

DIRECTEUR
E. AISBERG

TOUTE LA RADIO

LA TECHNIQUE
EXPLIQUÉE & APPLIQUÉE.

TSE
EN WEEK-END

N° 6 — Juillet 1934



G. A. Beauvais : L'Optique des ondes hertziennes.
Jacques Collet : La Radio et le Tour de France.
M. Fouquet : Les antiparasites à la réception.

et la description détaillée d'un
Superhétérodyne moderne à lampes anciennes.

PRIX: 3 Fr.

REALT

présente
ses nouveaux
montages ...

OX 5 (super 4 lampes + 1 valve oxymétal)

1 H.F. + 1 modulateur + 1 détectrice + 1 B.F. + valve
78 6 A 7 6 B 7 43 B 15
Montage sensible, sélectif et aussi musical qu'un
récepteur à résonance.

PRIX TOTAL de l'ensemble des pièces
détachées 693 fr.

LE S 5 H (super 5 lampes)

1 H.F. + 1 modulateur + 1 H.F. détectrice + 1 B.F. + valve
58 2 A 7 2 B 7 47 80
Montage sélectif — Sensible, aussi musical qu'un
poste à résonance.

PRIX TOTAL de l'ensemble des pièces
détachées 685 fr. 60

LES. N. 8^{bis} (super 6 lampes) ANTI-FADING

1 H.F. + 1 modulateur + 1 H.F. + 1 binode + 1 B.F. + valve
58 2 A 7 58 2 B 7 47 80
Montage d'une sensibilité et d'une puissance
incomparables — TRÈS MUSICAL
Réception : 110 stations en P. O.

PRIX TOTAL de l'ensemble des pièces
détachées..... 870 fr. 10

LE PYGMÉE PY 5 (super 5 lampes)

Tous courants (présélecteur)

Dimensions : 14 x 24 centimètres.

PRIX 462 fr. 50

DANS UN MOIS :
POSTE VOITURE
(super 5 lampes) avec commutatrice

Tous les Schémas sont adressés contre
1 fr. 50 en timbres-poste

ÉTS REALT

95, Rue de Flandre - PARIS
Nord 56-56 Nord 56-56

Nouveautés Oxymétal

Valves Oxymétal

pour l'alimentation
de postes tous
courants

type F. 15 75 millis 120 volts
type B. 15 100 millis 120 volts

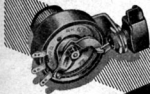
DURÉE ILLIMITÉE
PRIX D'UNE VALVE

WESTECTORS
types WX4 et WX6
à grande résistance
et à capacité réduite
Détection d'ondes jusqu'à 150 m.,
DISPOSITIFS ANTIFADING

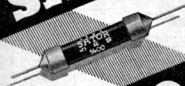
Pour tous renseignements écrire :

C^{ie} des Freins
Westinghouse

Service Oxymétal
23, rue d'Athènes, PARIS



SATOR



RADIO



LAMPES TOUS COURANTS

COURANT DE CHAUFFAGE 180 m A

SATOR UPG 105 PENTAGRILLE
chauffage 10 volts

SATOR UHP 103 PENTHODE H. F.
chauffage 10 volts

SATOR UEP 103 PENTHODE H. F. A
PENTE VARIABLE, chauffage 10 volts

SATOR UKP 403 TRIGRILLE B. F.
chauffage 40 volts

NVG 4002 VALVE DOUBLEUSE DE
TENSION, chauffage 30 volts ... et bientôt

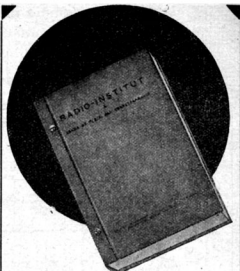
DIODES monoplaques et biplaques

DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE
de la part de **"TOUTE LA RADIO"**

Ets G.-J. SOULAM

SATOR 40, r. Denfert-Rochereau
PARIS (V^e). Tél. Odé. 41-79

Publicité Rapy.



COURS TECHNIQUE DE
T.S.F. PAR CORRESPONDANCE

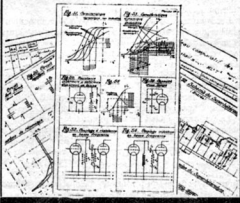
RADIO-INSTITUT

137, rue Lafayette, PARIS-X^e

Notre méthode enseignée par correspondance comporte un cours en 20 leçons auxquelles l'élève consacre le temps qui lui plait et suivant ses loisirs. L'étude est progressive, claire et facile à suivre.

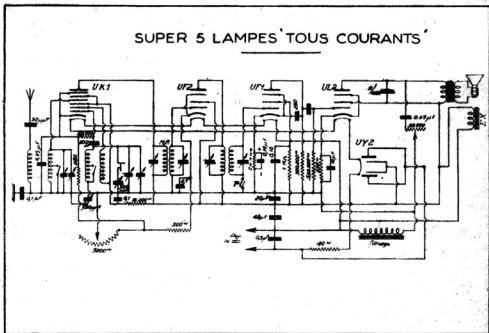
Le cours complet présente un volume de 6 cm. d'épaisseur, plus de 400 pages de texte, plusieurs centaines de dessins, formules et schémas.

Demandez aujourd'hui même de la part de **"TOUTE LA RADIO"** la documentation gratuite.



La nouvelle gamme de lampes "Tous courants"

-- Série Universelle --



L'Octode qui connaît déjà un réel succès dans le domaine de la technique du Superhétérodyne, sur courant alternatif, constitue également la lampe fondamentale de la série « Universelle » que la Radiotechnique vient de mettre sur le marché et qui permet l'alimentation par tous courants.

Les nouvelles lampes *Dario Série U* permettent de réaliser des récepteurs dont la sensibilité, la puissance et la qualité musicale sont nettement supérieures à tout ce qui a pu être obtenu avec les lampes similaires actuellement sur le marché.

L'Octode UK 1, la Sélectode UF 2, la Duo-diode UB 1, la Penthode UF 1, correspondent respectivement aux lampes : TK 1, TF 2, TB 1, et TE 46 de la série T Dario pour courant alternatif.

La puissance et la très bonne musicalité ont pu être obtenues grâce à la supériorité incontestable de la penthode finale type UL 2, capable de dissiper une puissance anodique de 5 watts sous une tension de 100 volts.

Le schéma donné ci-dessus est celui d'un poste Superhétérodyne qui, quoique très simple, permet d'obtenir d'excellents résultats. Il comporte 4 lampes plus la valve.

— Le changement de fréquence est assuré par la nouvelle octode UK 1.

— Les circuits moyenne fréquence sont accordés sur 440 Kc.

— La détection est effectuée par caractéristique plaque à l'aide d'une penthode du type UF 1.

— Une penthode finale type UL 2 assure l'amplification BF. La polarisation de cette dernière est réglée pour un débit de 50 mA sous une tension de 100 volts.

Enfin, la tension plaque est assurée, quelle que soit la nature du courant (110 volts alternatif ou continu), par la valve UY 2 dont les 2 cathodes ont été réunies ensemble ainsi que les 2 anodes. Elle fonctionne, dans ces conditions, comme valve monoplaque. Le filtrage est assuré par un bloc de condensateur, (40 + 20 microfarads).

Dans un prochain numéro de *Toute la Radio*, nous donnerons un schéma complet d'un poste avec pré-sélecteur permettant la réalisation d'un contrôle de volume retardé rationnel, à l'aide de la duo-diode « tous courants » type UB 1.

R. BOTTE.

Faites comme les nombreux constructeurs professionnels . . .
adoptez le meilleur montage de l'année

L'OCTODYNE

décrit dans TOUTE LA RADIO de juin et pour lequel toutes les pièces
sélectionnées et contrôlées au laboratoire sont en vente aux Etablissements

RADIO-SOURCE

La Maison des Professionnels au service des Amateurs

82, Avenue Parmentier -- PARIS (XI^e) -- Tél. ROQUETTE 62-80 et 62-81

DEMANDER LE DEVIS DÉTAILLÉ A PRIX BAS !

RADIO-SOURCE vous fournira également le devis détaillé de toutes les
pièces entrant dans la composition du **WEEK-END** décrit dans ce numéro.

LE SECTO-FILTRE CONDENSO

PLACÉ ENTRE UN APPAREIL ET LA
PRISE DE COURANT INTERCEPTE
TOUS LES PARASITES

Encombrement réduit
Élégante présentation
Employé universellement
Efficacité maximum
Élimination des parasites
à la source et à la réception

PRIX
35
francs



CONDENSO
Petit Chemin de Valrose - NICE



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

ANDRÉ SERF
CONSTRUCTEUR RADIO-ÉLECTRICIEN

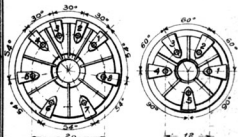
Bureaux, Ateliers, Laboratoires :
127, Faubourg du Temple
PARIS (10^e) - Tél. Nord 10-17

PUBL. RAPHY

PHILIPS "MINIWATT"

La nouvelle Série C/A

Voici bien longtemps déjà qu'apparurent les premières lampes chauffées en série : ce furent les Miniwatts à chauffage direct 4 v. 180 mA, puis à cathode équipotentielle 20 v. 180 mA. Ces lampes étaient destinées au fonctionnement sur secteurs continus. La vogue de la formule « tous courants » a provoqué la création de tubes dont les cathodes peuvent être chauffées en série aussi bien en alternatif qu'en continu : ce sont les lampes de la série C/A.



Le culot C normal (à gauche) et le culot de la CB1 (à droite).

biplaque CY2 admet une tension de chauffage de 30 V.

Car la série C comprend les tubes les plus récents, de caractéristiques tout à fait équivalentes à celle des lampes chauffées sur 4 V. alternatif. Les valves et penthode de sortie n'ont cependant pas d'équivalent exact dans cette dernière série : les premières possèdent en effet une cathode chauffée indirectement, voire deux cathodes séparées dans le cas du redresseur CY2, doubleur de tension ; la penthode CL2 a cette heureuse particularité de fournir une puissance modulée élevée sous une tension anodique faible : 2 watts sous 100 volts, 3,3 watts sous 150 V. et 4 watts sous 200 V. Enfin, la série C comprend un tube régulateur de courant, le CI, qui fixe l'intensité à 200 mA exactement pour une chute de tension variant entre 80 et 200 V.

Une autre particularité heureuse de la série C est la disposition de ses culots. Ceux-ci sont très courts, et ne comportent pas de broches, mais des contacts latéraux, disposés comme l'indique la figure. Outre qu'elle diminue beaucoup l'encombrement, cette disposition permet de réduire considérablement la capacité entre contacts et les fuites au culot. Ces deux effets sont encore

Type	DISPOSITION DES CONTACTS								CORNE	TENSION chauffage	TENSIONS MAX. V.					COURANTS mA			Sous tension à max.		Rem. int. M Ω
	1	2-3	4	5	6	7	8	a			g ₁	g ₂	g ₃	g ₄	a	g ₁	g ₂	Press. max. a/v	Press. max. g/v		
CB1	m	ff	k	a'	—	—	—	a	13 V.	200	—	—	—	—	0,8 (1)	—	—	—	—	—	
CF1	m	ff	k	g ₁	—	g ₂	a	g ₁	13 V.	200	-2	100	—	—	3	1	—	2,8	2,2	1,3	
CF2	m	ff	k	g ₁	—	g ₂	a	g ₁	13 V.	200	-2	100	—	—	4,5	1,5	—	2,8	2,2	1	
CK1	m	ff	k	g ₂	g ₁	g ₂	a	g ₂	13 V.	200	-1,5	70	70	-1,5	0,8	3	1,6	—	0,6 (2)	1,5	
CL2	—	ff	k	—	—	—	a	g ₁	20 V.	200	-19	100	—	—	40	5	—	8	3,1	0,023 (3)	
CY1	—	ff	k	—	—	—	a	—	20 V.	250	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	
CY2	k'	ff	k	a'	—	—	a	—	30 V.	2x125 (4)	—	—	—	—	120 (5)	—	—	—	—	—	

m, métallisation ; ff, filaments ; k, k', cathodes ; a, a', anodes ; g, grilles (numérotées à partir de la cathode). — (1) maximum sur chaque anode ; (2) à la polarisation — 2 V. ; (3) pente de conversion — (4) en doubleuse (en biplaque : 250 V.) ; (5) en doubleuse (en biplaque : 2x60).

