

DIRECTEUR  
E. AISBERG

# TOUTE LA RADIO

LA TECHNIQUE  
EXPLIQUÉE & APPLIQUÉE .

*Modernisez  
votre ancien  
récepteur...*

JUILLET 1935  
N° 18



T  
O  
U  
T  
E  
L  
A  
R  
A  
D  
I  
O

PRIX: 3 Fr.

GUIDE POUR  
L'AMÉLIORATION  
ET LA MODERNISATION  
DES RÉCEPTEURS DE T. S. F.

# UN JEU EN OR



## REVENDEURS SPÉCIALISÉS

3 MOIS AVANT LE SALON PROCHAIN

RADIO-L.L. ABAT SON JEU

5 ATOUTS MAÎTRES

QUI VOUS CONDUIRONT AU SUCCÈS.

1. — Grâce à sa politique industrielle et commerciale, dès Avril 35 le stock de matériel 34 était réduit à zéro chez **Radio-L.L.**, dans ses Centres et chez ses Agents.

2. — Seuls les agents de **Radio-L.L.** bénéficient actuellement de nombreuses commandes dues à la sortie en pleine morte saison de la série des modèles 36 dont l'originalité et le rendement sont déjà appréciés par des milliers d'usagers.

3. — Depuis plus de 17 ans, la technique **Radio-L.L.** constitue la base de l'Industrie Radioélectrique du monde entier.

4. — Les 12 Centres **Radio-L.L.** forment une organisation de distribution unique mettant à la portée de l'agent: du matériel, des pièces détachées et un service de garantie efficace.

5. — Les méthodes commerciales saines de **Radio-L.L.** éliminent tout risque de gâchage. Ces méthodes et les conditions consenties seront le plus sûr garant de votre réussite.

# RADIO-L.L.

## INVENTEUR DU SUPERHÉTÉRODYNE

5, RUE DU CIRQUE, PARIS (CHAMPS-ÉLYSÉES)

### 110 AGENTS A PARIS

**RADIO - L.L. - CAEN**  
52 bis, rue de Gébile - Tél. 42-21

**RADIO - L.L. - LILLE**  
204, rue Solferino - Tél. 69-25

**RADIO - L.L. - LYON**  
20, rue Bôit-d'Argent - Tél. Burdeou 68-01

**RADIO - L.L. - LIMOGES**  
38, rue Théodore-Bac - Tél. 27-85

**RADIO - L.L. - NANTES**  
5, quai de l'Île Glorieuse - Tél. 153-72

**RADIO - L.L. - STRASBOURG**  
7, rue Hanong - Tél. 36-51 et 41-19

### 1200 EN PROVINCE

**RADIO - L.L. - TOULOUSE**  
47, rue du Xempart St-Etienne - Tél. 242-25

**RADIO - L.L. - NANCY**  
61-64, rue de Metz - Tél. 75-97

**RADIO - L.L. - ALGER**  
5, rue Vauhat - Tél. 98-37

**RADIO - L.L. - MARSEILLE**  
65, rue Breteuil - Tél. Dragon 58-15

**RADIO - L.L. - BORDEAUX**  
26, Cours Alsace-Lorraine - Tél. 60-25

**RADIO - L.L. - TOURS**  
32, boul. Hourneloup - Tél. 25-19

**RADIO - L.L. - ROUEN**, 29, rue aux Juifs - Tél. 349-19    **MAROC** : MM. CORIAT & C<sup>e</sup>, 6, rue de Strasbourg - CASABLANCA - Tél. A. 06-57

# LE TRIOMPHE DU FER

**"LE DOUBLE"**

TEL EST LE COEFFICIENT  
DE SURTENSION

que vous pouvez obtenir en utilisant  
les noyaux ou les bobinages

**"FERUNIC"**

de préférence à un bobinage ordinaire  
à air, de très bonne qualité.

Pour tous renseignements, inscrivez-vous à notre  
Service de DOCUMENTATION TECHNIQUE  
PROFESSIONNELLE. Vous recevrez en particulier  
notre plaquette consacrée à l'étude détaillée du  
principe et des applications des bobinages  
"FERUNIC".

**ÉTS RIBET & DESJARDINS**

13, Rue Périer, MONTROUGE (Seine)

# FERUNIC

RÉSERVÉ AUX PROFESSIONNELS

# 3

**AVANTAGES D'ÊTRE ABONNÉ :** 1° Vous recevrez l'édition de luxe.

2° Vous réaliserez une économie sur le prix d'achat des numéros.

3° Vous recevrez notre supplément gratuit "LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE".

<b>PRIX</b>	
de l'abonnement	
un an	6mois
France ..... <b>28 fr.</b>	<b>15 fr.</b>
Etranger :	
Pays au tarif postal réduit. <b>35 fr.</b>	<b>19 fr.</b>
Pays au tarif fort..... <b>42 fr.</b>	<b>23 fr.</b>

**NOTRE COMPTE DES CHÈQUES POSTAUX :**  
**EDITIONS RADIO**  
PARIS 1164-34

**BULLETIN D'ABONNEMENT POUR TOUTE LA RADIO ET LA TECHNIQUE PROFESSIONNELLE**  
Veuillez m'inscrire pour un abonnement de ..... à TOUTE LA RADIO (*édition de luxe*), à servir à partir du mois de ...

Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Profession \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_ 193      Signature :

Biffer la mention inutile (Je vous adresse la somme de \_\_\_\_\_ francs par mandat-poste — chèque postal (Paris n° 1164-34) — chèque sur Paris.)

# RADIO-MARINO

14, rue Beaugrenelle, PARIS (XV<sup>e</sup>). - Tél. VAU. 16-65  
LA MAISON DES TECHNICIENS QUI A CRÉÉ LES

**HOLLYWOOD** 6D6, 6A7, 6D6, 6B7-42, 80  
SYNTHÈSE DE LA TECHNIQUE AMÉRICAINE DE 1935

PRÉSENTE « **HOLLYWOOD-SENSATION** »  
Super 5 lampes. - **525 francs** le Poste complet

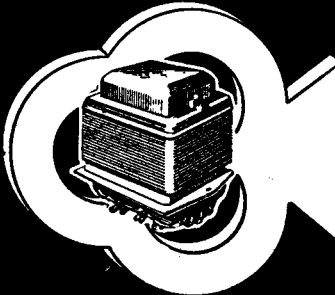
■ ■ **TOUT** pour l'Amateur, le Constructeur, le Revendeur ■ ■  
Pièces, Ensembles, Châssis, Postes, Ebénisteries, Radio-Phonos combinés, Electrophones, Pick-Ups, Hétérodynes modulées, Output-meters, Amplis de toutes puissances, Disques Ultraphone. — **AGENCE DIRECTE**

● **LES PLUS BAS PRIX EN FRANCE** ● Consultez-nous ●

**Nos prix ne sont communiqués que sur demande ... mais en voici un exemple**  
L'ensemble complet de pièces détachées pour la construction du

**TONNERRE** Amplificateur décrit dans le n° **175 fr.**  
17 (Lampes et châssis compris)

**LE TONNERRE** tout monté, avec lampes, **195 fr.**  
en ordre de marche ..

# LE TRANSFORMATEUR


est la

# DÉRI

CLÉ

de tout problème de T.S.F.

ET? DERI • 181, B. Lefebvre, Paris VAUGIRARD 22-77  
PUBL. RAPY



un formidable programme  
de fabrication ...



● Toutes les **nouvelles lampes européennes 4 et 13 volts**, avec cathodes à chauffage rapide, grilles elliptiques, montages rigides, ampoules anti-fluorescentes et culots à contacts latéraux-octodes, hexodes, pentodes, duo-diodes-triodes, etc...

● Toutes les **lampes à caractéristiques américaines 6,3, 2,5 et 7,5 volts** remarquables par leur stabilité et la constance de leurs caractéristiques.

● Toutes les **lampes 2 volts types anglais** pour construction de postes modernes à batteries. Lampes push-pull classe B, pentodes HF et BF, etc...

● Enfin, toute la série des **lampes courantes** à filaments, à chauffage indirect, tous courants et chauffage continu 20 volts.

*... tous les essais conduisent à*  
**TUNGSRAM**  
SERVICES COMMERCIAUX, 66 RUE DE BONDY - PARIS  
& 15, RUE DU MARCHÉ AUX PORCS-BRUXELLES



CONDENSATEURS AU MICA  
CONDENSATEURS AU PAPIER  
CONDENSATEURS AJUSTABLES  
■■■ RESISTANCES ■■■

**ANDRÉ SERF**  
CONSTRUCTEUR RADIO-ÉLECTRICIEN

Bureaux, Ateliers, Laboratoires :  
**127, Faubourg du Temple**  
**PARIS (10<sup>e</sup>) - Tél. Nord 10-17**

PUBL. ROPY

# ÉTABLISSEMENTS BARDON

MAISON FONDÉE EN 1885

41, Boul. Jean-Jaurès  
CLICHY (SEINE)  
Tél. : Marcadet 63-10, 63-11

## TRANSFORMATEURS

ALIMENTATION  
BASSE FRÉQUENCE  
SELS DE FILTRAGE

TRANSFORMATEURS ET SELFS  
POUR POSTES D'ÉMISSION

Les Meilleurs Coffrets  
d'alimentation



sont  
les

**Coffrets TOUTALOXYD**

qui remplacent avantageusement  
les piles et les accus et qui per-  
mettent d'utiliser tous les anciens  
postes sur secteur.

Et **LEFÉBURE-SOLOR**

● 5, Rue Mazet - PARIS-6<sup>e</sup>

Agence des  
transformateurs **FERRIX**

Important Constructeur Radio-Électricien  
recherche représentants à la commission possédant  
voiture (adresser au journal qui transmettra : Cur-  
iculum-vitae et tous renseignements) pour Bretagne  
et région Nord-Est délimitée par : Aisne, Marne,  
Yonne, Haute-Marne, Vosges et la frontière.

Revue



**FERONDIS**

LES MONTAGES  
1936

de la Revue  
**FERONDIS**  
sont à votre  
disposition.

Cette revue  
vous sera  
adressée  
à titre  
GRATUIT

Demandez-la  
de la part de  
TOUTE LA RADIO à

L. E. C. R. E. 93, rue Pelleport, PARIS 20<sup>e</sup>

## Le 15<sup>e</sup> anniversaire de "DIÉLA"

A l'occasion du quinzième anniversaire de « Diéla », « Tous les fils pour la sans-fil » et tous les fil...tres pour la sans-fil, M. Ravet, le sympathique et si actif directeur-proprétaire de ces établissements, a réuni, le 1<sup>er</sup> juin dernier, à l'Écu de France de Chennevières-sur-Marne, tous ses collaborateurs, au cours d'une fête très réussie, agrémentée d'intermèdes et de joyeuses surprises (apparition de l'ex-député électricien Philibert, etc.).

La plus franche gaieté n'a cessé de régner parmi les convives, qui se sont séparés en reprenant tous en chœur la chanson de « Diéla » : *Avec les bambous* (air : *Avec les pompiers*), écrite spécialement pour la circonstance et qui sera généreusement envoyée à tous ceux de nos lecteurs qui en feront la demande.

# TOUTE LA RADIO

N° 18

JUILLET 1935

REVUE MENSUELLE INDÉPENDANTE  
DE RADIOÉLECTRICITÉ

Directeur : **E. AISBERG**  
Rédacteur en chef : **P. BERNARD**  
Chef de Publicité : **PAUL RODET**

## LES ÉDITIONS RADIO

42, Rue Jacob, PARIS (VI<sup>e</sup>)  
Téléphone : LITTRÉ 81-85  
Compte Chèques Postaux : PARIS 1164-34  
R. C. Seine 259.778 B

### PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN (12 NUMÉROS) :

FRANCE et Colonies... 28 Fr.

ETRANGER : Pays à tarif  
postal réduit..... 35 Fr.

Pays à tarif postal fort..... 42 Fr.

Les bleus de montage en grandeur  
naturelle des récepteurs décrits dans  
TOUTE LA RADIO sont vendus au prix  
de 5 francs. Ils ne sont établis que  
pour les récepteurs dont la description  
comporte la mention : « BLEU DE  
MONTAGE EN GRANDEUR NATURELLE »

**PRIX DU NUMÉRO : 3 Fr.**

## SOMMAIRE



Modernisation et amélioration d'un vieux récep- teur, par E. AISBERG.....	205
Parasites et souffles, par E. LABIN.....	211
Dispositifs d'alimentation, par B. PIERRE...	215
Comment remplacer les lampes d'anciens types.	220
Modernisation d'un récepteur d'amateur : le C. 119 .....	222
Modernisation des récepteurs de série :	
Synchrodyne Secteur A (Radio-L. L.).....	224
Radiola 35 (Radiotechnique) .....	225
Echo 2035 (G. M. R.) .....	226
La soudure, par J. LAFAYE.....	227
La détection par la grille, par le Dr Pierre COR- RET .....	232
Vers le réalisme en reproduction sonore, par R. de BAGNEUX .....	235
Revue de la presse étrangère.....	239
La prise de vue, par A. PLANÈS-PY.....	S. 14
De nouveaux bobinages à noyaux magnétiques, par A. Z. ....	S. 16 IX

TOUS MODÈLES  
SPÉCIAUX

# SATOR

DOCUMENTATION  
FRANCO



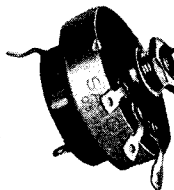
Condensateur  
non-inductif  
SATOR



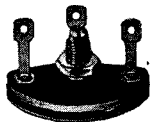
Résistance  
bobinée  
SATOR



Résistances fixes  
au carbone  
SATOR



Potentiomètre de  
volume-contrôle  
(axes jusqu'à 200 %)  
SATOR



Micropotentiomètre  
d'appoint (réglage  
tube Néon etc.)  
SATOR



Potentiomètre  
pour ton-contrôle etc  
SATOR



Volume-contrôle  
et ton-contrôle  
conjugués  
SATOR

**RADIO VICCO** G. J. SOULAM - 40, Rue Denfert-Rochereau - Tél. : Odéon 41-78

PUBL. RAPPY

# PRIX D'ÉTÉ ! RADIO M. J.

Maison vendant toujours le meilleur marché de toute la France  
**UN CHOIX FORMIDABLE DE POSTES AUX PRIX DE REVENDEUR**  
**DES POSTES EN SOLDE AUX POSTES DE LUXE DE MARQUE**  
**LES PLUS GRANDS SUCCÈS DE LA FOIRE DE PARIS**

**M. B. 3.** Poste secteur alternatif avec transfo 110/220 v., 4 lampes genre E452T, E438, E443H, 506, H. P. dynamique, complet, en ordre de marche..... **245 »**  
 Châssis avec lampes et dynamique..... **220 »**  
 En combiné T. S. F.-pick-up..... **595 »**

**Ostar** tous courants 3 lampes..... **200 »** | **J. 5.** Super 5 lampes Am. 6 v. 3 alt. anti-fading..... **550 »** | **M. C. 6** Super 6 lampes Am. 6 v. 3 alt. anti-fading..... **875 »** | **S. 5. A.** Super 5 lampes tous courants dynamique 22 cm. **595 »**

Ampli 8 watts push-pull 47 sans lampes..... **245 »**  
 en pièces détachées avec schéma..... **100 »**

## POSTES ET CHASSIS

**EN PIÈCES DÉTACHÉES :**

R. P. 3 batteries (HF. D. BF.)... **135 » 65 »**  
 Super C119 batteries (2 HF. D. 2 BF.)... **180 » 105 »**  
 1003 TC (77, 43, 25Z5) tous courants... **140 » 75 »**  
 FEG 3 plus 1 (58, 57, 47, 80)... **196 50 79 50**  
 M3A (58, 57, 47, 80) g. C3A... **225 » 79 50**  
 M4A (35, 35, 24, 47, 80) g. C4A... **280 » 99 50**  
 SUPER RESONANCE 58 (58, 58, 57, 47, 80)... **300 » 99 50**  
 M4TC (6D6, 6D6, 6C6, 43, 25Z5) tous courants... **280 » 110 »**  
 FEG 2A7 (58, 2A7, 57, 47, 80) superhét... **315 » 112 50**  
 M5A (58, 2A7, 2B7, 47, 80) g. S5H... **365 » 125 50**  
 M6A (58, 2A7, 58, 2B7, 47, 80) g. SN8 bis... **430 » 145 50**  
 STUDIO V (AK1, AF2, E444, E443H, 1561) antif... **425 » 170 »**

**Schémas et plans de câblage contre 0 fr. 50 en timbres.**

Ebénisteries tous modèles à partir de 10 fr. (percée), pour combiné radio-phonos... **150 »**  
 Tension plaque pour 3/4 lampes complète avec valve... **65 »**  
 Tension plaque pour 3/4 lampes avec chargeur 4 volts... **85 »**  
 Tension plaque pour 5/6 lampes, complète avec valve... **85 »**  
 Alimentation totale pour 3/4 lampes compl. avec polaris... **195 »**  
 Alimentation totale pour 5/6 lampes compl. avec valve... **195 »**  
 Moteur diffuseur 66R nu... **42 »**  
 — monté sur moving-coïle 22 cm... **57 »**  
 Moteur phono électrique complet avec plat et arrêt automatique... **120 »**  
 Pick-up luxe avec vol. cont... **45 »**  
 Grande marque... **60 »**  
 Haut-parleur mag. 4 ou 8 pôles rég., monté en ébénisterie de luxe, marque connue... **65 »**  
**LAMPES** batterie, chauffage direct sur accumulateur ou redresseur genre A409, A410... **12 »**

Genre A415, A425, A441, B405, B406, B409, C405... **15 »**  
 B443 (4 plus 1), A442... **25 »**  
**LAMPES** secteur, chauffage indirect, caractéristiques européennes :  
 Genre E409, E415, E438, E441 (5 br.), E442 (4 br.), E445, F10... **15 »**  
 E424, E438 (met.), E441 (7 br.), E442 (5 br.), E452T... **20 »**  
 E443H, E453... **25 »**  
 E444, E446, E447... **30 »**  
 AK1, AF2... **35 »**  
**LAMPES** secteur américaines : 27, 45, 80, 24, 35, 56, 57, 82, 6C6, 6D6... **14 50**  
 41, 42, 43, 46, 47, 75, 76, 77, 78, 2A5, 2A6, 25Z5, 57, 58, 5Z3... **20 »**  
 36, 39, 59, 89, 2A7, 2B7, 6A7, 6B7, 12A5, 6F7, 12A7... **33 »**  
 81... **40 »**  
 81... **45 » 50**  
**VALVES** mono plaques g. 1802 (RE425)... **7 50**  
 Biplaques g. 506 (50, 80 millis)... **20 »**  
 Pour chargeurs 4/120 v., g. 1010... **20 »**  
 G. 1011... **10 »**  
 G. 373 (GA24)... **10 »**  
 G. 1561 (125 millis)... **25 »**  
 2124... **38 50**  
 2405... **11 20**

**TANTALES** pour chargeurs :  
 1/2 ampère... **2 » Douzaine 20 »**  
 1 —... **4 » 40 »**  
 2 —... **6 » 60 »**

**CONDENSATEUR var.**, type amér. 4 x 0,5 grande marque. En réclame... **9 50**  
 Complet avec cadran démultiplié... **19 50**

Haut-parleur électrodynamique 22 cm., 3 watts. Réclame... **35 »**  
 Ohio... **45 »**  
 12 cm... **20 »** Nouveau modèle Ohio or... **50 »**  
 Châssis métallique pour tous montages, 5 » 10 » et... **15 »**  
 Chargeur 4 volts, intensité variable, 0,2 à 1 Ah5... **45 »**  
 Cond. électrolytiques 8 mfd 500 v., gde marque... **9 50**  
 Fer à souder. Réclame... **9 50**  
 Pix régulateur de sélectivité... **5 »**

Service Province le mieux organisé.  
 Expédition 3 heures après la réception de la commande.

## E<sup>TS</sup> RADIO M. J. PARIS

223, r. Championnet | 19, r. Claude-Bernard | 6, rue Beaugrenelle

Métro : MARCADET-BALAGNY | Métro : CENSIER-DAUBENTON | Métro : BEAUGRENELLE ◊  
 ☞ Téléphone : Marcadet 76-99 ◊ ☞ Téléphone : Gobelins 47-69 ◊ ☞ Téléphone : Vaugirard 58-30 ◊

**SERVICE PROVINCE : 19, rue Claude-Bernard | VENTE A CRÉDIT : 223, rue Championnet**  
 Chèques Postaux 153-267 | Téléphone : Gob. 95-14

**EXPÉDITION 3 heures après la réception de la commande**  
 Fournisseur des Chemins de Fer de l'Etat, de la Marine Nationale et du Ministère de l'Air

Joindre ce bon à votre commande, vous serez servi vite et mieux

**87**



# MODERNIS AMÉLIORATION d'un vieux récepteur

La modernisation des vieux récepteurs est, pour le technicien radio, une branche d'activité fort lucrative. Il s'agit là d'une technique spéciale qui fait mentir la locution prétendant que « le mieux est l'ennemi du bien... ». De cette technique, l'article ci-dessous fait un exposé clair et détaillé dont les suggestions vous faciliteront grandement votre travail.

Des résultats d'un referendum organisé l'an dernier par un hebdomadaire parmi les auditeurs, extrayons ces chiffres pleins d'enseignement :

Plus de 12 % de récepteurs en usage datent de 1929 ou des années antérieures ! 10 % de récepteurs datent de l'an de crise 1930. Près de 14 % ont l'âge respectable de trois ans. La catégorie la plus nombreuse, soit 32,7 % ont été achetés en 1932. Les années 1933-1934 ont fourni 30,4 % de nombre de récepteurs en usage.

Au total, on peut considérer que *plus d'un tiers de récepteurs actuellement en service datent de quatre ans ou plus.*

Quatre ans, pour un poste de T. S. F., est un âge éminemment canonique. Le meilleur récepteur de 1931, l'un de ces luxueux engins qui coûtaient plusieurs milliers de francs, ne soutient aucune comparaison avec le plus modeste zinzin de 1935.

Souvenez-vous. En 1931 le poste-secteur avait encore l'attrait de la nouveauté, la bigrille à chauffage indirect et les grille-écran à pente variable faisaient leur apparition, le haut-parleur électrodynamique était à la portée de M. de Rothschild (mais pas à celle de nos bourses !). Le poste-type se composait d'une bigrille changeuse de fréquence, de deux lampes à grille-écran en M. F., d'une triode détectrice par la grille et d'une penthode de sortie.

Que faire de ce demi-million de respectables antiquités dont chacune a coûté une petite fortune et que le brocanteur refuse aujourd'hui avec mépris ?

Le plus simple serait, peut-être, de les remplacer purement et simplement par des récepteurs modernes. Mais — force de l'habitude, regret de l'argent dépensé ? — le plus souvent le propriétaire d'un tel récepteur

ne tient nullement à s'en dessaisir. Tout compte fait, ces récepteurs contiennent du bon matériel. Ce sont de robustes vieillards auxquels une greffe habilement opérée, à la manière du professeur Voronoff, pourrait redonner une seconde jeunesse.

Le dépanneur habile trouvera dans la modernisation des vieux récepteurs un débouché fort intéressant et rémunérateur. Le travail sera d'ailleurs aisé pour tout technicien qui, depuis quelques années a suivi l'évolution de la technique.

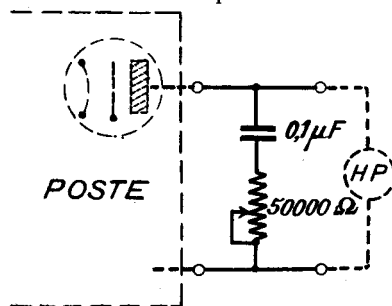


FIG. 1. — Un régulateur de tonalité intercalé comme l'indique le dessin, permet d'améliorer la sonorité et de réduire le bruit de fond.

Nous voulons, d'ailleurs, lui venir en aide, en montrant sommairement quelques aspects de la question.

..

Même sans toucher aux connexions d'un récepteur, il est souvent possible d'en améliorer le fonctionnement. C'est ainsi que le remplacement d'un haut-parleur électromagnétique par un électrodynamique ne manquera pas d'avoir un effet bienfaisant sur la qualité de la reproduction. Bien entendu, si le transformateur d'alimentation ne

fournit pas une tension suffisante pour dissiper 100 volts dans l'enroulement d'excitation utilisé comme self de filtre, il faudra adopter un électrodynamique à aimant permanent (c'est-à-dire ne nécessitant aucun courant d'excitation). L'audition avec un électrodynamique, plus pure qu'avec un magnétique, sera cependant plus faible, étant donné la sensibilité inférieure du dynamique.

De même, il est souvent facile de remplacer les vieilles loupottes par des lampes de modèles plus récents et de caractéristiques plus poussées.

Mais prenez garde !

