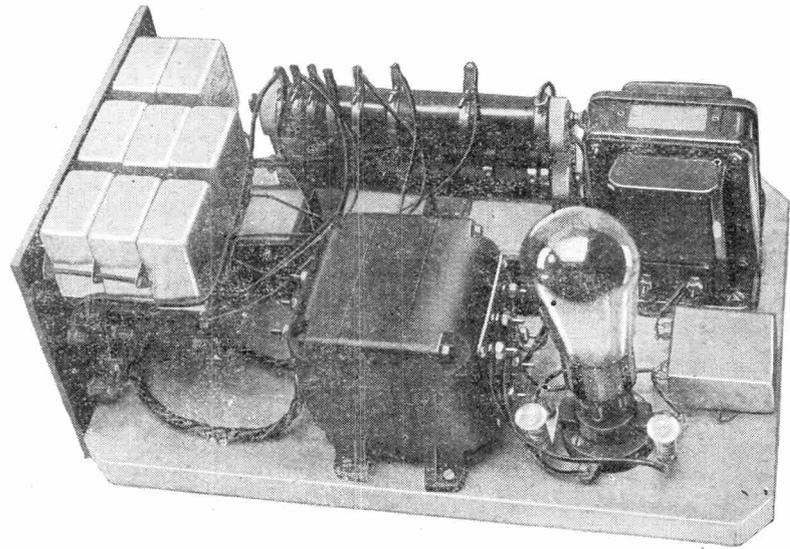
La construction de l'appareil ressort avec évidence du plan de montage et des photographies illustrant cet article. Après avoir disposé et solidement fixé tous les éléments, on effectue le câblage à l'aide des connexions bien isolées. La plupart des connexions peuvent être faites en fil de 0,8 m/m de diamètre, guipé ou mis sous soupliso. Toutefois, les connexions de chauffage doivent être faites en fil plus gros (1 m/m au minimum), afin d'éviter des chutes de tension trop grandes.

Nous croyons qu'il est inutile de donner d'autres détails sur la construction, puisque nous publions des dessins suffisamment clairs qui, d'après la formule attribuée à Napoléon, « en disent plus qu'un long discours ».

Comment utiliserons-nous le Dynogène ?

Rappelons d'abord qu'il peut être utilisé uniquement comme source de tension de plaque, l'enroulement de chauffage pouvant rester sans aucun inconvénient inutilisé. Pour cet usage, aucune indication spéciale ne s'impose. Rappelons, toutefois qu'il est possible de l'utiliser sous cette forme dans les appareils prévus pour des tensions bien inférieures à celles qu'il est capable de fournir; sur un tel appareil on peut placer une lampe de sortie puissante, en utilisant le schéma de la fig. 3, page 332, du n° 82 de *La T.S.F. pour Tous*.

Sur un récepteur ou amplificateur équipé avec des lampes à chauffage indirect, nous utiliserons également le courant de chauffage fourni par le Dynogène. Notons en particulier que le Cathodyne, récemment décrit dans *La T.S.F. pour Tous*, s'accom-



Vue du Dynogène sans carter de protection.

mode fort bien de ce genre d'alimentation.

Il est également à remarquer que, à l'aide d'une très petite modification, on peut obtenir à partir du Dynogène une tension de polarisation pour les appareils non équipés avec des lampes à chauffage indirect. Il suffit dans ce but de considérer la prise +H.T. 1 comme le — de haute tension, en prenant la prise — H.T. comme prise de polarisation. Il faudra régler la polarisation en rapprochant le collier correspondant à la prise +H.T. 1 de l'extrémité négative de la première résistance de 30.000 ohms.

Il est évident que dans les récepteurs équipés avec des lampes à chauffage indirect, la polarisation de la dernière lampe sera obtenue bien plus simplement par la méthode ordinaire, c'est-à-dire en insérant entre la prise médiane de l'enroulement de chauffage et le — de la haute tension, une résistance de valeur appropriée découplée par un condensateur de 2 μ F.

Nous pensons que le nouveau Dynogène, à peine plus coûteux et plus compliqué que son ancêtre, rendra d'excellents services aux ama-

teurs expérimentateurs et aux constructeurs, dont il complétera très avantageusement le laboratoire d'essais. C'est un appareil vraiment universel, très simple dans ses applications et dont la commodité sera vivement appréciée de tous ceux qui seront appelés à s'en servir.

Pour terminer, rappelons qu'il est indispensable de le mettre sous un carter de protection qui sera avantageusement mis à la terre, ce qui aura non seulement pour but d'éviter des inductions parasites sur les appareils disposés dans son voisinage, mais encore (ce qui est beaucoup plus important) de protéger l'opérateur des accidents qui peuvent résulter des tensions élevées qui sont développées dans le Dynogène pendant son fonctionnement. Ne jamais laisser cet appareil en fonctionnement sans son carter de protection, des accidents graves pouvant en résulter.

C'est sur cet avertissement final dont l'importance n'échappera à personne que nous terminerons cet article, en souhaitant à tous les amateurs d'obtenir de notre Dynogène autant de satisfaction que nous en avons tiré nous-même.

E. AISBERG.

MÉTHODES MODERNES DE DÉTECTION

(Suite de la page 197)

Les détections par la grille...

Nous écrivons au pluriel « les détections », c'est qu'en effet, il en existe deux : la détection normale, celle qui était universellement utilisée jusqu'en ces derniers temps, et la détection *de puissance* par la grille.

Au plus simple examen, il semble que les deux méthodes diffèrent assez peu. Dans le premier cas, on utilise un condensateur de 0,2 à 0,25/1.000 avec une résistance de 2 à 5 mégohms; dans le second, le condensateur est de 0,1/1.000 et la résistance ne dépasse point 1 mégohm.

Mais si l'on adopte ces dernières valeurs sur un montage, on ne constitue nullement pour cela, un *détecteur de puissance*. Cette erreur est l'explication de nombreux déboires éprouvés par des amateurs. C'est, qu'en effet, deux autres conditions beaucoup plus importantes sont à remplir pour constituer la détection de puissance : une forte tension anodique et, aussi, la nécessité absolue de ne soumettre au détecteur, que des *signaux puissants*.

La suite de cette étude a pour but d'exposer les raisons de cette affirmation qui peut sembler étonnante au premier abord.

Les raisonnements qui vont suivre, les schémas, concerneront des lampes à *chauffage indirect*. Ils sont immédiatement valables, à des détails près, pour des lampes destinées à être alimentées par accumulateurs.

La détection grille normale

Le courant de grille

La caractéristique de grille

Dans les montages d'amplificateur, on ne considère le plus souvent, que le « courant anodique », c'est-à-dire celui qui circule entre la cathode et la plaque, et qui se referme par la batterie. Il peut cependant exister aussi un courant de grille. C'est précisément à cause de l'existence de ce dernier que la détection par la grille est possible.

Pour des valeurs négatives de tension grille dépassant deux volts, le courant grille n'existe point, dans les lampes normalement vidées. Il s'amorcera généralement vers — 1,2 volt et commence à croître lentement.

Un coude assez net se dessine pour une tension de

grille de l'ordre de 0,8 volt et l'augmentation de courant grille se précipite. La fonction devient linéaire. Pour une tension de grille nulle; c'est-à-dire lorsque la grille est directement reliée à la cathode (fig. 2) le courant de grille est généralement compris entre 10 et 50 microampères.

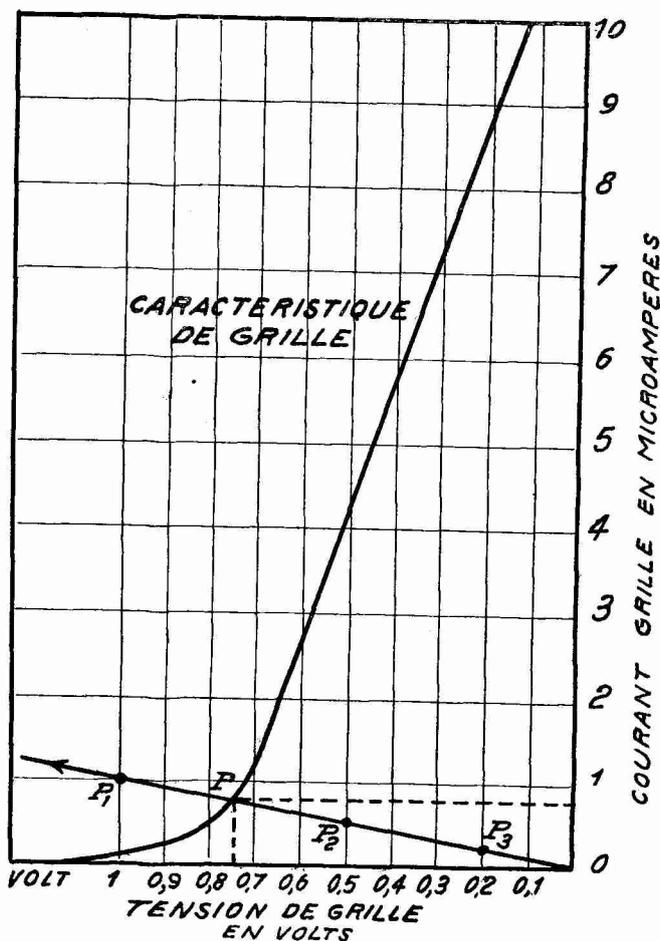


Fig. 1. — Caractéristique du courant de grille en fonction de la tension de grille.

Remarquons, tout d'abord, que la caractéristique du courant grille en fonction de la tension de grille, est tout à fait semblable à la caractéristique la plus habituelle-

ment représentée, qui donne la variation de courant anodique (ou de plaque) en fonction de la tension de grille.

Ces deux courbes sont *semblables* ; elles ont la même forme, mais cela ne veut point dire qu'elles soient identiques. Entre elles, il y a une énorme différence d'échelle... Dans la caractéristique du courant de plaque, on chiffre en *milliampères*, et dans l'autre, on utilise une unité mille fois plus petite, le *microampère*.

L'effet de la résistance de détection

Nous avons supposé (fig. 2), que la grille et la cathode sont directement reliées. Rien ne serait évidemment changé si la connexion entre les deux électrodes comprenait un circuit quelconque, à condition que *la résistance en soit négligeable*.

On pourrait, par exemple, insérer un circuit oscillant de réception (fig. 3).

Mais supposons qu'on place maintenant en série dans

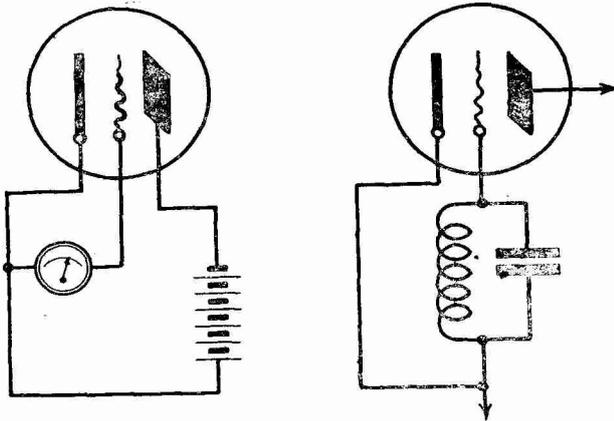


Fig. 2. — Mesure du courant de grille.