Elles admettent toutes le même courant de chauffage, fixé à 200 mA. La tension de chauffage, elle, varie suivant les types. Elle est de 13 volts dans l'octode CK1, dans les penthodes HF à pente fixe CF1 et à pente variable CF2 et dans la duo-diode CB1 ; elle atteint 20 volts dans la penthode finale 8 watts CL2 et dans la diode monoplaque CY1 ; enfin, le tube redresseur

augmentés par la disposition judicieuse de rainures entre les contacts. La fabrication de supports de lampes appropriés est dès maintenant entreprise par plusieurs fabricants de pièces détachées.

Le tableau ci-dessus indique les principales caractéristiques des lampes de la série C ainsi que la disposition des sorties d'électrodes.

UNE NOUVELLE SÉRIE DE POSTES

MICHIGAN

**A DES
PRIX**

.....
REMARQUABLES
.....



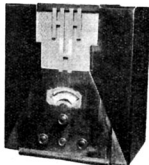
**MICHIGAN
BIJOU IV**

4 lampes américaines
dont une valve, complet
450 Fr.



**MICHIGAN
IV TER COMBINÉ**

4 lampes américaines
dont une valve, complet
750 Fr.



**MICHIGAN
IV TER**

4 lampes américaines
dont une valve, complet
450 Fr.

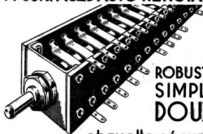
Radio M. J.

19, r. Claude-Bernard V°-PARIS-XV° 6, rue Beaugrenelle
Métro : CENSIER-DAUBENTON ∞ Métro : BEAUGRENELLE ∞

SERVICE PROVINCE : 19, rue Claude-Bernard — C.C. Postaux 153-267

CONTACTEUR

A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



**ROBUSTE
SIMPLE
DOUX**

...et quelle sécurité !!

Permet toutes les combinaisons
Se manœuvre sans à-coups
Lames de contact en chrysoal
Bien étudié, bien construit, cet accessoire
contribuera au renom de votre marque

Notice Gratuite

c'est une fabrication Dyna

DYNA
A. CHABOT, 43 rue Richer, PARIS-9^e

Devis des Accessoires
entrant dans la construction du
TR 67 Superhétérodyne
moderne à lampes anciennes

Châssis spécial percé	20. »
Bobinages FEG, nus, le jeu	97.50
Blindages des bobinages, le jeu	18. »
Transformateur d'alimentation	64. »
Condensateur variable triple, sans cadran	39. »
Cadran	22.50
Condensateurs paddings, les deux.....	6.55
Jeu de résistances fixes, complet.....	50.25
Jeu de condensateurs fixes, complet....	67. »
Potentiomètres et résistance variable..	50.40
Commutateur	12.50
8 supports de lampes	8. »
Plaquette secteur.....	4. »
Fiche secteur	1. »
Vis, boulons, fil, soudure, douilles, canons isolants	12. »
Ampoules pour cadran	3. »
Boutons.....	9. »
Lampes PHILIPS, emballage d'origine E435, E445, D410, 1561, la pièce..	25. »



Devis communiqué par les
ETABLISSEMENTS

Radio M.J.

19, rue Claude-Bernard - **PARIS-V^e**
6, rue Beaugrenelle - **PARIS-XV^e**

Dans notre numéro d'Août

vous trouverez, comme d'habitude, un texte
abondant et plein d'intérêt. Dès maintenant,
nous pouvons vous assurer que vous pourrez
lire :

LA TRIPLE DIODE-TRIODE,
par O'MAUGHAM

**TECHNIQUE EUROPÉENNE ?
TECHNIQUE AMÉRICAINE ?**
par SAINT-LUC

**TRAÇAGE AU COMPAS DES SUPPORTS
DE LAMPES,** par Jacques LAFAYE

**UNE STATION DE RÉCEPTION
D'AMATEUR,** par Georges SÉBIE

L'ÉLECTRON POSITIF,
par Bernard KWAL

et la **RÉALISATION D'UN
SUPERHÉTÉRODYNE "RÉDUIT"**
par Pierre-Louis COURIER

TOUTE LA RADIO

LA TECHNIQUE
EXPLIQUÉE & APPLIQUÉE

**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.**

PRIX DU NUMERO : 3 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 »

N° 6

JUILLET 1934

REVUE MENSUELLE INDÉPENDANTE
DE RADIOÉLECTRICITÉ

DIRECTEUR : E. AISBERG

Rédacteur en chef : **P. BERNARD**

RÉDACTION, ADMINISTRATION & PUBLICITÉ :
LES ÉDITIONS RADIO

42, rue Jacob -- PARIS (VI^e)

C. Chèques Postaux : PARIS 1164-34.

R. C. Seine 259.778 B

SOMMAIRE

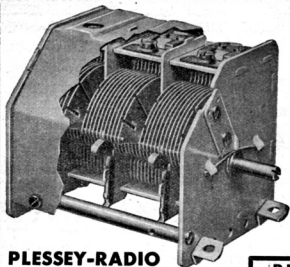
L'OPTIQUE DES ONDES HERTZIENNES, par <i>G.-A. Beauvais</i>	193
REVUE DE LA PRESSE ÉTRANGÈRE, par <i>Raoul de Bagneux</i>	197
POUR LES AMATEURS D'ONDES COURTES.....	200
LES DISPOSITIFS ANTIPARASITES A LA RÉCEPTION, par <i>M. Fouquet</i>	207
LES ÉCHOS RADIOÉLECTRIQUES, par <i>O. Maugham</i>	210
UNE NOUVELLE PENTHODE DE SORTIE, par <i>Ray Sarva</i>	218
AUTOUR DE L'OCTODYNE	222
LE RADIO-REPORTAGE DU TOUR DE FRANCE CYCLISTE, par <i>Jacques Collet</i>	223
LA RADIO?... MAIS C'EST TRÈS SIMPLE!, par <i>E. Aisberg</i>	219
CONSEILS PRATIQUES, TOURS DE MAINS, etc.	

NOS MONTAGES

LE TR 67, SUPERHÉTÉRODYNE A LAMPES ANCIENNES, par <i>Pierre Bernard</i>	201
VOTRE WEEK-END, POSTE PORTATIF SUR BATTERIES, par <i>A. Z.</i>	215

NOTRE NOUVELLE RUBRIQUE : RÉFRIGÉRATION DOMESTIQUE, par *J. Varendes*.

DANS TOUTE LA RADIO, TOUT EST A LIRE



ÉLARGISSEZ

- LA GAMME
- DE RÉCEPTION
- DE VOTRE POSTE

EN FAISANT USAGE DES

CONDENSATEURS

PLESSEY

Réalisation impeccable
 Encombrement minime
 Résiduelle très faible
 Pertes très réduites
 Étalonnage de haute
 précision (± 0,5 %)

PLESSEY-RADIO

15-17, rue de Chabrol, 15-17

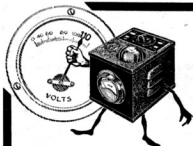
PARIS (X^e)

TÉLÉPHONE : PROVENCE 95-04

PICK-UP PLESSEY

FIDÉLITÉ-PUISSANCE et PRIX MODIQUE

† Demander notice spéciale PICK-UP



ATTENTION! votre secteur
 EST IRRÉGULIER!....
 PROTÉGEZ VOS LAMPES AVEC UN

"Régulavolt REB"

fonctionnement ABSOLUMENT AUTOMATIQUE

IMPORTANT: Ne pas confondre cet appareil avec un survolteur ordinaire, car il régularise le voltage du secteur **sans la moindre intervention de votre part**. Cet appareil se fait en toutes puissances. PRIX en ordre de marche à partir de..

95 fr.

De plus, si vous êtes gêné par LES PARASITES, **"REB"** utilisez le RÉGULAVOLT ANTIPARASITES

Demandez le Catalogue Général de nos fabrications courantes: BLOC D'ALIMENTATION A L'OXYMÉTAL WESTINGHOUSE à partir de **280** fr. TRANSFORMATEURS POUR TOUS USAGES, etc.

ÉTABLISSEMENTS RUDOLF ET BLEVIN

10 et 12, Rue Brillat-Savarin, PARIS (13^e)

Téléphone: GLACIÈRE 27-78

Fournisseurs de l'Armée, des P. T. T. et des Grandes Administrations



Vers les ondes de plus en plus courtes ...

L'Optique des Ondes hertziennes

par G.-A. BEAUVAIS

Nous sommes particulièrement heureux de publier, aujourd'hui, un article fait par l'un des plus éminents savants qui, dès la première heure, a puissamment contribué au développement de la radioélectricité. Georges Beauvais, proche collaborateur du regretté général Ferré, a au début de la guerre, fait une invention tout à fait capitale pour la technique de la radio : celle de l'amplificateur à résistances, celui-là même qui est utilisé en B. F. de votre récepteur. Depuis, il s'est avec le même bonheur attaqué à plusieurs autres problèmes de la science et de la technique. Dans l'article ci-dessous il expose, avec sa clarté habituelle, ses remarquables travaux sur les ondes de 18 centimètres. Les expériences sont faciles à reproduire avec du matériel courant. Vous ne manquez pas, à votre tour, à les refaire dans votre « labo »...

Les ondes lumineuses sont des ondes électromagnétiques de très courte longueur d'onde, un demi-millème de millimètre, et c'est à cette petitesse que l'on doit la possibilité de construire les appareils d'optique avec lesquels nous sommes familiarisés depuis des siècles.

Le moindre miroir, sur lequel on fait réfléchir la lumière, a des dimensions énormes par rapport à la longueur d'onde de la lumière ; par exemple, un tout petit miroir de quelques millimètres de côté, est une dizaine de mille fois plus grand que l'onde qu'il réfléchit si parfaitement.

Voudrait-on, avec les ondes électromagnétiques employées habituellement en T. S. F., reproduire les principales expériences d'optique ? Toute la difficulté proviendrait de l'impossibilité où l'on est de fabriquer des appareils assez grands. Un miroir qui serait aussi parfait pour des ondes de cent mètres que le petit miroir précédent l'est pour les ondes lumineuses, devrait avoir des dimensions énormes, 100×10.000 mètres de côté, presque aussi grand que la France tout entière!!! Même en employant les ondes les plus courtes qu'on sache aisément produire, d'une vingtaine de centimètres de longueur d'onde, il sera impossible de fabriquer des appareils d'optique « à l'échelle ». En effet, le miroir précédent aurait encore $0,20 \times 10.000 = 2.000$ mètres de côté.