De même qu'il est dangereux de placer un moteur de 50 chevaux sur le vieux châssis d'une petite cinq chevaux, il peut être dangereux de placer une lampe trop « poussée » à la place d'une lampe à caractéristiques moins avantageuses.

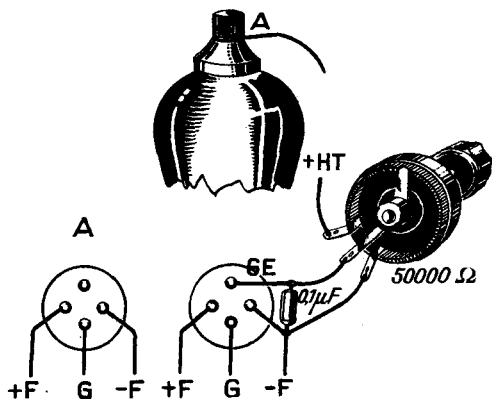


FIG. 2. — Une triode (support à gauche) sera aisément remplacée par une lampe à grille-écran. La connexion de l'anode A sera reportée au sommet de la lampe. Le potentiomètre, en faisant varier la tension de la G. E., servira de régulateur d'intensité (introduisant toutefois une légère distorsion).

Je me souviendrai toujours de l'étonnement de cet amateur qui, ayant remplacé sa triode de coefficient d'amplification  $K = 20$  par une grille-écran de  $K = 150$ , eut la surprise de constater une baisse très sensible dans l'amplification. J'ai dû lui expliquer longuement que ce qui était à considérer n'était pas la lampe seule, mais cet ensemble qu'elle constitue avec son circuit de liaison ; et que si le circuit de plaque s'accordait bien avec la faible résistance interne de la triode, il n'en allait pas de même avec la grille-écran.

Aussi, en procédant au remplacement des

lampes anciennes par des modèles récents, agissez avec la plus grande prudence. Généralement une lampe à grille-écran pourra être avantageusement remplacée par une penthode. Il conviendra toutefois de réajuster les tensions de polarisation et de grille-écran.

De même, si l'alimentation « tient le coup », la lampe de sortie ancienne sera aisément remplacée par une lampe plus moderne *nécessitant la même polarisation*, mais ayant une pente plus élevée.

Lampes, haut-parleurs, tels sont les seuls éléments qui peuvent être remplacés sans toucher aux connexions. Voyons maintenant quelles sont les modifications plus profondes que nous pourrions sans peine infliger à notre vieil engin.

..

*Primum vivere!* Et, pour vivre, il faut manger. Commençons donc par l'alimentation.

Premier cas : il s'agit d'un récepteur alimenté par batteries. Précisons d'abord que le fait même d'être alimenté par batteries n'implique pas forcément qu'il s'agisse d'un récepteur désuet : *Toute la Radio* a montré que l'on peut fort bien concevoir un poste ultra-moderne utilisant ce mode d'alimentation (1), et l'industrie commence à nous en administrer d'autres preuves.

Admettons donc qu'il s'agit d'un poste-batteries datant de la bienheureuse époque 1925-1930. *Rien n'est moins adapté à l'alimentation par batteries qu'un tel récepteur!* Ce n'est que depuis fort peu de temps que l'on a appris à faire des postes-batteries rationnels (économiseurs de courant, amplificateurs classe B, lampes chauffées sous 2 volts, etc...). Transformer un poste-batteries ancien en poste-batteries moderne serait un travail trop onéreux et passablement complexe. Par contre, il est facile de rendre à un tel récepteur une deuxième jeunesse en lui adjoignant une boîte d'alimentation ou « alimentateur ».

Dans un autre article du présent numéro, notre ami B. Pierre étudie différents « alimentateurs » qui peuvent être utilisés à cet effet. On choisira, suivant le cas, une « alimentation totale » ou, ce qui sera probablement plus fréquent, on conservera l'accumulateur pour le chauffage en utilisant pour

(1) Lire la description du *Ferropile* dans les n<sup>os</sup> 9 et 10.

la haute tension un alimentateur de plaque. A ce moment, on disposera probablement d'une tension maximum bien supérieure à celle dont le vieux récepteur a besoin. Ne nous en plaignons point ! Cela nous permettra d'utiliser une bonne lampe de puissance en sortie. On pourra, d'ailleurs, lui appliquer

d'excitation a une résistance de 2.500 ohms et nécessite un courant de 40 mA. Or, pour obtenir un courant de 0,040 A sous 250 volts il faut disposer d'une résistance de :

$$250 : 0,040 = 6.250 \text{ ohms.}$$

Par conséquent, il faudra compléter la

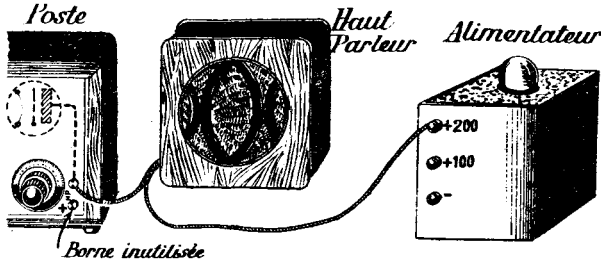


Fig. 3. — Une boîte d'alimentation à prises pour différentes tensions permet d'appliquer à la lampe de sortie la tension maximum, en établissant les connexions comme indiqué ci-dessus.

la tension totale disponible sans rien modifier dans le récepteur. Comme le montre la figure 3 il suffira pour cela de connecter le haut-parleur entre le + HT et celle des bornes « HP » du poste qui est connectée à la plaque de la lampe de sortie en laissant l'autre borne inutilisée.

Si l'alimentateur procure une centaine de volts de plus que ne le nécessite le récepteur et si ce dernier consomme environ 40 mA., n'hésitez pas à utiliser un haut-parleur électrodynamique à enroulement d'excitation de 2.500 ohms, en utilisant ce dernier comme impédance de filtre de l'alimentateur.

Mais les vieux postes consomment rarement un courant aussi élevé, que les piles auraient eu beaucoup de peine à fournir. Par contre, les alimentateurs modernes peuvent aisément procurer plusieurs dizaines de milliampères en plus de ce qu'exige un vieux poste. Dans ce cas, cet excédent de puissance peut être utilisé par l'excitation d'un dynamique branchée en dérivation sur l'alimentation (fig. 4). La résistance de l'excitation doit être calculée de manière qu'elle soit égale au quotient de la tension disponible par le courant d'excitation nécessaire. Au besoin, on la complétera par une résistance fixe R branchée en série.

Un exemple numérique permettra de mieux comprendre les choses. Supposons que notre alimentation fournisse 250 volts. Nous disposons d'un dynamique dont l'enroulement

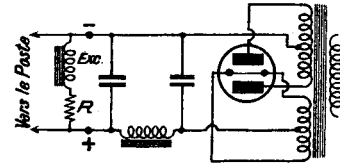


Fig. 4. — L'enroulement d'excitation du dynamique peut être branché en parallèle avec le poste.

résistance d'excitation par une résistance fixe  $R = 6.250 - 2.500 = 3.750$  ohms.

Si l'on veut obtenir un ensemble plus homogène, on peut adjoindre au récepteur un « bloc de puissance » (les Anglais disent *power pack*) constituant à la fois l'étage de sortie

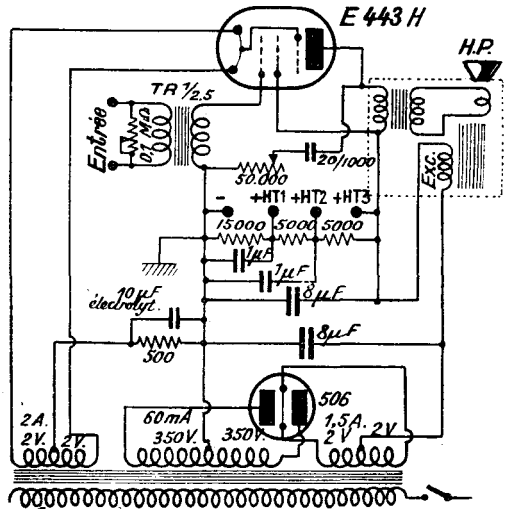


Fig. 5. — « Bloc de puissance », contenant l'alimentation et une puissante lampe de sortie avec le haut-parleur électrodynamique.

et l'alimentateur de plaque et contenant le haut-parleur électrodynamique. Comme le montre le schéma de la figure 5, le bloc comprend une puissante penthode de sortie liée au récepteur par l'intermédiaire d'un transformateur B. F. Le primaire de ce transformateur sera relié aux bornes H. P. du récepteur. Un potentiomètre logarithmique de

0,1 M $\Omega$  permettra de régler la puissance sonore. D'autre part, l'alimentation du bloc servira non seulement à l'étage de sortie qu'il contient, mais permettra également de fournir au récepteur les différentes tensions de plaque

du récepteur avant de mettre l'alimentateur en fonctionnement. Sinon, achetez un bon stock de condensateurs électrolytiques de filtrage!...

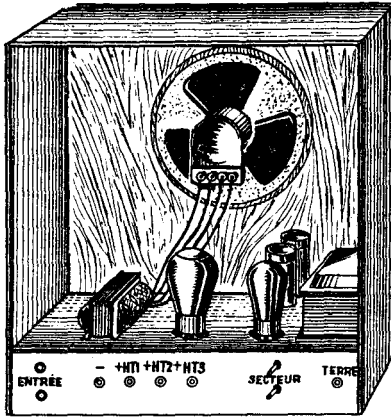


FIG. 6. — Disposition des éléments du « Bloc de puissance » de la figure 5.

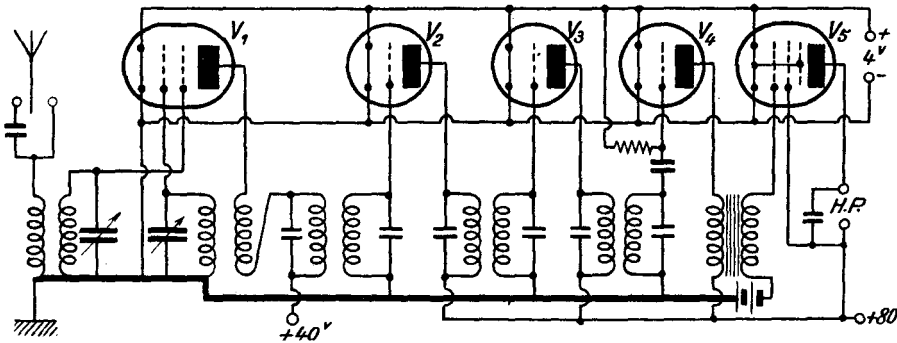


FIG. 7. — Schéma type du vieux superhétérodyne à lampe bigrille alimenté par batteries. Souvent, ce récepteur comportait deux étages B. F. à triodes.

qu'il exige. Enfin, l'excitation du dynamique sert d'impédance du filtre. Il est rationnel de monter cet ensemble dans une ébénisterie séparée. La figure 6 montre une disposition possible des éléments du bloc de puissance. Vue de face, l'ébénisterie est ornée (?...) de deux boutons : potentiomètre de réglage d'intensité combiné avec l'interrupteur général et potentiomètre de réglage de tonalité.

Précaution indispensable à prendre avec le bloc de puissance comme avec tous les alimentateurs de plaque : *allumer les lampes*

« modernes », d'un seul étage B.F. à pentode V5.

La figure 8 représente le même récepteur après modernisation. Comme on le voit, la partie « changement de fréquence » n'a pas été touchée (on aurait cependant pu, comme c'est fait, plus loin, dans la figure 10, pour le poste-secteur, ajouter un circuit d'accord de l'antenne formant présélecteur avec le circuit d'entrée du poste).

Les deux étages M.F. sont remplacés par un seul équipé d'une lampe à grille-écran

(E 452 T). Ainsi, le troisième transformateur M.F. reste-t-il inutilisé. A la place de la deuxième lampe M.F. (V3) nous aurons une diode. Ce sera, en fait, la même triode qui remplissait précédemment les fonctions d'amplificatrice M.F. Le schéma indique les valeurs des éléments à utiliser. La quatrième lampe V4, ex-détectrice, devient maintenant préamplificatrice B. F. Ce sera une A 425 ou, à la rigueur, une A 415. Le transformateur B.F. est remplacé par une liaison à résistances et capacité. Enfin, en sortie, suivant les tensions et courants disponibles, nous utiliserons une triode ou penthode de puissance plus ou moins élevée. Et voilà le vieux zinzin rajeuni !...

Si, comme c'est sûrement le cas, le récepteur que vous avez à transformer ne correspond pas exactement au schéma de la figure 7, il n'en est pas moins probable qu'il lui ressemble comme un frère, et vous pourrez

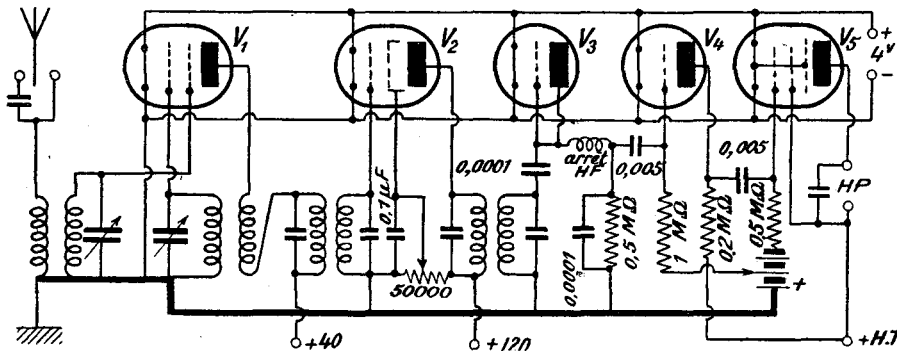


FIG. 8. — Modernisation du récepteur de la figure 7. Les lampes utilisées seront V<sub>1</sub> A 441 N ; V<sub>2</sub> A 452 T ; V<sub>3</sub> A 409 ou A 410 ou A 415 ; V<sub>4</sub> A 425 ou A 415 ; V<sub>5</sub> C 443 ou E 443 H.

vous inspirer aisément des modifications que nous venons d'étudier.

..

Dans le cas d'un poste secteur, il est plus difficile de se fixer sur un « poste-type ». Nous avons adopté, pour notre étude, le superhétérodyne à quatre lampes. Par sa moyenne et basse fréquence, il ressemble à la majorité des superhétérodynes d'il y a trois ou quatre ans. Seule, la partie « changement de fréquence » peut différer plus ou moins sensiblement de celle que représente la figure 9.

Il s'agit donc d'un super contenant une

changeuse de fréquence V1, une M.F. à grille écran V2, une détectrice par la grille V3 et une B.F. V4.

Ce même récepteur, entièrement « voronovisé », est représenté dans la figure 10. Le circuit d'accord est doublé, à l'entrée, par un deuxième circuit oscillant que, si la place manquée sur le châssis, l'on montera sur le côté de l'ébénisterie. Ce circuit, aussi faiblement amorti que possible, est couplé par une « queue de cochon » au circuit d'entrée déjà existant sur le récepteur. Nous obtenons ainsi un présélecteur réduisant sensiblement les sifflements d'interférence.

L'ancien changeur de fréquence est remplacé par une octode (avec lampes américaines, par une heptode). Les valeurs de tous les nouveaux éléments sont indiquées dans le schéma. A la place de la grille-écran M.F., nous trouvons une penthode à pente variable AF 2.

A l'ancienne détectrice, nous substituons

une binode E 444 S qui assure en même temps la régulation antifading en commandant la polarisation des deux premières lampes. La liaison de l'élément diode avec l'élément triode est réalisée à l'aide d'un potentiomètre qui servira en même temps au réglage manuel de l'intensité sonore. Nous conservons le transformateur B.F. (à moins qu'il soit par trop mauvais).

..

La plupart des récepteurs construits entre 1927 et 1932 possèdent, comme collecteur d'ondes, un cadre. Faut-il, comme on le

recommande souvent, le remplacer par une antenne avec le circuit d'accord correspondant?

Nous ne pouvons que conseiller de maintenir le cadre, ne serait-ce qu'en raison des

chaudement de maintenir dans les vieux récepteurs : c'est le réglage *non* unique qui, seul, permet une syntonisation parfaite des circuits. Il ne faut, en effet, par perdre de vue que le réglage unique n'est qu'un

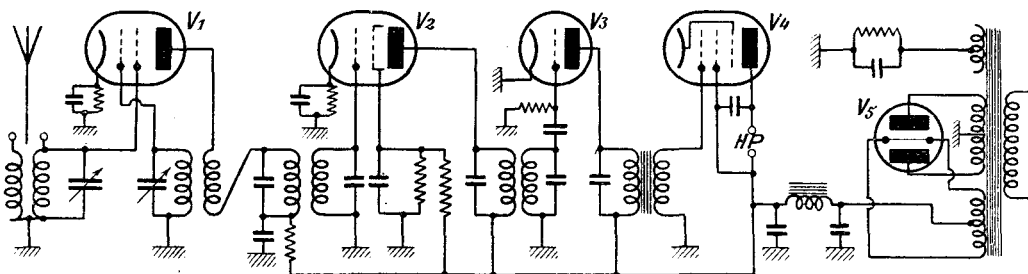


FIG. 9. — Schéma-type de l'ancien superhétérodyne alimenté par le secteur.

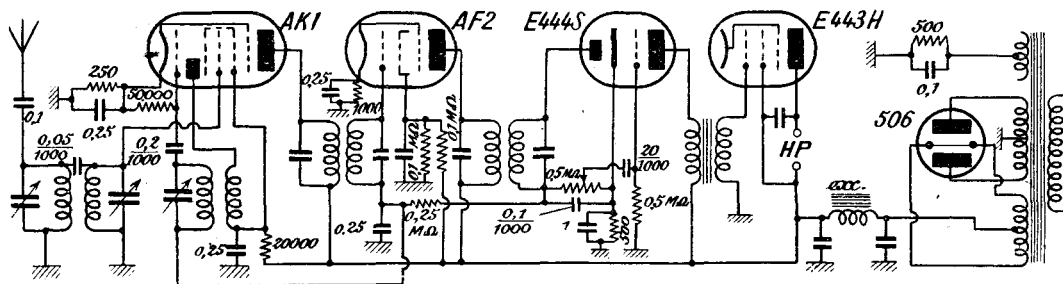


FIG. 10. — Modernisation du superhétérodyne de la figure 9.

vertus antiparasites de ce collecteur d'ondes. Sans parler de son effet directif (d'ailleurs fort imparfait dans les cadres non compensés ordinairement utilisés) qui ne se manifeste que pour des parasites d'origine lointaine, le cadre est caractérisé par son insensibilité remarquable à l'égard des parasites de source locale. La raison en est d'ailleurs très simple :

Le cadre est surtout sensible à la composante magnétique du champ. Or, les perturbations locales agissent, par contre, par leur composante électrique qui induit des courants indésirables dans une antenne, mais n'a qu'une faible action sur le cadre.

Aussi, à moins d'avoir la possibilité d'installer une excellente antenne avec descente blindée, vaut-il mieux conserver le cadre. (D'ailleurs, quoi qu'en disent les pontifes, le cadre sera de nouveau à la mode dans peu d'années.)

Un autre dispositif que nous conseillons

compromis dans lequel la technique pure se trouve quelque peu sacrifiée au goût de confort ou, pour préciser, à la paresse de l'utilisateur.

Remarquons, pour terminer, que le plus souvent le travail de modernisation se compliquera d'un travail de dépannage dont nous n'avons point effleuré la technique qui a fait l'objet du numéro spécial de mars de *Toute la Radio* (notre célèbre numéro de dépannage !) auquel le lecteur se reportera utilement.

Nous pensons que les notions générales qui sont exposées dans les lignes ci-dessus aideront efficacement nos lecteurs dans la modernisation de récepteurs anciens et leur permettront ainsi d'adjoindre une nouvelle branche lucrative à leur activité de techniciens radio.

E. AISBERG.

## LE SEUIL DE L'AMPLIFICATION

## — Parasites et Souffles —

L'amplificateur a plusieurs étages successifs permet d'observer, de mesurer et d'utiliser les courants les plus faibles.

A ce point de vue, l'amplificateur ne peut être comparé qu'au microscope, appareil qui a si merveilleusement étendu les possibilités de l'observation humaine. En principe, rien ne semble limiter du côté des faibles amplitudes les possibilités de l'amplificateur moderne, sinon les limites imposées par la théorie des quanta à la notion même des grandeurs qu'il s'agit d'amplifier.

Pratiquement, pourtant, il existe pour la puissance ou l'amplitude du signal utile un niveau au-dessous duquel le signal ne peut pas descendre si son amplification doit garder un sens précis.

Au-dessous de ce « seuil de l'amplification » le signal se perd dans le « bruit de fond » de l'appareil.

Le bruit de fond est actuellement une notion courante ; tous les usagers de la T. S. F. savent que le haut-parleur donne un « souffle » même en l'absence de toute audition.

Pour amplifier des signaux de plus en plus petits, il faut d'abord se débarrasser de ce bruit de fond ou souffle, car c'est évidemment lui qui constitue pratiquement notre seuil d'amplification.

En fait, les origines très diverses du souffle peuvent être rangées en trois catégories :

1<sup>o</sup> Souffle dû aux perturbations agissant sur le générateur même des signaux utiles ;

2<sup>o</sup> Souffle dû aux perturbations extérieures agissant sur l'amplificateur ;

3<sup>o</sup> Souffle dû à des actions intérieures à l'amplificateur lui-même.

#### Perturbations du générateur.

L'exemple le plus caractéristique de ces perturbations est le bruit de fond dû à l'aiguille du pick-up. De même, dans les communications téléphoniques à longue distance par câble ou par ligne aérienne, des perturbations sont induites dans les lignes

de transmission et sont ensuite amplifiées par les répéteurs. Une législation internationale précise que le seuil de ces perturbations doit être inférieur à  $10^{-4}$  mW.

Dans les récepteurs radio, les causes de souffle analogues sont représentées par tous les parasites qui agissent sur l'antenne, y compris les émissions non désirées, car l'antenne constitue le véritable générateur de signaux pour le récepteur radio. Malheureusement, une limite légale pour l'amplitude de ces parasites n'est pas près d'être fixée.

Ces perturbations ont une très grande importance pratique parce qu'il est en général impossible de les diminuer sans diminuer en même temps le signal utile, mais elles sont étrangères à l'amplification même et constituent en somme le seuil de transmission ou de formation des signaux.

Dans l'étude du souffle dû à l'amplification, il sera aisé de s'en débarrasser en déconnectant l'entrée de l'amplificateur du générateur.

#### Perturbations extérieures agissant sur l'amplificateur.

Les perturbations de la seconde espèce comprennent les inductions de toutes sortes provoquées par des champs électromagnétiques étrangers et les vibrations mécaniques ou acoustiques qui ébranlent les divers éléments de l'amplificateur et provoquent des variations de courants en faisant varier la valeur de certaines capacités, selfs, mutuelles, etc...

Ces perturbations sont en théorie faciles à éliminer.

L'emploi de lampes amplificatrices spéciales à électrodes très rigides, une suspension élastique judicieusement conçue et une protection acoustique au moyen d'un bon molleton permettent de mettre l'amplificateur le plus sensible à l'abri des « bruits microphoniques ».

Les inductions électriques sont peut être plus difficiles à supprimer complètement, mais en y mettant le prix (blindage épais

entourant aussi complètement que possible l'amplificateur) on peut les réduire à un niveau négligeable.

### Perturbations internes.

Restent les perturbations qui prennent naissance dans l'amplificateur lui-même.

En choisissant avec un soin extrême tous les éléments qui constituent le premier ou les deux premiers étages de l'amplificateur, on peut éliminer toutes les causes de perturbations dues :

aux mauvais contacts, aux courants de fuite dans les isolants imparfaits et dans les capacités, aux résistances parcourues par des courants continus, aux lampes mal vidées, aux « crachements » des piles et accumulateurs, au chauffage des lampes en courant alternatif (1), etc...

Mais en dépit de toutes ces précautions, un amplificateur à forte amplification parfaitement monté et parfaitement protégé, sans aucune connection à l'entrée, donne toujours du « souffle ».

Ce souffle résiduel, inévitable, détermine en fin de compte le seuil d'amplification possible.

D'où provient-il et quels sont les facteurs qui le déterminent ?

### Souffle = fluctuations.

Après des études et des mesures très détaillées poursuivies un peu partout, une seule réponse est possible : le souffle résiduel est dû aux fluctuations des grandeurs électriques provoquées par la constitution corpusculaire de la matière et de l'électricité. Le flux d'électrons ou d'ions qui constitue le courant électrique dans une résistance ou dans une lampe amplificatrice est formé d'un grand nombre de particules qui subissent individuellement des actions très diverses dont la moyenne seule est directement observable.

Un courant, une différence de potentiel ou une force électromotrice sont en réalité des grandeurs statistiques qui subissent des fluctuations inévitables autour de leurs valeurs moyennes.