Fig. 3. — Circuit oscillant inséré dans la grille.

le circuit de grille, une résistance élevée, par exemple : 1.000.000 d'ohms, ou si l'on préfère, 1 mégohm.

Le courant de grille traversera cette résistance. En vertu de la loi d'ohm, une chute de tension se produira à ses bornes, dans le sens indiqué par les signes — et + de la figure 4. Il est donc parfaitement clair que la tension de grille ne sera plus égale à la tension de la cathode. Une polarisation automatique se produira. Le courant de grille sera moins intense que tout à l'heure...

Tout cela se conçoit aisément. On peut ne pas se contenter de ce raisonnement et vouloir déterminer exactement les conditions du problème. Rien n'est plus simple.

Une résistance de 1 mégohm, c'est, d'après la loi d'ohm ($E = RI$) une résistance qui laisse passer une intensité de courant de 1 microampère, quand on applique à ses bornes une tension de 1 volt.

Reprenons la figure 1. Le point P_1 correspond à 1 volt et à 1 microampère. La ligne OP_1 représentera précisément une résistance de 1 mégohm. Vérifions-le.

Pour le point P_2 , par exemple, nous trouvons une tension de 0,5 volts et un courant de 0,5 microampère... Pour P_3 , 0,25 volts et 0,25 milliampère. Tout cela est conforme à la loi d'Ohm.

Et cela est vrai également pour le point P qui appartient, à la fois, à la caractéristique et à la droite. Ce point P nous donne précisément les nouvelles conditions de fonctionnement.

La tension de grille correspondant à la figure 4 sera de 0,75 volt.

L'action détectrice

Supposons, maintenant, que le circuit oscillant de la figure 4 soit parcouru par des oscillations à haute fréquence non modulées. La résistance r s'opposera à leur passage vers la grille. Nous pouvons éviter cela en shuntant r par un condensateur de faible valeur. Nous arriverons ainsi au schéma habituel (fig. 5) de la détection par condensateur shunté.

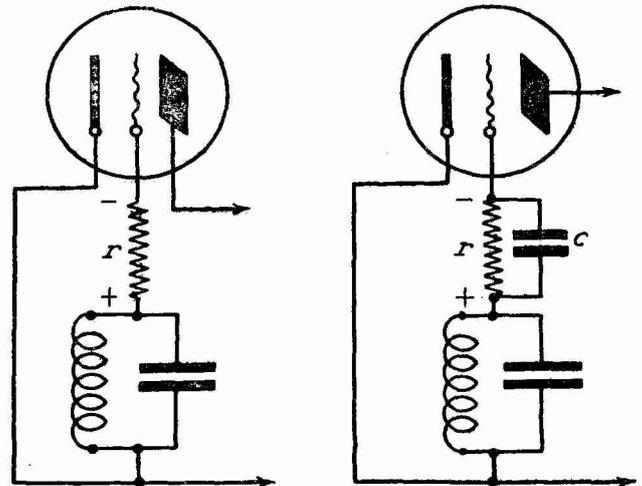


Fig. 4. — Résistance insérée en série avec le circuit oscillant de grille.

Fig. 5. — Schéma classique de la détection par condensateur shunté.

Les oscillations à haute fréquence déplaceront évidemment le point de fonctionnement P , à droite et à gauche de la position qu'il occupe au repos (fig. 6).

On voit, par exemple, figure 6 que les oscillations à haute fréquence vont, d'un côté, amener le point P en P' , et de l'autre côté en P'' . Mais au premier point correspond une variation de courant de grille d'environ 0,75 microampère et, de l'autre de 0,25 milliampères seulement.

Le courant grille que nous constaterons sera donc

une résultante. Il y aura évidemment augmentation du courant moyen de grille, à cause de la dissymétrie de $P' P''$, par rapport à la ligne $P. S$.

Ainsi donc, dès que le circuit sera parcouru par des oscillations à haute fréquence, il y aura une variation dans le courant moyen de grille. C'est exactement dire qu'il y a détection. Nos lecteurs comprenant sans doute

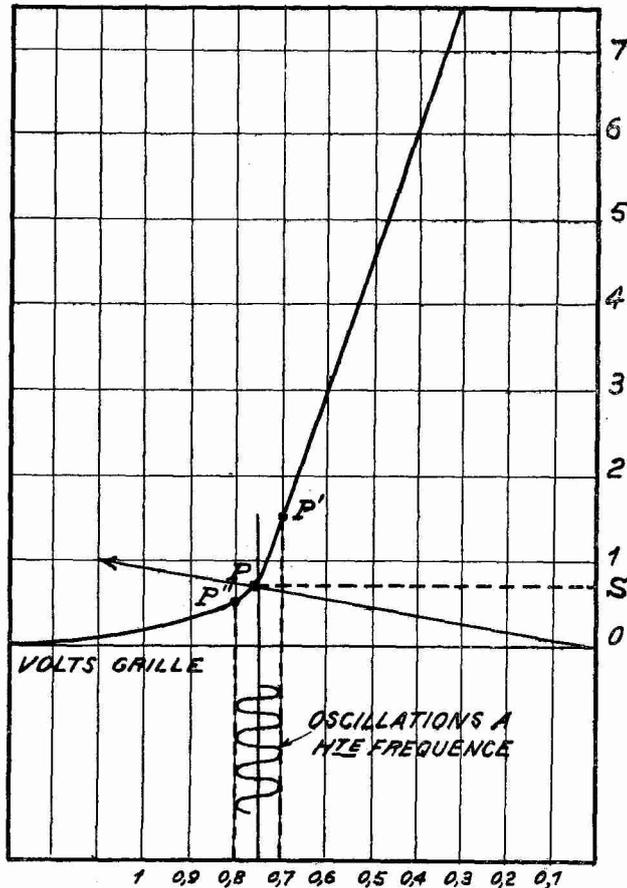


Fig. 6. — Courbe expliquant le phénomène de la détection par la grille.

pourquoi le montage utilisant le condensateur shunté est « détection par la courbure de grille ».

Nous avons supposé que le circuit oscillant était le siège d'une vibration entretenue. S'il y a variation dans l'amplitude de l'onde reçue, il y aura variation correspondante dans le courant de grille. La détection suivra donc la modulation.

Et le circuit de plaque ?

Dans tout ce qui précède, il n'a point été question du circuit de plaque. Cela indique suffisamment que l'appellation détection grille est légitime.

Il nous reste à expliquer comment les phénomènes

déjà examinés commandent les variations du courant anodique.

Lorsque nous avons appliqué sur la grille de la lampe des oscillations non modulées, nous avons provoqué une augmentation de courant de grille. En nous reportant à la figure 5, nous voyons que le résultat est une augmentation de la chute de tension dans r et, par conséquent, de la polarisation de grille.

Il y aura donc une diminution de courant anodique. Ce fait d'expérience est bien connu des amateurs familiers avec l'usage d'un milliampèremètre.

Quand on règle le récepteur sur une station, on observe une diminution d'intensité du courant anodique de la détectrice.

Toutes les variations de courant de grille se traduiront, grâce à la présence de R , par des variations de tensions. Celles-ci réagiront sur le courant de plaque.

En somme, tout se passe comme si la lampe était une amplificatrice, couplée à la lampe précédente par la résistance r . Il y a donc deux fonctions distinctes : la détection, opérée entre cathode et grille, l'amplification, opérée entre cathode, grille et plaque...

Nous verrons plus loin que cette façon d'envisager les choses peut être extrêmement féconde.

La caractéristique de détection

Nous avons exposé que l'effet détecteur était, en somme, la résultante de deux actions opposées et inégales.

La figure 6 nous indique que, pour une toute petite variation autour de P , l'effet détecteur sera peu marqué. En effet, les différences de pente de la caractéristique sont peu marquées elles-mêmes. Elles ne deviendront importantes que pour des valeurs croissantes de l'amplitude. L'efficacité du détecteur augmentera donc avec l'intensité des oscillations à détecter.

Il est ainsi facile de prévoir que la détection ne sera point linéaire.

On peut raisonner d'une façon légèrement différente pour arriver à la même conviction. D'un côté de P , en allant vers P' , on rencontre immédiatement des zones pratiquement droites. De l'autre côté, on trouve, au contraire, une région courbe qui s'étend jusqu'au zéro. La composition des deux fournira forcément une courbe.

Si nous relevons la caractéristique de détection, nous obtiendrons la courbe figure 7 qui répond parfaitement aux prévisions ci-dessus.

On a coutume de dire que la détection est *square law* ou, en français, qu'elle suit la loi du carré. On dit aussi qu'elle est « parabolique » à cause de la forme de la courbe, dans sa première partie tout au moins.

Ces termes expriment que de mêmes variations d'amplitudes à haute fréquence ne provoquent pas des variations proportionnelles de courant anodique.

Ainsi, si une variation de 0,2 volts provoque une variation d'intensité de 50 microampères dans le courant de plaque, une variation de 0,4 volt amènera une variation de $50 \times 4 = 200$ microampères.

La distorsion et le détecteur

Lorsqu'un détecteur n'est pas linéaire, il y a production de *distorsion*, c'est-à-dire déformation des sons originaux. On mesure la distorsion en exprimant l'importance relative que prend l'harmonique II d'un son qui ne comportait primitivement aucun harmonique...

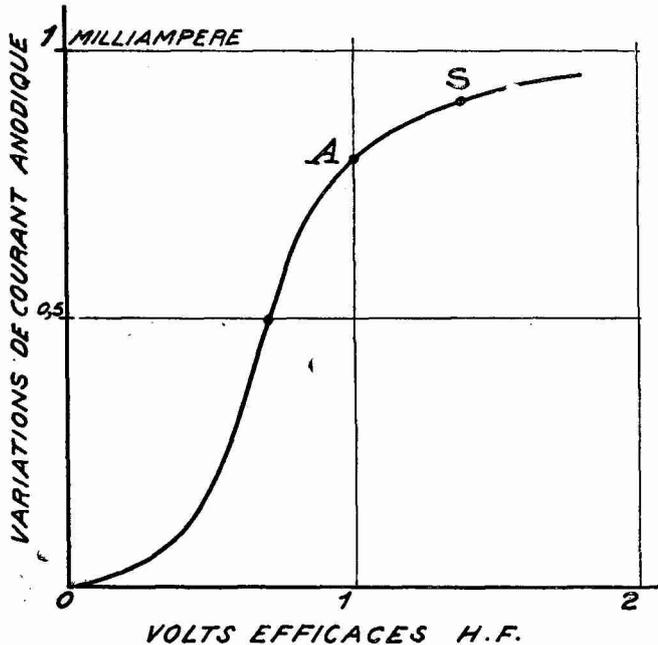


Fig. 7. — Courbe caractéristique de détection.