Heureusement, les opticiens nous apprennent que les lois de l'optique se vérifient encore si on utilise des appareils qui ont seulement des dimensions égales à quelques longueurs d'onde : un petit miroir de quelques millièmes de millimètre de côté est déjà un *bon miroir*. Dans ces conditions, l'optique des ondes hertziennes devient possible, puisqu'il suffira, avec des ondes de longueur inférieure au mètre, d'employer des appareils ayant encore des grandeurs raisonnables.

Avec les ondes amorties qu'employèrent HERTZ, RIGHT, BOSE, etc., les expériences étaient malaisées, néanmoins elles permirent la confirmation des principales lois de l'optique tant physique que géométrique. Maintenant que l'on sait produire des ondes ultra-courtes entretenues, ces expériences sont bien plus aisées : à la fin de la guerre, GUTTON, puis MESNY avec des ondes entretenues de l'ordre du mètre ont montré de fort belles expériences d'optique. Plus récemment PIERRET, grâce à son émetteur produisant des ondes encore plus courtes ($\lambda = 15$ centimètres), a « fait de l'optique » plus facilement encore.

Si demain, on trouve le moyen d'obtenir, avec une intensité suffisante des ondes entretenues encore plus courtes, par exemple de quelques centimètres, ou mieux de quelques millimètres, on fabriquera certainement des appareils d'optique utilisant ces ondes.

Déjà, en 1931, avec des ondes de 18 centimètres, les *Laboratoires Standard* ont établi, au-dessus du Pas-de-Calais, une véritable liaison optique, à 45 kilomètres de distance. Ils utilisent pour cela des miroirs de trois

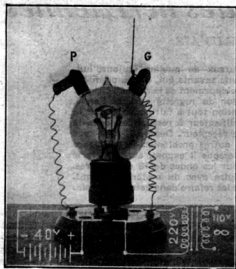


FIG. 1. — Emetteur de micro-ondes.

mètres de diamètre, en aluminium. A chaque station, l'un de ces miroirs associé au poste émetteur constitue un véritable projecteur envoyant vers l'autre station un faisceau très étroit d'ondes à peu près planes, tandis que le second miroir associé au poste récepteur, constitue un télescope qui recueille les ondes envoyées par le correspondant. Des expériences montrant la possibilité d'une telle liaison avaient déjà été réalisées, dès 1928 et 1929 tant à Nancy qu'au *Laboratoire National de Radioélectricité* : on avait obtenu des liaisons télégraphiques et téléphoniques jusqu'à une quarantaine de kilomètres avec des miroirs moins parfaits, ne dépassant pas un mètre de diamètre, et on utilisait de simples lampes TMC tant à l'émission qu'à la réception.

•••

Veut-on, à l'heure actuelle montrer dans une salle, des expériences d'optique au moyen d'ondes de 18 centimètres? Voici la description du matériel qu'on pourra employer et

quelques-unes des expériences qu'on pourra réaliser :

1. **Emetteur** (fig. 1). — On le constitue par une lampe à cornes, type T. M. C., de la Compagnie des Lampes Métal, spéciale pour ondes ultra-courtes. Le filament de cette lampe est chauffé sous une différence de potentiel de 3,1 à 3,2 volts. Sa corne grille porte une petite tige métallique d'environ 4 centimètres de hauteur formant antenne vibrant en quart d'onde; à cette corne aboutit un fil la reliant à un des pôles d'une source de courant alternatif de 220 volts dont l'autre pôle est relié au filament. La fréquence de ce courant alternatif qui modulera complètement les ondes produites sera, soit celle du secteur, soit mieux encore une fréquence musicale produite par un petit alternateur. Enfin la plaque de la lampe est simplement reliée au pôle négatif d'une batterie d'une quarantaine de volts dont le pôle positif est réuni au filament.

2. **Récepteur** (fig. 2). — Il est constitué par une autre lampe T. M. C. portant, elle aussi, fixée à sa corne grille une petite antenne de 4 centimètres de long. Cette grille

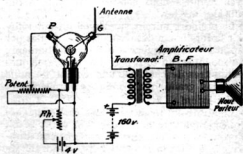


FIG. 2. — Récepteur de micro-ondes.

est alimentée par une batterie de 160 volts à travers un transformateur réuni à un amplificateur basse fréquence actionnant un haut-parleur. Un rhéostat règle le chauffage du filament et un potentiomètre, la tension plaque entre 0 et 4 volts.

Pour un réglage convenable du potentiomètre et du rhéostat, les ondes modulées émises par l'émetteur précédent, sont détectées et on entend au haut-parleur un son dont la fréquence est celle du courant alternatif alimentant l'émetteur.

3. Corps transparents et opaques. — En intercalant entre la lampe émettrice et la lampe réceptrice des lames de diverses substances ayant des dimensions suffisantes ($\frac{1}{2}$ mètre de côté par exemple), on constate immédiatement par les variations d'intensité du son dans le haut-parleur du récepteur, que les ondes peuvent, soit traverser les lames sans atténuation (par exemple ébonite) soit être complètement arrêtées (lame métallique), soit en partie seulement absorbées (bois).

4. Interférences et longueur d'onde (fig. 3). — On dispose une plaque métallique M, même de faibles dimensions, non plus entre la lampe émettrice E et la lampe réceptrice R, mais perpendiculairement à la ligne qui les joint et derrière la lampe réceptrice en M. En déplaçant d'une manière continue cette plaque parallèlement à elle-même de façon à l'éloigner ou à la rapprocher de la lampe R, on constate que l'intensité de la réception passe par des maxima et des minima. C'est qu'en effet, les ondes réfléchies par la lame métallique interfèrent avec les

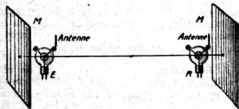


FIG. 3. — Dispositif de mesure de longueur d'onde.

ondes directes et créent un système d'ondes stationnaires qu'on déplace en bloc en déplaçant la lame métallique. Chaque fois qu'un ventre d'intensité des ondes stationnaires passe en R, il y a un renforcement du son dans le haut-parleur, tandis que lorsque c'est un nœud qui passe on a, au contraire, un affaiblissement de la réception.

En mesurant, avec un mètre, la distance qui sépare deux maxima ou deux minima successifs et en multipliant par deux on a la longueur de l'onde ultra-courte émise par l'émetteur.

On peut aussi faire la même expérience en plaçant la lame métallique en M' derrière l'émetteur : l'explication du phénomène observé est évidemment la même que précédemment.

5. Polarisation. — Les ondes électromagnétiques ainsi produites sont polarisées de telle sorte que le vecteur électrique est parallèle à la petite antenne. On peut le monter, comme le faisait HERTZ, à l'aide d'un grillage formé de fils de cuivre tendus parallèlement entre eux sur un cadre de bois. On prendra un cadre carré d'une cinquantaine de centimètres de côté et on espacera les fils de deux ou trois centimètres. En plaçant cette grille de HERTZ entre l'émetteur et le récepteur, comme pour voir sa transparence, on constate qu'elle est opaque si les barreaux de la grille sont parallèles aux antennes d'émission et de réception, tandis qu'elle devient transparente si on la fait tourner d'un quart de tour dans son plan de façon que ses barreaux soient perpendiculaires à la direction précédente.

Dans le premier cas, les fils métalliques, parallèles au vecteur électrique de l'onde sont parcourus par des courants qui rayonnent dans l'espace des ondes électromagnétiques en contre-phase avec l'onde incidente et qui annulent celle-ci derrière la grille.

Dans le deuxième cas, le vecteur électrique de l'onde étant perpendiculaire aux fils, aucun courant n'est engendré dans ceux-ci, et la grille de HERTZ n'a aucun effet.

En plaçant la grille de HERTZ derrière les lampes pour faire l'expérience des ondes stationnaires décrite plus haut, on constate que pour un sens des fils parallèle au vecteur électrique, la grille se comporte comme une plaque métallique et donne des interférences, tandis que pour le sens perpendiculaire, elle n'a aucun effet. La cause de cette différence résulte immédiatement des explications précédentes.

6. Réflexion des ondes. — Il est commode, pour faire ces expériences de supposer, quitte à le vérifier par la suite, que les ondes se réfléchissent comme de la lumière, et de se servir de cette propriété en les faisant réfléchir sur deux miroirs cylindro-paraboliques. La réflexion sur le premier, employé comme projecteur permettra d'avoir un faisceau d'ondes à peu près planes qu'on recevra à l'autre extrémité de la salle sur le deuxième miroir qui les concentrera sur le récepteur.

Il est aisé de construire de tels miroirs (fig. 4) : on trace une parabole (distance focale 20 à 25 centimètres, ouverture 60 centimètres), et on découpe le bord de deux planches

A et B suivant le profil de cette parabole. En fixant ces deux planches parallèlement l'une à l'autre, à 20 centimètres de distance, au moyen d'entretoises C, D et E, on obtient une forme sur les bords paraboliques M et N de laquelle on cloue une feuille de zinc. Cette feuille prend ainsi obligatoirement la forme d'un cylindre parabolique.

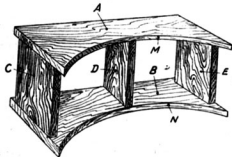


FIG. 4. — Bâti pour miroir.

On installe la lampe émettrice et la lampe réceptrice, chacune au foyer du miroir : plus exactement, on place l'antenne qui surmonte la corne grille selon la ligne focale du miroir.

Cette installation faite, on vérifie qu'il faut que les deux miroirs conjugués soient dirigés l'un vers l'autre pour que la réception soit bonne : en déviant l'un ou l'autre, la réception disparaît.

Bien entendu pour réussir cette expérience, il faut prendre la précaution de régler le récepteur de façon qu'il ne soit pas trop sensible.

Pour montrer la réflexion des ondes sur un miroir plan, on dirige les deux ensembles, émetteur et récepteur, vers le milieu de la salle. Avec le réglage précédent du récepteur, le haut-parleur est silencieux.

Au milieu de la salle, on dispose alors une plaque de métal de un mètre de côté qu'on peut orienter à volonté en tous sens, et on cherche la position qu'elle doit avoir pour renvoyer vers le récepteur les ondes qui arrivent de l'émetteur. La réapparition du son dans le haut-parleur indique à quel moment le réglage est effectué. L'examen de la position de la lame réfléchissante montre alors que les lois habituelles de la réflexion sont satisfaites. D'ailleurs, si la plaque métallique est suffisamment polie pour jouer le rôle de miroir pour les ondes lumineuses, on

remarque que lorsque le haut-parleur rend un son d'intensité maximum, un observateur placé tout à côté du récepteur voit dans le miroir l'image de l'émetteur : les ondes lumineuses et les ondes ultra-courtes suivent donc le même chemin, ce qui prouve que leur réflexion est régie par les mêmes lois.

On peut d'une manière analogue constater la réflexion sur la surface d'un diélectrique, paraffine ou ébonite, par exemple. Bien entendu le pouvoir réflecteur étant moindre, l'expérience est moins brillante, mais elle permet de montrer une propriété intéressante de la réflexion sur de tels corps : l'existence de l'incidence Brewstérienne pour laquelle la réflexion est nulle. Pour cela, on dispose l'émetteur et le récepteur de telle sorte que le vecteur électrique de l'onde incidente soit dans le plan d'incidence; par exemple, on placera la surface diélectrique (telle que la face d'un prisme) dans un plan vertical et l'émetteur et le récepteur seront tournés de telle sorte que leur petite antenne soit dans un plan horizontal. Pour un angle d'incidence i tel que

$$\lg i = n = \sqrt{k},$$

où n est l'indice et k le pouvoir diélectrique de la substance, la réflexion est nulle, on le constate à ce que l'on obtient par cet angle un minimum de son au haut-parleur.