Ces fluctuations, existant dans le premier

étage de l'amplificateur, sont amplifiées comme un signal quelconque et donnent le « souffle » ultime.

Pour qu'un signal puisse être distingué du souffle, son amplitude doit être nettement supérieure à l'amplitude moyenne des fluctuations. La grandeur en fin de compte intéressante est le rapport signal-souffle dans le circuit de sortie. Il faut donc connaître non seulement l'amplitude, mais aussi la forme des fluctuations pour savoir comment l'amplificateur agira sur elles.

Ce n'est pas un des moindres mérites de la technique de l'amplification que d'être arrivée à rendre *numériquement* compte de ces fluctuations.

Comme le dit BARKHAUSEN, l'oscillogramme du souffle permet de « voir danser les électrons ».

La contribution la plus importante au souffle des fluctuations est due :

a) A l'agitation thermique des électrons dans les conducteurs ;

b) A l'émission discontinue des électrons à partir de la cathode (*shot effect* anglais et *Schrot Effekt* allemand).

### Agitation thermique.

On entend par agitation thermique des électrons, le mouvement désordonné que prennent les électrons sous l'effet de leurs chocs avec les molécules du conducteur, elles-mêmes en mouvement thermique incessant.

Le phénomène élémentaire qui donne lieu aux fluctuations, est l'impulsion de courant provoqué par le mouvement d'un électron entre deux collisions. Cette impulsion de courant est extrêmement courte (la densité moyenne des électrons dans un métal est de l'ordre de  $10^{22}$  par  $\text{cm}^3$  et leur vitesse moyenne est de l'ordre de  $10^8$  cm/sec).

Or une impulsion de courant très brève doit être considérée comme une somme de composantes de toutes les fréquences formant un spectre continu dans lequel seule l'amplitude par intervalle de fréquences est bien définie.

Les variations de potentiel créées aux bornes d'un conducteur en équilibre électrique moyen comprennent donc des composantes dans toute la bande de fréquence dans laquelle l'amplificateur travaille, quelle qu'elle soit.

(1) En pratique, dans les récepteurs et amplificateurs de très bonne qualité, on arrive à rendre tous ces facteurs négligeables, sauf le dernier.



L'effet final dépend non seulement de la résistance du conducteur, mais aussi de la courbe de réponse de l'amplificateur en fonction des fréquences.

L'amplitude des fluctuations peut être calculée par les méthodes statistiques habituelles en négligeant les forces électriques qui agissent entre les électrons, ce qui est encore admissible en dépit de leur forte densité.

On obtient ainsi pour la puissance moyenne apparente à l'entrée de l'amplificateur  $1,64 \cdot 10^{-20}$  watt par cycle, le conducteur étant à la température normale ( $300^\circ$  absolus).

Cette valeur a pu être vérifiée quantitativement et on en a même déduit une méthode de mesure de la charge de l'électron qui donne des valeurs très satisfaisantes.

### Émission discontinue.

La cathode émet des électrons d'une manière discontinue par impulsions brusques désordonnées. Les impulsions de courant qui en résultent dans le circuit plaque sont aussi de durées très courtes ( $10^{-10}$  sec., ordre de grandeur du temps de passage des électrons de la cathode à la plaque). Il en résulte pour les fluctuations du « shot effect » une distribution spectrale analogue à celle des fluctuations de l'agitation thermique.

Les lois qui déterminent l'amplitude des fluctuations dans ce cas sont beaucoup moins claires, parce qu'elles dépendent essentiellement de la saturation de la cathode, de la température et de la charge d'espace autour de la cathode.

En principe une lampe amplificatrice travaillant dans une région des caractéristiques où le courant est indépendant de la température de la cathode, c'est-à-dire n'est régi que par la charge d'espace, ne doit donner aucun souffle dû aux fluctuations de l'émission.

En fait, le souffle des lampes ne semble guère suivre les lois simples de la théorie. En particulier, une partie importante du souffle ne comprenant que des composantes à fréquences basses (inférieures à 2.000 p/s) semble due à des variations désordonnées des centres d'émission sur la cathode. Ces effet de « feu-follet » comme on dit en anglais dépend beaucoup de la nature de la cathode, de sa constitution superficielle, de sa température, etc...

D'une façon générale, on constate dans la

pratique une légère augmentation du souffle, mesuré par le carré moyen de l'amplitude, avec le courant plaque moyen. Sans charge

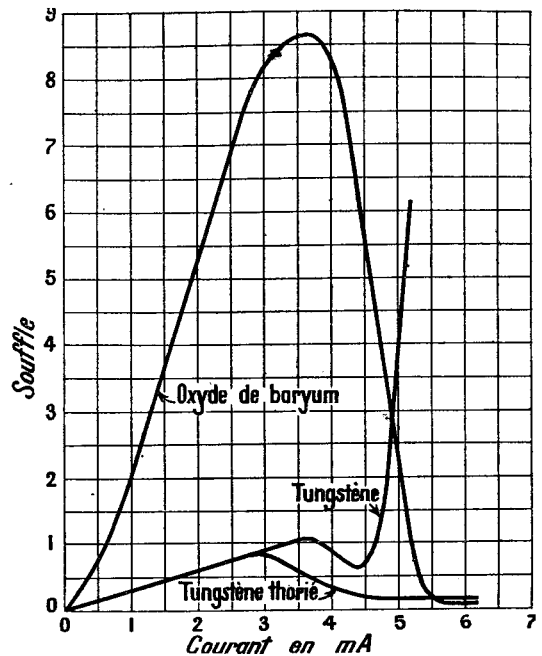


Fig. 1. — Action de la charge d'espace sur le souffle, suivant la nature des cathodes (on a fait varier le courant en modifiant la tension de chauffage. — D'après B. S. T. J.).

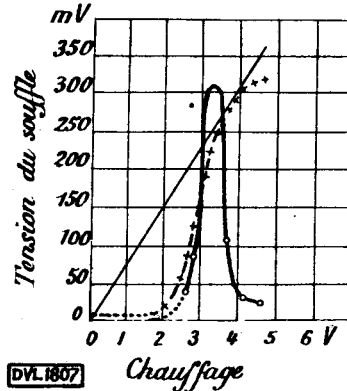


Fig. 2. — Courant anodique (en ponctué) et tension de souffle (en plein) en fonction de la tension de chauffage pour le tube RE. 084. Tension normales : chauffage 3,8 V, anode 150 V. Dans cet essai, grille à la masse, anode à 150 V.

d'espace l'augmentation serait proportionnelle au courant ; en fait elle est, conformément aux prévisions de la théorie, beaucoup moins rapide. D'autre part, le souffle dû à

la lampe croit en général très vite quand le chauffage est insuffisant, même lorsqu'il reste dans les limites prévues par les constructeurs.

Pour la plupart des lampes 4 V du commerce, il existe un maximum de souffle pour un chauffage de 3,3 V environ.

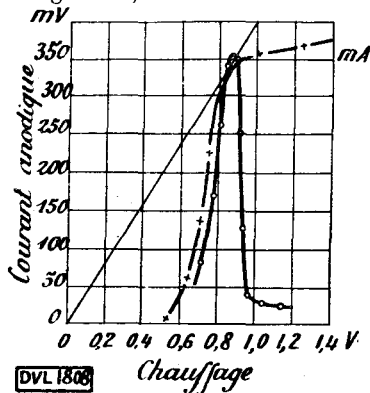


Fig. 3. — Même essai que figure 2, tube REN 511, tension de chauffage normale 1 V, tension anodique 118 V (normale, 120 V). (Fig. 2 et 3 d'après *Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik*.)

Il nous semble probable que le reste d'ions positifs qui existent dans les lampes, provenant de gaz résiduels ou même d'émissions cathodiques, contribuent pour une assez grande part aux fluctuations du courant et c'est ce qui explique sans doute les différences non négligeables qui existent entre les divers types de lampes et même entre des échantillons de même type.

#### Et dans les détecteurs?

Dans tout ce qui précède nous avons surtout parlé de l'amplification directe des courants par des systèmes linéaires. Les lois générales ne sont pas sensiblement modifiées quand il s'agit d'amplificateurs à haute fréquence suivis d'un ou plusieurs détecteurs, parce que le souffle comporte des composantes de toutes les fréquences. Il en résulte que les battements entre les diverses composantes haute fréquence du souffle ou entre ces composantes d'une part et l'onde porteuse incidente et les bandes latérales de la modulation, d'autre part, sont détectés et donnent des composantes audibles.

Il faut bien entendu que les sons audibles résultant des battements des diverses composantes du souffle entre elles soient négligeables par rapport à ceux résultant du battement

avec la porteuse ce qui exige que celle-ci soit grande par rapport au souffle.

La qualité d'un récepteur ou d'un amplificateur du point de vue du souffle sera en fin de compte déterminée par le rapport signal-souffle total dans le circuit de sortie.

La valeur maximum théoriquement possible de ce rapport sera obtenue si le souffle total se réduit au souffle absolument inévitable dû à l'agitation thermique, et dans ce souffle lui-même seule la part due au circuit d'entrée doit compter puisqu'après la première lampe déjà le rapport signal-souffle doit être grand, sans quoi le premier étage est inutile.

En fait, des valeurs 3 ou 4 fois plus faibles que cette valeur maxima sont normales.

Pour évaluer le souffle dû à l'agitation thermique dans le circuit d'entrée, il suffit de disposer un appareil indicateur dans le circuit d'utilisation et de noter la différence des lectures, l'entrée étant libre ou court-circuitée. La variation provoquée par le court-circuit doit être supérieure au tiers ou au quart de la lecture maxima.

Pour terminer, nous voulons résumer brièvement les conseils pratiques qui se dégagent, pour la construction des récepteurs, de la théorie actuellement classique que nous venons de résumer et d'une longue suite d'essais qui ont été poursuivis dans ce domaine :

1° Le circuit d'entrée doit avoir le rendement maximum ;

2° La sélectivité du poste doit être aussi poussée que possible, c'est-à-dire que l'aire totale sous-tendue par la courbe de réponse du poste en fonction des fréquences, même étendue au delà de la gamme audible, doit être aussi petite que possible ;

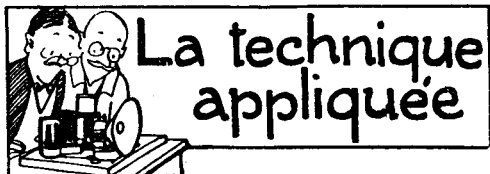
3° La consommation plaque des premiers étages doit être réduite au minimum compatible avec le type de lampe employé ;

4° Le chauffage des premiers étages, doit être ajusté à une valeur pas trop faible.

Ces prescriptions coïncident avec celles d'un bon poste en général. Elles ne peuvent être efficaces pour diminuer le seuil à partir duquel l'amplification devient possible que si toutes les précautions dont nous avons parlé pour réduire le souffle dû à des causes étrangères à l'amplification elle-même ont été soigneusement respectées.

EMILE LABIN.

Ancien élève de l'École Polytechnique.  
Société Continentale de Télévision.



## Dispositifs d'Alimentation

De nombreux amateurs font un départ très net entre le « poste-secteur » d'un côté, le « poste-batteries »... avec boîte d'alimentation sur secteur de l'autre. Pour beaucoup, même, le premier est réservé à l'industrie en raison des difficultés et des pièges que présenterait sa construction, alors que le second leur paraît de nature simple. Cela est-il exact, cela est-il raisonnable ?

### Deux techniques ?

Tout d'abord, il est évident que, par « poste-secteur », on entend en général autre chose que « récepteur entièrement alimenté par le réseau ». L'expression implique pas mal de détails qui se sont introduits dans la technique courante dans le même temps que l'alimentation par secteur : le châssis métallique, la soudure et le rivetage remplaçant le serrage, le réglage unique et ses complications, les découplages et l'augmentation rapide du nombre des petits éléments (résistances et capacités) entrant dans les circuits, la multiplication du nombre des électrodes des lampes, etc.

La « boîte d'alimentation » a, au contraire, le curieux privilège d'alimenter des récepteurs construits sur planche de base ou châssis « à équerre » constitué de deux plaques d'ébonite ; on serre toujours sous écrou et les circuits sont de vieille conception. Pour tout dire, même lorsqu'on les construit aujourd'hui, les récepteurs alimentés par boîte séparée sont de technique ancienne.

Mais est-ce là une nécessité ? Et peut-on distinguer, entre ces divers éléments, ce qui est défendable de ce qui est réellement périmé ?

Le châssis métallique ? Pourvu que les organes principaux soient blindés, il ne s'impose pas. A la vérité, il rend le montage plus aisé, en dégageant la partie « connexions » des pièces encombrantes. Mais, lorsque l'espace disponible n'est pas trop restreint, on peut s'en passer. Il a été introduit, au vrai, parce qu'il permettait de faire des prises « de masse » où l'on voulait. Mais maintenant, expérience faite, on préfère ceinturer le poste d'un *fil de masse* général et décharger le châssis de ce rôle. Donc, avantage annulé de ce côté.

La soudure ? Eh bien non, ce n'est pas

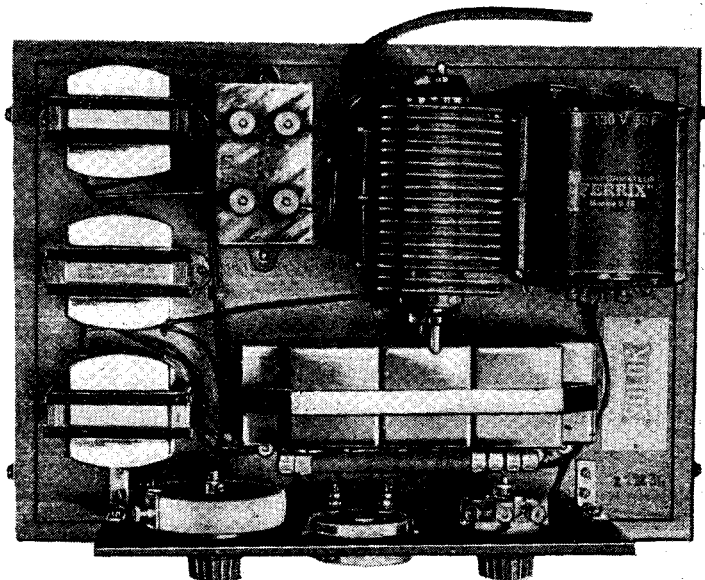


FIG. 1. — Une réalisation industrielle (*Solor*) de l'alimentateur schématisé dans la figure 2.

difficile. Un bon fer électrique ne coûte pas tellement plus cher qu'un fer ordinaire et, adjoint à la soudure en fil, rend le travail si simple. S'il ne veut pas aller trop vite, l'homme le plus maladroit réussit ses soudures du premier coup, en radio. C'est beaucoup plus facile que la soudure « à la pierre ».

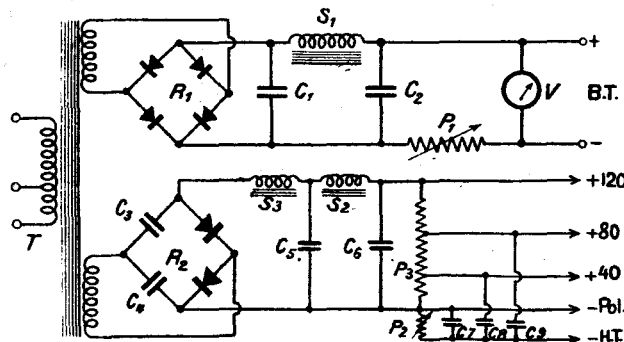
Le réglage unique? Il existe des matériels tout réglés qui vous dispensent de la partie délicate du travail (par exemple *Gamma*). Vous pouvez aussi tenter de faire vous-même le réglage et, si vous n'y arrivez pas dès votre premier poste, ce qui n'a rien de déshonorant, vous adresser pour ce faire à un professionnel sérieux et outillé.

Le nombre de petits éléments? Lorsque vous vous serez décidé à souder, vous verrez que c'est sans importance et que leur pose demande seulement un peu de temps et d'attention. Vous viendrez bien vite, et sans difficultés réelles, aux schémas modernes.

La disposition en deux châssis séparés du poste et de l'alimentation? Mais c'est là la bonne technique pour le récepteur d'amateur. Et voilà où nous voulions en venir!

### L'alimentation distincte? Oui!

Oui, la construction d'amateur s'est laissée entraîner vers l'imitation inconsidérée des dispositions industrielles, et c'est un tort.



mieux dans un meuble existant, sans aucun frais d'ébénisterie et avec le minimum de dépense d'espace. Quant à la technique, elle n'a jamais parlé en faveur du « midget », bien au contraire.

### Eliminateurs " A, B et C ".

L'utilité même de l'alimentateur ainsi posée, même indépendamment de l'existence d'un vieux poste, envisageons ses fonctions.

Les Anglais et Américains ont pris l'habitude, autrefois, de désigner par A, B et C, respectivement, les batteries de chauffage, de tension anodique et de polarisation. Un dispositif qui remplace une ou plusieurs de ces batteries est alors un « éliminateur A », un « éliminateur B et C », etc.

En tant qu'éliminateur de batterie de chauffage, l'alimentateur peut agir de deux façons distinctes, et il est bien regrettable qu'on n'ait guère songé à les combiner. D'une part, il peut fournir une tension redressée et filtrée de 4 V (lampes anciennes) ou

FIG. 2. — Une alimentation totale typique (Solor  $\mu$ O. 15) fournissant 4 V/1 A et 120 à 200 V/30 mA. Valeur des éléments : Éléments Westinghouse : R<sub>1</sub>, A2 et R<sub>2</sub>, HT6. — Bobinages Ferris : T, R5 ou O-15; S<sub>1</sub>, SS5; S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub>, S50. — Voltmètre : V, 0 à 6 V. — Condensateurs : C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>, 4.000  $\mu$ F électrolytique (6 V); C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, 4  $\mu$ F (550 V); C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, 2  $\mu$ F (550 V). — Résistances : P<sub>1</sub>, rhéostat 30  $\Omega$ ; P<sub>2</sub>, potentiomètre, 750  $\Omega$ ; P<sub>3</sub>, Givrite, 10.000  $\Omega$ .

La construction de série a été fort naturellement guidée par trois préoccupations. D'une part, il faut assurer le contrôle aisé d'un ensemble et non pas séparément de deux groupements. D'autre part, on doit faciliter le travail du vendeur; celui-ci n'aime pas devoir, lors d'une démonstration, transporter plusieurs éléments, les assembler devant un client (que cette manœuvre risque d'indisposer, etc.). Enfin le prix d'établissement d'une seule ébénisterie est plus réduit que celui de deux ou trois.

Pour l'amateur, aucun de ces arguments ne vaut, et plus spécialement le dernier : il est très généralement possible lorsque haut-parleur, alimentation et récepteur sont indépendants l'un de l'autre, de les caser au

de 2 V (lampes modernes); d'autre part, il peut fournir une tension alternative brute pour l'alimentation de certains étages.

L'éliminateur « B », ou « tableau de tension-plaque », est le dispositif le plus courant et se combine soit au précédent, soit à la pure et simple batterie A. Il fournit en général une tension maximum et des tensions intermédiaires.

Enfin, l'éliminateur « C » ou de polarisation est en général combiné au précédent dont il constitue un détail. La bonne technique revient à la polarisation fixe, soit au moyen de batteries sèches (en bonnes marques, elles durent plusieurs années), soit d'un redresseur séparé, comme au début (les Américains qui ont relancé cet usage

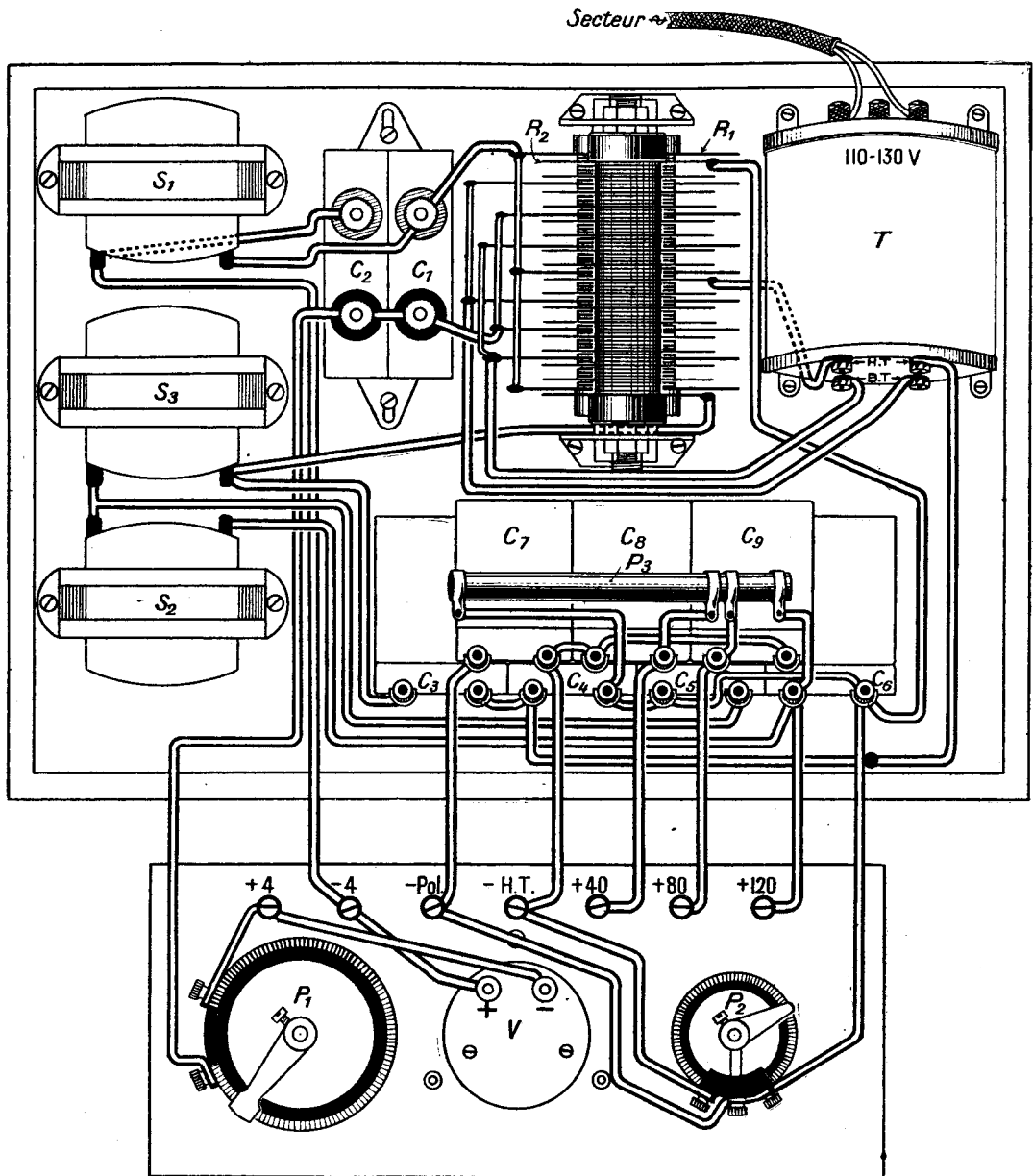


FIG. 3. — Plan de câblage de l'alimentateur schématisé dans la figure 2 et dont la figure 1 montre une vue de dessus. Les deux groupes redresseurs  $R_1$  et  $R_2$  sont logés l'un au-dessus de l'autre; les condensateurs (sauf les électrolytiques BT) sont également groupés; enfin, un panneau avant porte les bornes de départ et les éléments de réglage: voltmètre, rhéostat BT ( $P_1$ ) et commande de polarisation ( $P_2$ ).

seront peut-être curieux d'apprendre à quelle époque éloignée Philips avait créé les valves 2504 et 3006, spécialisées dans cette fonction !).

### Chauffages.

Le chauffage à partir du secteur alternatif souffre, nous l'avons dit, deux solutions différentes et une solution mixte.

Tout d'abord, on peut viser à remplacer directement la batterie 4 V par un générateur de tension redressée et filtrée. Le redressement se fait toujours, dans ce cas, par oxy-métal monté en pont. Le filtrage utilise des selfs conçues pour un courant permanent élevé, et des condensateurs électrolytiques basse tension de grande capacité.

Le calcul des éléments du filtre peut se faire, par exemple, au moyen de l'abaque publié dans le premier numéro de *Toute la Radio*, page 15, et comme il est expliqué au

redressée dépendant beaucoup du débit, en raison de la résistance interne relativement élevée du redressement et du filtrage. Un tel ensemble est compris dans l'alimentateur général dont nous donnons (fig. 2 et 3) le schéma et le plan de câblage.

Lorsqu'on utilise ce procédé, on peut évidemment ramener le —HT à une extrémité quelconque du BT, comme si l'on utilisait des batteries. Mais il est recommandable de faire la liaison à un point milieu BT, pris sur un potentiomètre ajustable : on réduit ainsi les ronflements résiduels dans de grandes proportions.