On peut généralement admettre qu'une distorsion inférieure à 5 % est négligeable. Au delà de 10 % la distorsion devient évidente, même pour une oreille peu exercée.

D'après M. A. Hall, un technicien anglais, on pourrait obtenir la valeur de distorsion causée par un détecteur *square law* en divisant par 4 la profondeur de modulation. Ainsi, pour une profondeur de modulation de 80 %, la distorsion atteindrait 20 %. Cela nous semble énorme. Il y a sans doute lieu de réviser ce chiffre en

considérant surtout que la détection par la grille n'est pas purement *square law*.

Cela indique néanmoins l'importance de la chose.

Rectification par la plaque

L'allure de la courbe figure 7 est tout à fait particulière. Parabolique, d'abord, elle devient presque linéaire puis subit, à partir d'une certaine amplitude un changement de courbure.

A partir du point S figure 7 une augmentation d'amplitude ne produit plus qu'une variation insignifiante de courant anodique. On a coutume de dire alors, que la détectrice est « saturée ».

L'expression est impropre mais traduit néanmoins exactement l'impression que donne le phénomène.

A mesure qu'augmente l'amplitude de l'oscillation à détecter, la polarisation négative de la lampe augmente.

La tension anodique est toujours faible, 40, 60 ou 80 volts, le point de fonctionnement de la lampe, *considérée comme amplificatrice*, atteint rapidement la courbure inférieure de la caractéristique.

C'est donc, en quelque sorte, une seconde détection qui se superpose à la première, mais cette détection parasite a lieu, si l'on peut dire, en *sens contraire*.

C'est ainsi que s'explique le changement de courbure à partir du point A.

Bien entendu, cette action antagoniste des deux modes de détection se traduit par une augmentation énorme de la distorsion.

Ainsi apparaît le second inconvénient très grave de la détection normale par condensateur shunté. On ne peut soumettre au détecteur que des tensions à haute fréquence faibles.

Dès qu'on veut exiger une puissance notable, la distorsion apparaît.

On dispose aujourd'hui de moyens efficaces d'amplifier en haute fréquence, mais le détecteur usuel ne permet pas de profiter de cela. Il oblige, au contraire, à augmenter l'amplification en basse fréquence pour que la lampe finale puisse recevoir les impulsions téléphoniques dont elle a besoin.

Or, la grande amplification en basse fréquence est dangereuse... ou très coûteuse...

LUCIEN CHRÉTIEN,
Ingénieur E. S. E.



L'ÉMISSION SUR ONDES COURTES

SUITE DE LA PAGE 219

Réglage

Nous supposons donc que le montage a été établi convenablement et que l'émetteur comporte une antenne fictive non rayonnante.

Allumons les lampes sous 4 volts et appliquons la haute tension de 160 volts ; tournons ensuite lentement le condensateur variable d'accord. Au moment où notre antenne fictive non rayonnante entrera en résonance avec le circuit oscillant, l'ampoule de lampe de poche brillera d'un très vif éclat si l'émetteur oscille et pourra même être brûlée.

Mais, halte-là, amis lecteurs qui avez, en suivant strictement nos données, obtenu ce résultat, car avant de poursuivre vos essais, il faudra demander l'autorisation d'émettre à l'Administration.

Il sera prudent de se conformer strictement à cette injonction amicale, car la Sûreté générale a créé un service spécial d'écoute et poursuit sans merci les clandestins.

Mais ne vous effrayez pas outre mesure ; faites bien vite votre demande et attendez patiemment qu'un indicatif officiel vous soit délivré après examen de votre installation.

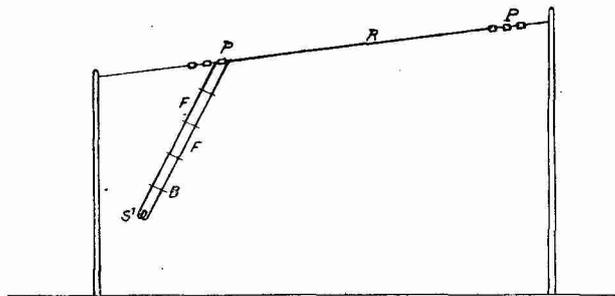


Fig. 7. — Composition de l'antenne Zeppelin.

Vous pourrez continuer ainsi, en toute tranquillité, vos essais et peut-être, en ne comptant ni votre temps, ni votre peine, poursuivre l'œuvre déjà si brillamment accomplie par vos aînés : l'étude de la propagation des ondes courtes.

Cela obtenu, nous allons pouvoir construire notre antenne et lui transmettre directement l'énergie utile à son rayonnement.

Quel système emploierons-nous ?

L'antenne à contrepoids ou la Zeppelin ?

Nous choisirons la Zeppelin, qui est très facile à établir et donne d'excellents résultats.

Celle-ci (fig. 7) se composera d'un fil rayonnant R (pour la bande des 40 mètres) de 21 mètres et de deux feeders F de 10 m. 50, espacés de 30 cm. et maintenus bien parallèles par des bâtonnets au quartz (Sifraq).

Le fil employé sera du cuivre nu 20/10.

Les extrémités supérieures des feeders seront, l'une, reliée électriquement au fil rayonnant, c'est-à-dire à l'antenne, et l'autre isolée de celle-ci par un pyrex P.

Les extrémités inférieures seront, d'autre part, reliées à la self d'antenne de l'émetteur.

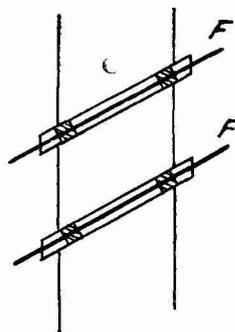


Fig. 8. — Traversée des murs pour descente d'antenne.

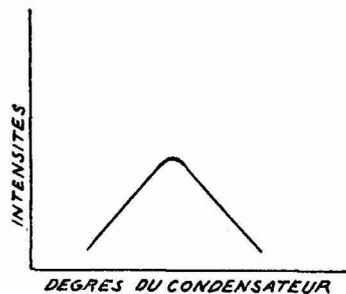


Fig. 9. — Courbe d'accord de l'émetteur.

Ajoutons que l'antenne (fil rayonnant) doit toujours être le plus dégagée possible et les feeders ne pas présenter de coudes brusques.

La traversée des murs ou fenêtres devra se faire dans des tubes de verre ou de porcelaine (fig. 8).

Les feeders seront tendus très fortement pour ne pas se balancer sous l'action du vent et créer des variations par capacité.

Avec cette antenne, nous pourrons émettre sur environ 42 m. 50 (la bande autorisée par Washington est comprise entre 41 m. 10 et 42 m. 90).

Nous réglerons donc notre émetteur de façon que l'antenne entre en résonance avec le circuit oscillant.

Nous procéderons comme pour l'antenne fictive non rayonnante.

Nous tournerons le condensateur d'accord, préalablement laissé à la division 0, jusqu'à ce que le filament de l'ampoule de lampe de poche (mise en série dans le feeder principal) rougisse ; l'éclat de celle-ci sera cette fois

moins vif que lors de notre essai avec l'antenne fictive non rayonnante. L'amateur n'aura pas à s'en préoccuper, l'antenne absorbant une certaine quantité d'énergie rayonnera dans de bonnes conditions.

Si la self d'antenne a été suffisamment éloignée de celle grille-plaque (nous avons prévu 3 cm.), la luminescence du filament de la petite ampoule ne devra s'opérer que sur un ou deux degrés du condensateur d'accord (fig. 9) ; la syntonie sera de ce fait excellente et la stabilité de l'onde très satisfaisante.

Un couplage plus serré de la self d'antenne sur celle grille-plaque aurait pour effet d'augmenter l'intensité antenne, mais au détriment du rendement.

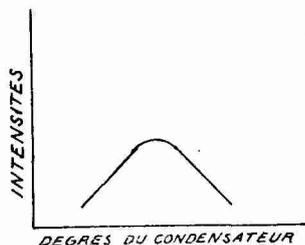


Fig. 10. — Courbe de résonance pour couplage serré.

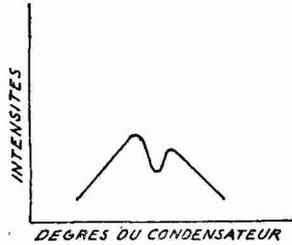


Fig. 11. — Courbe de résonance pour couplage trop serré.

La courbe de résonance s'aplatirait (fig. 10) et pourrait même prendre la forme d'une bosse de dromadaire (fig. 11).

L'émission s'effectuant sur une grande étendue de longueurs d'onde (bosse de polichinelle) ou sur deux ondes (bosse de dromadaire), l'énergie inutilisée par le correspondant serait gaspillée en pure perte et le Q.R.K. bien moins élevé.

Le branchement des deux feeders a également son importance ; pour un certain sens, l'intensité antenne est un peu plus élevée. Il faudra donc le rechercher.



Fig. 12. — « Racourcissement » artificiel de l'antenne.

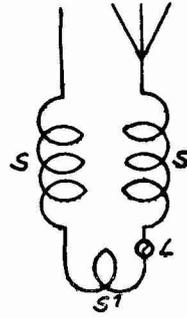


Fig. 13. — « Allongement » artificiel de l'antenne.

D'autre part, il sera bon de déplacer la prise P (fig. 3), qui doit ordinairement se trouver sur la troisième ou quatrième spire de la self oscillante (côté grille), pour

obtenir la plus grande intensité antenne possible (retoucher à chaque fois au condensateur d'accord).

Le réglage étant définitivement établi, la petite ampoule de lampe de poche sera court-circuitée pour éviter d'introduire dans l'aérien une résistance toujours nuisible.

Si nous désirions émettre sur une longueur d'onde inférieure ou supérieure à celle déterminée par l'antenne, il serait nécessaire, dans le premier cas, de brancher un petit condensateur variable C de 0,25/1.000 en série dans chaque feeder (fig. 12) (le plus près possible de la self d'antenne) et, dans le deuxième cas, d'augmenter la longueur des feeders par l'adjonction de deux petites selfs S de 4 à 6 spires, ayant pour diamètre 6 cm. et pour section 40/10 (en tube de cuivre rouge) (fig. 13).

Nous réglerions ensuite notre émetteur (avec un ondemètre) sur la longueur d'onde voulue en augmentant ou en réduisant d'abord la capacité du condensateur d'accord, ensuite celle des condensateurs d'antenne (s'ils sont prévus) ou la valeur des selfs S, jusqu'à la luminescence maximum du filament de la petite ampoule.