7. Réfraction. — Les expériences de réfraction sont assez difficiles à faire à cause des dimensions à donner aux prismes. Nous les avons reproduites avec un prisme de paraffine de 30 kilogrammes, et mieux encore avec un prisme de 400 kilogrammes, qui malgré ce poids respectable, n'a cependant qu'un mètre de côté.

L'expérience classique de la déviation par un prisme se fait d'une manière analogue à celle de la réflexion : nous n'insistons pas.

Réflexion totale. — Avec un prisme ayant comme section un triangle rectangle d'une cinquantaine de centimètres de côté au moins, on réussit l'expérience de la réflexion totale aussi facilement que l'expérience de la réflexion par une lame métallique. Il suffit de remplacer cette lame par le prisme placé suivant la disposition classique : ondes incidentes entrant par une petite face, se réfléchissant totalement sur la face hypoténuse et sortant par l'autre petite face (fig. 5).

Ondes évanescentes (fig. 5). — Quand les ondes entrant dans un prisme rectangle par une petite face AB se réfléchissent totalement sur la face hypoténuse BC pour res-

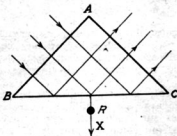


FIG. 5. — Prisme d'essai.

sortir par l'autre petite face AC, il est connu depuis NEWTON, qu'au voisinage de la face hypoténuse, dans l'air, il existe une onde dite évanescente, parce que son intensité diminue extrêmement rapidement quand on s'éloigne de cette face. Il est aisé de mettre expérimentalement cette onde en évidence : on envoie sur la face AB d'un gros prisme de paraffine un faisceau d'ondes à peu près planes provenant de l'émetteur muni de son miroir. On place la lampe réceptrice, sans miroir, en R très près de la face BC, et on constate au haut-parleur l'existence d'une onde en ce point. En éloignant lentement la lampe L du prisme selon la direction RX, on constate que l'intensité de la réception diminue très rapidement lorsque la lampe R s'éloigne de la face hypoténuse du prisme, pour devenir pratiquement nulle à une distance de deux ou trois longueurs d'onde. L'onde s'est évanouie...

La place est ici mesurée pour décrire toutes les autres expériences d'optique qu'il est possible de réaliser avec les ondes ultracourtes entretenues, et les mesures auxquelles ces expériences peuvent donner lieu. Celles que nous avons indiquées montrent qu'il est infiniment plus facile de faire aujourd'hui de l'optique des ondes électromagnétiques qu'au temps, pas bien lointain cependant, où HERTZ faisait les expériences mémorables qui ont déclenché l'essor de la T. S. F.

G. A. BEAUVAIS,
Docteur ès sciences,
Ingénieur au Laboratoire National
de Radioélectricité.



I. — Sic transit...

Nous extrayons, du numéro d'avril de notre confrère américain *Electronics*, les chiffres ci-après concernant la durée de quelques entreprises américaines s'occupant de construction de radio.

- 12 sociétés ont plus de douze ans.
- 2 ont duré dix ans.
- 9 ont disparu après neuf années d'activité.
- 10 ont tenu huit ans.
- 13 — sept ans.
- 10 — six ans.
- 28 — cinq ans.
- 52 n'ont pu atteindre quatre années d'existence.
- 96 ont disparu après trois ans.
- 225 ont tenu deux ans.
- et 578 n'ont pu tenir plus d'une année.

En résumé les 1.035 sociétés étudiées cumulent 2.140 années d'existence, soit un peu plus de deux années chacune. Ces chiffres ne sont guère propres à encourager l'acheteur français, soucieux du réapprovisionnement, à se munir d'un récepteur américain. Pratiquement, les sociétés françaises ont une longévité sensiblement supérieure. Allons, la vieille Europe a encore du bon !

II. — Une morte-saison, pourquoi ?

Dans ses deux derniers numéros, datés des 5 et 12 mai, la revue de l'industrie radio-électrique anglaise *Wireless and Gramophone Trader*, examine de très près la crise saisonnière qui frappe la radio et conclut qu'il est aisément possible de la faire disparaître. Les remèdes proposés sont les suivants que nous livrons aux méditations de nos lecteurs professionnels, qui sont nombreux.

- a) Lancement du cinéma parlant à domicile. Cela est étroitement lié à la radio, car dans la plupart des cas, on aura avantage à utiliser en amplificateur le poste récepteur déjà

existant; c'est un développement naturel de la technique sans-filiste, donc, le commerçant spécialisé doit d'ores et déjà être plus à la page que les autres.

Enfin, la clientèle radio est déjà une sélection au point de vue des possibilités financières, et cela aussi doit compter. L'auteur de cet article en conclut à un immense développement de cette branche avant cinq ans.

b) Visites aux anciens clients.

On leur proposera une nouvelle mise au point de leur ancien récepteur, une vérification de leurs lampes ou de leur antenne, ou enfin, l'essai d'un poste pour auto.

c) Location de matériel de « public address ».

Que de circonstances dans la vie d'une localité impliquent l'emploi d'un système de diffusion à grande puissance! Il est tout naturel que ce soit le fournisseur de radio qui prenne la chose en main, puisqu'il a toutes les connaissances nécessaires.

Si la question intéresse, nous y reviendrons avant peu et plus en détail.

III. — La radio américaine et la radio anglaise.

L'Association nationale américaine d'extension universitaire vient de faire paraître une étude comparative très serrée entre les façons de procéder de la radiophonie anglaise et celle de son pays.

Elle en déduit les pourcentages suivants qui sont partiellement comparables.

Emissions de la B. B. C. :

Musique classique	21.4 %
— légère	18.3 %
— variée	4.1 %
— de danse	10.5 %
Disques	4.5 %
Soit au total	58.8 % de musique.
Théâtre	1.9 %
Conférences	9.0 %
Education	2.8 %
Reportages et nouvelles	9.2 %
Services religieux	5.5 %
Heures des enfants	5.6 %
Divers	7.2 %

Emissions américaines :

Musique classique	16.4 %
Musique semi-classique.	19.0 %
Chansons	3.0 %
Musique variée	3.4 %

Musique populaire	26.5 %
Soit au total	68.3 % de musique.
Services religieux	7.0 %
Heures féminines	7.5 %
Théâtre	9.4 %
Divers	7.8 %

En guise de conclusion, les enquêteurs démontrent l'impossibilité d'une comparaison efficace entre ces deux systèmes, par suite de trop grandes divergences d'utilisation.

Comment, en effet, rapprocher la Grande-Bretagne avec ses 4 millions de récepteurs éparpillés sur 9.400 miles carrés, avec les U. S. A. qui comptent plus de 17 millions de récepteurs disséminés sur 3 millions de miles carrés?

RAOUL DE BAGNEUX

A. M. I. R. E.

La perspective acoustique.

Le 27 avril 1933, l'*American Telephone and Telegraph Cy*, de New-York, a réalisé une très importante expérience: les auditeurs d'une salle de concert de Washington ont pu entendre un orchestre jouant à Philadelphie exactement comme s'il avait été présent devant eux. Cela suppose non seulement une transmission d'une extrême fidélité, mais encore la restitution de la perspective acoustique. Les conditions de cette expérience ont été analysées dans une série d'articles publiés par le *Bell System Technical Journal* (avril 1934), qui est d'ailleurs l'organe de l'A. T. T.

HARVEY FLETCHER pose tout d'abord les bases du problème, dont il donne une vue d'ensemble.

J. C. STEINBERG et W. B. SNOW ont étudié les facteurs physiques relatifs à la perspective sonore. Alors qu'il faudrait en théorie un nombre infini de microphones reliés chacun à un haut-parleur distinct, les auteurs indiquent que deux ou trois lignes suffisent à donner une impression satisfaisante de relief acoustique.

La figure ci-contre, d'après le B. S. T. J., schématise de façon très claire les essais effectués et précise l'effet de localisation de la source virtuelle, aussi bien en profondeur qu'en direction.

Des essais plus précis montrent que l'appréciation de la direction est due principalement à la différence d'amplitude des sons reçus par les deux oreilles, aux différentes fréquences. L'appréciation de la distance provient aussi bien des différences de puissance que de la proportion dans les sons reçus par le microphone, existant entre ceux qui le frappent directement et ceux qui sont renvoyés vers lui par les parois.

En définitive, un système à trois lignes distinctes a été choisi.

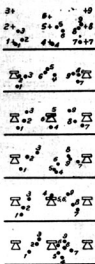
E. C. WENTE et A. L. THURAS ont étudié de très près les haut-parleurs utilisés. Ceux-ci doivent fournir sans distorsion une puissance élevée et ne pas provoquer d'effet directif. Chaque groupe comprend un haut-parleur pour les graves (au-dessous de 300 périodes) et un haut-parleur aigu, chacun d'eux étant attaqué seulement par les oscillations qu'il doit reproduire. Les haut-parleurs graves doivent fournir sans distorsion *non linéaire* une puissance acoustique d'environ 30 watts. Les haut-parleurs aigus ont été particulièrement étudiés en vue de réduire leur effet directif : cela a été obtenu en attaquant un grand nombre de cornets diversement dirigés au moyen d'une membrane unique ; ils fournissent environ 100 watts acoustiques.

Les amplificateurs ont été étudiés par M. E. O. SCRIVEN qui met en avant les grandes difficultés rencontrées dans la réduction des bruits parasites et de l'instabilité. A signaler, spécialement, l'astuce utilisée pour réduire le ronflement et qui consiste dans l'usage de deux amplificateurs de sortie montés en parallèle et alimentés par des courants alternatifs convenablement déphasés. Des correcteurs ont été prévus pour rétablir une courbe d'amplitude correcte, les amplificateurs et haut-parleurs n'étant pas spécialement étudiés de ce point de vue (dans de certaines limites, évidemment !). La distorsion non linéaire a été combattue

énergiquement et ramenée à moins de 1 %, particulièrement par l'usage généralisé du push-pull.

La transmission sur lignes a posé des problèmes ardu, qu'examinent MM. H. A. AFFEL, R. W. CHESNUT et R. H. MILLS. II

Effet de perspective sonore



Positions appréciées par les auditeurs (la figure du haut indique les appréciations en audition directe).

- + Position réelle de l'annonceur
- Position jugée par les auditeurs

		Mics G. vers H.P.B. + 2,5		
MICROPHONES	← Gauche →	Dr	Dr + 2,5	
	← Gauche →	G	0	
	← Gauche →	C	- 2,0	
	← Gauche →	Dr	0	
	HAUTS-PARLEURS	← Gauche →	G	- 2,5
		← Gauche →	C	- 2,5
		← Gauche →	Dr	- 2,5
		← Gauche →	G	0
		← Gauche →	C	- 6,0
		← Gauche →	Dr	- 0,0
← Gauche →		G	- 5,0	
← Gauche →		C	- 11,0	
← Gauche →		Dr	- 5,0	
← Gauche →		C	- 5,0	
← Gauche →	Dr	- 11,0		
← Gauche →	Dr	- 5,0		

Liaison des microphones et des haut-parleurs dans chaque essai.