Dans le dispositif à redressement, les ampères coûtent cher. Est-il réellement très logique de redresser le courant de chauffage de la lampe de sortie? Nous sommes ainsi amenés à un système mixte redressant et filtrant le courant de chauffage de la détectrice, de la chargeuse de fréquence, de la première BF, appliquant une tension alter-

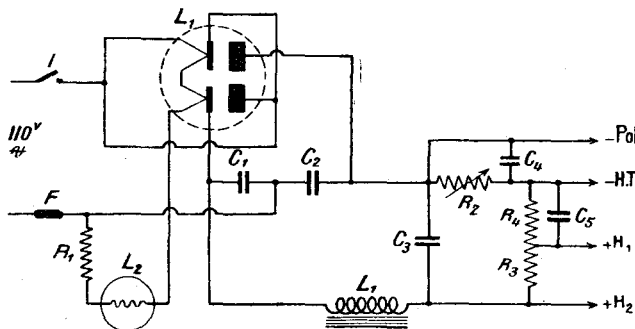


FIG. 4. — Une tension anodique moderne pour secteurs alternatifs 110 V instables.  $L_1$  est une UY2 *Dario*,  $L_2$  une régulatrice 0,2 A *Visseaux*, F un fusible 0,5 A, I un interrupteur, L un bobinage de filtrage normal (une quarantaine de henrys... au catalogue).  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$  sont des électrolytiques, 10  $\mu$ F au moins,  $C_4$  et  $C_5$  peuvent être des "papiers" 2  $\mu$ F.  $R_1$  est une résistance de 150 à 175  $\Omega$  dissipant au minimum 7 W,  $R_2$  une résistance variable de 1.000  $\Omega$ ,  $R_3$  et  $R_4$  les deux fractions d'une même givrite 50.000  $\Omega$ .

paragraphe 6. Soit par exemple à filtrer une tension de 4 V sous un courant de 0,53 A (A 441 N + A 410 N + A 442 + A 415 + B 424 + B 443). La résistance d'utilisation est :  $4/0,53 = 7,55\Omega$

Pour une fréquence de coupure de 16 p/s environ, on trouve en définitive : deux condensateurs de 2.600  $\mu$  F et une self de 150 mH (ou deux de 75 mH) environ.

Pour un courant plus faible, on aurait une self de valeur plus élevée, et des capacités de valeurs moindres. A noter que les enroulements de filtrage proposés dans le commerce ont des valeurs de catalogue fort différentes (certain constructeur annonce 1 H sous 1 A !); mais il ne faut pas trop s'en inquiéter...

Le redresseur se complète obligatoirement d'un voltmètre et d'un rhéostat, la tension

native brute à la lampe de sortie et, suivant les cas, à telle ou telle amplificatrice que l'expérience désignera. En général, les HF et MF supportent cette alimentation directe pourvu que les grilles soient négatives et le point milieu de chauffage correctement réglé.

Enfin, pour mémoire, un alimentateur peut fort bien comporter un simple enroulement de chauffage destiné à des lampes à chauffage indirect, ce qui nous rapproche du poste-secteur ordinaire.

Sur courant continu, le problème des chauffages, expérience faite, ne souffre qu'une solution intéressante : mise en série des corps chauffants de lampes appropriées. En conséquence, le problème sort du cadre de l'alimentation.

Tensions anodiques.

L'alimentation en tension anodique d'un récepteur est rigoureusement la même, que le bloc d'alimentation soit ou non sur le même châssis que le récepteur. C'est pourquoi nous ne ferons que citer quelques exemples.

diviseur de tension est normal. Cet appareil très simple et économique conviendra pour alimenter à peu près n'importe quel poste-batteries ancien.

Enfin, le problème du secteur continu est traité par la figure 5. Un préfiltrage à parasites ( $L_1$  et  $L_2$ ) précède le filtre proprement dit. Cependant, une dérivation de

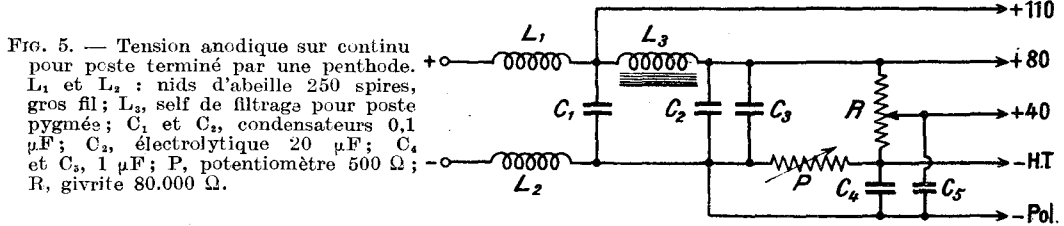


FIG. 5. — Tension anodique sur continu pour poste terminé par une penthode.  $L_1$  et  $L_2$  : nids d'abeille 250 spires, gros fil;  $L_3$ , self de filtrage pour poste pygmée;  $C_1$  et  $C_2$ , condensateurs 0,1  $\mu$ F;  $C_3$ , électrolytique 20  $\mu$ F;  $C_4$  et  $C_5$ , 1  $\mu$ F; P, potentiomètre 500  $\Omega$ ; R, givrite 80.000  $\Omega$ .

Dans la boîte d'alimentation totale que nous avons schématisée (fig. 2 et 3), la tension anodique est obtenue par redressement et doublage de tension au moyen d'un oxy-métal. Un filtrage à deux cellules précède un diviseur de tensions fournissant les tensions intermédiaires et une polarisation.

C'est encore à un doublage de tension que nous avons affaire dans le schéma de la figure 4, mais cette fois au moyen d'une redresseuse électronique à deux éléments. Conçue pour secteurs instables, cette alimentation comporte, en série avec le chauffage de valve, une régulatrice fer-hydrogène. Le

courant non filtré est prise pour alimenter la plaque de la lampe finale, obligatoirement penthode. Dans ce cas, les ronflements sont généralement très réduits. On a prévu une polarisation automatique, mais, au fond, il vaudrait bien mieux s'en tenir à la bonne vieille pile : c'est autant de volts de gagnés, et ils sont précieux... Il suffirait dans ce cas de remplacer P par un court-circuit et de supprimer  $C_4$ .

Certes, ce ne sont là que des cas particuliers. Mais, en cette matière, y a-t-il autre chose que des cas particuliers?

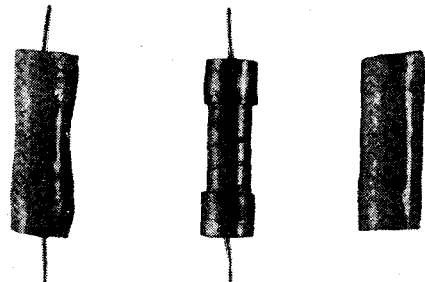
B. PIERRE.

NOS " TUYAUX PHOTOGRAPHIÉS "

Attention aux courts-circuits entre les résistances !

Le nombre relativement élevé des résistances entrant dans le câblage des appareils et la réduction de l'encombrement de ceux-ci oblige souvent à tasser ces organes par « grappes ». Certains sont isolés par une couche de peinture, mais parfois cet isolement est insuffisant et il peut arriver qu'un contact imparfait entre deux résistances soit le siège de crachements et de parasites mystérieux.

Prémunissez-vous contre ce risque, en enfilant chaque résistance dans un petit tube de soupliso, comme le font, du reste, certains constructeurs (S S M entre autres).



Le cliché ci-dessus représente au centre, une résistance « nue » et, de part et d'autre, la même résistance « protégée » et la gaine de soupliso qui a servi à l'opération.

A. P. P.

## Comment remplacer

# Les lampes

## d'anciens types

Lorsqu'il s'agit de modernisation de récepteurs anciens, il est logique d'envisager deux cas :

1° Celui des postes alimentés par batteries, appareils de tension anodique et boîte d'alimentation totale ;

2° Celui des postes directement alimentés par le secteur.

La modernisation des postes alimentés par batteries est généralement facile, car il suffit souvent de remplacer purement et simplement l'ancienne lampe par la nouvelle pour améliorer considérablement l'audition. S'il y a une modification à faire, cette dernière est, la plupart du temps, facile à réaliser et

souvent consiste à augmenter ou à diminuer une polarisation, ce qui se traduit par le déplacement de la prise de la petite batterie employée à cet effet.

Pour les postes-secteur, il suffit parfois de procéder au simple remplacement de l'ancien tube par le nouveau, mais, la plupart du temps, il convient de modifier la résistance de polarisation ou celles du dispositif potentiométrique d'alimentation (cas des lampes à écran et penthodes).

Le tableau ci-dessous indique les remplacements possibles et signale les modifications éventuelles à apporter au montage pour tirer le meilleur parti possible de la modernisation entreprise.

Fonction	ANCIENS TYPES		NOUVEAUX TYPES		OBSERVATIONS et MODIFICATIONS ÉVENTUELLES	
	Batterie	Secteur	Batterie	Secteur		
HF et MF	A 409	—	A 410 N	—	<p>Prévoir prise sur la batterie haute tension pour l'écran, résistances et capacités de découplage pour l'écran et l'anode. S'il s'agit d'un étage MF de superhétérodyne, remplacer l'ancien transformateur MF par un autre spécialement étudié pour lampe à écran.</p> <p>Pour un seul étage seulement. Attention : E 452 T plus haute que E 442.</p> <p>Changer potentiomètre d'alimentation ; attention : E 455 plus haute que E 445.</p> <p>Pour un seul étage seulement. Pour un seul étage seulement. Changer potentiomètre d'alimentation.</p> <p>Prévoir potentiomètre pour tension écran, résistances et capacités de découplage pour l'écran et l'anode. S'il s'agit d'un étage MF de superhétérodyne, remplacer l'ancien transformateur MF par un autre spécialement étudié pour lampe à écran. Changer résistance de polarisation.</p>	
	* A 410	—	A 410 N	—		
	A 410 N	—	A 425	—		
	* A 435	—	B 438	—		
	* A 442	—	B 442	—		
	A 409	}	B 442	—		
	* A 410					
	A 410 N					
	A 435					
			* E 435	—		E 438
			E 442	—		E 452 T
			E 445	—		E 455
			E 452 T	—		E 446
			E 455	—		E 447
			* E 435	—		E 452 T etc.



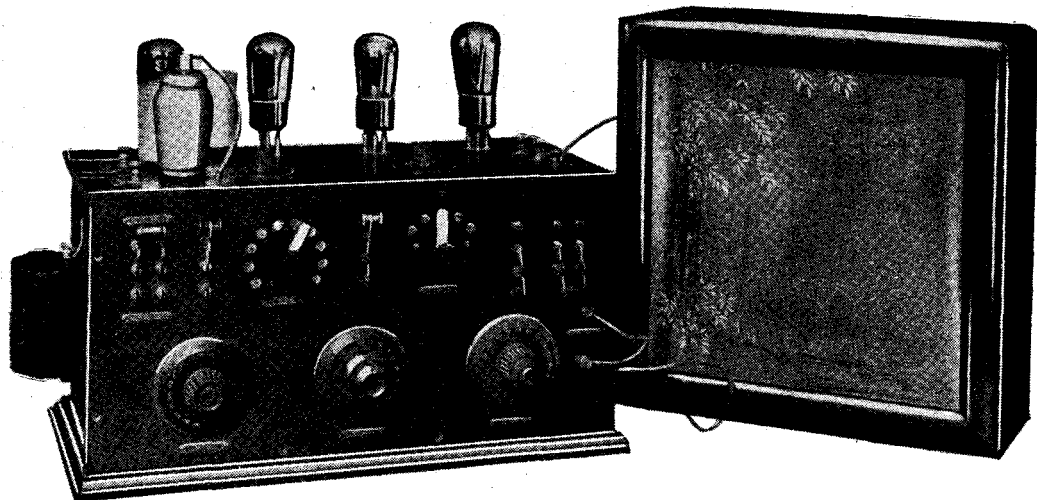
Fonction	ANCIENS TYPES		NOUVEAUX TYPES		OBSERVATIONS et MODIFICATIONS ÉVENTUELLES
	Batterie	Secteur	Batterie	Secteur	
D	A 409	—	A 415	—	Changer résistance de polarisation et résistance-plaque.
	* A 410	—	A 415	—	
	A 410 N	—	A 415	—	
	A 415	—	B 424	—	
	A 425	—	B 438	—	
	A 442	—	B 442	—	
		E 415	—	E 424 N	
		E 424	—	E 424 N	
		E 438	—	E 490	
1 <sup>re</sup> BF	A 409	—	B 409	—	Changer résistance de polarisation et résistance-plaque. Changer résistance de polarisation et résistance-plaque. Modifier tension écran.
	* A 410	—	A 415	—	
	A 415	—	B 424	—	
	A 425	—	B 438	—	
	A 442	—	B 442	—	
	B 406	—	B 409	—	
		E 415	—	E 424 N	
		E 424	—	E 424 N	
		E 438	—	E 490	
		E 442 S	—	E 446	
2 <sup>e</sup> BF (finale)	A 409	—	B 405	—	Relier directement au + haute tension la borne latérale du culot. Si le haut-parleur est un dynamique, il doit avoir un transformateur avec prise pour penthode. Changer résistance de polarisation. Changer résistance de polarisation. Changer résistance de polarisation. Changer résistance de polarisation. Attention : l'appareil de tension anodique doit avoir un débit suffisant.
	* B 403	—	B 405	—	
	B 406	—	B 405	—	
	B 405	—	D 410	—	
	* E 408	—	E 408 N	—	
			B 443 culot A	—	
	B 405	—	C 443	—	
	B 443	—		D 410	
		B 405	—	E 406	
		D 410	—	E 406	
	D 404	—	**C 443		
	B 443	—	E 443 H etc.		
	C 443	—	F 443 N		
	* F 443	—			
Change- ment de fréquence	* A 441	—	A 441 N	—	Changer support et résistance de polarisation. Prévoir potentiomètre pour les différentes tensions. Remplacer l'oscillatrice pour bigrille par une oscillatrice pour octode.
		E 441		AK1-AK2	
Redresse- ment		1801		506	Couper la broche grille.
		3006		A 409	
		1325		1725	

\* Ces types ne sont plus fabriqués.

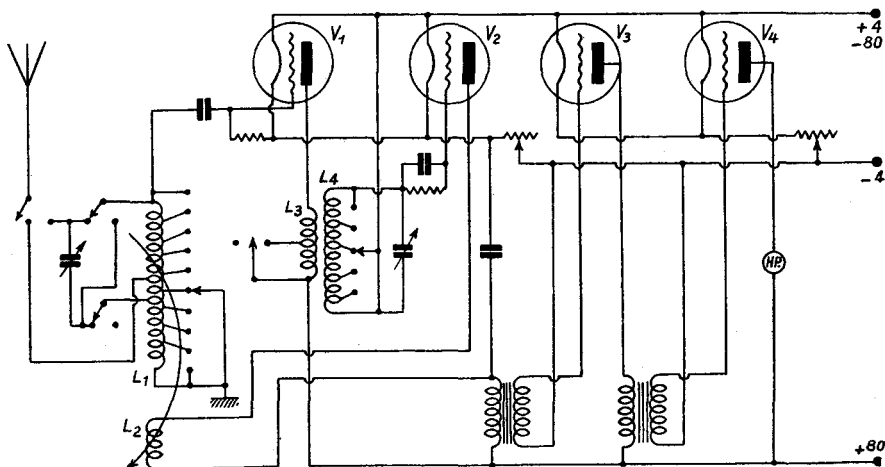
\*\* N'existe qu'avec culot O à 5 broches.

**Modernisation d'un  
récepteur d'amateur  
de l'âge héroïque**

# Un C 119...

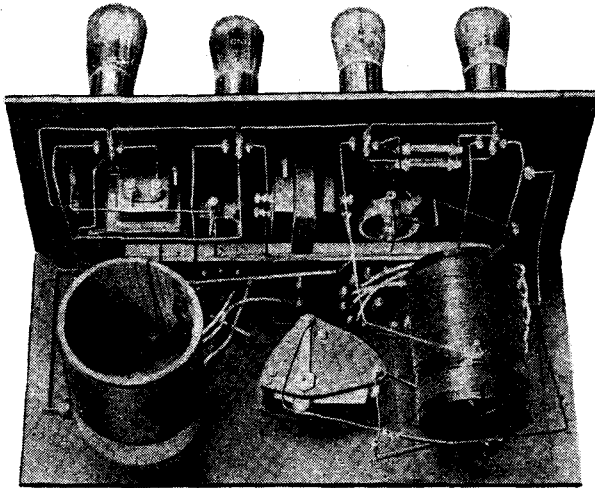


*La plus moderne octode TK 2 ne rougit pas de se rencontrer, sur le C 119 modernisé, avec les manettes à plots de l'âge héroïque.*



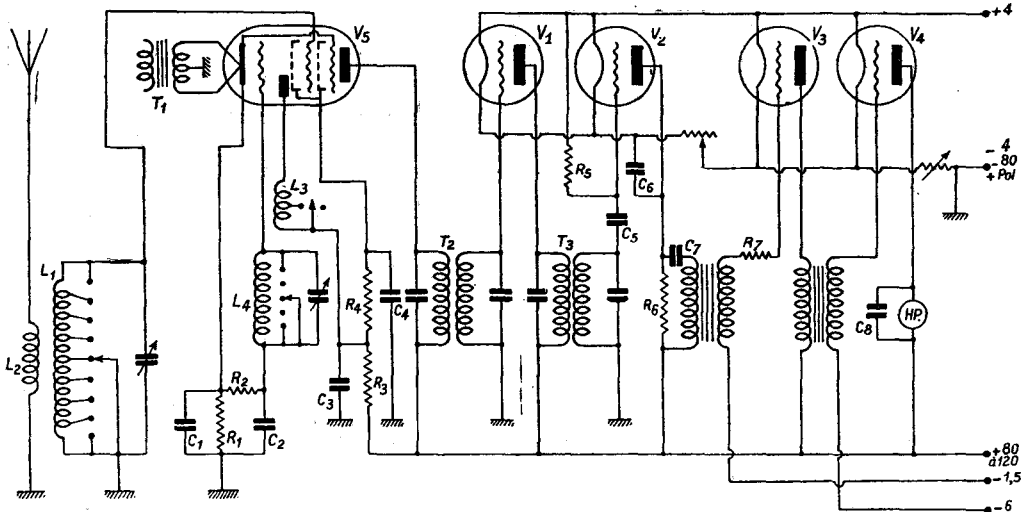
*Le schéma de l'ancien récepteur : une « résonance » typique.*

Peut-on modifier, sans dépenses élevées, un récepteur réellement antique, tel qu'il ne s'en rencontre plus guère que dans les greniers? Voici un exemple de poste « à résonance » qui jouissait d'un repos bien mérité : bobines à plots, inverseurs de tous côtés (on a supprimé sur le schéma les deux inverseurs permettant de travailler sur 2, 3 ou 4 lampes), réaction sur le circuit d'antenne, etc. Qu'en faire?

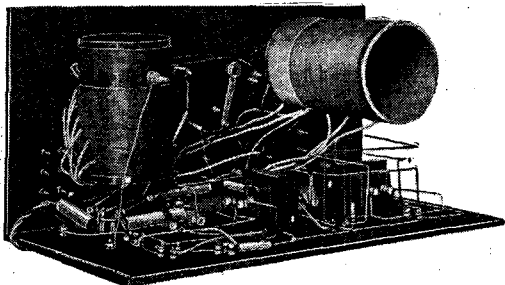


Une octode TK2, chauffée au moyen d'un petit transformateur T (ici un AF4 *Ferrix*) fournissant 4 volts au secondaire, utilise comme bobinage d'accord l'accord primitif, mais la réaction ancienne fournit un couplage variable d'antenne qui servira à éliminer les interférences. L'ancien transformateur de résonance fournit l'oscillateur. Valeurs :  $R_1$ , 350Ω ;  $R_2$ , 50.000Ω ;  $R_3$ , 5.000Ω ;  $R_4$ , 5.000Ω ;  $C_1$ , 0,1μF ;  $C_2$ , 10 mμF ;  $C_3$  et  $C_4$ , 0,1μF.

L'ancien récepteur : le condensateur de résonance est logé dans son bobinage.



*Schéma de modification, utilisant les anciens bobinages... en modifiant leur rôle!*

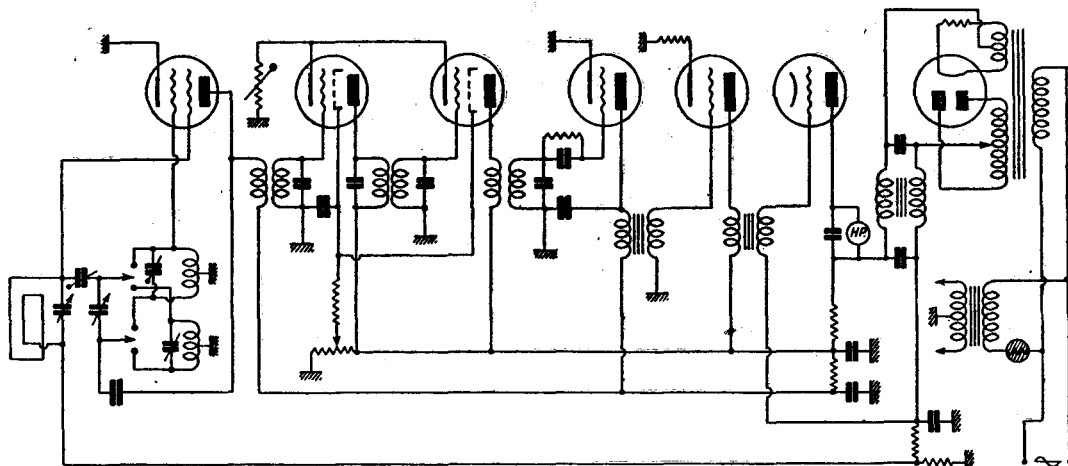


Dans le poste modifié, les connexions de style moderne voisinent avec la vieille câblerie rigide.

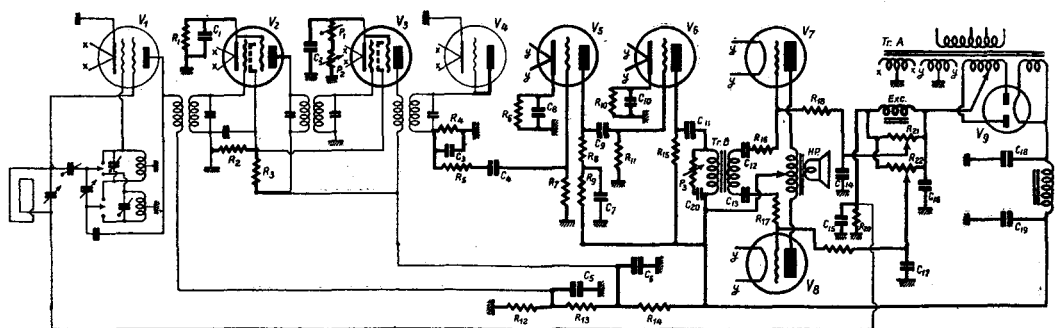
La partie HF ancienne du récepteur est aisément transformée en MF au moyen de deux transformateurs  $T_2$  et  $T_3$  (respectivement des T 23 et T 240 *Gamma*). La détection est légèrement modifiée ( $R_5$ , 1 MΩ ;  $C_5$ , 0,1 mμ F). Enfin, la BF est quelque peu améliorée aussi ( $R_6$ , 50.000Ω ;  $R_7$ , 10.000Ω ;  $C_7$ , 0,25μF ;  $C_8$ , 2 mμF), les polarisations étant ajoutées.

**Modernisation  
de récepteurs  
de série**

# Synchrodyne Radio Secteur A L.L.



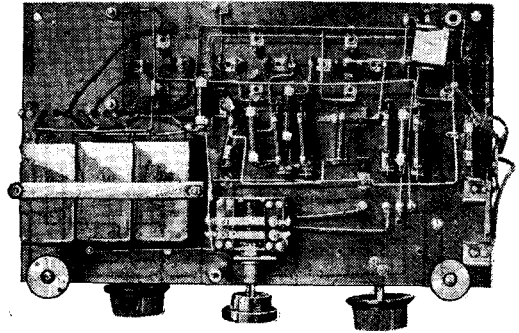
Le schéma ancien (au-dessus) du Synchrodyne secteur A, et la modification proposée (au-dessous).