Les premiers essais de réglage pourront également être effectués avec une simple batterie de 80 volts ; toutefois, l'intensité antenne ne serait pas suffisante pour allumer le filament de l'ampoule témoin et il faudrait nécessairement recourir à une petite source auxiliaire

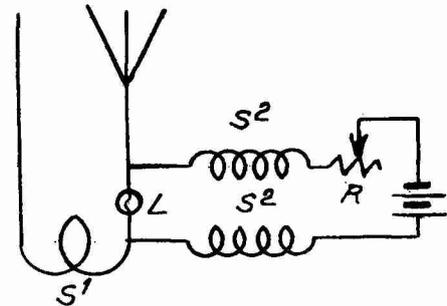


Fig. 14. — Disposition correcte de l'ampoule-témoin.

constituée par une pile de lampe de poche (4 volts) pour le chauffer préalablement au rouge sombre (rhéostat indispensable).

Et, afin d'éviter que la haute fréquence trouve un chemin facile, on prendrait soin de brancher en série (fig. 14), de part et d'autre, deux selfs de choc S^2 en nid d'abeille, de 250 spires chacune.

Lors de la résonance, l'énergie du circuit oscillant captée par la self d'antenne traverserait le filament et augmenterait la clarté de l'ampoule ; ce serait le meilleur réglage et le tout (selfs, ampoule) serait court-circuité comme nous l'avons dit précédemment.

Voilà donc à présent notre émetteur réglé à souhait ; nous savons, en effet, que les oscillations se produisent

bien et que l'antenne rayonne. Comment allons-nous opérer pour moduler l'onde porteuse et quel système de modulation devons-nous employer ?

Pour les premiers essais, nous recommandons d'utiliser la modulation dite par absorption, qui donne des résultats satisfaisants en faible puissance. Grâce à elle, nous avons effectué de nombreux QSO à des distances parfois très grandes et nos correspondants nous accusaient souvent : « Bonne modulation, compréhension totale. »

Nous couplerons donc à notre self oscillante (fig. 15), du côté grille (couplage serré), une self de deux spires

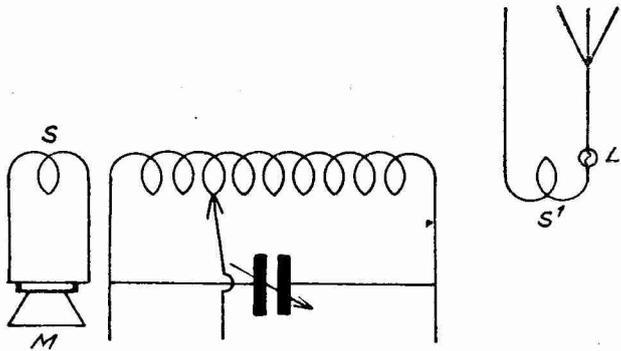


Fig. 15. — Modulation par absorption.

de 6 cm. de diamètre et nous en réunirons les extrémités à un microphone (celui que nous utilisons nous a coûté 10 francs et fonctionne à merveille).

Nous n'aurons plus qu'à parler lentement et très distinctement devant le microphone M (à 2 ou 3 cm.) pour la recherche d'un correspondant.

Si, par hasard, on ne répondait pas à vos premiers appels, il ne faudrait pas en conclure que votre émetteur est d'un fonctionnement douteux. Les amateurs à l'écoute ne sont pas toujours nombreux et la propagation, si capricieuse parfois, pourrait être à cet instant déplorable.

Renouvelez patiemment vos appels et, si besoin est, remettez vos essais de liaison au lendemain.

Essayez aussi de répondre aux stations appelantes que vous pouvez entendre sans vous préoccuper de la distance approximative à laquelle elles sont situées.

Il va de soi qu'une antenne spécialement établie pour l'émission pourra très bien être utilisée pour la réception, mais il sera nécessaire qu'elle puisse être très rapidement branchée à l'émetteur ou au récepteur et que la mise en fonctionnement de l'un ou de l'autre s'effectue en quelques secondes.

Vous êtes à présent parvenus à réaliser quelques QSO rapprochés ou lointains ; vos efforts ont été récompensés et vous vous en montrez satisfaits.

Mais vous voudriez perfectionner votre montage et notamment votre système modulateur.

Quelques amateurs vous ont parlé de la modulation Beauvais, d'autres de la modulation « Choke System » et vous n'avez plus qu'un désir : celui de les expérimenter.

Vous allons vous en permettre la possibilité en vous donnant à ce sujet toutes les indications utiles.

Modulation Beauvais

Le système Beauvais, que nous recommandons tout spécialement, n'offre aucune difficulté de mise au point lorsqu'il est adapté à un oscillateur à faible puissance.

Son principe est de faire varier la résistance de grille des oscillatrices constituée par l'espace filament-plaque d'un triode.

Très usité chez les « 8 », il n'a que l'inconvénient d'exiger, pour le chauffage du filament de sa modulatrice, une source indépendante de celle nécessaire aux oscillatrices.

Cette source peut très bien, à la rigueur, être deman-

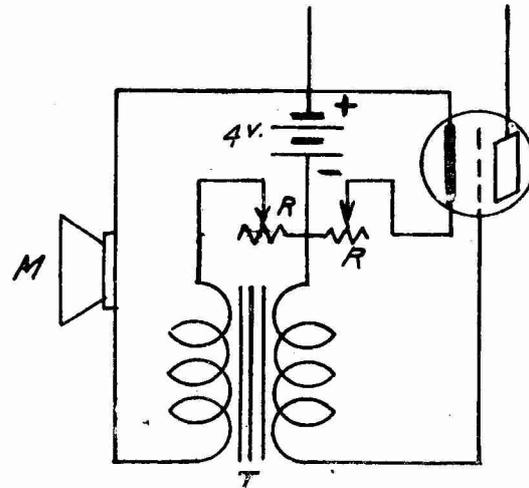


Fig. 16. — Modulation Beauvais.

dée à l'accumulateur de réception ou à une simple pile de lampe de poche de 4 volts.

Le matériel nécessaire à la réalisation du système modulateur Beauvais est le suivant (fig. 16) :

- Une planche de base ;
- Un panneau ébonite ;
- Une lampe modulatrice avec support ;
- Deux rhéostats R ;
- Un transformateur de modulation T ;
- Quelques fiches bananes, fil de connexions et vis à bois.

La planche de base et le panneau ébonite auront pour dimensions : longueur 20 cm., largeur 10 cm.

Le support de lampe pourra être d'un type quelconque.

La lampe modulatrice devra avoir une résistance interne assez faible ; le type puissance (résistance 5.000 ohms) donnera toute satisfaction (Fotos D. 9, par exemple).

Les rhéostats R auront une valeur de 20 ohms (Giress).

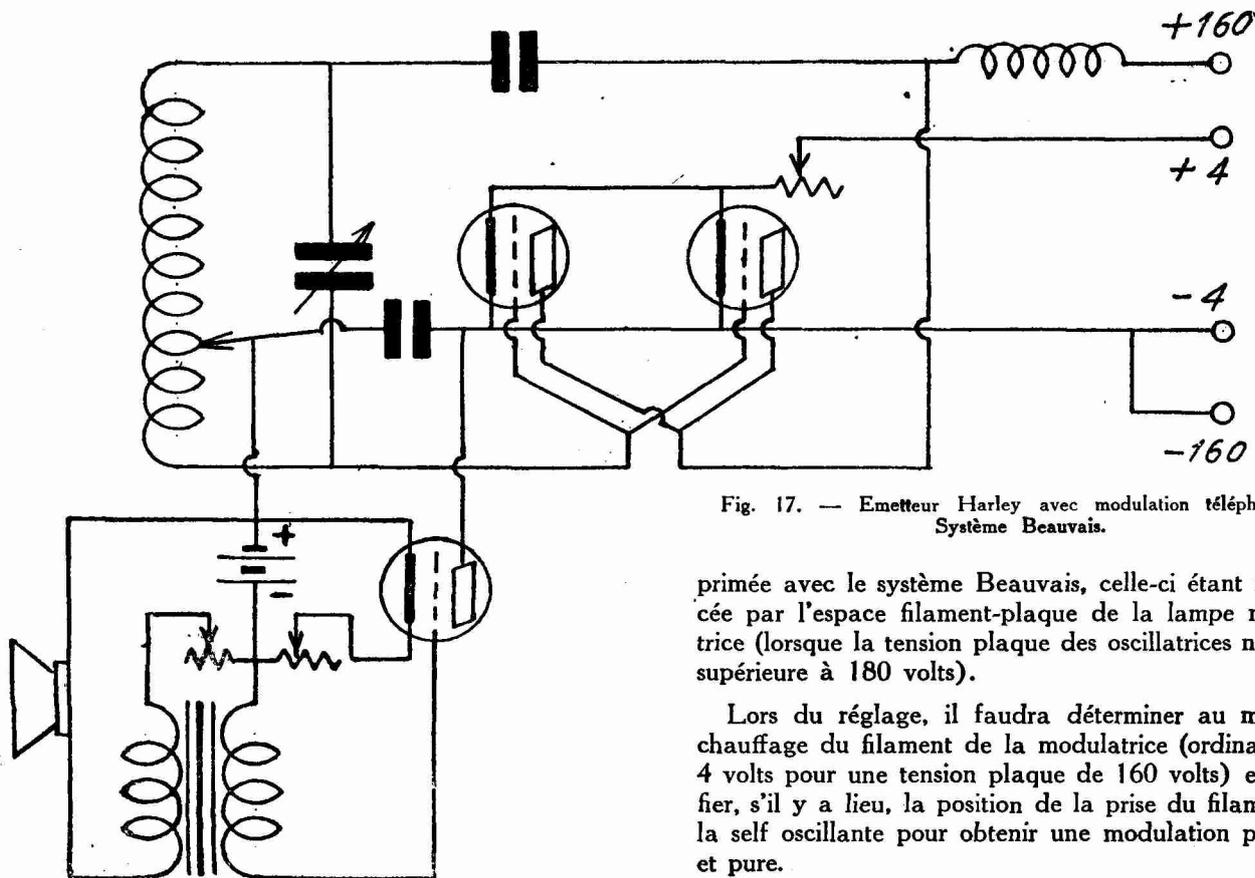
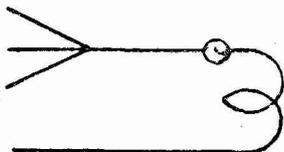


Fig. 17. — Emetteur Harley avec modulation téléphonique, Système Beauvais.

primée avec le système Beauvais, celle-ci étant remplacée par l'espace filament-plaque de la lampe modulatrice (lorsque la tension plaque des oscillatrices n'est pas supérieure à 180 volts).

Lors du réglage, il faudra déterminer au mieux le chauffage du filament de la modulatrice (ordinairement 4 volts pour une tension plaque de 160 volts) et modifier, s'il y a lieu, la position de la prise du filament sur la self oscillante pour obtenir une modulation puissante et pure.

Le contrôle de celle-ci pourra être assuré par un correspondant rapproché.