Gains en décibels des liaisons dans les essais correspondants.

a été utilisé une transmission à courant porteur, bande unique, et suppression de la porteuse, celle-ci étant de 40 khz. La modulation et la détection se font par ponts de pastilles à cuivre-oxyde de cuivre ; une réception du type « synchrone » de BELLESCEIZE paraît avoir été utilisée, mais le schéma n'est pas très explicite !

L'adaptation du système a été étudiée par E. H. BEDELL, et IDEN-KERNEY, particulièrement au point de vue acoustique des salles et contrôles.

Les différents détails de ces analyses sont d'un extrême intérêt, et nous aurons certes à les étudier de plus près au cours de prochains articles.

Pour les Amateurs d'ondes courtes

Etude des échos de grand retard.

Nous indiquons d'autre part (p. 210) comment l'enregistrement des échos permet d'effectuer des mesures de la hauteur et de la densité d'ionisation de la couche réfléchissante.

Il existe, cependant, un autre genre d'échos dont la cause est certainement beaucoup plus difficile à déterminer et reste jusqu'à présent très obscure. Ce sont les échos de grand retard qui ont quelquefois été entendus plusieurs secondes, et même parfois avec un délai de plusieurs minutes, après la réception du signal original.

Ces échos n'ont été aperçus qu'assez rarement, et les données que l'on a pu réunir sur ce sujet sont insuffisantes pour permettre la détermination de leur origine, quoique plusieurs théories ont été proposées pour expliquer la cause du phénomène. Seuls, des essais de réception organisés et prolongés sur une période assez longue permettront d'accumuler des renseignements suffisamment nombreux et précis pour résoudre le problème.

La « W. R. R. L. »

Or, la *World Radio Research League*, qui a récemment été formée en Angleterre et dont le but est d'étudier toutes les questions se rapportant à la radio et en particulier à la propagation des ondes, s'est donné comme premier objectif précisément d'éclaircir le mystère des échos de grand retard. Pour cela, un appel a été lancé par notre confrère *World-Radio* à tous les amateurs d'ondes courtes, en leur invitant à prendre part aux essais et d'envoyer les résultats de leurs observations à la *W. R. R. L.* Il est évident que plus les participants seront nombreux dans tous les pays, plus les résultats auront de valeur. Ce n'est qu'en disposant d'une très grande quantité d'observations qu'il sera possible de faire des déductions utiles. C'est donc pour transmettre cet appel aux amateurs français que nous écrivons ces notes.

Horaire des émissions d'essai.

Voici donc, pour ceux que la question intéresse, les détails des émissions d'essai qui sont actuellement en cours. La station utilisée est celle de Daventry GSB (longueur d'onde 31,55 m.) et les émissions ont lieu les dimanches, mardis et jeudis entre 9 h. 25 et 9 h. 55 (heure d'été). De 9 h. 25 à 9 h. 29, musique de gramophone pour le réglage des récepteurs. Pour les essais, les lettres de l'alphabet sont transmises en Morse (onde modulée à 1.000 périodes) à des intervalles d'une minute, commençant avec la lettre A à 9 h. 30 et terminant avec la lettre Z à 9 h. 55. Pendant l'intervalle qui sépare chaque lettre de la suivante, on écoute attentivement pour l'écho, et s'il se fait entendre, il convient de noter en particulier l'intervalle en secondes qui sépare l'écho du signal original. Noter également la nature des signaux (déformés ou nets), l'intensité du signal et de l'écho (R1 à R9), et, s'il y a lieu, le *fading* et les parasites atmosphériques.

Les amateurs qui écouteront ces émissions et qui entendront des échos sont priés d'envoyer leurs résultats d'écoute à la *W. R. R. L.*, à l'adresse suivante :

Ralph STRANGER,
Hon. Sec. W. R. R. L.,
C/o « World-Radio », Broadcasting House
Londres, W. 1. (Angleterre).

D'autres émissions viendront d'ailleurs compléter celles de la station GSB et la station HBL de la Société des Nations participera aux essais en transmettant des signaux non modulés.

Nous espérons que les lecteurs de *Toute la Radio* prendront part, nombreux, aux essais en question. Chacun a la possibilité de contribuer de cette façon aux connaissances encore trop peu complètes des ondes radio-électriques.

O. MAUGHAM.

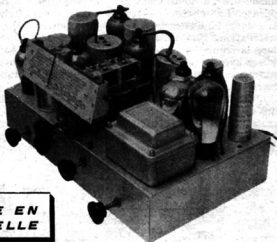
P. s. — Voici l'horaire de H. B. L. :
12 heures à 12 h. 04, indicatif en morse ;
12 h. 05, lettre A en morse ; 12 h. 06, lettre B ;
et ainsi de suite jusqu'à Z. Emissions en ondes entretenues non modulées sur une longueur d'onde de 44,94 mètres.

O. M.

Le TR 67

Superhétérodyne Moderne avec des lampes Anciennes

**BLEU DE MONTAGE EN
GRANDEUR NATURELLE**



Voici, une fois de plus, un récepteur étudié et un article rédigé sous l'amicale pression de nos lecteurs. Ils possèdent — moi aussi ! — pas mal de matériel *ancien* et particulièrement des lampes. Cela ne serait-il bon qu'à jeter aux orties? Que non ! Le *superhétérodyne à lampes anciennes* vous prouvera le contraire.

Mais deux précautions oratoires s'imposent. L'une relative au matériel. Il n'est pas possible que celui que j'ai utilisé concorde exactement avec celui que vous possédez : deux attitudes peuvent être prises, soit que l'on rachète les éléments manquants (et nous pensons que ceux-ci peuvent être acquis à de bonnes conditions), soit que l'on *adapte* le schéma. Ne faites cela que si vous êtes très débrouillards ; je ne peux pas me charger de réétudier chaque cas !

L'autre précaution oratoire est relative à la mise au point. Ne la tentez pas si vous n'avez aucun appareil de mesures. Un bon contrôleur universel est indispensable si vous ne voulez pas claquer lampes, condensateurs et résistances.

Maintenant vous êtes prêts? Vous n'êtes pas découragés? Allons, tant mieux : vous ne serez pas déçus. Car, avec nos lampes anciennes — triodes et tétrodes — nous allons construire un superhétérodyne à antifading amplifié et corrigé, dont les qualités sont, à fort peu près, celles des meilleurs appareils récents.

En gros.

En gros, le schéma fait ressortir la constitution suivante : haute fréquence sélectode, oscillatrice locale triode, modulatrice triode *travaillant par courbure de grille*, moyenne fréquence sélectode, détectrice diode avec amplification de la composante continue pour le réglage automatique de sensibilité, basse fréquence intermédiaire *sélectode* corrigéant l'action antifading, triode de sortie ; réglages conjugués de sensibilité et sélectivité, réglages de puissance et de tonalité, indicateur visuel de résonance facultatif.

Hormis la valve et la lampe de puissance, deux types de tubes seulement ont été utilisés, ce qui limite les rechanges et facilite les dépannages éventuels. Ce sont la triode E 435 et la sélectode E 445. La triode est à faible capacité grille-plaque et grande résistance interne ; la plaque aboutit à la corne ; ce tube n'est pas métallisé. La sélectode est une lampe à écran à pente variable, à grande admission de grille, d'un type très classique et très robuste. Ces tubes anciens, d'ailleurs, ont l'avantage d'être éprouvés de longue date et d'une construction que sa simplicité rend très sûre.

L'étage modulateur.

L'étage de haute fréquence n'a rien de particulier. Il procure un appoint de sensibilité et de ce fait réduit le souffle. Il supprime les

sifflements en fournissant une présélection efficace. La sélectode, surtout en raison de sa grande admission de grille, élimine l'intermodulation. Elle intervient, bien entendu, dans la régulation antifading. Notons que la liaison avec la modulatrice utilise le dispositif self-capacité déjà utilisé dans plusieurs montages décrits ici.

L'oscillatrice est également classique. Elle tire de l'emploi d'une lampe à grande résistance interne, des qualités de stabilité en fréquence et de pureté de l'oscillation (réduction des harmoniques, donc des sifflements).

Beaucoup plus intéressant est l'étage modulateur. Il utilise une triode, que l'oscillation locale attaque par la cathode. Cette disposition n'est pas neuve : Pierre DAVID l'utilisait déjà pour la modulation des émetteurs en 1926. Elle a parfois provoqué des déboires dus au rayonnement de la métallisation liée à la cathode : dans la E 435, rien de tel à craindre, il n'y a pas de métallisation.

Autre particularité (de taille !) : la *décléon*, nécessaire pour faire apparaître les battements MF, se fait non par la plaque, comme il est d'usage universel, mais par la grille.

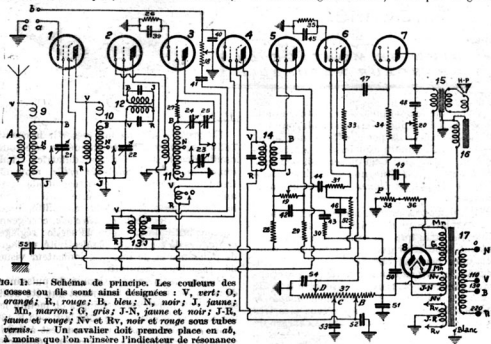


FIG. 1: — Schéma de principe. Les couleurs des cosmes ou fils sont ainsi désignées : V, vert; O, orange; R, rouge; B, bleu; N, noir; J, jaune; Mn, marron; G, gris; J-N, jaune et noir; J-R, jaune et rouge; Nv et Rv, noir et rouge sont tubes vernis. — Un cavalier doit prendre place en *ab*, à moins que l'on n'insère l'indicateur de résonance (en *ac*).

Lampes (Philips).

- 1, 4, 6. — E 445.
- 2, 3, 5. — E 435.
7. — D 410.
8. — 1561.

Bobinages.

9. — Accord 811 *Feg.*
10. — Résonance 812 *Feg.*
11. — Oscillateur sp. *Feg.*
- 12, 13, 14. — Transf. MF *Feg.*
15. — H. P. Triode.
16. — Excitation 2590 Ω

17. — Transformateur Reb.

- 2 x 2 v. 2 A.
2 x 2 v. 7 A.
2 x 250 v. 50 mA.

Résistances variables.

18. — 50.000 Ω (Pot.).
19. — 0,5 M Ω (Pot.).
20. — 50.000 Ω , inter.

Condensateurs variables.

- 21, 22, 23. — 3 x 0,5 μ F.
24. — Ajust. 1 m μ F.

25. — Ajustable 0,5 m μ F.

Résistances fixes.

- 26, 35. — 300 Ω .
27. — 50.000 Ω .
- 28, 32, 34. — 0,5 M Ω .
- 29, 31. — 0,1 M Ω .
30. — 100 Ω (v. texte).
33. — 0,15 M Ω .
36. — 15.000 Ω .
37. — 20.000 Ω , 3 colliers.
38. — 2.500 Ω , 1 collier.

Condensateurs fixes.

- 39, 55. — 0,02 μ F.
- 40, 52, 53. — 0,1 μ F.
- 41, 42. — 0,1 μ F.
- 43, 54. — 0,5 μ F.
44. — 5 m μ F.
45. — 1 μ F.
- 46, 48. — 50 m μ F.
47. — 10 m μ F.
49. — 10 μ F, 25 v.
- 50, 51. — 8 μ F, 450 v.

Divers.

- Commutateur *Dyna* spécial.
Indicateur de résonance.