Le Synchrodyne secteur A est un appareil de transition ; il est difficile d'en modifier les parties modulatrice et MF. Cependant, dans cette dernière, nous remplaçons les anciennes tétrodes à pente fixe par des pentodes et modifions en conséquence ces quelques points :  $V_2$ , TE46 ;  $V_3$ , TF2 ;  $R_1$ , 700  $\Omega$  ;  $R_2$ , 50.000  $\Omega$  ;  $R_3$ , 30.000  $\Omega$  ;  $P_1$ , ancien rhéostat de cathodes MF ;  $P_2$ , ancien potentiomètre d'écrans MF ;  $C_1$ , 0,1  $\mu$ F ;  $C_2$ , 0,1  $\mu$ F. La détection utilise l'ancienne triode, mais est montée en diode ( $R_4$ , 1 M $\Omega$  ;  $R_5$ , 0,1 M $\Omega$  ;  $C_3$ , 0,2  $\mu$ F ;  $C_4$ , 10  $\mu$ F). Enfin, un puissant bloc BF et alimentation entraîne un bon dynamique. Cet ensemble, qui remplace la BF ancienne, comporte les valeurs suivantes :  $V_5$  et  $V_6$ , '56 ;  $V_7$  et  $V_8$ , '45 ;  $V_9$ , '80 ;  $R_6$ , 2.500  $\Omega$  ;  $R_7$ , 1 M $\Omega$  ;  $R_8$ , 30.000  $\Omega$  ;  $R_9$ , 15.000  $\Omega$  ;  $R_{10}$ , 2.500  $\Omega$  ;  $R_{11}$ , 1 M $\Omega$  ;  $R_{12}$ , 12.500  $\Omega$  ;  $R_{13}$ , 25.000  $\Omega$  ;  $R_{14}$ , 5.000  $\Omega$  ;  $R_{15}$ , 15.000  $\Omega$  ;  $R_{16}$  et  $R_{17}$ , 10.000  $\Omega$  ;  $R_{18}$  et  $R_{19}$  (ce dernier numéro, omis sur la résistance symétrique à  $R_{18}$ ), 0,5 M $\Omega$  ;  $R_{20}$ , 20  $\Omega$  ;  $R_{21}$  et  $R_{22}$ , 30.000  $\Omega$  à collier ;  $P_3$ , 30.000  $\Omega$  ;  $C_5$  et  $C_6$ , 0,1  $\mu$ F ;  $C_7$ , 0,25  $\mu$ F ;  $C_8$ , 10  $\mu$ F ;  $C_9$ , 5  $\mu$ F ;  $C_{10}$ , 10  $\mu$ F ;  $C_{11}$ , 1  $\mu$ F ;  $C_{12}$  et  $C_{13}$ , 10  $\mu$ F ;  $C_{14}$ , 1  $\mu$ F ;  $C_{15}$ , facultatif, 1  $\mu$ F ;  $C_{16}$ , 8  $\mu$ F ;  $C_{17}$ , 1  $\mu$ F ;  $C_{18}$  et  $C_{19}$ , 10  $\mu$ F ;  $C_{20}$ , 20  $\mu$ F ; TrB, un des transformateurs BF anciens ; TrA, alimentation :  $2 \times 350$  V, 120 mA, 4 V en  $xx$ , 2,5 V en  $yy$  ; F, 10 henrys ; excitation, 1.000  $\Omega$ .

**Modernisation de récepteurs de série**

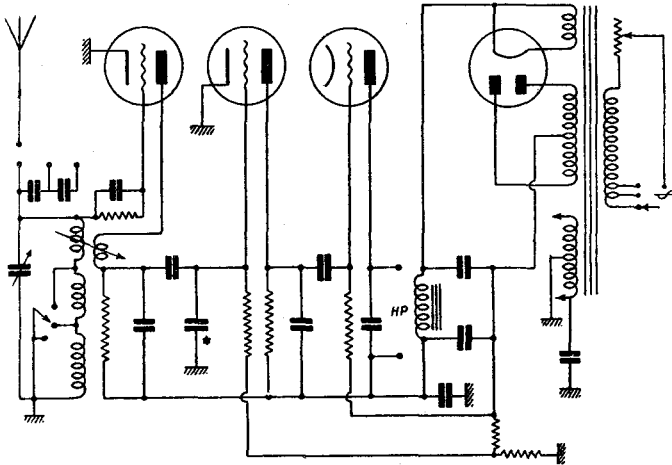
# Radiola 35



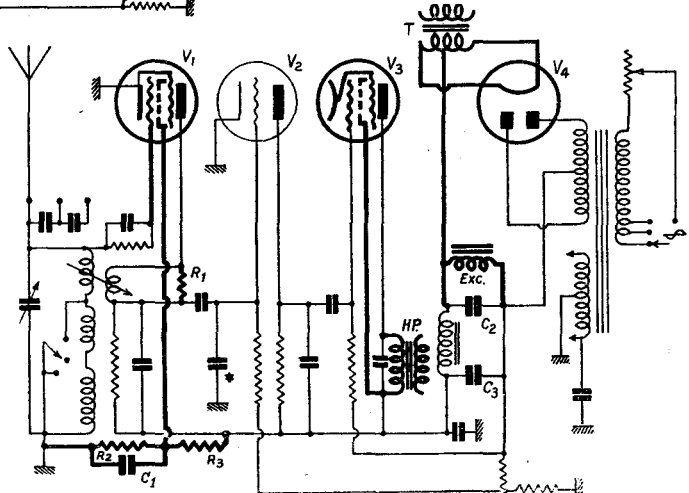
*Un bel échantillon de la technique 1930.*

Le Radiola 35 est typique de la construction 1930 : les trois lampes plus valve, détectrice à réaction suivie de BF à résistance et attaquant un haut-parleur magnétique. Répandu à un nombre considérable d'exemplaires cet appareil peut encore, moyennant une modernisation simple, fournir de bons et loyaux services. Voyons comment utiliser les possibilités que nous offrent les éléments modernes.

Nous ne modifions certes pas le schéma général. Notre effort de modernisation va porter sur deux points : remplacement du haut-parleur démodé par un dynamique (ce qui conduit à modifier l'étage de sortie et le redressement), et amélioration légère de la sensibilité par remplacement de la détectrice triode par une penthode. Côté redressement, nous devons alimenter l'excitation du dynamique en parallèle sur la haute tension, d'où choix d'une valve plus moderne, chauffée sous 4 V par un petit transformateur séparé et remplaçant la valve 675 faible et de réapprovisionnement difficile.

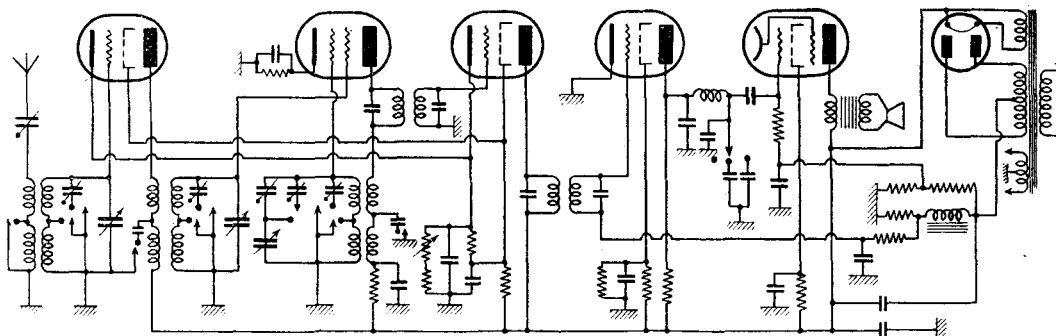


La modification de  $V_1$ , remplacée par une TE 46, entraîne l'établissement d'un potentiomètre d'écran ( $R_2$  : 0,1 M $\Omega$ ;  $R_3$  : 0,2 M $\Omega$  ;  $C_1$  : 0,1 F) et le shunt de la réaction par une résistance  $R_1$  à choisir expérimentalement de l'ordre de 500  $\Omega$ . L'excellente R 80 de sortie doit céder la place à une TC 43, plus sensible ( $V_3$ ) et la V 675 à une TV 80 ( $V_4$ ). T est un transformateur fournissant au secondaire 4 V — 1 A. L'excitation (Exc) a une résistance de 10.000  $\Omega$ .  $C_2$  et  $C_3$  sont des électrolytiques 8  $\mu$  F. Enfin, on profitera de l'opération pour souder toutes les pinces, qui risquent de provoquer de mauvais contacts.

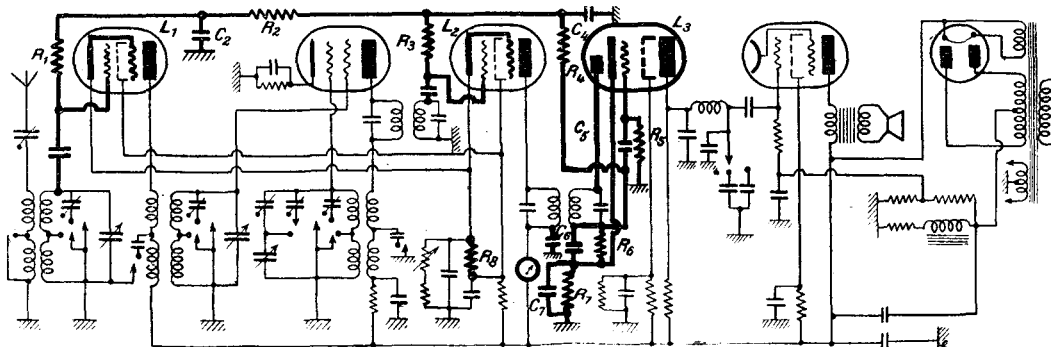


## Modernisation de récepteurs de série

# Echo 2035 GMR



L'Echo 2035 est visiblement un appareil de grande classe, soigneusement étudié et comportant nombre de détails qui, aujourd'hui encore, méritent d'être signalés. Remarquez par exemple la commutation des trimmers P. O., les précautions prises pour connecter les plaques sans être gêné par la HT, les polarisations par pent sur le filtrage dans la branche négative du redresseur, le sérieux des découplages. Il s'agit d'un appareil auquel il ne manque guère qu'un antifading, un réglage visuel et une détection diode pour être « à la page » : nous allons les lui fournir.



Notre point de départ est la détectrice  $L_3$ , maintenant une binode E 444, ce qui nous fait modifier le support et une partie du schéma. En même temps que la détection, la binode fournit la tension antifading, que nous prenons par la résistance  $R_4$ . Comme il ne serait pas commode de réinsérer des condensateurs de découplage dans les circuits existants, nous alimenterons les grilles des lampes  $L_1$  et  $L_2$  en parallèle au moyen de résistances  $R_1$  et  $R_2$  et de capacités non désignées sur le schéma, et qu'on prendra de  $1 \mu\text{F}$ . Ces résistances nous permettront d'amener la tension régulatrice. L'indicateur de résonance trouvera place sur la plaque de la lampe  $L_2$  et sera shunté par le condensateur  $C_6$ . Enfin, nous retrouverons la sensibilité désirable en remplaçant les tétrodes  $L_1$  et  $L_2$  par des pentodes modernes, ce qui nous forcera à modifier légèrement la valeur de  $R_3$ .

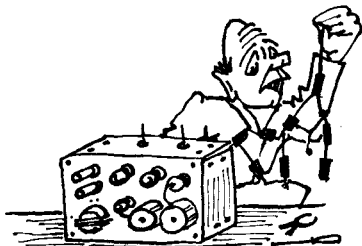
**Valeurs :**  $L_1$  et  $L_2$  : TF 2 ;  $L_3$  : TE 44 ;  $R_1$  et  $R_2$  :  $0,5 \text{ M}\Omega$  ;  $R_3$  :  $1 \text{ M}\Omega$  ;  $R_4$ ,  $R_5$  et  $R_6$  :  $0,5 \text{ M}\Omega$  ;  $R_7$  :  $750\Omega$  ;  $C_1$  (liaison de la grille HF, non désigné sur le schéma) :  $1 \mu\text{F}$  ;  $C_2$  :  $50 \mu\text{F}$  ;  $C_3$  (liaison à la grille MF, non désigné sur le schéma) :  $1 \mu\text{F}$  ;  $C_4$  :  $50 \mu\text{F}$  ;  $C_5$  :  $5 \mu\text{F}$  ;  $C_6$  (il y a ambigüité sur le schéma : le shunt de réglage usuel à gauche est de  $0,1 \mu\text{F}$  ; le shunt de  $R_6$ , à droite, est de  $0,2 \mu\text{F}$ ) ;  $C_7$  :  $2 \mu\text{F}$ .

# La Soudure

La question de la soudure? Une de celles dont l'amateur (et souvent même, hélas le professionnel) ne se préoccupe jamais. On la considère comme trop simple pour mériter un semblant d'attention : c'est une erreur et une faute.

Une erreur, parce que le problème de la soudure est loin d'être simple : son étude approfondie nous conduirait très vite aux théories qui remplaceront demain la mécanique ondulatoire et il n'est pas sûr qu'elles nous donneraient une réponse satisfaisante (c'est un peu comme l'histoire de cette petite roue de moulin, que tous les gosses de la campagne savent construire, et dont le calcul rigoureux est tout à fait hors de portée des mathématiciens les plus audacieux).

Une faute, parce que le nombre des pannes venant uniquement de la soudure est considérable, et se chiffre par une *dépense* très élevée. Pour le professionnel, il y a le risque de perdre une clientèle péniblement acquise. Pour l'amateur, il y a l'inconvénient très sérieux auquel on ne pense pas et qui est le suivant : si pour une raison quelconque l'appareil doit aller chez le metteur au point, celui-ci est amené, au cours de son travail, à tirer plus ou moins les connexions : plus souvent *plus* que *moins*. S'il y a de mauvaises soudures, elles lâchent ou se



décollent. D'où une perte de temps et l'obligation d'exécuter un travail purement matériel au moment où tout est prêt pour les mesures et les réglages ; malgré une facture élevée, le technicien n'aura pas touché un prix suffisant, et dans ces conditions le travail s'en ressentira nécessairement. Ainsi, pour de mauvaises soudures, le metteur

au point n'aura pas gagné sa vie, et l'amateur aura payé très cher un mauvais travail. En outre, les pannes de soudure s'ajoutant aux autres pannes rendent celles-ci difficiles à découvrir, ce qui contribue encore à augmenter le délai d'attente et le chiffre de la facture.

On évitera tous ces déboires si l'on veut se donner la peine de réfléchir quelques secondes au problème de la soudure. Sans aller jusqu'à voir ce qui se passe à l'intérieur des molécules, nous pourrions nous faire une idée suffisante du phénomène en examinant son apparence extérieure.

D'abord, deux types caractéristiques de soudure : soudure de plombier, soudure de ferblantier.

Pour les deux types, une opération préliminaire : le *décapage* qui consiste à débarrasser

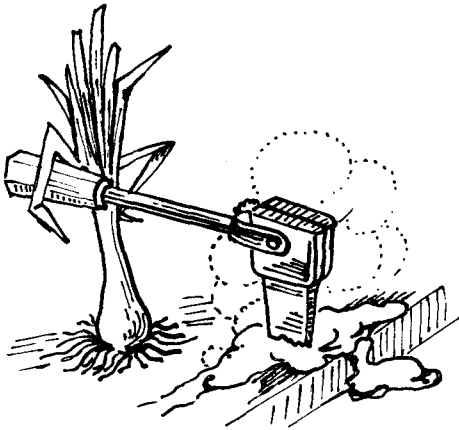


la surface du métal, d'une part des sels métalliques provenant d'oxydations ou de carbonatations, d'autre part des corps gras, formant une pellicule isolante. Autrement dit, il faut mettre le métal à nu, et le procédé le plus simple et le plus efficace consiste à utiliser le grattoir. On trouve moins fatigant d'employer des méthodes chimiques : le plombier passe du suif et le ferblantier du chlorure de zinc : les impuretés forment des composés volatils, qui disparaissent à la chaleur.

Le plombier, pour souder, chauffe directement les pièces et la soudure, jusqu'à ce

qu'il puisse étaler la soudure en promenant la baguette, comme on étale la colle avec un pinceau : il termine au chiffon gras, et parfois au fer chaud.

Le ferblantier, au contraire, commence par étamer les pièces à souder. Son fer étant chaud, il le passe sur la pierre d'ammoniac, pour le décaper (toujours formation de chlorures volatils, puisque l'ammoniac est le nom vulgaire du chlorure d'ammonium), puis sur la baguette de soudure. L'extrémité du fer s'étame, puis se charge d'une certaine quantité de soudure liquide. On transporte cette soudure sur la partie à étamer, préalablement recouverte de chlorure de zinc, et on l'étale en frottant avec le fer : cette friction aide au décapage d'une part et, d'autre part, maintient le contact fer-soudure-pièce, nécessaire à l'échange de chaleur qui va élever la température de la



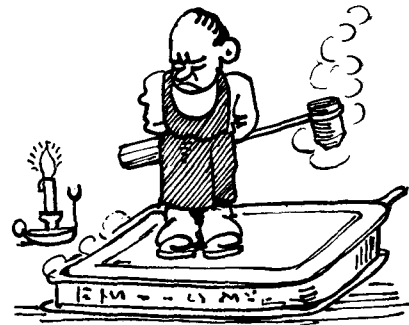
pièce à un point suffisant pour que la soudure fonde à son contact. C'est là le point important : il faut savoir attendre que la température de la pièce ait atteint le degré voulu, et on le reconnaît à ce que la soudure coule : tant que la goutte de soudure est maintenue liquide par la chaleur du fer seulement, elle reste en boule, comme du mercure ou comme la goutte d'eau sur une surface grasse. Mais dès que la pièce elle-même s'est échauffée au contact du fer, la soudure s'étale comme de l'huile : elle mouille, c'est-à-dire qu'il y a attraction moléculaire entre la soudure et le métal à étamer. A partir de ce moment, les coupes révèlent, au microscope, que l'on passe insensiblement du métal de la pièce au métal de la soudure : il n'y a plus

de discontinuité physique entre les deux métaux.

Au contraire, si on n'a pas su attendre que la soudure coule franchement, il y aura bien adhérence de la soudure au métal, mais l'examen montre alors une discontinuité très nette, et on dit alors que la soudure est COLLÉE. C'est si vrai qu'un choc ou une traction énergique peuvent DÉCOLLER la goutte de soudure, opération absolument impossible lorsque la soudure est vraiment prise.

Et c'est peut-être de cette nécessité d'attendre qu'est venue l'habitude d'agiter le fer en tous sens, tout en le maintenant au contact de la pièce : un patron digne de ce nom ne saurait admettre que l'immobilité constituât une occupation rétribuée, et pendant que la nature travaille, il faut bien faire semblant de l'aider, voire de la stimuler... ce qui n'est pas une mince présomption !

Pour revenir à notre ferblantier, il vient d'étamer une des deux pièces à souder : il en fait autant pour l'autre, puis les rapproche et si possible les met au contact. Puis il prend toutes les précautions nécessaires (et c'est là qu'interviennent les tours de main dont nous parlerons tout à l'heure) pour assurer une immobilité absolue de ces



pièces pendant l'opération. En effet, la soudure, pendant sa solidification ou prise, passe, durant un temps très court mais notable, par un état particulier, assez semblable à celui d'une pâte friable, qui, sous l'effet d'une pression, se briserait sans s'étaler. Si, pendant ce temps, les pièces se déplacent, la soudure se fissure, ou prend une forme granuleuse, et ne présente aucune solidité : elle ne vaut pas plus qu'une soudure collée.

Les pièces étamées étant ainsi maintenues,



il suffit, pour les assembler définitivement, de prendre un peu de soudure avec le fer, et de la porter au point voulu : dès qu'elle coule, on retire le fer et on attend. On voit la surface brillante du métal en fusion se ternir, devenir complètement mate et même d'aspect rugueux, puis reprendre un peu de brillant : le métal est solidifié, la soudure est prise. Là encore, on peut faire semblant d'aider la nature, en soufflant sur les pièces pour activer le refroidissement. Mais la nature, qui n'aime pas ça, s'amuse à jouer



des tours : par exemple, la surface de la soudure, en contact avec le courant d'air, se refroidit plus vite que l'intérieur. A l'aspect, on croit que c'est pris, on tire dessus et... ça lâche !... Il n'y a plus qu'à recommencer, en ayant soin de réserver les exercices respiratoires pour une autre occasion.

Pour faire une bonne soudure, le radio-technicien va s'inspirer à la fois du système plombier et du système ferblantier : au plombier, il empruntera le principe de chauffer la pièce et non la soudure ; au ferblantier, il empruntera l'usage du fer à souder, comme source de chaleur. Puis il ajoutera une note personnelle en ajoutant un principe dont il est seul, ou à peu près, à avoir généralisé l'application : c'est l'utilisation de la soudure à *âme décapante*. C'est tout simplement une soudure qui, au lieu de se présenter sous forme de baguettes, se présente sous la forme d'un tube de 1 ou 2 millimètres de diamètre, rempli d'une composition décapante : cette matière entre en fusion *avant* la soudure, et lui fait place nette. En réalité, on ne décape avec ce système que des pièces déjà très propres, et seulement salies par le contact des doigts,

comme c'est toujours le cas en radio. Et le radio-soudeur, qui se présente avec sa soudure à la main et le bec enfariné, pour réparer la vieille lessiveuse de sa voisine, en est toujours pour ses frais d'amabilité : la vieille lessiveuse ne veut rien savoir.

La composition remplissant le tube peut être :

a) Soit de la « graisse » à souder importée d'Allemagne. C'est un décapant énergique, mais présentant deux inconvénients :

1° C'est un corps conducteur, donc s'il en coule même très peu, entre deux pièces isolées, il y a court-circuit franc ou presque franc. C'est particulièrement dangereux quand on travaille sur les jacks, combinateurs et tous autres organes dans lesquels les circuits sont très rapprochés. J'ai vu une planche d'ébonite provenant d'un appareil monté en fil nu et soudé à la « graisse » sur laquelle les deux pointes, reliées au 1.500 volts, amorçaient une traînée lumineuse à vingt centimètres de distance... !

2° Les vapeurs de cette graisse sont *toziques*, et leur absorption cause assez



rapidement des symptômes rappelant les débuts de l'angine de poitrine.

b) De la résine. Son pouvoir décapant est très faible. Mais ses vapeurs ne sont pas toxiques, et elle constitue un assez bon isolant. Le défaut habituel de ce genre de soudure est qu'on y met *trop* de résine : on ne peut alors jamais arriver à la volatiliser entièrement, et ce qui reste se faufile où il ne faudrait pas, arrivant même, parfois, à isoler l'une de l'autre les deux pièces que l'on avait cru souder. On trouve actuellement des soldes américaines bien établies sous ce rapport, dans lesquelles la résine est d'ailleurs de la qualité dite colophane, ce qui compte pour beaucoup dans la valeur de la soudure.

c) Un produit mixte, contenant de la résine mélangée à un décapant — toujours d'origine allemande. Cette combinaison est

bonne, mais elle a aussi ses défauts : en particulier l'irrégularité, qui fait que le long du fil de soudure le pouvoir décapant varie entre un maximum et un minimum (souvent zéro).

L'emploi des soudures à âme décapante



comporte une précaution essentielle : il faut surveiller la température du fer.

Si le fer est trop chaud, l'âme se trouve volatilisée au premier contact ; l'extrémité du tube fait explosion, et le tube se vide sur une certaine longueur. D'où les inconvénients suivants, tous majeurs :

1° Risque de projection dans les yeux, qui ne sont jamais bien loin ;

2° Certitude de projection *autour* des pièces à souder, d'où possibilité de courts-circuits ;

3° Emploi d'une soudure ne contenant aucun décapant — donc mauvais travail.

Si le fer n'est pas assez chaud, l'âme et la soudure fondront bien (il n'est évidemment pas question d'un fer froid), mais on n'arrivera jamais à une température suffisante pour volatiliser le décapant. Il en résultera une soudure sans solidité et de mauvais aspect, donnant l'impression d'un assemblage à la colle de poisson.

Ainsi la température du fer, en radio, dépend de la soudure utilisée : décapant d'une part, alliage de l'autre. La résine et la graisse n'agissent pas à la même température. Les alliages contenant beaucoup de plomb ne fondent qu'à température élevée, tandis que certains autres vendus comme soudure par les camelots fondent dans l'eau bouillante. Donc, les marchands de soudure devraient nous dire à quelle température doit être maintenu le fer, pour réaliser une utilisation correcte de leurs

produits. Mais, fidèles à la tradition, ils s'en moquent et ne veulent même pas savoir à quoi ça sert... !

Avant de voir comment nous allons utiliser cette soudure, il nous faut d'abord définir exactement le rôle de la soudure en T. S. F. — car on se méprend généralement sur la fonction de la soudure dans ces appareils.

Quand le ferblantier soude, c'est généralement pour obtenir l'étanchéité, mais c'est très souvent aussi pour assurer une rigidité mécanique : on soude l'anse d'un récipient, la queue d'une cafetière, la charnière d'un couvercle — la poignée même d'un couvercle. Le plombier, quand il soude ses tuyaux, ne pense qu'à l'étanchéité, puisque le tuyau ne se porte jamais lui-même.