Il est recommandé préalablement de parler très distinctement devant le microphone (à une distance de 2 cm.), sans éclats dans la voix, et de s'assurer du bon fonctionnement du système en branchant en série dans

Le transformateur de modulation T sera à rapport élevé (1/30 à 1/60) ; on pourra utiliser avantageusement un transformateur de sonnerie du type 110/4 volts ou mieux 220/4 volts.

Ces différents accessoires seront connectés (connexions en fil nu 20/10) comme l'indique la figure 16, le sup-

le feeder principal de la Zeppelin une petite ampoule de lampe de poche (celle qui sert de thermique).

Celle-ci, portée au rouge par les oscillations de l'émetteur, devra subir des variations de luminosité lorsqu'on prononcera, par exemple, la lettre « a » devant le microphone.

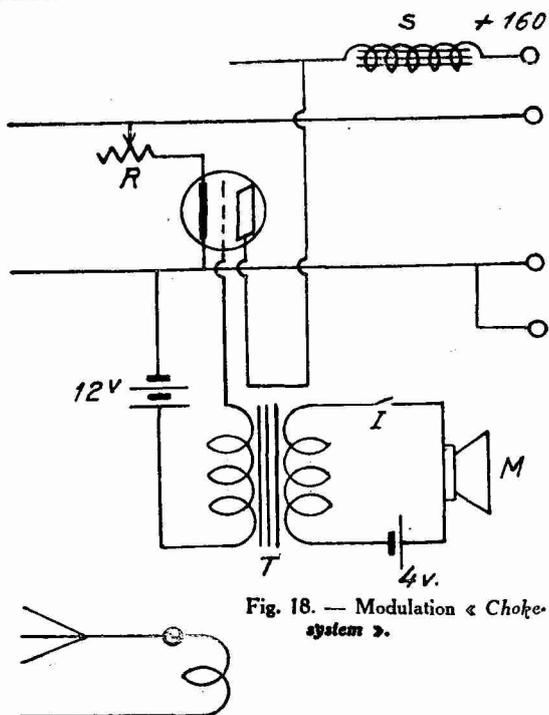


Fig. 18. — Modulation « Choke system ».

Modulation « Choke-System »

La modulation « Choke System » que nous avons expérimentée avec succès sur un émetteur Hartley nous a permis d'effectuer des QSO à grandes distances.

Dernièrement, l'un de nos correspondants nous disait : « Votre QRK est faible, mais la compréhension est totale, grâce à votre excellente modulation » (distance 900 kilomètres).

La réalisation du « Choke System », comparable à celle de la modulation Beauvais, n'offre aucune difficulté.

Contrairement au montage précédent, il n'est pas nécessaire de disposer d'une source indépendante basse tension pour le chauffage du filament de la lampe modulatrice.

Par contre, le « Choke System » exige un accessoire supplémentaire : une self d'arrêt à fer de 20 à 25 henrys.

La liste des pièces nécessaires à la construction de ce modulateur (fig. 18) est la suivante :

- Une planche de base ;
- Un panneau ébonite ;
- Une lampe modulatrice avec support ;
- Un rhéostat R ;

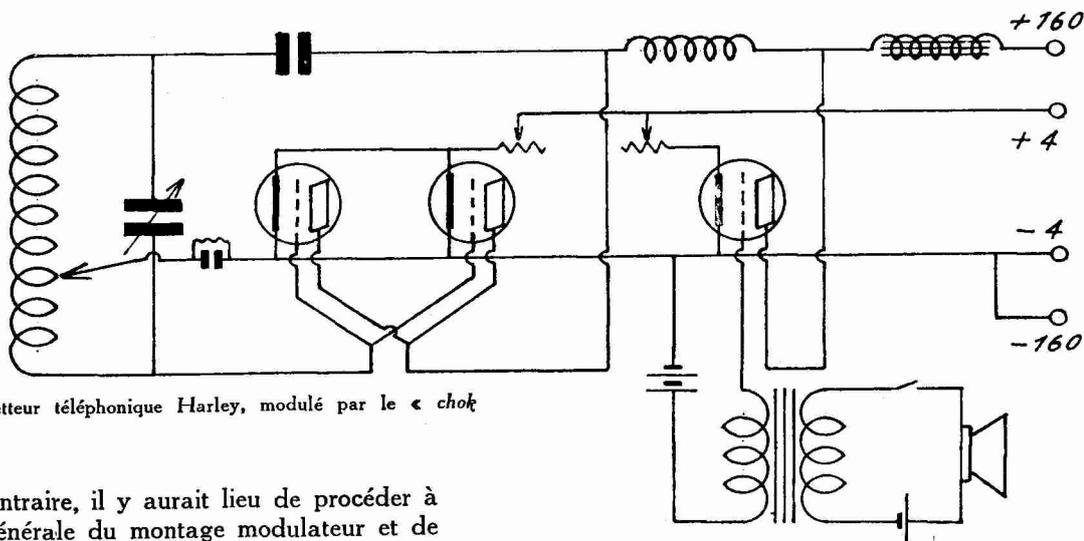


Fig. 19. — Emetteur téléphonique Harley, modulé par le « choke system ».

Dans le cas contraire, il y aurait lieu de procéder à une vérification générale du montage modulateur et de corriger les erreurs de connexions qui auraient pu être commises ; s'assurer également que les différentes sources d'alimentation sont bien appliquées à la lampe modulatrice et que le microphone est branché convenablement.

- Un transformateur de modulation T ;
- Une self à fer S ;
- Quelques fiches bananes, vis à bois et fil de connexions ;

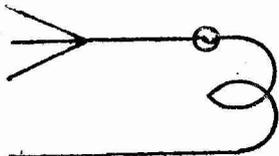
Une pile de polarisation de 12 volts ;

Une pile de 4 volts pour la tension microphonique et un interrupteur I.

La planche de base et le panneau ébonite auront comme dimensions : longueur 20 cm., largeur 10 cm.

Le support de lampe sera du type ordinaire de réception.

La lampe modulatrice aura les mêmes caractéristiques que celles des oscillatrices (de préférence de même



approximative de 25 henrys et une résistance ohmique très faible pour éviter toute baisse de tension importante dans le circuit plaque de la modulatrice, toujours préjudiciable.

On pourra utiliser, à défaut, une self de filtre pour tension plaque de 50 henrys ou le primaire d'un transformateur basse fréquence de bonne qualité.

Le réglage du « Choke System » s'effectuera très facilement.

Après avoir connecté le modulateur à l'émetteur comme l'indique le schéma (fig. 19), appliqué les sources basse et haute tensions, on recherchera la polarisation grille de la modulatrice la plus adéquate (6 à 9 volts suffisent le plus souvent lorsque la tension appliquée à la plaque n'excède pas 160 volts).

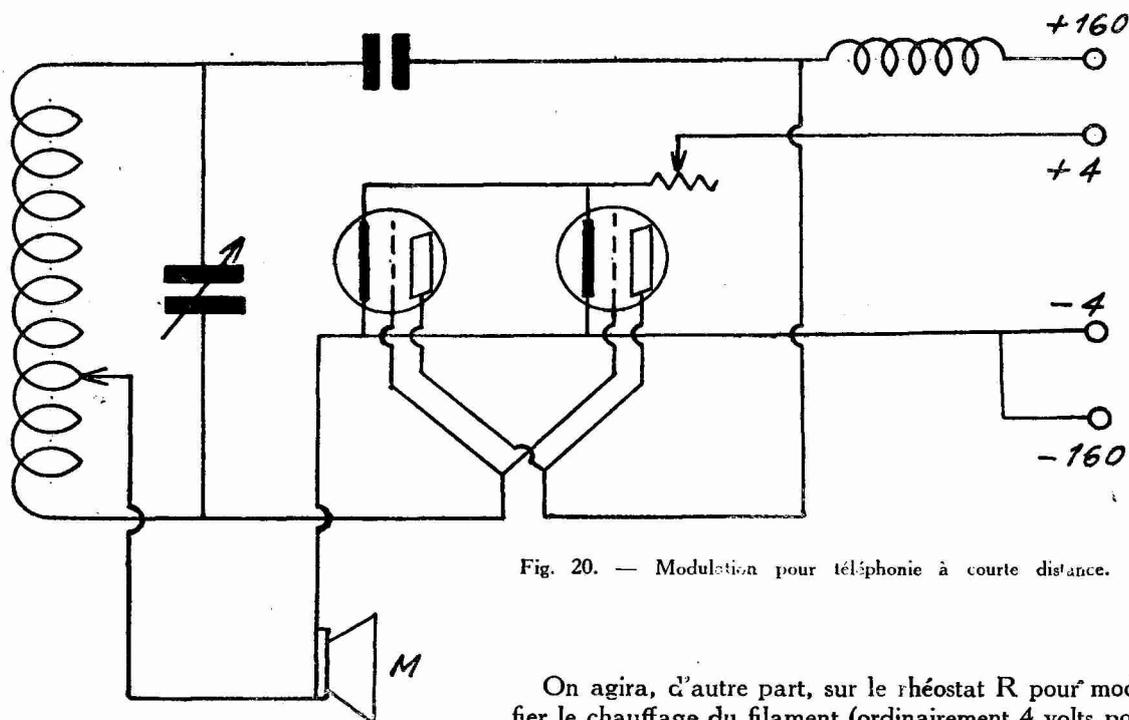


Fig. 20. — Modulation pour téléphonie à courte distance.

marque) ; elle devra être alimentée sous une tension au moins de même valeur que celle appliquée aux oscillatrices (et pour toutes puissances).

Pour l'émetteur Hartley, nous choisirons donc une lampe Fotos F. 10, puisque nous utilisons des oscillatrices de ce type, et nous la chaufferons sous 4 volts avec l'accumulateur d'émission.

Le rhéostat R aura une valeur de 20 ohms.

Le transformateur de modulation T sera identique à celui dont il est fait usage pour la modulation Beauvais (transformateur de sonnerie 110/4 volts ou 220/4 volts).

La self de choc à fer S, qui a pour rôle d'arrêter les courants de basse fréquence et d'empêcher qu'ils ne se perdent dans les batteries haute tension, aura une valeur

On agira, d'autre part, sur le rhéostat R pour modifier le chauffage du filament (ordinairement 4 volts pour 160 volts plaque) s'il y a lieu.

Il sera indispensable, pour cette mise au point, de se faire écouter par un correspondant voisin, ainsi que nous l'avons recommandé pour le système Beauvais, la réception en local ne permettant pas toujours d'apprécier très exactement la qualité de la modulation.

Téléphonie à courte distance

Deux autres procédés de modulation, plus simples et moins coûteux, pourront être également expérimentés avec succès pour des liaisons à courte distance (faible puissance).