Bien entendu, pour bloquer sur la grille la composante MF, le dispositif à résistance et condensateur, autrefois proposé par des auteurs dont les idées n'étaient pas très claires, est inefficace.

Il faut utiliser une impédance élevée pour la MF et faible pour la HF : un circuit oscillant accordé sur la moyenne fréquence et aussi bien réalisé que possible, jouera à merveille ce rôle. Mieux, nous le confierons à

de sensibilité et de sélectivité. Son rôle est de ramener la tension détectée à une valeur raisonnable pour les émissions puissantes et de décharger ainsi quelque peu le réglage automatique.

Du même coup, nous amortissons la MF pour ces émissions qui ne risquent pas d'être brouillées et nous améliorons ainsi la musicalité. Le dispositif employé met simplement en parallèle avec le primaire du premier

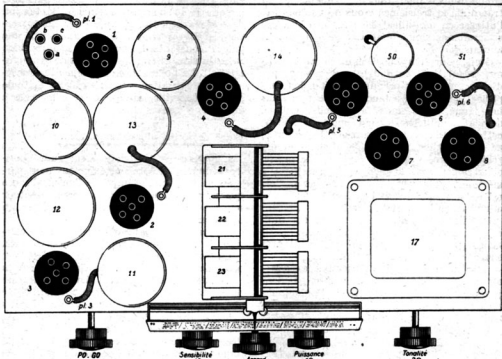


FIG. 2. — Disposition des éléments : on remarquera les six connexions de plaque et la répartition rationnelle des pièces. (Châssis de 24 x 40 x 8 cm.)

un transformateur à primaire et secondaire accordés (à capacités pas trop réduites!) et à couplage faible, dont les impédances primaire et secondaire s'ajoutent. Si vous ne disposez que de transformateurs à un seul circuit accordé, ne connectez pas l'autre circuit : ce serait désastreux.

L'étage de moyenne fréquence.

L'amplificateur intermédiaire serait classique s'il ne comprenait un réglage manuel

transformateur MF la partie inutilisée de la résistance variable de cathode de la lampe 4. Une capacité de valeur judicieusement choisie limite cet effet d'amortissement et... évite les courts-circuits.

Un cavalier permet de soumettre la lampe 1 à l'action du réglage manuel, en ramenant sa cathode au même potentiel que la cathode 4. Si l'on n'utilise pas ce dispositif, il est possible d'insérer en série avec la cathode 1 un milliampermètre qui, comme celui de l'Octodyne, joue le rôle d'indicateur de résonance.

La détection et l'antifading.

Pas très classique non plus, la détection, n'est-ce pas? Elle est pourtant d'un type connu : c'est une *diode*, constituée par l'espace filament-grille d'une triode. Elle admet un courant détecté assez « confortable », ce qui n'est pas toujours le cas des diodes : la construction de la lampe y est pour quelque chose.

Seulement, comme nous avons trois électrodes, nous n'allons tout de même pas laisser tranquille la troisième ! Nous ne voulons pas l'utiliser en amplificatrice BF, bien sûr, car ce serait une simple détection grille que nous aurions fait là.

Mais, pour l'amplification en courant continu (régulation antifading), il n'y a pas d'objection. Nous prendrons la tension amplifiée, sur une résistance insérée non dans la plaque, mais dans la cathode. Celle-ci devient donc positive par rapport au pied de cette résistance. Pour ramener le potentiel de cette cathode, qui est celui de plusieurs grilles, à être négatif par rapport à la masse, nous ramènerons le pied de la résistance à un point plus négatif que la masse. Cela est obtenu en insérant l'excitation du dynamique entre le — HT et cette masse.

Ce dispositif entraîne une certaine difficulté : l'apparition de ronflements. Nous avons pu les neutraliser en appliquant à la cathode δ une tension alternative prise au + HT au moyen d'un ensemble capacité-résistance en série. Mais cela n'est pas toujours possible (1) et dépend de l'inductance d'excitation du dynamique. Si l'on rencontrerait, à la mise au point, trop de difficultés à l'ajustement des valeurs de ce « pont », on aurait à opter entre deux autres solutions. On pourrait améliorer le filtre passe-bas d'antifading (28 et 55) et le remplacer par

un véritable filtre (10 périodes par seconde) avec self et capacité. On pourrait encore prévoir une cellule de préfiltrage entre le point milieu de l'enroulement haute tension et le point commun au dynamique et à 36 (capacité entre le point G et le + HT).

Le dispositif antifading comporte encore un point particulier : il attaque non seulement les lampes 1 et 4, mais encore la BF intermédiaire 6, qui est une sélectode. En effet, l'action antifading n'est jamais parfaite : lorsque la tension HF augmente, la tension détectée augmente quelque peu. La correction en BF a pour rôle de ramener à une valeur constante la puissance sonore (bien entendu sans altérer les nuances de la modulation !). La polarisation supplémentaire insérée dans la cathode, outre qu'elle évite le courant de grille, ramène cette correction à une valeur convenable.

Etage de sortie, alimentation, etc...

L'étage de sortie triode assure une excellente musicalité. Mais il exige un haut-parleur adapté à cette lampe. Si l'on ne dispose que d'un dynamique dont le transformateur soit prévu pour penthode, il faut insérer un auto-transformateur.

Le correcteur de tonalité est du type classique, à résistance variable et capacité fixe.

La polarisation de la lampe de sortie est prise, au moyen d'un potentiomètre, sur la chute de tension produite dans l'excitation du dynamique par le courant total. Cette méthode, déjà décrite à propos du « Junior II » (*Toute la Radio*, n° 1), outre qu'elle économise des volts, permet d'utiliser une capacité de découplage assez réduite. Cette particularité impose cependant l'isolement du châssis de l'un des électrolytiques.

(1) Le calcul et l'expérience montrent que cela dépend des valeurs de résistance R (en courant 100 périodes) et de la self L de l'excitation, valeurs qui doivent être assez grandes. Le choix judicieux de la valeur du potentiomètre f formé par les résistances 36 et 38 a son importance, et dépend de la classe du dynamique. Considérer, par conséquent ces valeurs, comme celles de la résistance α (numérotée 30) et du condensateur γ (numéroté 43) comme des exemples adaptés à nos haut-parleur, et qui peuvent ne l'être pas au vôtre.

Maintenant, pour ceux de nos jeunes lecteurs qui ont l'infortune de « bacher » en octobre, voici des formules qu'ils pourront discuter à titre d'entra-

nement. Si l'on appelle m la résistance 29, n la résistance intérieure de la lampe 5 au point de fonctionnement, r la résistance du circuit haute-tension du récepteur (un peu inférieure à la résistance interne de 7), C chacune des capacités 50 et 51 et ω la pulsation indésirable (628), et si l'on forme les expressions :

$$M = mnr (R + f)$$

$$N = mnr L$$

$$P = rnt + R (mr - nr) + OL\omega^2 rnt$$

$$Q = -CR rnt + L (mr - nr)$$

On doit avoir pour éliminer le ronflement

$$s = -\frac{PM + \omega^2 NQ}{P^2 + \omega^2 Q^2} \quad \frac{1}{\gamma} = \omega^2 \frac{NP - MQ}{P^2 + \omega^2 Q^2}$$

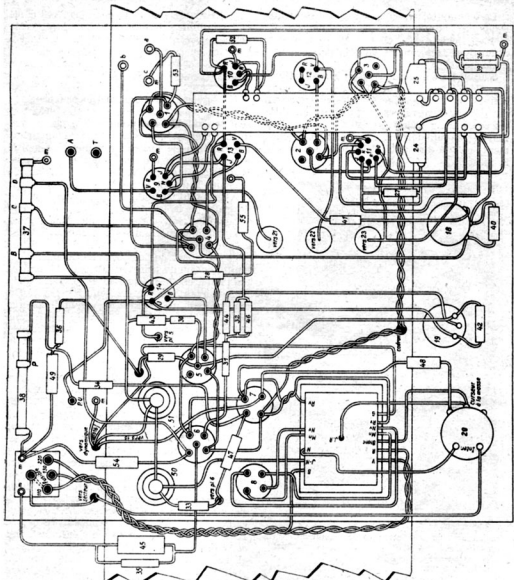


FIG. 3. — Plan de câblage: ne pas oublier qu'il y a des connexions à faire *au-dessus* (les six plaques). — En P. O. les lames du contacteur sont reliées deux à deux (lames voisines).

Enfin, les tensions intermédiaires sont toutes prises sur un potentiomètre diviseur de tension qui procure une bonne stabilisation de la source de courant anodique. Cette méthode est économique et simple.

Montage.

Le montage du TR 67 est facile: je l'ai fait moi-même et, sans excès de modestie, je puis bien dire que cela prouve qu'un amateur maladroit et mal outillé doit s'en tirer...

Le commutateur que les établissements *Dyna* ont aimablement réalisé pour moi, a bien facilité les choses et permis des connexions très courtes dans la partie haute fréquence.

J'ai dû faire quelques petites modifications dans les bobinages qui étaient prévus pour lampes américaines : ce sont les cosses *vertes* qui doivent être reliées aux plaques. Etablir les connexions utiles : c'est nécessaire. Les fils de plaque doivent être blindés réellement, c'est-à-dire avoir leur blindage mis à la masse.

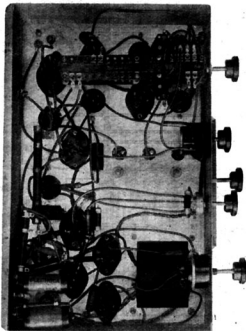


FIG. 4. — Vue du châssis câblé. La partie haute fréquence est très nette et ses connexions très courtes, grâce à la disposition du contacteur.

Signalons encore que le secteur arrive par fil souple et que les départs du dynamique se font de même. Comme on a, sur l'excitation, un point de masse, il sera avantageux de le connecter aux masses du dynamique.

Enfin, sur le secteur même, on remarquera qu'un des fils passe par l'interrupteur et l'autre par un fusible qui « distribue » la tension sur la partie utile du primaire (110, 130 ou 220).

J'allais oublier que le chauffage est câblé en « couronne » fermée : si l'on adopte cette méthode, avoir soin de ne pas la refermer à l'envers, en court-circuit !

Mise au point.

Il convient de faire méthodiquement la mise au point, faute de quoi des désastres sont à craindre. En premier lieu, au moyen du cavalier, ramener la cathode *I* au même potentiel que la cathode *4* et mettre à moitié le potentiomètre qui commande ces cathodes. Régler au jugé les colliers du diviseur de tension. Tout est correct? Contact!

Avant tout, il faut régler le potentiomètre de grille de la lampe de sortie, pour que la polarisation soit correcte. Pour cela, insérer le milliampèremètre dans le circuit anodique : le plus commode est de laisser libre à cet effet le point milieu de l'enroulement de haute tension du transformateur et de connecter l'appareil de mesure entre ce point et la masse (avant de mettre sous tension!). On doit obtenir un courant de 30 milliampères environ. Cette valeur obtenue, on coupe l'alimentation et on soude ce point à la masse.

Mesurer la tension entre le point *C* et la masse : la régler à 100 volts (éteindre pour chaque déplacement du collier).

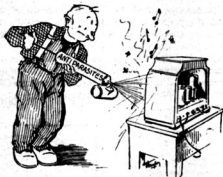
Ensuite, insérer le milliampèremètre dans le retour commun des cathodes *I* et *4*, à la place du cavalier. Court-circuiter AT. Alimenter et régler le courant à 10 ou 11 mA au moyen du potentiomètre des cathodes. Déplacer le collier *B* jusqu'à ce que le courant soit obtenu pour la position extrême du potentiomètre (résistance nulle dans les cathodes).