En radio, la soudure devra jouer un rôle électrique, jamais un rôle mécanique, pour cette raison très simple que nous ne pourrions jamais réaliser une soudure assez solide pour résister aux efforts auxquels elle sera soumise par le déplacement des connexions si le châssis n'est pas absolument rigide — ce qui est toujours le cas. Par conséquent, nous devons observer certains principes essentiels :

1° Assurer l'assemblage mécanique préalable des connexions, en constituant des *crochets* à l'extrémité des fils. Ces crochets devront toujours être *ouverts* afin de permettre un démontage avec lequel il faut toujours compter à l'occasion d'une réparation ou d'une mise au point ;

2° Mettre beaucoup de soudure, afin d'augmenter la *surface de contact*, ce qui diminuera d'abord la résistance de la soudure, puis les chances de mauvais contacts ou de détectations indésirables ;

3° Employer toujours une soudure riche en étain (67 à 75 % d'étain), l'étain étant le moins résistant des alliages utilisés comme soudure. Proscrire complètement les graisses — et, naturellement, les décapants rongeur le métal, tel que chlorure de zinc, acide chlorhydrique, chlorure d'ammonium, etc., qui nécessitent un lavage ultérieur à grande eau si on ne veut pas voir les pièces soudées se transformer en piles plus ou moins sèches, puis les connexions se couper, comme cela se passait aux débuts de l'amateurisme.

Enfin, au moment où l'on procède à l'opération proprement dite de la soudure, le métal liquide joue un rôle extrêmement important, et ce rôle est un peu spécial à

la soudure des radioélectriciens : il sert de véhicule pour faire passer la chaleur du fer à la pièce. En effet, si on pose le fer sur la pièce, les surfaces de contact sont précaires et très réduites : on constate que la pièce ne chauffe que très lentement, si même elle chauffe. Mais qu'on vienne à interposer une goutte de soudure liquide entre le fer et la pièce, que se passe-t-il ? Il y a d'une part contact *intime*, donc échange *rapide* de chaleur entre le fer et la soudure. Il y a d'autre part contact, moins intime mais encore très étendu, entre la pièce et la soudure, puisque la soudure, étant liquide, épouse toutes les irrégularités de la surface, et étant très chaude et décapante, débarrasse cette surface des impuretés qui la recouvrent : donc encore échange *rapide* de chaleur entre la pièce et la soudure. Au total, il y a échange très actif de chaleur entre le fer et la pièce à souder, la soudure jouant le même rôle que l'eau d'un radiateur de moteur : elle transporte la chaleur.

Ces quelques principes préliminaires étant bien établis, il suffit d'énoncer la suite des opérations, dont l'exposé se comprend de soi-même :

1° Mettre les deux pièces à souder au contact et s'assurer qu'elles y sont maintenues mécaniquement ;

2° Placer l'extrémité de la panne du fer dans un angle formé par les deux pièces ;

3° Appuyer la soudure *en bout* sur l'EXTRÉMITÉ DE LA PANNE : une goutte de soudure coule. Retirer la soudure et attendre : la pièce chauffe. *C'est là qu'il faut savoir attendre ;*



4° Quand la pièce est chaude, c'est-à-dire que la goutte de soudure s'étale, appuyer l'extrémité du fil de soudure *sur les pièces à souder*, toujours sans lever le fer.

La soudure fond : en faire couler largement la quantité nécessaire ;

5° Observer le dégagement des fumées ou vapeurs provenant de la volatilisation du décapant ; attendre que ce dégagement ait cessé complètement ;

6° Retirer le fer ;

7° Laisser refroidir, en s'arrangeant pour que les pièces restent rigoureusement immobiles pendant toute la durée du refroidissement. Avec un peu d'habitude, on exécute ces prescriptions par réflexes.

Pour terminer, un mot sur l'art de dissouder. Il est en effet de pratique courante et constante de démonter des pièces et des connexions pendant la mise au point, et si on ne s'y prend pas convenablement, on arrive à démolir le matériel avant de l'avoir démonté.

Pour dessouder, répéter exactement les opérations 1, 2 et 3. Au moment prévu pour commencer 4, prendre une pince à becs fins, et, sans lever le fer, démonter les connexions. Si les connexions sont maintenues, sous la soudure, par des crochets fermés ou des torsades, il faut trois mains une pour tenir le fer, et deux, avec deux pinces, pour « détortiller » les bouts de fils. On y pensera au montage.

J'espère que les amateurs et professionnels

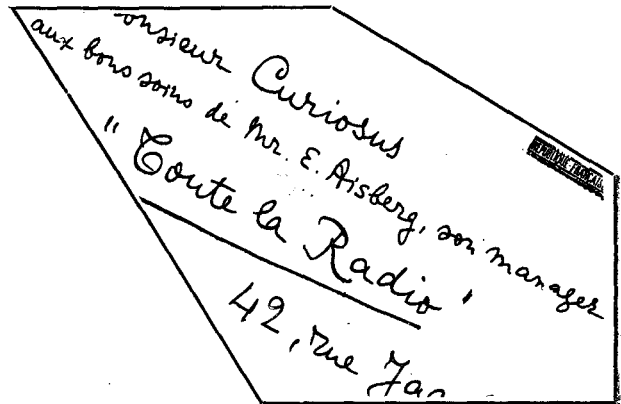


voudront bien se pénétrer de l'importance d'une bonne soudure, et surtout se représenter que les mauvaises soudures rendent le travail ultérieur de mise au point rebutant et aléatoire : c'est le côté le plus grave de la question.

Dessins de  
DUR

Texte de  
JACQUES LAFAYE.

# Lettre ouverte à CURIOSUS au sujet de la "Détection par la grille"



Nous avons eu l'agréable surprise de recevoir une lettre adressée à « M. Curiosus aux bons soins de M. E. Aisberg, son manager » et émanant de notre ami le D<sup>r</sup> Pierre Corret, l'éminent pionnier de la Radio qui a notamment dirigé avec le succès que l'on connaît les essais transatlantiques sur ondes courtes. Cette lettre, que nous nous faisons un plaisir de publier, est provoquée par la dernière causerie dans laquelle Curiosus expliquait à Ignotus le fonctionnement du montage dit « à détection par la grille ». En parlant des « élucubrations aussi complexes que parfaitement obscures » qui prétendent expliquer le fonctionnement de ce montage, Curiosus fait surtout allusion aux innombrables manuels écrits par de pseudo-techniciens. Bien entendu, de véritables savants et techniciens tels que notre distingué collaborateur G. Beauvais ou Armstrong en connaissent depuis longtemps le véritable mécanisme. Cela ne diminue cependant en rien l'intérêt de la mise au point historique du D<sup>r</sup> Corret.

3 juin 1935.

Mon cher Curiosus,

Depuis que vous êtes devenu très calé en T. S. F. et qu'à votre tour vous faites la leçon à ce pauvre Ignotus, vous avez pris, me semble-t-il, quelque jactance...

A vous croire, jusqu'à la découverte qu'en a fait votre élève au mois de grâce juin 1935, les deux stades « redressement filament-grille » et « amplification grille-plaque » constitutifs de la détection « par la grille », constituent un « point de vue, cependant très logique, qui a échappé à tous les techniciens ».

Quel âge aviez-vous, mon cher Curiosus, le 3 mars 1915, — il y a un peu plus de vingt ans ?

Peut-être n'étiez vous même pas encore en avant-projet?...

Toujours est-il que la lampe de T. S. F., à cette époque déjà lointaine, était, elle, déjà en nourrice, et vous n'apprendrez peut-être pas sans intérêt ce qu'en pensait alors un des jeunes puériculteurs qui s'occupaient

déjà assez pertinemment de sa constitution et de sa physiologie.

C'était EDWIN-H. ARMSTRONG, qui, ce 3 mars 1915, faisait à l'Institut des Ingénieurs radiotélégraphistes de New-York une importante et très intéressante communication sur « quelques progrès récents dans la réception par audion », communication qui fut ensuite insérée dans le numéro de septembre 1915 dans les *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*. Cette communication n'annonçait rien moins que la découverte de la réaction.

Or voici comment elle débutait :

Après avoir montré le mécanisme de l'amplification sur une caractéristique du courant de plaque en fonction de la tension de grille, EDWIN-H. ARMSTRONG passait au fonctionnement en détecteur :

« Le fonctionnement de l'audion en détecteur d'oscillations de haute fréquence est très différent de son fonctionnement en amplificateur. Il faut employer un montage tel que l'effet d'un groupe d'oscillation de haute fréquence dans le circuit de grille se

traduise par une variation unique de courant dans les téléphones.

« On utilise ordinairement l'effet de soupape entre l'électrode chaude et l'électrode froide en atmosphère raréfiée. Le montage est celui de la figure 1.

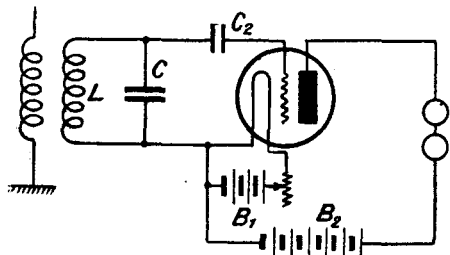


FIG. 1. — Montage de l'audion en détecteur.

« Avec ce montage, il se produit à la fois deux effets distincts : un effet de redressement et un effet d'amplification. Le circuit oscillant fermé constitué par L, C, le filament, la grille et le condensateur  $C_2$ , se comporte exactement comme un circuit de réception avec valve de Fleming à deux électrodes : les oscillations reçues sont redressées entre la grille et le filament, et le courant redressé chargé le condensateur  $C_2$ , l'armature reliée à la grille se chargeant, bien entendu, négativement.

« La grille, chargée négativement, produit à son tour un effet de relais sur le courant du circuit de plaque, dont elle fait baisser l'intensité. Ce courant remonte ensuite à sa valeur normale, à mesure que la charge du condensateur de grille disparaît, s'échappant par la grille (1), et que cette dernière reprend son potentiel normal.

« Si l'audion est convenablement construit, l'effet de relais se traduit finalement par une augmentation de l'énergie utilisable dans les téléphones, augmentation plus grande que celle qu'on pourrait obtenir par le simple redressement. La figure 2 montre le

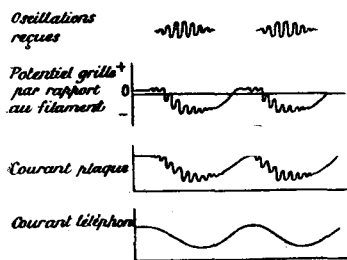


FIG. 2. — Mécanisme de la détection par effet de soupape.

mécanisme caractéristique de ce mode de détection par effet de soupape.

« J'ai obtenu récemment, en collaboration avec le professeur MORCROFT, des oscillogrammes qui confirment les explications précédentes. Ces oscillogrammes, ainsi que le dispositif employé pour les obtenir, sont représentés par les figures 3, 4 et 5.

« On peut y constater qu'en employant l'audion comme détecteur d'oscillations de haute fréquence, il y a en plus du fonctionnement en redresseur, un fonctionnement simultané en « répéteur » des oscillations : les oscillations du circuit de grille provoquent des oscillations de caractère semblable dans le circuit de plaque.

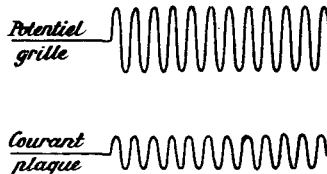


FIG. 3. — Oscillogramme montrant les variations de l'intensité du courant dans le circuit de plaque, provoquées par les variations du potentiel de la grille (photographie d'oscillogramme dans le mémoire original).

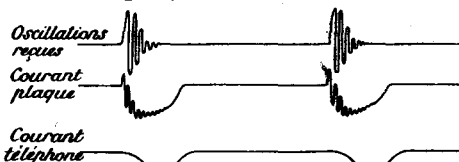


FIG. 4. — Oscillogramme montrant l'effet produit par l'introduction d'un condensateur dans le circuit de grille (photographie d'oscillogramme dans le mémoire original).

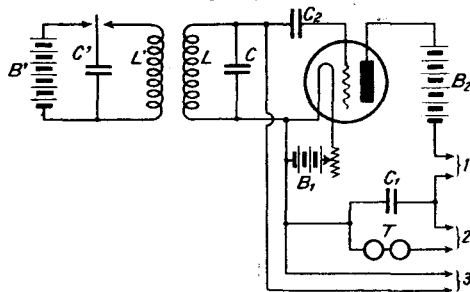


FIG. 5. — Dispositif employé pour l'enregistrement des oscillogrammes des figures 3 et 4. Les connexions 1 vont à l'enregistreur du courant de plaque ; les connexions 2 à celui du courant de téléphone ; les connexions 3 à celui des oscillations reçues.

« Dans le fonctionnement ordinaire en détecteur, on n'utilise pas cet effet de répétition ; le but de ce travail est de montrer qu'on peut en tirer profit pour produire une amélioration de la réception qui surpasse de loin tout ce que peut donner l'audion comme simple détecteur.

« Le montage ordinaire d'un audion en détecteur est représenté par la figure 1 et les phénomènes qui s'y passent peuvent être schématiquement résumés par les courbes de la figure 2. On y voit que les oscillations de haute fréquence qui se produisent dans le circuit de plaque de la figure 1, dans le montage ordinaire, sont nécessairement petites et qu'elles ne peuvent produire d'effet utile dans les téléphones. En faisant usage de dispositifs capables d'augmenter

(1) Ou, dans les lampes à vide poussé modernes, par la résistance de fuite de grille. (Note du traducteur.)

leur amplitude et d'autres dispositifs leur faisant produire un renforcement des oscillations du circuit de grille, il devient possible d'obtenir des résultats très intéressants. »

Suivent l'étude et l'analyse de la réaction, et bien d'autres choses intéressantes encore. Mais ceci, comme dit l'autre, est une autre histoire.

Or, 1915, c'était la deuxième année de la grande guerre et, à cette époque, était mobilisé dans l'armée française un amateur de T. S. F., fourvoyé dans la médecine, qui, depuis quatre ou cinq ans déjà, avait tripoté, pour son bonheur, détecteurs électrolytiques, puis à cristaux, et qui brûlait de connaître maintenant les nouvelles « lampes » merveilleuses, dont on commençait à parler !

Mais une sévère censure (en France du moins !) interdisait rigoureusement d'en rien dire et, avec quelque candeur, « caviardait » farouchement livres et revues y faisant la moindre allusion.

Il n'en était heureusement pas de même en Angleterre ou en Amérique, — et l'on pouvait faire venir des Iles Britanniques ou des Etats-Unis livres et revues de T. S. F. exempts de tout caviar !

Seulement, il fallait comprendre l'anglais, et l'amateur en question n'avait jamais appris l'anglais.

M. GUSTAVE FLAYELLE, fondateur et

directeur de l'unique revue de T. S. F. qui ait existé en France avant la guerre, eut l'amabilité de lui communiquer les *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*, et la communication d'EDWIN-H. ARMSTRONG sur « quelques progrès récents dans la réception par audion » à l'Institut des Ingénieurs radiotélégraphistes de New-York fut sa première version anglaise.

Elle eut, d'août à décembre 1920, l'honneur de paraître, tout au long, dans la première revue de T. S. F. d'après-guerre, *La T. S. F. moderne*, depuis peu disparue, et c'est de sa vieille collection que vous a transcrit les lignes et schémas ci-dessus (afin de montrer à Ignotus et à vous-même, cher Curiosus, « comment les grands esprits se rencontrent » (2), votre oncle affectionné.

RADIOL.

P. C. C. D<sup>r</sup> PIERRE CORRET.

(2) Dans le même ordre d'idées, je pourrais encore vous indiquer, mon cher Curiosus, dans la même collection (août 1921) l'article de G.-A. BEAUVAIS : « Contribution à l'étude des détecteurs ; application à la lampe détecteur » qui conclut ainsi :

« L'effet détecteur observé dans ce montage est donc dû en réalité à la superposition des effets suivants :

« 1° Effet purement détecteur affectant le potentiel moyen de la grille ;  
« 2° Effet amplificateur par diminution du courant de plaque due à une baisse du potentiel de la grille ;  
« 3° Effet détecteur sur la caractéristique de plaque, du fait que l'on passe de la courbe des courants instantanés à la courbe des courants moyens. »

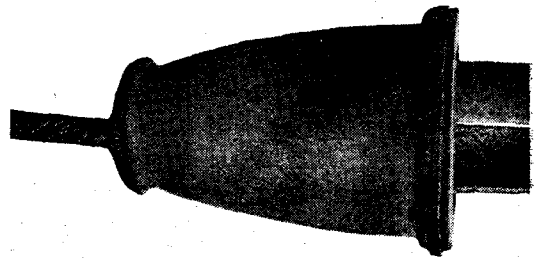
## NOS TUYAUX PHOTOGRAPHIÉS

Comment constituer un « clip » pour tétou de lampe.

On trouve dans le commerce des « clips » ou « capsules » en laiton ou en fer étamé qui valent quelques centimes à peine, mais en province ce petit article n'est pas courant.

On pourra en constituer un à l'aide d'une de ces « cosses-arrêt » qui sont employées dans tous les garages pour terminer un fil isolé de bougie et qui servent à la connexion sur celle-ci. Cette cosse-arrêt, soudée à l'extrémité d'un fil souple, est enfilée dans une petite cloche en caoutchouc destinée à éviter la rentrée d'eau dans le distributeur ou dans la bobine et que l'on trouvera également dans tout garage (protecteur pour entrée ou sortie de fil de *delco*).

La petite cloche en caoutchouc n'a pas seulement pour but de donner au « clip » un aspect esthétique, elle évite des secousses désagréables ou un court-circuit dans le cas de certaines lampes européennes dans



lesquelles la plaque est reliée au tétou. Elle est à peu près indispensable pour un récepteur destiné au secteur continu.

A. P. P.

# VERS LE RÉALISME

## en Reproduction sonore

Alors que l'acoustique n'est, pour ainsi dire, enseignée nulle part en France, alors que les quelques savants qui ont attaqué cette branche importante de la physique manquent des moyens indispensables, nos collègues américains travaillent. Venant après l'étude extrêmement importante de la Bell Telephone, dont nous avons rendu compte dans un précédent numéro, le travail analysé ci-dessous en est une nouvelle preuve. Sans doute, les appréciations de notre collaborateur concernant le mérite comparé de ces deux séries d'études ne sont pas partagées par tout « l'Etat-Major » de « Toute la Radio » : il n'en reste pas moins que l'exposé que nous publions ci-dessous a le mérite d'être très clair et relativement simple. Il constitue à tout le moins une excellente introduction à l'étude de la Stéréophonie.

*Sous ce titre H.-S. MANNEY et C.-R. SHAW font paraître dans Radio Craft de janvier une étude dans laquelle ils exposent les bases d'un nouveau système de reproduction sonore. Dans cet article, qui est le premier d'une série, ces auteurs définissent les principes qui leur ont permis de réaliser ce qu'ils nomment la reproduction du son dans un espace à quatre dimensions.*

*Voici un résumé de ces théories qu'il ne sera, bientôt, plus possible d'ignorer.*

Si un son reproduit artificiellement n'est pas parfait en tous points, il ne peut donner l'illusion de la réalité ; or le but de toute audition, but qui n'a pas été atteint jusqu'à présent, est d'amener l'auditeur à une illusion totale.

Il est certain, d'autre part, que la majorité des personnes, douées d'un sens artistique, se plaignent de ce que les sons reproduits (que ce soit par le cinéma sonore, le *public address* ou autrement) semblent sans relief et par trop centralisés. En fait, on a souvent dit qu'un orchestre symphonique reproduit par des moyens électro-mécaniques donne l'impression d'être entendu par le trou d'une serrure.

C'est ce qui a poussé les techniciens du son à étudier plus à fond le mécanisme physiologique de l'audition.

Une première série d'essais suivie d'une démonstration à l'I. R. E. en mai 1934 par les ingénieurs de la Bell Téléphone (1) a donné l'impression d'un net progrès. Il s'agissait d'une reproduction dans un espace sonore à trois dimensions.

Mais pour bien comprendre ces notions de dimensions acoustiques il y a d'abord lieu de définir ce que doit être le son artificiel parfait.

Au cours de cette étude nous le considérons comme étant : *une reproduction exacte des sources originales de son dans une relation spatiale correspondant intégralement au placement relatif primitif.*

Si donc, en fermant les yeux, vous ne pouvez dire si vous avez affaire à une reproduction ou à une audition originale, si mentalement vous pouvez situer la position exacte de chaque source sonore, alors seulement vous pourrez dire que vous écoutez une reproduction artificielle parfaite du son.

Pourquoi donc cette perfection n'a-t-elle pas été atteinte jusqu'ici et quels sont les principes qu'elle implique ?

Pour répondre à cette question, revenons à la définition soulignée ; deux expressions sautent aux yeux. Nous avons d'abord les termes : *reproduction exacte* qui suppose l'utilisation d'un collecteur de son, d'un amplificateur et d'un reproducteur qui ne modifient en aucune façon la fréquence ou les intensités relatives des sons originaux. Un tel ensemble oblige à trouver des microphones dont la sensibilité est semblable à celle de l'oreille. Bien entendu les amplificateurs et les haut-parleurs seront à grande fidélité.

La seconde expression remarquable est : *en relation spatiale* et c'est là, semble-t-il, la pierre d'achoppement de la technique actuelle.

Pour bien comprendre cela, déterminons rapidement les éléments constitutifs du sens

(1) Voir *Toute la Radio*, n° 6, p. 198.

de l'ouïe. On obtiendra ainsi une idée des réactions de l'être humain lorsqu'il perçoit un son.

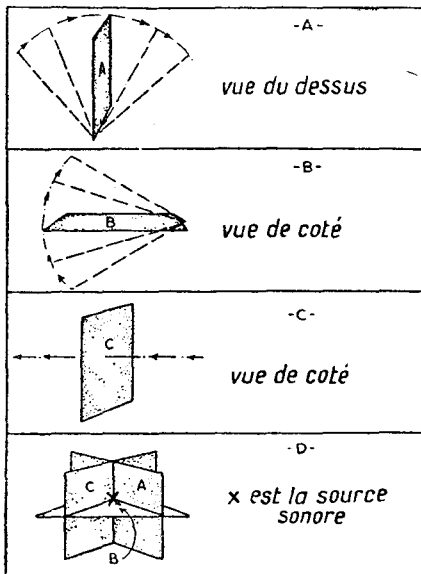


FIG. 1. — Lorsque nous percevons un son, nous effectuons inconsciemment trois mesures : une orientation (A) dans le plan horizontal (entre droite et gauche) ; une orientation (B) dans le plan vertical (position en hauteur) ; enfin une appréciation (C) de la distance de la source sonore. Ces trois coordonnées séparément fixées nous précisent (D) la position exacte de la source sonore dans l'espace.

Quand nous cherchons à déterminer l'emplacement d'une source sonore nous effectuons inconsciemment trois mesures : nous évaluons d'abord un déplacement angulaire horizontal (fig. 1, A), puis un déplacement angulaire vertical (fig. 1, B), qui nous indique si le son vient d'au-dessus ou d'en-dessous et enfin nous apprécions la distance qui nous en éloigne (fig. 1, C).

D'autre part, quand la source sonore est mobile, nous effectuons une quatrième mesure pour déterminer le sens et la vitesse de son déplacement.

La précision avec laquelle nous localisons un son dépend de plusieurs facteurs qui sont entre autres : accoutumance, inclinaison de la tête, faculté ou non de voir la source sonore. La part importante due à ces faits secondaires explique la facilité avec laquelle le cerveau vient en aide aux centres nerveux en ajoutant inconsciemment les caractéristiques manquant au son considéré.

Parce que nous nous habituons à cet effort, nous finissons par nous adapter aisément aux systèmes reproducteurs à une dimension.

Il est facile de se rendre compte de l'aide fournie par la vue à l'ouïe en allant voir et entendre un film parlant. Constatez d'abord comme il est aisé de reconnaître et de situer des sons habituels lorsque vous voyez la source apparente de son. Fermez ensuite les yeux et vous serez surpris de ce qu'il est difficile alors de localiser un bruit quelconque. Dans ce cas, cela est impossible, et pourtant cela est bien facile dans l'ordinaire de la vie.

Un autre point important à établir est la façon dont nous déterminons la direction d'un son.

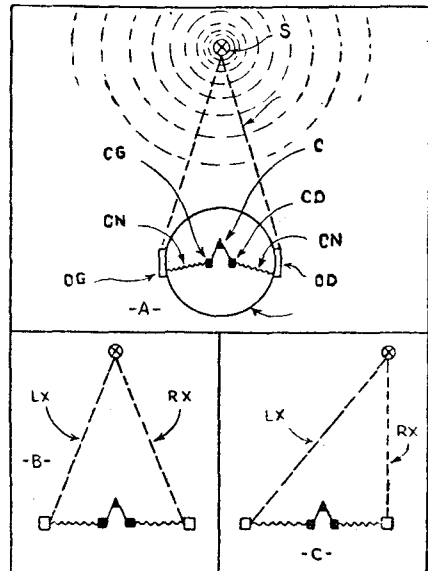


FIG. 2. — Diagramme indiquant le mécanisme de localisation de la source sonore S. — C est le centre interpréteur, CG le centre auditif de l'oreille gauche, CD le centre auditif de l'oreille droite, CN les centres nerveux, OG l'oreille gauche, OD l'oreille droite ; LX et RX sont les distances qui séparent la source des oreilles.