Ils consisteront à intercaler en série dans le retour de grille de l'oscillateur :

Le premier, une simple pastille microphonique (fig. 20) ;

Le deuxième, le secondaire d'un transformateur de modulation à rapport élevé (transformateur type sonnerie 110/4 volts ou 220/4 volts) (fig. 21), les extrémités du primaire étant reliées, d'une part, à un microphone

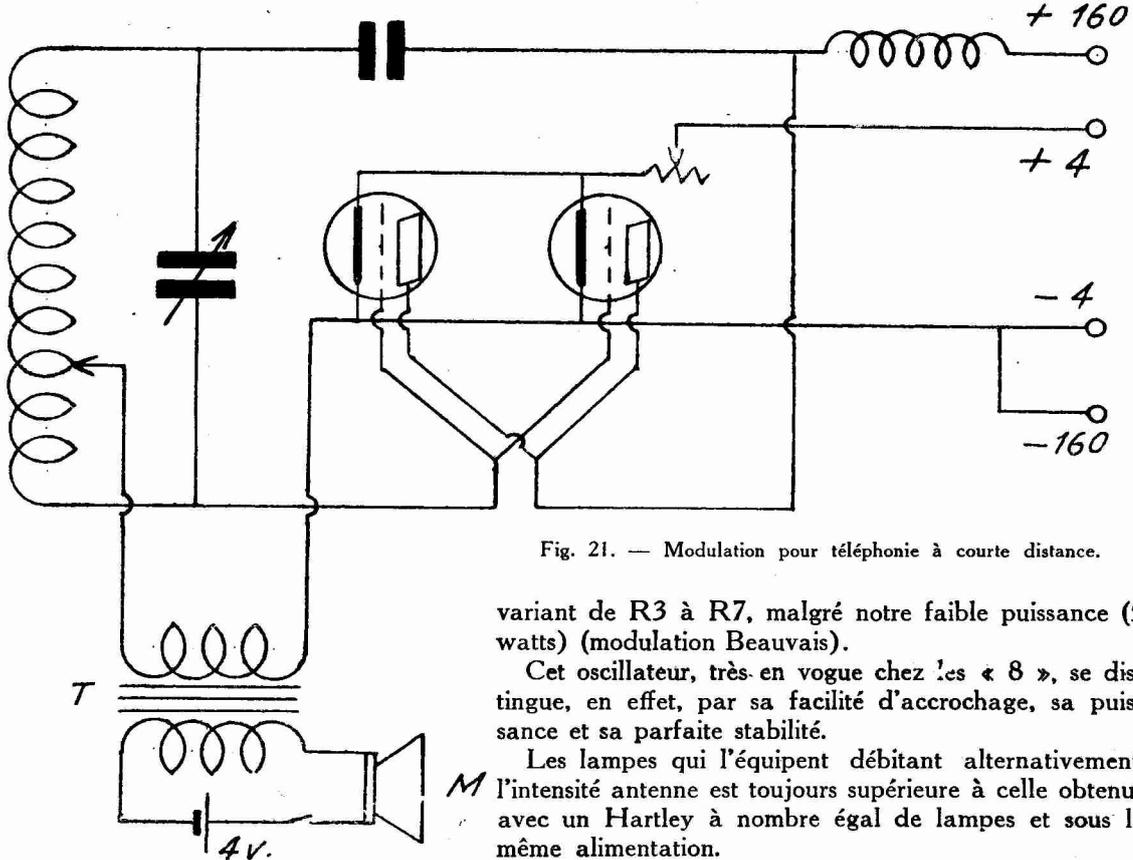
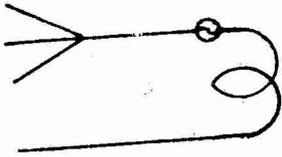


Fig. 21. — Modulation pour téléphonie à courte distance.

et, d'autre part, à une petite source de 4 volts constituée par une pile de lampe de poche.

Ne pas omettre de déconnecter cette batterie, l'émission terminée.

La modulation ne sera pas aussi puissante qu'avec les systèmes Beauvais et « Choke », mais la pureté sera très satisfaisante.

Ces deux procédés, tout rudimentaires qu'ils soient, nous ont permis d'être entendus dans de bonnes conditions, même à grande distance. Le QRK était toutefois moitié moindre que celui de l'onde porteuse.

Emetteur Mesny

Un émetteur du type symétrique Mesny est en usage depuis plusieurs mois à notre station QRP ; le nombre de QSO qu'il nous a permis de réaliser, en téléphonie, est important.

Nous avons reçu des cartes QSL d'Allemagne, d'Angleterre, de Suisse, de Belgique, de Hollande, d'Espagne, confirmant et attestant nos liaisons, toutes établies dans de bonnes conditions, c'est-à-dire avec un QRK

variant de R3 à R7, malgré notre faible puissance (5 watts) (modulation Beauvais).

Cet oscillateur, très en vogue chez les « 8 », se distingue, en effet, par sa facilité d'accrochage, sa puissance et sa parfaite stabilité.

Les lampes qui l'équipent débitent alternativement, l'intensité antenne est toujours supérieure à celle obtenue avec un Hartley à nombre égal de lampes et sous la même alimentation.

Description et réalisation

Le symétrique n'offre aucune difficulté de réalisation ; seules, les selfs grille et plaque qui le constituent doivent être construites très minutieusement.

Il exige, d'autre part, pour son bon fonctionnement, un couplage serré de ses inductances (grille et plaque) et un minimum de matière isolante.

Nous avons très avantageusement résolu ce problème en établissant nos selfs avec du tube de cuivre rouge 40/10 spécial pour installation d'acétylène, préalablement recuit, dressé et nettoyé, en les montant l'une dans l'autre et en proscrivant l'ébonite entre selfs pour réduire les pertes haute fréquence.

Les pièces nécessaires à la construction du Mesny (fig. 22) sont les suivantes :

- Une self de choc S^2 de 1.200 spires ;
- Une résistance de grille variable R de 5 à 12.000 ohms (Alter) ;
- Un rhéostat R^1 de 15 ohms (Giress) ;
- Une petite plaquette ébonite de 2 cm. sur 6 cm. (pour supporter la self d'antenne) ;
- Deux mètres de fil de cuivre nu 20/10 pour con-

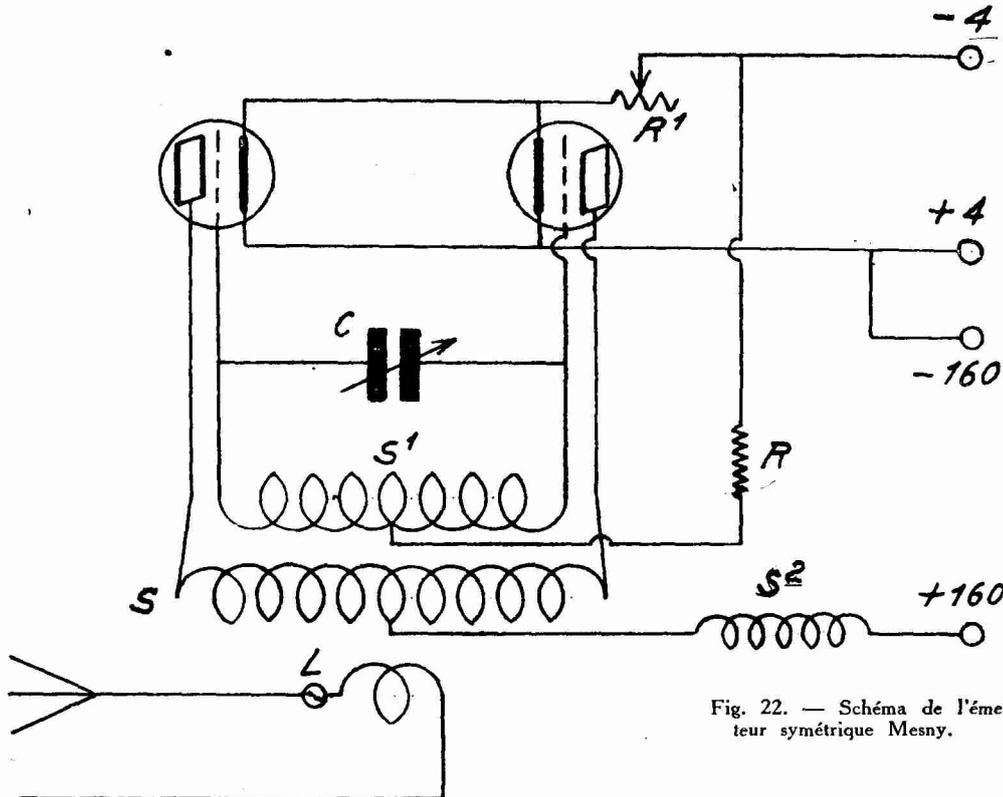


Fig. 22. — Schéma de l'émetteur symétrique Mesny.

Une planche de base de 1 cm. 5 d'épaisseur, 26 cm. de longueur, 24 cm. de largeur ;

Un panneau ébonite de 5 mm. d'épaisseur, 24 cm. de largeur, 20 cm. de hauteur ;

Deux petites plaquettes ébonite (longueur 17 cm., largeur 3 cm.) pour supporter les selfs grille et plaque ;

Un condensateur variable d'accord C de 0,15/1.000, à faibles pertes, square law (Duvivier) ;

Deux supports de lampe spéciaux pour ondes courtes (marque Sifrag) ;

Deux lampes basse fréquence de puissance Fotos F. 10 ;

Une self de plaque S de 12 spires, diamètre 12 cm. ;

Une self de grille S' de 8 spires, diamètre 10 cm. ;

nexions, quelques fiches bananes, vis à bois et petits boulons.

Les selfs grille et plaque seront enroulées en spirer 8 mm.), sur des mandrins en bois ayant respectivement non jointives et en sens inverse (écartement entre spires : pour diamètres : 11 cm. 5 et 9 cm. 5 (procéder comme indiqué pour la self oscillante de l'émetteur Hartley).

La légère élasticité du métal augmentera d'environ un demi-centimètre le diamètre des selfs.

Celles-ci seront libérées de leur support provisoire et leurs extrémités coupées suivant une ligne médiane, puis aplaties et percées pour faciliter leur fixation aux supports verticaux en ébonite à l'aide de petits boulons (plots de 3 mm.) (fig. 23).

La self de grille sera placée à l'intérieur de la self de plaque ; elle en sera distante d'un centimètre environ.