Supprimer le cavalier et insérer le milliampèremètre dans le retour de la cathode *I*, en « indicateur de résonance ». Régler le collier *C* pour obtenir un courant de 6 mA. Régler *D* pour obtenir 40 volts entre ce point et la masse. Les tensions sont alors correctes et l'on peut passer au réglage des circuits.

Je ne m'appesantirai pas sur celui-ci, qui est classique et facilité par la présence de l'indicateur de résonance. Il y a lieu d'ajuster, si ce n'est déjà fait, les condensateurs des circuits MF (sans oublier le circuit de détection), puis les paddings et trimmers PO et GO.

Cela fait, le poste marche — sauf erreur ou omission, bien entendu ! Et il marche *bien*.

P. BERNARD.



La technique radioélectrique s'est attachée longtemps aux problèmes de sensibilité et de fidélité qui, maintenant, et dans la limite des possibilités économiques, peuvent être considérés comme résolus. Elle se trouve maintenant face à face avec les véritables difficultés, celles qui concernent la sélectivité, le fading et les parasites.

Le premier problème n'a pas fini de préoccuper les chercheurs; le second a reçu, voilà longtemps déjà, une solution partielle, maintenant bien connue: mais, comme nous le montrerons, il reste encore beaucoup à faire dans ce domaine. Nous allons examiner de plus près le troisième.

Trois points de vue.

Comme nous le verrons, aucune méthode, aucun dispositif connu, ne permet de supprimer tout à fait l'action des parasites. Or, la sensibilité des récepteurs et, subsidiairement, l'action des antifadings, sont limitées uniquement par les parasites. Le problème est donc très important, et il convient d'appliquer simultanément toutes les méthodes efficaces dont on dispose pour permettre aux émissions de couvrir les bruits indésirables.

Ces méthodes se répartissent en trois groupes. D'une part, il suffit d'augmenter la puissance des émetteurs pour améliorer la situation. Cela a été fait, et chacun a pu juger du résultat. Mais on atteint assez vite une limite économique d'une part, une limite technique d'autre part: la puissance des lampes émettrices est limitée, et on ne peut pas en utiliser un grand nombre en parallèle sans inconvénient.

Le procédé le plus efficace est la suppression des parasites à leur source. Un décret,

Les Dispositifs antiparasites à la Réception

dont nous espérons que, grâce à l'action vigilante des amateurs et des radio-clubs, il sera peu à peu appliqué, a imposé cette suppression dans certains cas. Nous ne voyons pas apparaître, cependant, de dispositifs d'étouffement sur ces émetteurs d'ondes amorties de 200 watts que constituent les trolleyes des tramways parisiens. Enfin, les atmosphériques subsisteront en dépit de tous les décrets.

Il reste donc les procédés d'élimination à la réception, que nous allons examiner. Notons tout de suite que chacun d'eux donne une amélioration assez faible. Leur superposition seule, et leur association aux précédentes mesures, permettent de se rapprocher d'un but qui paraît ne pouvoir être entièrement atteint: la suppression totale des parasites.

Parasites entièrement éliminables.

Commençons par le plus facile. Certains parasites, ou plutôt certaines formes d'action des parasites sur les récepteurs, sont entièrement éliminables.

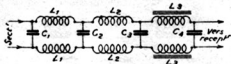


FIG. 1. — Un passe-bas sur le secteur. L_1 : 0,4 mH; L_2 : 8 mH; L_3 : 160 mH; C_2 : 2 m μ F; C_3 : 42 m μ F; C_4 : 0,84 μ F; C_4 : 0,80 μ F. Les bobinages ne sont pas couplés entre eux.

Au premier rang, nous pouvons compter ceux que véhicule le secteur, et qui atteignent le poste à travers l'alimentation. Il est en effet assez facile de séparer le courant à 50 périodes des fréquences beaucoup plus

élevées qui constituent les parasites. Plusieurs procédés peuvent d'ailleurs être utilisés.

D'une part, un filtre passe-bas efficace, comportant plusieurs cellules ayant des fréquences de coupure différentes, peut précéder l'entrée du poste. Ce dispositif est onéreux et un peu encombrant, mais il est efficace et seul utilisable en courant continu. D'autre part, dans le transformateur d'alimentation même, on peut réduire séparément la transmission par capacité entre enroulement et la transmission magnétique des fréquences élevées.

La capacité entre enroulements du transformateur peut être considérablement diminuée :

1° En mettant à la terre le circuit magnétique ;

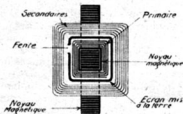


FIG. 2. — Ecran antiparasite dans un transformateur.

2° En insérant entre le primaire et les secondaires un blindage mis à la terre. Il est essentiel que ce blindage ne constitue pas une spire en court-circuit, dans laquelle circulerait un courant inutile et dangereux. Un grillage présentant une fente ou un bobinage à spires jointives isolées et dont un point seulement est mis à la masse, peuvent être utilisés ;

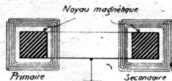


FIG. 3. — Principe du transformateur de TOULON.

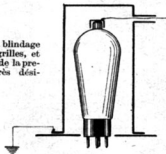
3° A ce deuxième procédé peut être substitué celui indiqué par TOULON : bobiner le primaire sur une jambe du transformateur, les secondaires sur une autre.

La transmission magnétique, faible d'ailleurs, peut être réduite en augmentant les pertes dans le fer, qui croissent très vite avec

la fréquence : un mauvais feuilletage du noyau peut donc être utile, mais il convient de ne pas aller trop loin dans cette voie, l'échauffement pouvant être critique.

Il a été proposé encore de construire des transformateurs accordés sur la fréquence du secteur. J'ignore quels résultats ce procédé, qui n'est pas utilisé pratiquement, a pu donner.

FIG. 4. — Un blindage correct des grilles, et spécialement de la première, est très désirable.



J'allais oublier un procédé... radical : le retour à l'alimentation sur batteries.

Une seconde forme d'action des parasites peut être éliminée : il s'agit de l'attaque directe des circuits du récepteur. Un blindage total du poste, sa construction en caisse métallique, est très recommandable. Faute de ce procédé, on peut blinder les connexions par une plaque fermant la partie inférieure du châssis. Les bobinages sont généralement bien blindés, mais il n'en est pas toujours de même des cornes des lampes, et surtout de la première grille, dont l'absence de protection amène toujours de graves difficultés. Outre les parasites, elle capte en effet des émissions gênantes et peut être à la source de bien des sifflements dans les superhétérodynes.

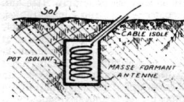


FIG. 5. Antenne enterrée.

Elimination des parasites par l'antenne.

Deux dispositifs ont été préconisés pour soustraire l'antenne même aux parasites.

L'antenne enterrée a été proposée voici

longtemps. Son efficacité, parfois grande, est très variable selon la nature du sol. Elle n'est pratiquement pas applicable en ville.

La descente blindée a rencontré depuis deux ans une très grande et très légitime

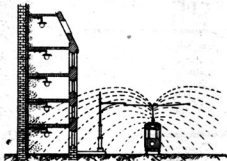


FIG. 6. — Les parasites industriels avoisinent le sol et les canalisations électriques.

faveur. Son efficacité est due à ce que les parasites industriels ont un rayon d'action limité au voisinage immédiat des conducteurs. Il suffit de s'élever à quelques mètres au-dessus des immeubles pour n'en presque plus rencontrer. Mais encore faut-il, si l'antenne elle-même ne capte pas les parasites, que ceux-ci n'agissent pas directement sur la descente : ce pourquoi on blinde celle-ci.

Naturellement, la capacité entre le fil central, qui constitue la descente d'antenne, et le blindage qui l'entoure (qui doit être relié à la terre par une excellente connexion) a une action gênante. Il convient donc de

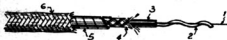


FIG. 7. — Câble blindé : 1, conducteur ; 2, isolant spirale ; 3, tube isolant ; 4, blindage ; 5, isolant ; 6, tresse imperméable.

réduire cette capacité en augmentant autant qu'il est économiquement possible le diamètre du blindage.

Il existe dans le commerce d'excellents câbles blindés pour cet usage. Leur adaptation aux récepteurs est importante, et nous reviendrons sur ce point pour l'examiner plus en détail. De même, nous laissons de côté l'antenne elle-même, généralement du type à capacité terminale concentrée, dont les différents modèles sont très inégalement efficaces.

M. FOUQUET.

CONSEILS TECHNIQUES

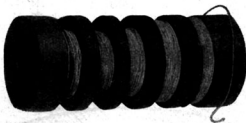
Finition d'un châssis.

Le châssis étant percé, il sera intéressant de le faire passer au « jet de sable ». Cette opération lui donne un aspect mat du plus bel effet. Un autre procédé donne également un beau fini et n'offre pas de grosses difficultés à l'amateur, c'est le « bouchonnage » ou « frisage ». Il suffit de posséder une chignolle et un bouchon. Coller sur une face du bouchon un rond de toile émeri fine. Appliquer le tout sur le châssis et donner trois ou quatre tours de manivelle. L'emplacement du bouchon est occupé par une série de ronds concentriques très rapprochés. Déplacer la chignolle vers la gauche ou vers la droite, mais en laissant mordre légèrement sur les ronds précédents et continuer l'opération jusqu'à ce que toute la surface du châssis soit « bouchonnée » ou « frisée ».

P. L. C.

Self d'arrêt H. F.

Une self d'arrêt HF pour l'alimentation plaque d'une lampe haute ou moyenne fréquence par exemple, peut être réalisée



très facilement avec un encombrement minime en remplissant les 5 gorges d'un petit mandrin en bois dur tourné, paraffiné à cœur, mesurant 37 % de long et 15 % de diamètre extérieur. Le fil employé sera du 10/100^e sous soie.

La fixation de la self dans le châssis se fera par une vis à bois pénétrant par le trou laissé par la « queue de cochon » du tour.

A. P.-P.

Les échos radioélectriques

L'étude de la propagation joue deux rôles. Elle offre un moyen d'améliorer les réceptions, particulièrement en ce qu'elles souffrent du fading. Elle constitue une des plus belles applications de la radio à la solution des problèmes météorologiques et, jusqu'à un certain point, cosmologiques. Elle permet en outre de préjuger de l'extension prochaine de la gamme utile des fréquences porteuses.

Les régions ionisées de la haute atmosphère, auxquelles on donne quelquefois le nom d'*ionosphère*, ont fait l'objet depuis plus d'une dizaine d'années d'études approfondies de la part des chercheurs de tous les pays. Il s'agit d'étudier non seulement la nature et la constitution de ces régions qui réfléchissent vers la terre dans certaines conditions les ondes électriques qui en sont émises, mais d'observer les variations de la hauteur, de l'ionisation et des propriétés réfléchissantes de ces régions suivant les saisons, l'heure de la journée et d'année en année.

On arrive ainsi, petit à petit, à pouvoir

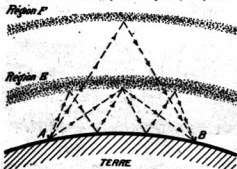


FIG. 1. — Trois chemins différents que les ondes peuvent parcourir entre l'émetteur A et le récepteur B, donnant lieu à trois échos distincts.

déterminer les causes de ces variations qui jouent un rôle si important dans la propagation des ondes courtes.