Passons à la figure 2 qui représente les éléments normalement utilisés pour l'audition (par les deux oreilles) d'un son fixe.

Pour simplifier la discussion nous nous bornerons à l'étude des effets de l'onde directe. D'ailleurs, c'est là l'essentiel puisque tout dispositif pouvant recréer l'onde directe reproduira des systèmes d'ondes sonores directes et réfléchies identiques aux systèmes originaux si les pièces où ont lieu l'émission et la réception sont identiques.



Revenons aux schémas représentant le système auditif : si la source sonore est exactement en face de l'auditeur les droites RX et LX sont égales et les sons émis atteindront ensemble les centres nerveux. Ces ondes étant transformées en impulsions nerveuses par l'oreille interne et envoyées aux centres, auditifs. Le centre interprétatif (situé quelque part dans le cerveau) compare les résultats transmis par chaque oreille et détermine la direction et la distance de la source sonore en se basant sur l'expérience acquise.

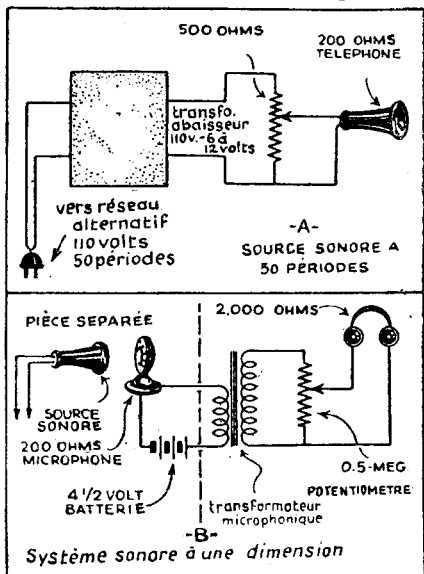


Fig. 3. — Expérience simple définissant un système sonore à une dimension. Un reproducteur attaqué tout simplement par une tension à 50 p/s, émet des sons qui frappent un microphone. L'observateur, qui écoute au moyen d'un casque le son recueilli par le microphone, apprécie les modifications de la distance, mais ne peut les distinguer des variations d'amplitude imprimées par un des potentiomètres.

LA PREMIERE DIMENSION SONORE : L'ÉLOIGNEMENT. — Passons à la figure 3. Si la source sonore est maintenue dans un plan horizontal situé au niveau des oreilles mais qu'on la déplace dans un plan médiane en avant et en arrière par rapport à l'auditeur.

On peut réaliser le même effet avec un atténuateur électrique (fig. 3, B) qui est analogue, au point de vue résultats, aux dispositifs reproducteurs actuels. Il est, en effet, impossible d'apprécier si la source sonore s'est éloignée ou si, au contraire, l'on a modifié le réglage de l'atténuateur. En outre si, avec un tel montage on déplace la source sonore,

dans un sens quelconque, il sera simplement possible à l'auditeur d'interpréter ces mouvements comme étant un rapprochement ou un éloignement.

Cela définit bien les limites actuelles des dispositifs reproducteurs de son.

LA DEUXIEME DIMENSION SONORE : LE DEPLACEMENT ANGULAIRE DANS UN PLAN HORIZONTAL. — Si l'on déplace la source sonore de la figure 2 de 30 degrés vers la droite (fig. 2, B) tout en la maintenant au niveau des oreilles, la droite RX représentant le trajet de l'onde sonore directe reçue par l'oreille droite est beaucoup plus courte que LX. Il en résulte que les deux centres auditifs envoient deux impressions différentes au centre interprèteur qui en déduit le déplacement angulaire horizontal. Habituellement l'auditeur tourne la tête jusqu'à ce qu'il obtienne une égalité d'impressions et en déduit la direction de ce son.

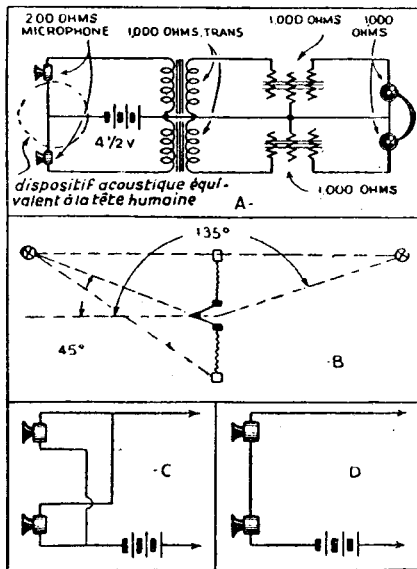


Fig. 4. — Schéma de principe d'un système sonore permettant d'apprécier la direction. Les microphones sont séparés par un dispositif acoustique équivalent à la tête humaine (A). Mais il n'est pas possible de distinguer si la source est en avant (à 45°) ou en arrière (à 135°) des collecteurs. De toutes façons, il faut se garder de mettre les microphones en parallèle (C) ou en série (D).

Comme il est nécessaire d'obtenir deux impressions différentes, il faut donc, pour conserver les relations de phase et d'intensité initiales, employer un dispositif spécial

de reproduction (fig. 4, A). Le meilleur procédé est de séparer les deux microphones par un objet acoustiquement équivalent à la tête. On obtient alors une impression stéréophonique par un réglage des deux atténuateurs.

Malgré ce réglage, il reste tout de même chez l'auditeur une impression de doute, qui est due à l'impossibilité de voir la source sonore. Il peut donc y avoir confusion entre un angle de  $45^\circ$  et un angle de  $135^\circ$  (voir fig. 4, B). Cela est tout de même une amélioration considérable, car on se rend compte du déplacement de la source sonore sans obtenir toutefois une illusion absolue. Celle-ci n'est possible qu'en introduisant un déphasage convenable dans le circuit où l'atténuation est maximum.

Si l'on effectue tous ces essais avec deux sources sonores différentes, on se rendra rapidement compte combien est grande l'imperfection des moyens actuels. Une seule erreur pourrait empêcher ces essais d'avoir toute leur signification : ce serait si l'on montait les microphones en série ou en parallèle, ce qui aurait pour résultat de faire disparaître l'effet stéréophonique.

**LA 3<sup>e</sup> DIMENSION SONORE : DEPLACEMENT ANGULAIRE DANS UN PLAN VERTICAL.** — Aussi étrange que cela puisse paraître, un auditeur ne peut, s'il a les yeux fermés et la tête fixe, localiser une source sonore venant d'au-dessus ou d'au-dessous. Cette notion physiologique joue un rôle important dans le système de reproduction à 4 dimensions et doit être due à l'emplacement de nos oreilles, qui se trouvent dans un plan horizontal. Bien entendu, cette localisation est possible, soit en penchant la tête, soit à l'aide des yeux. Il semblerait donc que les aveugles seraient très sérieusement handicapés pour une telle appréciation. Or, cela n'est pas, car l'oreille interne contient des canaux semi-circulaires, qui ne jouent pas un rôle actif dans l'audition mais donnent une mesure exacte de l'inclinaison de la tête.

Il est donc évident que pour obtenir illusion parfaite dans un système sonore à 4 dimensions, il faut projeter le son à la fois d'en-dessus et d'en-dessous par rapport au niveau des oreilles des auditeurs. C'est ce qui a manqué à la démonstration faite dans les laboratoires de la *Bell Telephone Co.*, parce que tous les sons étaient pris à partir d'un plan horizontal et sans tenir compte du

déplacement angulaire dans un plan vertical de la source sonore originale. Il est évident que ce système ne permettrait pas, par exemple, de reproduire l'illusion d'un chanteur sur une balançoire.

Le schéma de principe d'un système à 4 dimensions sonores est donné figure 5. Les 4 microphones reçoivent le son original proportionnellement à leur éloignement de la source. En utilisant un amplificateur à 4 bandes de fréquence séparées, on reproduit le schéma sonore primitif.

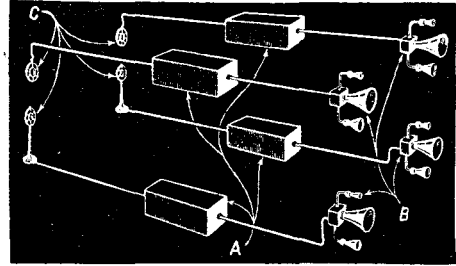


FIG. 5. — Schéma de principe d'ensemble d'un système de reproduction sonore à 4 dimensions. A : 4 amplificateurs séparés ; B : quatre ensembles de trois haut-parleurs, dont l'ensemble couvre toute la bande acoustique.

**LA 1<sup>re</sup> DIMENSION : LE TEMPS ET GRACE A LUI LA MESURE DE LA VITESSE DE DÉPLACEMENT D'UNE SOURCE SONORE MOBILE.** — Les facteurs qui permettent la localisation d'une source sonore mobile, impliquent l'utilisation des facultés permettant de situer celle-ci dans les 3 plans de l'espace. Ils impliquent aussi la coordination avec cette impression de celle résultant de la vitesse de variation selon laquelle les schémas sonores provenant de chacune des oreilles, sont envoyés au centre interpréteur. Donc, en résumé, le système doit pouvoir recevoir, amplifier, et reproduire toutes les sources sonores mobiles en concordance exacte avec leur vitesse, leur mouvement et leur direction. Cela est possible avec un dispositif sonore spécial et grâce à une technique nouvelle d'installation et d'utilisation. Nous y reviendrons bientôt.

*Peut être un peu spécial cet article doit cependant intéresser la majorité de nos lecteurs. N'y a-t-il pas là de nouvelles possibilités qui répondront victorieusement à la principale critique faite à la Radio : « Ce n'est que de la musique en boîte. »*

RAOUL DE BAGNEUX,  
A. M. I. R. E.

## Dans la Presse Étrangère



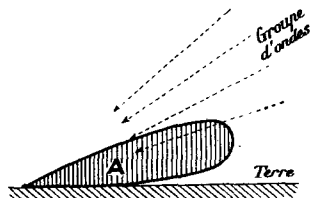
Une antenne de réception antifading (E. BRUCE et A. C. BECK, *Proceedings of I. R. E.*, New-York, avril 1935 et *Bell System Technical Journal*, New-York, avril 1935).

La commande automatique de la sensibilité par la composante continue du courant détecté, due sauf erreur à WILLEM et DE BELLESCIZE fut sans conteste un grand progrès. Mais, avant même qu'elle eût été réinventée par divers techniciens de la paire de ciseaux et du pot de colle, on savait qu'elle ne supprimait pas toutes les sortes d'évanouissements. Le fading sélectif, en particulier, dû sans doute à la superposition vers le récepteur de trains d'onde ayant suivi des chemins très différents, reste à vaincre. Il altère très profondément la qualité de la modulation, surtout en ondes courtes, et son rythme est rapide.

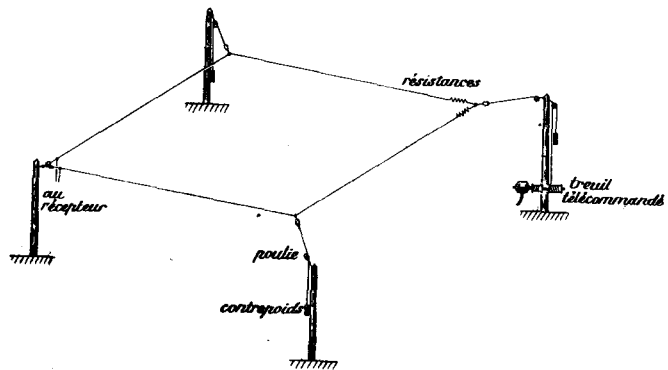
modifié. Cette antenne était établie pour l'onde étudiée (20,78 m.) à une hauteur d'environ 19 mètres et sur une longueur d'environ 175 mètres : rien d'une antenne d'amateur, comme on le voit ! Un système de poulies, de contrepoids et un treuil télécommandé permettaient de faire varier (de 5 à 12° environ) l'azimuth de réception maximum par variation de l'allongement du losange.

Les résultats montrèrent que, d'une part, le réglage sur le train d'ondes optimum était possible et stable et, d'autre part, que l'amélioration obtenue était notable.

Certes, nous sommes très loin d'une antenne utilisable par l'amateur : mais ces recherches nous conduisent sans aucun doute vers la victoire sur le fading sélectif et, par là, vers la transmission à haute fidélité et la télévision à longue distance.



La directivité dans le plan vertical (ci-dessus) peut être réalisée au moyen de l'antenne rhombique (ci-contre).



L'idée était venue à plusieurs d'une séparation possible des divers trains d'ondes incidents. Comme leur chemin est fort différent, l'angle sous lequel ils arrivent au sol varie lui-même : d'où la possibilité, si l'on dispose d'un système fortement directif dans le plan vertical, de choisir un seul des trains d'onde, le plus favorable.

L'intérêt principal de l'étude faite par les excellents spécialistes des laboratoires Bell Telephone est qu'elle confirme expérimentalement cette vue théorique. Ils ont construit, pour la réception de l'onde de la station anglaise GBK une antenne rhombique dont la directivité verticale était très accusée, l'angle d'incidence pouvant être rapidement

L'usager des ondes courtes (Editorial, *Service*, New-York, mars 1935).

Tous les auditeurs pourvus de récepteurs toutes-ondes obtiennent-ils les receptions qu'ils en attendent ? La situation est la même des deux côtés de l'Atlantique. Non pas qu'il y a faute de l'appareil, mais l'usager manque souvent des connaissances indispensables à l'installation et à la manipulation de cet appareil. Il appartient aux constructeurs et aux techniciens de faire, sur ce point, son éducation : encore ne peut-on pas attendre ce résultat d'une littérature exagérément technique, ou pis encore, car elle foisonne en O. C., *pseudo-technique*. Notre confrère américain fait confiance aux "Service men"

qui constituent là-bas le « bureau de renseignements » du public ; ne peut-on, en France, adjoindre pour ce faire aux techniciens professionnels encore trop peu nombreux, l'admirable phalange des amateurs expérimentés ?

Avant tout, il convient de redresser des opinions mal fondées. Confondant atmosphériques et parasites industriels, on a souvent dit que les gammes O. C. étaient débarrassées de parasites : c'est à peu près vrai des premiers, radicalement faux des seconds :

« Le public ne peut comprendre — sauf explications convenables — pourquoi un récepteur qui travaille pratiquement sans bruits parasites dans la bande moyenne, se déchaîne en vacarme lorsque l'on passe aux ondes courtes. Certains croient qu'il y a faute du récepteur, alors que d'autres prennent ces bruits pour inévitables et la réception des ondes courtes impossibles.

« [Le service man] peut expliquer à l'usager que les impulsions électriques créées par les aspirateurs, les machines à laver, le téléphone automatique, etc., sont des trains d'ondes courtes, que les signaux de cette bande sont plus faibles, comparées aux signaux de la station locale...

« Ces explications peuvent fort bien conduire à exposer qu'il y a des systèmes spéciaux d'aériens pour les récepteurs toutes-ondes, dans lesquels le collecteur d'ondes est placé en dehors de la zone d'action des parasites...

« Une autre chose à éclaircir est la question de l'accord. On est tellement habitué à un accord rapide et pas tellement précis dans la bande moyenne que l'on pense opérer de même en O. C. Le résultat est que l'on manque complètement environ 50 % des émissions dans cette bande. »

#### Un perfectionnement du couplage par transformateur B. F. (W. W. WAHLGREN, *Radio*, San Francisco, avril 1935).

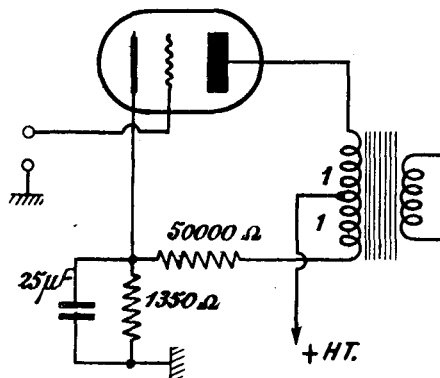
Le flux permanent provoqué par le courant anodique traversant le primaire abaisse son inductance en même temps qu'il favorise les distorsions non-linéaires. Or, moins d'inductance primaire, cela signifie moins de notes graves...

On a cherché à combattre cette difficulté en alimentant la plaque à travers une résistance, et n'envoyant que la composante alternative dans le transformateur : méthode fort recommandable, sauf en ce qu'elle réduit beaucoup la tension effectivement appliquée à l'anode. Le procédé idéal reste la création d'un second champ magnétique, opposé au premier, tel par exemple qu'on l'obtient dans le push-pull. C'est à quoi tend la proposition de M. W. W. WAHLGREN.

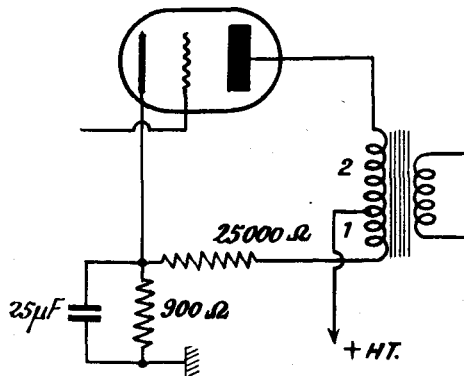
Un transformateur comportant une prise intermédiaire au primaire a une partie de cet enroulement inséré dans le circuit plaque. Il s'agit simplement d'utiliser la fraction restante pour créer le champ compensateur. Supposons d'abord que la prise soit médiocre : il faut faire passer dans ce *tertiaire* un courant égal au courant anodique. Nous relierons son extrémité à la cathode de la lampe au moyen d'une résistance ayant pour valeur le quotient de la tension anodique par le courant, soit pour une '56 :  $250/0,005 = 50.000 \Omega$ . N'oublions pas, cependant, que ce courant passera aussi dans la résistance de polarisation, et que celle-ci doit être réduite en conséquence à  $1.350 \Omega$ .

L'effet de ce « tertiaire » est de charger le transformateur d'un débit en courant B. F. dans la résistance de compensation. Ici, nous aurons le même effet,

aux fuites près, que si  $50.000 \Omega$  étaient branchés en parallèle sur le primaire : la résistance interne de la lampe n'atteignant pas  $10.000 \Omega$ , cela ne change pratiquement rien. Au plus, aurons-nous une très légère diminution du médium et des aigus en comparaison des graves, c'est-à-dire une légère amélioration de la partie basse de la gamme. Si cet effet était considéré comme désagréable, on pourrait cependant le réduire.

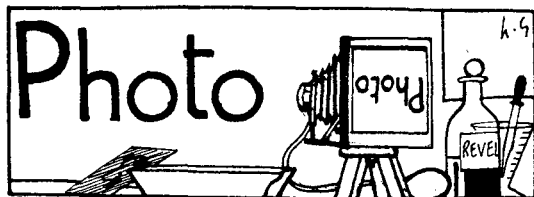


A cette fin, on peut utiliser une prise non-médiane au primaire. Supposons par exemple que le tertiaire ait moitié moins de spires que le primaire. Alors, pour contre-balancer le champ, il faudra faire passer dans cet enroulement un courant égal au double du courant anodique. Cela nous conduira à utiliser une résistance de  $25.000 \Omega$  seulement, corrélativement,



un courant de 15 mA passant dans la résistance de polarisation. La valeur de celle-ci tombe à  $900 \Omega$ . La charge est celle imposée à un transformateur de rapport 2, par une résistance de  $25.000 \Omega$  : le rapport des impédances allant comme le carré du rapport de transformation, cette charge équivaut à une résistance de  $100.000 \Omega$  branchée en parallèle sur le primaire. Nous avons donc regagné du terrain, et nous pourrions accentuer cette avance en augmentant le rapport.

Bien entendu, la méthode est applicable sans changement aux liaisons par selfs d'arrêt.



### La mise au point.

Il ne faut pas hésiter à prolonger un peu les préparatifs et à effectuer la mise au point d'une façon très précise. Avec les appareils comportant un dispositif « automatique » : verre dépoli auxiliaire, petit télémètre couplé directement avec l'objectif, etc., l'amateur ne devrait *jamais* obtenir de clichés flous ; encore convient-il que le réglage soit bien fait.

Il est facile de distinguer si le manque de netteté provient d'un déplacement de l'appareil à la prise de vue ou d'une mise au point défectueuse. Dans le premier cas, il sera à peu près identique pour tous les plans et parfois l'image sera « doublée » ; dans le second, il sera plus accusé pour certaines parties du cliché.

### Le temps de pose.

Facteur difficile à apprécier, le temps de pose a néanmoins une très grande importance. Pour le tirage d'épreuves par contact, les différentes gradations des papiers gaslight

# La prise de vue

(SUITE ET FIN)

rapides actuels permettent d'obtenir toujours une épreuve satisfaisante, quels que soient le degré de contraste et la densité du cliché ; mais pour l'agrandissement, il importe d'obtenir une image « primaire » aussi normale que possible.

Les émulsions modernes, nous l'avons dit, sont dotées d'une latitude telle que des erreurs exagérées dans l'appréciation du temps de pose sont assez rares. En tout cas, cette latitude, jointe à la correction qu'apporte le développement dans un bain de concentration déterminée et agissant pendant une durée exactement définie, est assez étendue pour que l'on puisse retirer d'un exposemètre courant une indication qui, dans la pratique, suffira amplement.

Tout bon exposemètre donnera des résultats satisfaisants.

L'amateur a le choix entre les exposemètres « optiques » basés sur la plus ou moins

## MARAIS

LEICA par  
ELMAR 5 cm. A. Planès-Py

Dès après une pluie et de préférence à l'aube ou à la tombée du jour, il est possible d'obtenir des lointains nets et d'accuser les nuages légers sans obtenir une trop grande opacité dans les premiers plans.

Le paysage ci-contre a été pris sur émulsion *Finopan d'Agfa* avec filtre jaune de coefficient 3 (*Lifa*) et pare-soleil. 1/200 à f 4,5. Soleil légèrement de côté.



grande transparence d'une plage translucide par rapport à une plage témoin (*Lios ultra* par exemple), la visibilité extrême du sujet, d'un repère ou d'un chiffre (*Luzy*, *Lioscop*, etc.), la comparaison avec un coin étalonné éclairé par une source de lumière auxiliaire (photoposomètre *Filmograph*) et les exposemètres dits à cellule, de création récente.

Citons pour mémoire les exposemètres « chimiques » trop imprécis. Ils ont, comme un grand nombre d'exposemètres à cellule, l'inconvénient de n'apprécier que l'éclairage général du sujet.

Un exposemètre doit avoir un *champ réduit* de façon à permettre la détermination du temps de pose pour *UN détail* du sujet et non d'après la lumière générale qu'il reçoit, ce qui permet d'adopter un compromis entre les parties claires et les parties sombres ou de favoriser au besoin certaines au dépens des autres.

Les exposemètres à cellule, dont les facultés ont été par trop exagérées depuis leur lancement sur le marché, n'offrent pas, pour la plupart, malgré leur prix, une précision suffisante par suite de leur champ trop étendu et de l'allure générale de la courbe de sensibilité. Il serait souhaitable que celle-ci fût ramenée — par un filtre par exemple — à celle de l'émulsion sensible (1), mais la différence considérable de leur sensibilité au voisinage de 4.000 A° exigerait l'emploi d'un filtre coloré d'une telle intensité que la sensibilité serait par trop réduite.

La plupart des exposemètres actuels étant basés sur des mesures visuelles, le fait que la sensibilité spectrale de la cellule est plus voisine de celle de l'œil que de celle de l'émulsion ne constitue pas cependant un vice en quelque sorte rédhibitoire du système (2).

Nous croyons devoir citer spécialement le « photoposomètre » *Filmograph*, véritable petit photomètre portatif dont les résultats remarquables sont toujours comparables à eux-mêmes.

La notion du temps de pose s'acquiert assez vite, sauf sujets spéciaux. D'une façon

générale, mieux vaut surexposer légèrement que sous exposer, car le développement ne pourra jamais faire sortir des détails là où une trop faible quantité de lumière aura touché l'émulsion.

Nous rappelons une règle classique : en cas d'oppositions d'éclairages dans le sujet, *poser pour les ombres et développer pour les lumières*.

### L'émulsion.

On utilisera de préférence les émulsions « standard » orthochromatiques 23° S (dites 1.200 à 1.400° H-D). L'hiver, ou quand il y aura lieu d'opérer à l'ombre, on pourra être amené à utiliser les nouvelles émulsions 26° S (environ deux fois plus rapides que les précédentes). Le grain de l'argent réduit est toutefois un peu plus accusé.

Les émulsions panchromatiques, précieuses par les modulations qu'elles permettent d'obtenir dans les verts, demandant des soins particuliers pour le développement, ne seront employées que lorsqu'on aura acquis déjà une certaine pratique. Leur usage tend cependant à se généraliser.