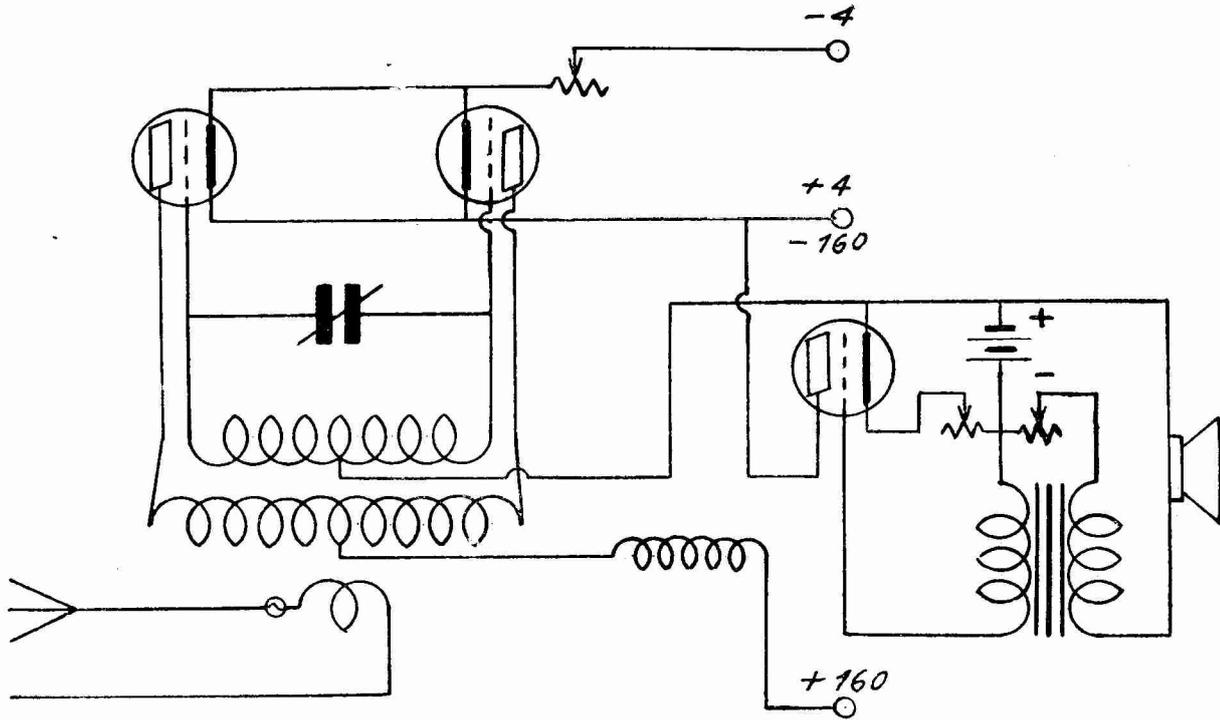


Fig. 23. — Emetteur téléphonique Mesny modulé par le système Beauvais.

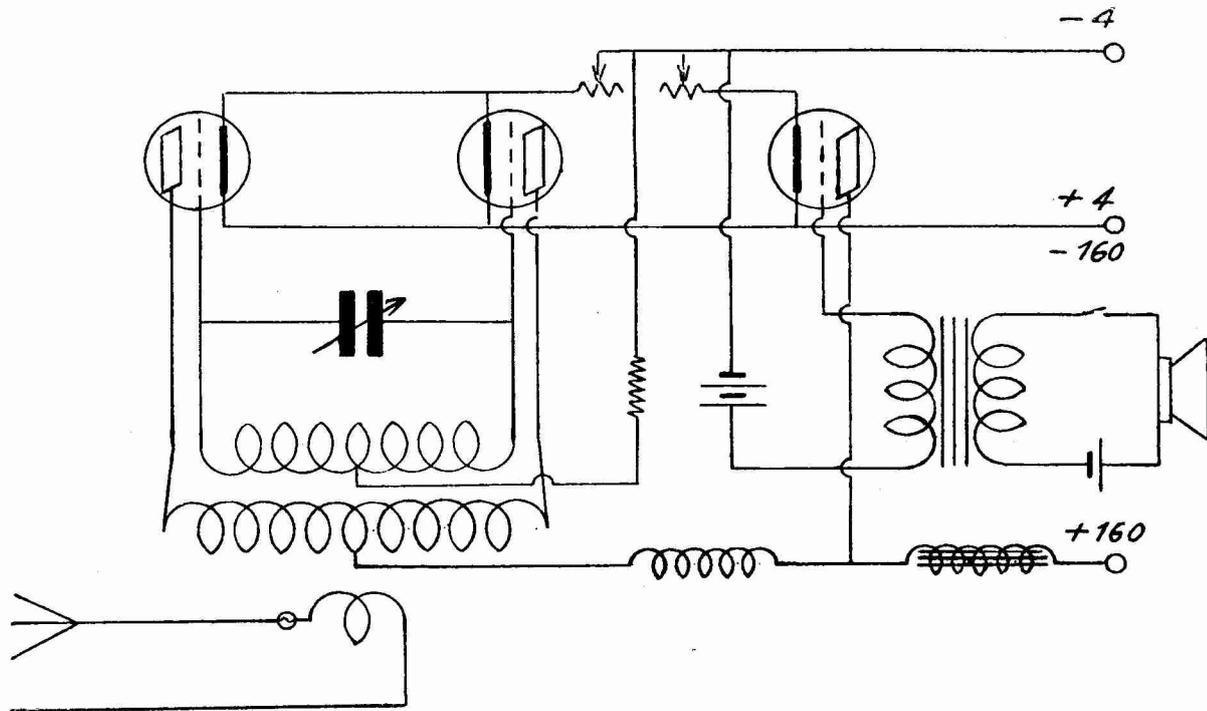


Fig. 24. — Emetteur téléphonique Mesny modulé par le « choke system ».

Les inductances seront montées comme indiqué ci-dessus et leur prise médiane déterminée très exactement (au demi-centimètre près) : pour la self plaque, fin 6° et début 7° spire ; pour la self grille, fin 4° et début 5° spire.

Ces prises pourront facilement être réalisées à l'aide de pinces dites « crocodiles ».

Le condensateur variable C permettra l'accord du circuit grille sur différentes longueurs d'ondes.

Les extrémités des selfs grille et plaque seront respectivement réunies à la grille et à la plaque de chaque lampe.

La prise médiane de la self grille ira au négatif de la basse tension par l'intermédiaire d'une résistance « ajustable » de 5 à 12.000 ohms ; celle de plaque au positif de la haute tension.

Une self de choc S^2 de 1.200 spires qui est bobinée sur un mandrin ébonite à 6 gorges, de 3 centimètres

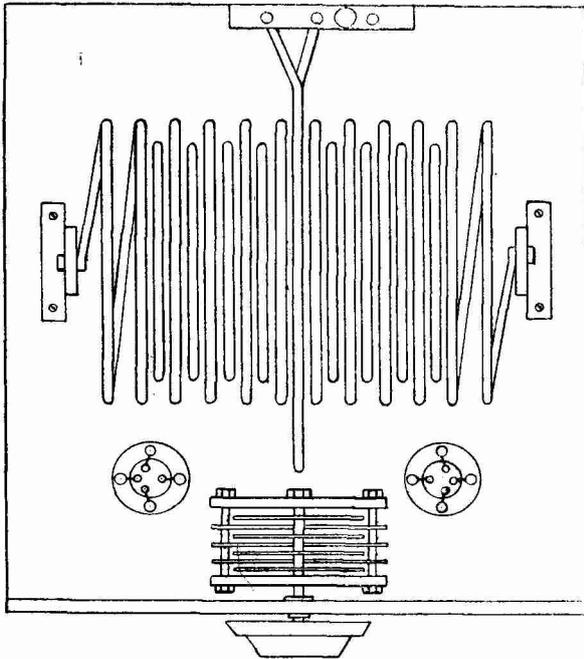


Fig. 25. — Disposition des éléments de l'émetteur Mesny.

de diamètre, en fil 15/100 isolé deux couches soie, sera intercalée entre le + 160 et la prise médiane de la self plaque.

La self d'antenne entourera concentriquement les inductances plaque et grille ; ses extrémités aboutiront à des fiches bananes préalablement montées sur la petite plaquette ébonite support.

Le condensateur d'accord et les supports de lampe seront placés devant les selfs.

Une petite ampoule de lampe de poche L servira de thermique d'antenne.

Enfin, le tout sera monté et connecté suivant les indications des schémas (fig. 22 et 25).

Fonctionnement et réglage

Il sera prudent de procéder à une vérification générale du montage pour s'assurer qu'aucune erreur de connexions n'a été faite.

Les sources haute et basse tensions seront appliquées à l'émetteur et les deux feeders de l'antenne Zeppelin reliés aux extrémités de la self d'antenne.

Le réglage est pour ainsi dire identique à celui de l'oscillateur Hartley.

Le condensateur d'accord C, laissé à la division 0 sera tourné très lentement ; lorsque l'aérien entrera en résonance avec le circuit oscillant, il absorbera une certaine quantité d'énergie et la petite ampoule de lampe de poche brillera d'un assez vif éclat.

Si la luminescence du filament de cette lampe s'opérait sur plusieurs degrés du condensateur, ce serait l'indice d'un couplage trop serré de la self d'antenne par rapport aux selfs grille-plaque et il faudrait nécessairement le réduire en n'utilisant qu'une 1/2 ou même 1/3 de spire.

D'autre part, il sera toujours préférable, pour accroître la stabilité de l'onde et la qualité de la modulation, de n'émettre qu'avec une intensité antenne d'environ 80 % de sa valeur normale ; cette recommandation s'applique également au réglage du Hartley.

Pour obtenir cette légère diminution, il suffira de déréglé quelque peu l'émetteur en tournant d'un demi degré environ le condensateur d'accord C.

Modulation

Nous pourrions, comme pour le Hartley, moduler l'onde porteuse de notre symétrique en utilisant les procédés de modulation précédemment décrits.

Nous recommandons, toutefois, de porter son choix sur le « Beauvais » ou le « Choke System » qui donnent, comme nous l'avons vu, d'excellents résultats, tant en puissance qu'en netteté.

Nous donnons, d'ailleurs, au verso, les schémas d'un émetteur Mesny avec modulation « Beauvais » (fig. 23) et « Choke System » (fig. 24).

(A suivre).

A. BRANCARD.

P. HÉMARDINQUER

Ingénieur-Electricien

LES RÉCEPTEURS MODERNES DE T. S. F.

Anthologie des meilleurs postes de T. S. F.

TABLE DES MATIERES

I. — LA CONSTRUCTION DES RADIO-RECEPTEURS ET LEUR CHOIX

L'évolution des postes de T. S. F.	Alimentation par le secteur et amplification basse fréquence.
Les trois âges de la T. S. F. en France.	Les postes-secteur et les amateurs-constructeurs.
Les caractéristiques diverses des postes actuels.	L'influence du phonographe.
Récepteurs français et étrangers : appareils américains, anglais et allemands.	Les différentes catégories d'appareils et le choix d'un récepteur.
L'évolution et le choix des pièces détachées.	
Lampes de T. S. F. modernes et réglage automatique.	

II. — ORGANES DE RECEPTION ET ACCESSOIRES MODERNES

Cadres omnibus.	L'Idéal Standard (boîte d'alimentation omnibus).
Circuits-filtres et présélecteurs. Filtro-band et C. F. I.	L'E 34 (table d'essais).
Les Sonor-Box (régulateurs de tonalité).	Le Control-Box (coffret de dépannage).

III. — LES RECEPTEURS SIMPLES

Les Galéno-portables.	Le Mono HP.	Le Portable 2.	L'Omnibus 3.
Les Minimums.	L'Up to date 2.	Le Simplex 3.	Le J K 3.

IV. — LES RECEPTEURS SENSIBLES

Le Classic 4.	L'Up to date 3-4.	Le Simplex 5.
Le Bigril 4.		L'Up to date 5.

V. — LES RECEPTEURS SUPERHÉTÉRODYNES

Le Super Normal.	Le Super 4.	Le Super 5.	Le Super 6 Up to date.
------------------	-------------	-------------	------------------------

VI. — POSTES-SECTEUR ET AMPLIFICATEURS

Le Mono-Secteur.	Le Secteur 3.	Le Super-Secteur 5-6.	L'Ampli Omnibus.
Le Secteur 2.	Le Super-Secteur 4.	Le Bloc Ampli.	

6 fascicules de 64 pages chacun, contenant 25 à 30 schémas et photographies
Les 3 premiers fascicules ont déjà paru

Prix de chaque fascicule 5 fr. L'ouvrage complet (360 pages) 30 fr.
En souscription 23 fr.

Etienne CHIRON, Éditeur, 40, rue de Seine - PARIS (VI^e)

LA TÉLÉVISION

est à l'ordre du jour...

C'est dans la collection des nouveaux numéros de "La Télévision" que vous puiserez les notions fondamentales de cette nouvelle science, notions indispensables à tous ceux qui veulent suivre son développement et entreprendre des réalisations pratiques.

la

T

É

L

É

V

I

S

I

O

N

V

O

L

U

M

E

II

... vient de paraître

C'est à l'intention de nos nouveaux abonnés et de nos lecteurs au numéro qui ne possèdent pas les précédents numéros de LA TÉLÉVISION, que nous avons réuni, sous une élégante couverture tirée en deux couleurs, les N° 14 à 25 (inclus) de LA TÉLÉVISION (années 1930-1932) qui forment ainsi un volume de 192 pages contenant une documentation unique sur tous les problèmes de la transmission d'images et de cinématographie sonore.

Prix : 20 Fr. Franco : 21 Fr.

E. CHIRON, Éditeur, 40, Rue de Seine, 40 - PARIS (6^e)

La IV^e Exposition Internationale

de T. S. F. Machines Parlantes, Cinéma, Photographie

■■■■■■■■■■

Le succès de la 4^e Exposition Internationale de T.S.F., Machines Parlantes, Cinéma et Photographie, qui se tiendra au Palais de la Foire de Lyon, du 17 au 25 septembre, est dès à présent assuré. 150 firmes françaises et étrangères de première importance ont déjà remis leur adhésion, et chaque jour amène au Comité d'Organisation des participations nouvelles. Nul doute que d'ici l'ouverture de l'Exposition le chiffre des maisons inscrites ne dépasse celui enregistré l'an dernier.

L'intérêt suscité par cette manifestation est allé croissant. En 1929, elle attirera 20.000 visiteurs; l'an dernier, 40.000 techniciens, commerçants et usagers vinrent y faire leurs achats. Elle leur permet, en effet, de trouver les plus récents modèles et tous les perfectionnements réalisés au cours de l'année. De plus, en comparant les différents modèles, leur caractère et leurs avantages, les acheteurs peuvent se représenter exactement la physiologie du marché.

Des facilités de voyage et de séjour sont accordées aux visiteurs qui pourront profiter de leur visite à l'Exposition pour apprécier les délices de la cuisine lyonnaise universellement réputée.

VIENT DE PARAÎTRE

PETIT LEXIQUE DE LA T. S. F.

Dictionnaire illustré donnant la définition détaillée de tous les termes de la radioélectricité, mis à jour des derniers progrès de la T. S. F.

Un fascicule de 40 pages (format de *La T. S. F. pour Tous*).

PRIX : 5 FRANCS. — FRANCO : 5 FR. 50.

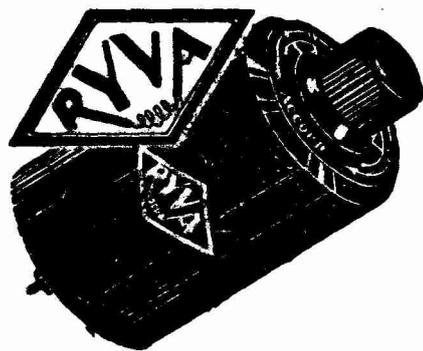
— Etienne CHIRON, EDITEUR —
40, rue de Seine, 40. — PARIS (6^e)

tous les bons montages

conçus par les techniciens et réalisés par les constructeurs ou les amateurs comportent les

selfs automatiques

RYVA



qui remplacent toutes les selfs interchangeables et assurent le maximum de puissance et de sélectivité et donnent

une sonorité merveilleuse

Demandez notre recueil de schémas pour l'emploi de nos selfs types : accordés, résonance, hétérodyne, oscillatrice, transfo H. F., détectrice à réaction, transfo M. F., etc., etc.

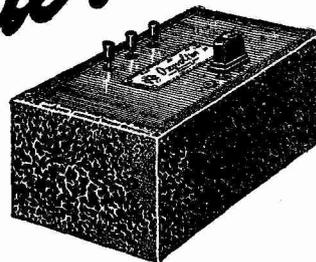
Ets RYVA, 18 et 20, rue Volta, PARIS

Téléphone : Truano 85-44

OXYVOLT

Lic. WESTINGHOUSE

la pile secteur



Boîte de
TENSION
PLAQUE
idéale
sans valve

**SUPPRIMANT
PILES ACCUS ENNUIS!**

Demandez
NOTICES à

MSV

31 Avenue
TRUDAINE
PARIS

VIENT DE PARAITRE

LA CONSTRUCTION

des meilleurs Postes de T.S.F.

à la portée de tous

Un volume de 136 pages
in-4°, illustré de 178 schémas,
photographies et plans.

Prix : 15 Francs

Dans ce volume, sont réunis les meilleurs montages publiés
dans les premières années de " La T. S. F. pour Tous "

Plus de
30 montages
sont décrits dans
ce livre, ils constituent
une gamme complète
allant du plus simple récepteur
à galène au plus moderne des
superhétérodynes, en passant
par les récepteurs les plus per-
fectionnés à 1,2,3,4 et 5 lampes.

En outre le livre contient également
la description des amplificateurs
pour pick-up, de diffuseurs et de
récepteurs spéciaux pour ondes
courtes.

L'abondance des illustrations, l'ex-
ceptionnelle clarté des plans de
réalisation, justifient entièrement le
titre de l'ouvrage; il met vraiment

à la portée de tous

la constructions des meilleurs postes
de T. S. F.

Etienne CHIRON, éditeur, 40, Rue de Seine, PARIS-6^e

La lampe à pente variable

caractérise

le récepteur moderne

◀ **S. 4150 C** ▶
RADIOFOTOS



K = 500

R = 500.000 ohms

S = 1 mA/v

Polar. = 1 à 15 v.

Prix = 135 francs

Equiper un récepteur avec une ou plusieurs S. 4150 C c'est établir deux récepteurs en un seul : un récepteur pour les stations locales et un récepteur pour les stations éloignées.

Tous renseignements complémentaires gratuits sur demande

Société des lampes FOTOS
41, Rue Cantagrel - PARIS

Lampes françaises, fabriquées en France, avec des capitaux français, par des ingénieurs et des ouvriers français

VIENT DE PARAÎTRE

8^e édition de

**J'AI COMPRIS
LA T. S. F.**

PAR E. AISBERG

Ce livre de vulgarisation est un des plus grands succès de la librairie moderne.

TRADUIT EN 13 LANGUES

(FRANÇAIS - ESPERANTO - ALLEMAND - ITALIEN - HONGROIS - GREC - ESTHONIEN - TCHEQUE - PORTUGAIS - SLOVENE - ROUMAIN - BULGARE - RUSSE)

IL A ÉTÉ PUBLIÉ EN 28 ÉDITIONS
DONT LE TIRAGE TOTAL ATTEINT

340.000 EXEMPLAIRES

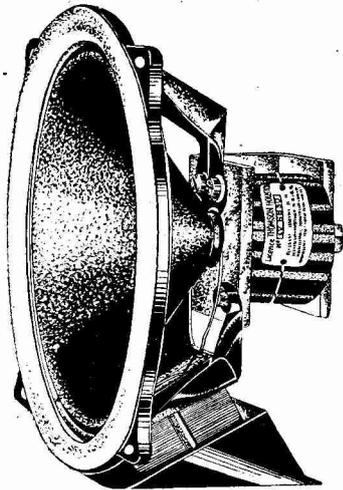
Des centaines de milliers de débutants ont appris la théorie de la T. S. F., compris le rôle et le fonctionnement de tous les organes utilisés (lampes, condensateurs, bobinages, transformateurs, etc..) grâce aux explications claires et faciles de ce livre.

Un volume de 150 pages de grand format (18/23 cm.) illustré de 240 dessins marginaux de H. Guilac et de 83 croquis et schémas techniques

PRIX du volume broché **15 francs**,
Franco : **16.50 fr.**

PRIX du volume relié (pleine toile rouge avec dorure) : **20 fr.**, Franco : **23 francs.**

Etienne CHIRON, éditeur,
40, rue de Seine, PARIS (VI^e)



**" LE SON NE SORT PAS
D'UN TONNEAU "**

RECOMMANDATION...

AUX 400.000 POSSESSEURS
du fameux **MOTEUR 66. R :**

Vous a-t-il satisfait ?

SI OUI, ne le remplacez par un **Dynamique** que dans
la **Marque qui a fait ses preuves et vous a
donné satisfaction.**

Demandez donc une démonstration
du **M. II. G** (continu) ou du **M. II. W** (alternatif)

Point Bleu

13 et 15, Rue Taitbout — PARIS (9^e)

Téléphone : PROVENCE 79.89, 01.05

R. C. SEINE : 248472-B.

ENVOI FRANCO DE NOTRE NOUVEAU CATALOGUE N° 17
contre 1 fr. 50 en timbres-poste

Vient de paraître

COMMENT PERFECTIONNER UN POSTE DE T. S. F.

Par P. HEMARDINQUER

**Conseils pratiques pour améliorer la
sélectivité, la sensibilité et la pureté
- - d'un récepteur de T. S. F. - -**

Quel que soit le poste récepteur considéré, soit qu'il soit
d'un type très moderne ou déjà ancien, alimenté par des
batteries ou par le courant d'un secteur, on peut toujours
poser en principe qu'il est perfectible...

(Extrait de l'Avant-Propos.)

Une brochure de 72 pages illustrées de 45 croquis et schémas

Prix : 5 francs. — Franco : 5 fr. 50.