Certaines émulsions panchromatiques exigent que la ou les fenêtres du dos de l'appareil soient doublées par un papier coloré supplémentaire. On distingue alors très mal ou même pas du tout les numéros.

On peut coller sur chaque fenêtre, à l'extérieur, une languette de « Francoplaste » qui est relevée au moment du changement de numéro (en évitant de se placer en pleine lumière bien entendu). Une petite bande de papier collée sur le bord libre du Francoplaste facilite le soulèvement de celui-ci.

On peut ainsi essayer une pellicule panchromatique sans modification de l'appareil et être assuré de ne pas la voiler.

Les émulsions « ortho-ordinaires » et « grain fin » sans autre spécification sont environ 4 à 5 fois moins sensibles que les 23° S courantes. Elles ne sont plus guère employées qu'en vue d'obtenir des clichés avec un grain aussi fin que possible. Leur orthochromatisme est d'ailleurs bien moins poussé.

### Les filtres.

L'emploi d'un filtre jaune (et dans certains cas, vert) est précieux pour atténuer la trop

(1) Or, il existe, nous l'avons vu, différentes émulsions dont les courbes diffèrent assez notablement les unes des autres.

(2) Voir *Les posemètres photoélectriques*, par G. B. HARRISON (Laboratoires Ilford), Phot. JI., T. 74, avril 34, p. 169-177.

grande influence des radiations bleues et ultra-violettes sur l'émulsion.

Le résultat pratique du filtre consiste à « sortir les nuages », à accuser les modulations dans les verts et, d'une façon théorique, à rendre plus convenablement les couleurs. Avec les émulsions orthochromatiques et panchromatiques actuelles, un filtre clair (coefficient 0,5 à 3) suffit, il n'augmente pas le temps de pose d'une manière exagérée et ne conduit pas à l'effet de Wood (3).

Un filtre d'une densité donnée prolongera d'autant moins le temps de pose qu'il sera employé avec une émulsion plus sensible aux couleurs. Par exemple, un filtre clair triplera la pose dans certaines circonstances avec une émulsion ortho 23° S et la doublera seulement avec une émulsion panchro courante.

Le filtre doit être, physiquement et chimiquement, parfait. Ses faces doivent être absolument parallèles, sa coloration uniforme. Un filtre doit porter une marque réputée ou être conseillé par le fabricant de l'appareil.

Même parfait, cependant, le filtre altère très légèrement la netteté du cliché, d'abord

par l'action directe qu'il exerce sur les rayons lumineux, ensuite par la prolongation du temps de pose qu'il nécessite (« bougé »). Il devra de préférence être employé avec l'appareil fixé sur un pied rigide.

Il ne faut pas abuser du filtre jaune, il est bien des cas où il est inutile. Mais il en est d'autres — paysages sans sujets mobiles, marines, lointains, vues en montagne, etc. — où il est indispensable.

Le filtre de couleur uniforme jaune clair ou moyen est conseillé. L'emploi du filtre dégradé destiné à « faire sortir » les ciels sans augmenter le temps de pose se justifie fort rarement.

Un filtre de couleur jaune foncé permettra d'obtenir un ciel obscur avec des nuages massifs et, l'effet poussé à l'extrême (panchro et écran vert), un aspect de clair de lune ou d'orage. Il faut, pour obtenir ces effets, sous-exposer largement, aussi les réussit-on fort rarement si le paysage comporte des motifs denses et très facilement si les radiations du sujet sont fort actives sur l'émulsion (marines, bords de rivière, etc.).

(3) Voir *Toute la Radio*, juin 34, n° 5.

André PLANÈS-PY.

## De nouveaux BOBINAGES à noyaux magnétiques



Nous avons déjà sommairement entretenu nos lecteurs du problème des bobinages à noyau magnétique constitué avec de la poudre du fer comprimé dans une masse diélectrique (1).

Rappelons que, grâce à sa haute perméabilité, le noyau magnétique permet d'obtenir un bobinage de self-induction donnée avec un nombre de spires bien inférieur à celui des bobinages à air. Pour préciser, le nombre de spires peut être réduit dans la proportion égale à  $\sqrt{\mu}$  (où  $\mu$  est la perméabilité apparente du noyau magnétique). Ainsi, par exemple, dans les nouveaux bobinages *Ferunic* fabriqués par Ribet et Desjardins, la perméabilité du noyau est de 5; il est donc possible, grâce à ce noyau, de faire des bobinages comprenant  $\sqrt{5} = 2,236$  fois moins

de spires que de bobinages à air de même self-induction.

Réduire le nombre de spires, c'est, du même coup, réduire les pertes en haute fréquence, et cela dans un rapport supérieur à celui de la réduction des spires. On pourrait donc considérer que, dans les bobinages *Ferunic*, les pertes sont réduites environ 3 fois par rapport aux bobinages à air. En réalité, il n'en est pas tout à fait ainsi. En effet, le fer lui-même entraîne des pertes en haute fréquence dues, d'une part, aux courants de Foucault (et proportionnelles au carré de la fréquence) et, d'autre part, à l'hystérésis (et proportionnelles à la fréquence). Ces pertes qui, jadis, semblaient prohiber à tout jamais l'emploi du fer en haute fréquence, ont été réduites dans une très grande proportion grâce à l'emploi d'une poudre de fer composée de grains d'un diamètre inférieur à 5 microns isolés les uns des autres par une masse isolante. Dans un centimètre cube de poudre de fer, on trouvera plus de 8.000.000.000 de ces grains (oui, il y a bien neuf zéros!)...

On conçoit qu'il soit assez malaisé de réduire le fer chimiquement pur à cet état de poudre. Il n'est guère plus aisé de l'enrober dans un isolant (qui est à très faibles pertes diélectriques!) de manière à isoler les grains les uns des autres: le moulage se fait sous une pression de 12.000 kg/cm<sup>2</sup>.

Les pertes produites par un tel noyau sont très faibles, en sorte que, dans l'ensemble, les bobinages *Ferunic* ont deux fois moins de pertes que les bobinages correspondants à air.

Le noyau est à circuit magnétique ouvert et affecte

(1) « Le fer en haute fréquence » par M. Fouquet. *Toute la Radio*, n° 9, p. 325.

la forme d'une poulie. La figure 1 en précise les dimensions. Les flasques sont suffisamment larges pour éviter la dispersion du champ magnétique et le fait d'utiliser un circuit ouvert permet d'éviter les pertes qui caractérisent aux fréquences élevées (1.500 kHz) les bobinages à circuit magnétique fermé.

L'utilisation de ces bobinages s'impose de plus en plus impérieusement au fur et à mesure que les fabricants de lampes augmentent la résistance interne des tubes amplificateurs à haute fréquence. En effet,

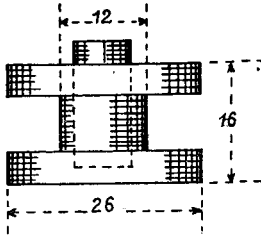


FIG. 1. — Noyau magnétique des bobinages Ferunic.

pour bien utiliser de tels tubes (sous le rapport de l'amplification et de la sélectivité), il est indispensable d'utiliser des circuits accordés d'une résistance dynamique élevée. Or, la résistance dynamique est inversement proportionnelle à la résistance en haute fréquence. En réduisant deux fois cette dernière, nous doublons donc la résistance dynamique; on peut dire *grosso modo* que l'amplification devient presque double.

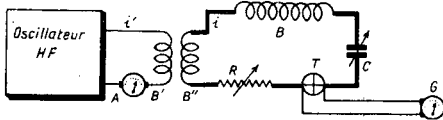


FIG. 2. — Dispositif servant à la mesure de la résistance en H. F. de la bobine B. — A, ampèremètre composé d'un thermocouple et d'un galvanomètre. — B' et B'' bobinages de liaison à couplage très lâche. — C, condensateur variable à faibles pertes. — R, résistance variable d'une dizaine d'ohms non inductive et étalonnée. — T, thermocouple étalonné. — G, galvanomètre à cadre mobile, de résistance de 10 ohms environ, de très haute sensibilité.

Remarquons encore que les bobinages Ferunic sont faits en fil divisé (litzendraht) à 20 brins isolés

de 0 mm 07, car il ne suffit pas, comme le croient d'aucuns, de placer un noyau magnétique dans un bobinage quelconque pour obtenir aussitôt un rendement parfait. L'étalonnage du bobinage se fait non pas en faisant varier le nombre de spires (ce qui serait plutôt difficile avec le litzendraht), mais par déplacement du noyau central qui permet d'obtenir une variation de 15 % de la self-induction.

La résistance en haute fréquence de ces bobinages est mesurée à l'aide du dispositif de la figure 2. Pour commencer, on met la résistance R à zéro et on lit au galvanomètre la valeur du courant *i*. Ensuite, en maintenant *i* constant (ce qui est contrôlé par A), on augmente R jusqu'à ce que le galvanomètre marque *i*/2. La résistance en H. F. de la bobine à mesurer B est égale à la valeur obtenue de R moins la somme des résistances du thermocouple T, du condensateur variable C et des connexions.

La résistance en H. F. des bobinages Ferunic varie

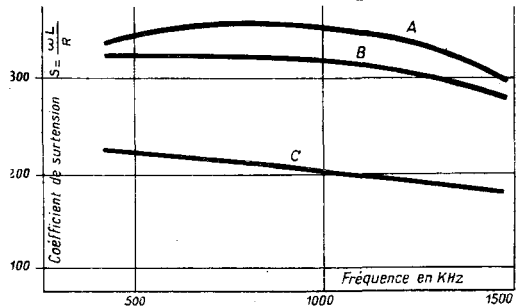


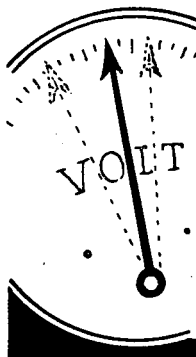
FIG. 3. — Courbes montrant la variation du coefficient de surtension en fonction de la fréquence.

- A. — Bobinage Ferunic nu.
- B. — Même bobinage blindé (blindage de 52 mm.).
- C. — Ancien bobinage à air Unic.

très peu en fonction de la fréquence, comme le montrent les courbes de la figure 3. Ces courbes représentent non pas la résistance en H. F., mais le coefficient de surtension S qui est inversement proportionnel à la résistance en H. F.

En résumé, on voit que les nouveaux bobinages à noyau magnétique permettent, sous un faible encombrement et sans dispersion du champ, d'obtenir une excellente sélectivité et une amplification élevée et égale sur une large bande de fréquences.

A.Z.



# Supprimer les variations du Secteur

En branchant entre votre poste et le secteur un survolteur-dévolteur ou un "REGULAVOLT REB"

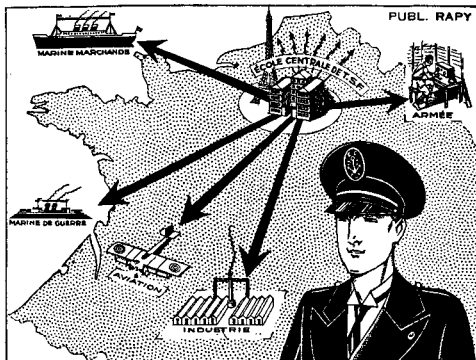
Tous modèles de survolteurs avec ou sans système ANTIPARASITES  
Survoltteur type 75 watts .... 116 fr.

Autres spécialités : Bloc d'alimentation totale. Tension plaque. Transfos, selfs, etc... NOTICE FRANCO

Etabliss. RUDOLPH et BLÉVIN, Constructeurs  
10 et 12, rue Brillat-Savarin, PARIS (13<sup>e</sup>). - Tél. Glacière 27-78







PUBL. RAPHY

## ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, Rue de la Lune  
PARIS (2<sup>e</sup>)

Toutes Préparations  
Professionnelles  
et Militaires T. S. F.

LE JOUR - LE SOIR  
ET PAR CORRESPONDANCE

ENVOI DE NOTICES SUR DEMANDE



## POUR TOUS LES MONTAGES DE TOUTE LA RADIO RADIO-SOURCE

a sélectionné et contrôlé pour vous tout le matériel nécessaire des grandes marques

**AUJOURD'HUI MÊME, DEMANDEZ LE DEVIS A PRIX TRÈS BAS**

Rappelez-vous que nous sommes toujours à votre disposition pour vous donner des conseils pratiques et pour exécuter tous les montages que vous désirez

## RADIO-SOURCE

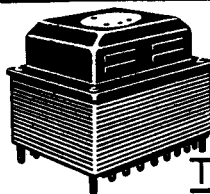
LA MAISON DES PROFESSIONNELS  
AU SERVICE DES AMATEURS

82, Avenue Parmentier, PARIS (XI<sup>e</sup>)  
TÉLÉPH. : ROQUETTE 62-80 et 62-81

Ch. P. Paris 664-49

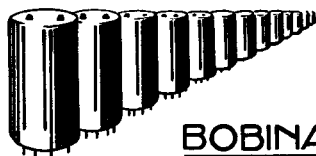
Nous rappelons aux sans-filistes que notre **Recueil des Meilleurs Montages 1934-1935**, qui a remporté le plus gros succès, est toujours adressé franco sur demande contre 3 fr. 50 en timbres.

# RÉALT.



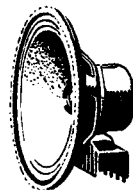
**TRANSFOS**

# RÉALT.



**BOBINAGES**

# RÉALT.



**DYNAMIQUES**

TYPES	
D 16	116 cm., 2 w.l. .... 90.
D 21	121 cm., 3 w.l. .... 95.
D 21 L	121 cm., 4 w.l. .... 106.
D 24	124,5 cm., 7 w.l. .... 126.
D 28	128 cm., 12 w.l. .... 340.

Tous autres modèles sur demande

# RÉALT.

Demandez les 13 schémas envoyés gracieusement :

**SCHÉMAS**

Montage	- C 2 A :	2 lampes + valve.
-	C 3 A :	3 lampes + valve (résonance).
-	C 4 A :	4 lampes + valve (résonance).
-	S 4 R :	Super 4 lampes + valve (présélecteur).
-	S 5 H :	Super 4 lampes + valve (avec HF).
-	O X 5 :	Tous courants 5 lampes (avec HF).
-	S N 8 :	Super 6 lampes.
-	S N 8 bis :	Super 6 lampes antifaading.
-	S N 8 ter :	6 lampes (6 v.) antifaad., contrôle visuel.
-	T C S 4 :	Tous courants 5 lampes (présélecteur).
-	P Y 5 :	Pygmée 3 lampes super (présélecteur).
-	V O 5 :	Poste voiture (antifaading différé).
-	B D 6 :	Super 6 lampes toutes ondes (antifaading à volonté).

Amplificateurs PA3 - PA4 - PA5  
de 3 watts - 8 watts - 15 watts

## RÉFÉRENCES

PLUS DE 200.000 POSTES  
EN SERVICE ONT ÉTÉ CONSTRUITS

AVEC DU MATÉRIEL **RÉALT.**

95 Rue de Flandre 95  
Paris XIX<sup>e</sup> - Tél. Nord 56.56

**CONSTRUCTEURS...  
CENTRALISEZ VOS ACHATS**

Voulez-vous recevoir une documentation intéressante

# GRATUITEMENT ?



DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

DE LA PART DE  
TOUTE LA RADIO

Adressez-vous de la part de TOUTE LA RADIO aux maisons composant la liste ci-dessous qui ont préparé des documentations techniques complètes à votre intention. Détachez une des vignettes ci-contre, insérez-la, ainsi que vos nom et adresse, dans une enveloppe que vous enverrez à la maison dont la documentation vous intéresse et vous recevrez :

**REB** (10 et 12, rue Brillat-Savarin, Paris, 12<sup>e</sup>) a composé un catalogue avec caractéristiques détaillées de ses transformateurs, redresseurs, boîtes d'alimentation et... régulateurs de tension.

**RADIO-M. J.** (19, rue Claude-Bernard, Paris, 5<sup>e</sup>) vous adressera la description complète (avec photos et plans de câblage) de l'*Octode Studio V*.

**HÉLICE** (1 bis, passage de Dombasle, Paris, 15<sup>e</sup>) vous adressera sa notice explicative concernant ses 6 jeux de clefs multiples actuellement en service et spécialement conçus pour la petite mécanique et la T. S. F.

**RADIO-L. L.** (5, rue du Cirque, Paris) ne demande qu'à vous adresser sa luxueuse documentation sur ses célèbres récepteurs.

**PRINCEPS** vous remercie de l'intérêt que vous portez à son *nouveau haut-parleur* ; tout revendeur doit vous documenter sur cette véritable révélation.

**BARDON** (41, boul. Jean-Jaurès, Clichy, Seine) vous apprendra, texte et schémas à l'appui, la façon la plus rationnelle d'utiliser les transformateurs BF et d'alimentation. Demandez-lui sa documentation qui est fort intéressante.

**S. S. M.** (127, fg du Temple, Paris) se fera un plaisir de vous envoyer son tarif détaillé de résistances et condensateurs avec conditions spéciales pour professionnels.

**RADIO-SOURCE** (82, avenue Parmentier, Paris, 10<sup>e</sup>) a publié le **RECUEIL DES MEILLEURS MONTAGES** contenant la description détaillée avec plans de connexions, schémas, etc., de 20 récepteurs modernes. Ce magnifique album vous sera adressé contre 3 fr. 50 en timbres-poste.

**RÉALT** (95, rue de Flandre, Paris, 10<sup>e</sup>) vous adressera gracieusement sa remarquable documentation, son catalogue transfo contenant près de 300 types de transformateurs de série, ses bobinages et ses 12 schémas de réalisation comprenant notamment le Pygmée, le poste ondes courtes et le poste voiture et, enfin, la notice sur les incomparables électrodynamiques *Réalt*. Demandez cet ensemble à *Réalt*, le spécialiste de la pièce détachée impeccable.

« **DIÉLA** » (116, avenue Daumesnil, Paris, 12<sup>e</sup>) tient à vous adresser : 1° Notices sur ses appareils antiparasites *Diélaformer* ; 2° Notices filtres A, B, C ; 3° Son tarif complet de 20 pages grand format et 4° Toute documentation sur câbles antiparasites et filtres. Demander également la chanson de Diéla « Avec les bambous ».

**RADIO-MARINO** (14, rue Beaugrenelle, Paris) adresse aux artisans, revendeurs et constructeurs, le barème confidentiel et la description de ses postes. Vous verrez que c'est une maison qui n'est pas chère...

**SATOR** (40, rue Denfert-Rochereau, Paris, 14<sup>e</sup>) tient à votre disposition des catalogues illustrés de ses lampes (avec courbes caractéristiques), résistances, potentiomètres et condensateurs. Cette documentation vous sera très utile.

**LECRE** (93, rue Pelleport, Paris, 20<sup>e</sup>) vous documentera sur l'emploi des bobinages H. F. à noyau de fer.

**DERI** (179-181, boul. Lefebvre, Paris, 15<sup>e</sup>) vient d'imprimer ses nouvelles listes de transformateurs, selfs et piles. Demandez-les à... ce grand spécialiste d'alimentation.

**ETABLISSEMENTS RIBET ET DESJARDINS** (13, rue Périer, Montrouge, Seine) vous abonneront gracieusement au *Service de Documentation technique professionnelle*. Indiquez votre qualité de professionnel.

**TUNGSRAM** (66, rue de Bondy, Paris, 10<sup>e</sup>) vous adressera son nouveau *Dictionnaire des lampes* de T. S. F., qui comprend toutes les lampes de toutes les marques !...

**ÉCOLE CENTRALE DE T. S. F.** (12, rue de la Lune, Paris, 2<sup>e</sup>) vous adressera son guide complet de différentes carrières de T. S. F. Il décidera peut-être de votre avenir...

**SOLOR LEFÉBURE** (5, rue Mazet, Paris, 6<sup>e</sup>) vous adressera les trois derniers numéros de « *Solor-Revue* ».

Nos abonnés reçoivent avec le présent numéro le N° 6 de la **Technique Professionnelle**

DÉPOSÉ **HELICE** BREVETÉ  
1 bis, PASSAGE DOMBASLE, PARIS-15<sup>e</sup>  
**OUTILLAGE SPÉCIALISÉ T.S.F.**  
Demandez notice illustrée

# Photographie Moderne

GRANDES  
ÉPREUVES

LES DIFFÉRENTS FORMATS  
CHOIX DE L'APPAREIL  
LES ÉMULSIONS MODERNES  
LA PRISE DE VUE  
L'AGENCEMENT  
DU LABORATOIRE  
COMMENT OBTENIR DE  
BONS CLICHÉS  
DÉVELOPPEMENT, FIXAGE  
ET RETOUCHE DU CLICHÉ  
L'AGRANDISSEMENT  
RÉALISATION DU PHOTOMÈTRE  
COMMENT OBTENIR DE  
BONNES ÉPREUVES  
La RETOUCHE des ÉPREUVES  
LES REPRODUCTIONS  
LE PORTRAIT  
TABLES ET RECETTES UTILES

A PARAITRE  
LE 15 JUILLET

Cet ouvrage vous  
permettra de  
réaliser de belles  
photographies en  
vous mettant au  
courant de la  
technique  
photographique  
1934-1935

Un volume de 112 p.  
de grand format  
(160 × 250 mm.)

illustré de nombreux  
tableaux et gravures  
COUVERTURE EN COULEURS

PRIX : 12 francs  
FRANCO : 13 francs

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO  
42, Rue Jacob - PARIS-6°  
C. Chèques Postaux-Paris 1164-34

## EXTRAIT DE LA PRÉFACE DE L'ÉDITEUR :

Vieille de plus de 100 ans, la photographie continue à évoluer en fonction des progrès de la science. Cette évolution s'opère, depuis dix ans, à un rythme accéléré, en sorte que les procédés et le matériel de 1925 nous paraissent aujourd'hui déjà désuets. C'est pour mettre le lecteur au courant de la technique moderne de la photographie, que M. Planès-Py a écrit le présent ouvrage.

Mais, d'abord, à qui s'adresse-t-il ?

La Photographie moderne n'est pas destinée à l'usager de la photo, celui qui se contente d'appuyer sur le déclencheur, en confiant au professionnel le soin du développement, du tirage et de l'agrandissement.

La Photographie moderne n'est pas non plus un manuel pour débutant. De tels manuels, souvent excellents, existent actuellement en nombre suffisant pour satisfaire tous les goûts. Qu'on ne s'étonne donc pas de ne pas trouver ici les notions par trop élémentaires sur la constitution générale d'une caméra et sur le principe même de la photographie.

Excellent praticien doublé d'un théoricien possédant une vaste culture scientifique, auteur de nombreux ouvrages techniques, André Planès-Py s'adresse à l'amateur photographe ayant déjà acquis les premières notions, possédant déjà une expérience rudimentaire et désireux de se perfectionner. Si, comme nous venons de le dire, des manuels pour débutants sont nombreux, par contre, un livre de "second degré", tel que le présent ouvrage, manquait jusqu'à ce jour. Les quelques traités de perfectionnement qui furent écrits jadis ne correspondent plus à l'état actuel de la technique. Aussi, — nous en sommes

persuadés, — " La photographie moderne " vient-elle à son heure et recevra auprès de tous les intéressés l'accueil le plus favorable.

Ce qui caractérise plus particulièrement l'œuvre de M. Planès-Py, c'est le fait qu'aucun procédé, aucune recette ne sont donnés par l'auteur sans avoir fait, au préalable, l'objet des plus minutueux essais. Écrit par un praticien pour des praticiens, ce livre, qui n'a rien d'une œuvre de compilation, fournit au lecteur une multitude de conseils précieux, lui facilite le travail à toutes les étapes et — surtout — lui permet d'opérer en connaissance de cause, en comprenant parfaitement les raisons motivant telle ou telle disposition, les pourquoi de telle ou telle autre opération.

Bien qu'étant d'une aide précieuse pour tout amateur photographe, cet ouvrage sera plus particulièrement goûté des amateurs du "petit format" dont le nombre croît de jour en jour. Technique très spéciale, celle des "petits clichés et grandes épreuves" se généralise de plus en plus et c'est elle qui constitue la véritable "photographie moderne". Il était donc tout à fait normal que l'auteur consacrerait d'importants développements aux procédés d'agrandissement.

Celui qui, après avoir étudié à fond l'excellent ouvrage de Planès-Py, mettra en pratique les judicieux conseils qu'il contient, aura la suprême satisfaction d'obtenir à coup sûr d'excellentes photographies. N'est-ce pas, après tout, un grand plaisir que de fixer les images fugitives de la vie ?..

ces quelques  
arguments...

cône inversé  
pas de suspension  
liberté du cône  
fixation flottante  
...résumé  
"la supériorité  
*Princeps*"

"SANS SUSPENSION"  
LICENCE HUGUENARD

Vente en gros  
EXCLUSIVEMENT

tellement  
supérieur !