Nous parlons des régions ionisées au pluriel car on reconnaît à présent l'existence de deux régions réfléchissantes distinctes. L'une

d'elles, la fameuse couche de HEAVISIDE, est bien connue de tous les auditeurs pour ses avantages et ses inconvénients, puisqu'il faut lui attribuer non seulement l'excellente portée nocturne des ondes de longueur moyenne employées pour la radio-diffusion, mais aussi les effets exaspérants du *fading*.

L'existence d'une seconde couche réfléchissante à une hauteur à peu près deux fois plus grande que celle de la première est moins généralement connue. Cette région a reçu le nom de couche d'APPLETON car c'est le Professeur APPLETON qui le premier, en 1927, déduisit son existence d'expériences faites par lui en Angleterre et en même temps par d'autres chercheurs en Amérique.

Les couches de HEAVISIDE et d'APPLETON sont appelées aussi région E et région F respectivement. Il est à remarquer, en passant, que le mot *région* est plus exact que *couche*, puisqu'il ne s'agit pas d'une couche homogène dont les limites sont nettement déterminées, mais bien d'une région qui est essentiellement variable quant à sa hauteur et à l'intensité de son ionisation.

Les échos et les mesures de hauteur des régions ionisées.

Pour mesurer la hauteur des régions E et F, deux méthodes sont employées. Dans l'une d'elles on fait changer d'une façon continue la longueur d'onde de l'émetteur. Le chemin parcouru par l'onde directe étant plus court que celui de l'onde réfléchi, il se produit à la réception un battement entre ces deux ondes par le fait que leurs fréquences

sont légèrement différentes. On peut donc déduire de la fréquence de ce battement la différence des distances parcourues et par conséquent la hauteur de la couche réfléchissante. Cette méthode possède certains avantages et c'est celle qui est le plus souvent employée.

Avec l'autre méthode, dont les résultats sont plus simples à comprendre et qui fait mieux ressortir la nature et l'utilité des échos, les signaux transmis par l'émetteur ont la forme d'impulsions de très courte durée. A la réception ces impulsions sont enregistrées par un galvanomètre ultra-rapide ou un oscillographe à rayons cathodiques sur un film photographique. La durée de chaque signal étant excessivement courte, l'enregistrement de l'onde directe est terminé avant que l'onde réfléchi ne soit reçue. Pour chaque impulsion transmise, on reçoit donc deux ou plusieurs signaux dont le premier est dû à l'onde directe et les suivants sont de véritables échos radio-électriques du signal transmis. On peut, en effet, recevoir un ou plusieurs de ces échos suivant que l'onde est réfléchi une fois ou plusieurs fois entre la région ionisée et la

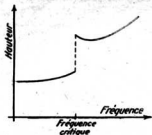


FIG. 2. — Courbe montrant la hauteur de réflexion en fonction de la fréquence. Noter la discontinuité à la fréquence critique.

terre, ainsi que le montre la figure 1. Cette figure montre également que dans certaines conditions il peut y avoir réflexion simultanément par les deux régions, ainsi que nous le verrons plus loin.

Lorsque les premières expériences pour déterminer la hauteur de la couche de HEAVISIDE furent entreprises simultanément en Amérique et en Angleterre, on constata une divergence dans les résultats obtenus qui paraissait au premier abord inexplicable. Les expériences anglaises donnaient comme hauteur 100 kilomètres, tandis qu'en Amérique on obtenait le chiffre de 220 kilomètres. Or, en Angleterre, la longueur d'onde utilisée

était de 300 mètres et en Amérique de 70 mètres.

On recommença donc les essais avec des longueurs d'onde diverses et l'on put alors constater que la divergence des premiers résultats provenait bien de la différence des longueurs d'onde employées. En faisant une série de mesures avec une fréquence croissante, on observa que la courbe montrant la relation entre la hauteur de la couche réfléchissante et la longueur d'onde utilisée présentait une discontinuité brusque, ainsi que le montre la figure 2. A partir d'une certaine fréquence critique la hauteur est à peu près doublée.

On conclut alors qu'il existait une seconde région ionisée dont la hauteur moyenne est comprise entre 220 et 250 kilomètres. Pour une certaine valeur de la longueur d'onde, la couche de HEAVISIDE est traversée et les ondes plus courtes sont réfléchies par la région supérieure dont l'ionisation est généralement plus intense.

La région F.

L'exactitude de cette hypothèse fut pleinement confirmée par de subséquents essais et, pour la transmission des ondes très courtes, c'est la couche d'APPLETON qui joue le rôle le plus important, la couche de HEAVISIDE étant traversée par ces ondes, sauf dans le cas où, pour une raison ou une autre, l'ionisation de cette région est anormalement intense.

Les photographies des figures 3 à 7, qui nous ont été aimablement communiquées par le Professeur APPLETON, représentent des enregistrements d'échos de natures diverses. La figure 3 montre l'allure des signaux émis. La courbe sinusoïdale qui montre la base temporelle correspond, dans toutes ces figures, à un courant alternatif de 1.110 périodes par seconde. Il est difficile de penser en millièmes de seconde, mais on peut se faire une idée de la durée des signaux quand on songe qu'ils se suivent à la fréquence de cinquante par seconde et que dans l'intervalle qui les sépare, on peut enregistrer plusieurs échos distincts.

La figure 4 montre la réception de l'onde directe et d'un écho de la région F. La base temporelle permet de calculer la hauteur de réflexion. Dans la figure 5, il y a réflexion par la région E (E) et par la région F (F) et un écho mystérieux S de grand délai dont

la cause est obscure. La figure 6 montre cinq échos de la région F

Un autre phénomène qui est décelé par l'enregistrement des échos, est le dédoublement de l'onde réfléchie qui a lieu dans certains cas et qui est dû à l'influence du champ magnétique de la terre sur les effets de dis-

importance, parce qu'elle permet de calculer la densité d'ionisation de la région E. En effet, plus l'onde est courte, plus la concentration de particules électrisées doit être intense pour dévier l'onde d'une certaine quantité. Il existe donc une relation entre la fréquence de pénétration et la densité

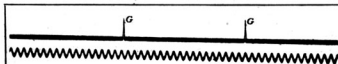


FIG. 3. — Les signaux émis ont la forme d'impulsions de très courte durée. La courbe sinusoïdale donnant la base temporelle correspond à une fréquence de 1.110 périodes par seconde.

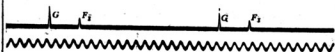


FIG. 4. — Réception de l'onde directe et d'un écho de la région F. La base temporelle permet de calculer la hauteur de la couche réfléchissante.



FIG. 5. — Dans cette figure le signal donne lieu à un écho de la région E et un écho de la région F, ainsi qu'un écho de grand retard.



FIG. 6. — Enregistrement de cinq échos distincts provenant de la région F.

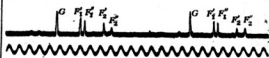


FIG. 7. — Echos doubles de la région F, chaque écho étant accompagné d'un écho secondaire.

persion de l'ionosphère. Les deux parties composantes de l'écho reviennent alors avec une polarisation différente. La figure 7 montre un tel enregistrement d'échos doubles provenant de la région F.

La fréquence critique.

La mesure de la fréquence critique, c'est-à-dire la fréquence pour laquelle la couche de HEAVISIDE est traversée, est d'une grande

d'ionisation. La fréquence critique dépend en outre de l'angle d'incidence. Pratiquement, pour de telles mesures, la réflexion se fait verticalement, le récepteur étant situé très près de l'émetteur. De cette façon, l'angle d'incidence est nul ce qui simplifie considérablement les calculs. (L'angle d'incidence est l'angle que fait la direction de l'onde avec la normale au point de réflexion.)

La réflexion se fait d'ailleurs d'une façon

plus efficace pour un angle d'incidence plus grand et la fréquence critique est alors plus élevée. Avec les stations d'émission à ondes dirigées, on a constaté que le meilleur rendement à grande distance est obtenu quand l'onde est dirigée à un angle très petit au-dessus de l'horizon.

L'onde critique varie suivant l'heure de la journée, suivant la saison. Elle est de 70 mètres environ en été à midi et de 110 mètres en hiver à midi. Pour les ondes plus courtes, qui traversent la couche de HEAVISIDE et sont réfléchies par la région F, on peut dire que la région E constitue plutôt un inconvénient puisqu'elle donne lieu inévitablement à une certaine absorption des ondes qui la traversent.

Si l'on diminue encore la longueur d'onde, il arrive un moment où la région F est également traversée et en-dessous de cette longueur on ne reçoit plus d'échos. La détermination de la fréquence de pénétration, pour cette région, est moins aisée que pour la région E. Lorsqu'il s'agit de cette dernière, on sait que la fréquence critique est atteinte quand l'intervalle entre la réception du signal direct et le premier écho augmente brusquement, car cela montre que l'onde a pénétré la région inférieure et est réfléchi par la région F. Pour celle-ci, par contre, la fréquence de pénétration est celle pour laquelle l'écho ne se fait plus entendre. Or, il arrive souvent que lorsqu'on approche de cette fréquence l'amplitude de l'écho est très faible et il est difficile de déterminer exactement quand il disparaît. On est donc moins bien renseigné sur cette région que sur la couche de HEAVISIDE.

Cependant la région F est traversée, d'après le Professeur APPLETON, par une longueur d'onde comprise entre 7 et 10 mètres. Il ne semble donc pas que les ondes ultra-courtes puissent être employées pour des communications à grande distance en faisant usage des propriétés réfléchissantes de l'ionosphère.

De toute façon, la réflexion (il serait plus exact dans la plupart des cas, de dire *réfraction*) des ondes électriques dans l'ionosphère ne s'accomplit pas sans une certaine perte d'énergie. La région ionisée étant constituée par des particules chargées d'électricité et des molécules d'air, il se produit une friction entre celles-ci lors de la réfraction des ondes et une certaine quantité d'énergie est dissipée

en chaleur. Plus la couche ionisée se trouve haut et plus l'air est raréfié; par conséquent, la perte d'énergie par friction est moindre dans la couche d'APPLETON et à cette hauteur la réflexion se fait dans des conditions plus avantageuses que dans la région E. L'ionisation est d'ailleurs presque toujours plus intense dans la région supérieure.

Variation de hauteur et d'ionisation de la région E.

Il résulte d'expériences faites au cours de plusieurs années que la hauteur et l'intensité d'ionisation de la couche de HEAVISIDE varient d'une façon plus ou moins régulière avec l'heure, la saison, et d'une année à une autre. C'est ainsi, par exemple, que l'ionisation est d'environ 2,2 fois plus forte en été à midi qu'en hiver à midi. Elle est aussi plus intense le jour que pendant la nuit et, en outre, la hauteur effective de la couche de HEAVISIDE est considérablement plus faible le jour que la nuit. C'est à cela qu'est due la mauvaise réception de l'onde indirecte pendant le jour. En effet, la réflexion a lieu alors dans une région de l'atmosphère où la pression d'air est encore relativement grande et où la perte d'énergie par absorption est donc très marquée. La nuit, par contre, la réflexion a lieu à une hauteur plus élevée et, la pression atmosphérique étant dans ce cas beaucoup moindre, il y a peu d'absorption et la réflexion se fait plus efficacement.

Des mesures faites durant une période de 24 heures montrent que l'ionisation de la région E est maximum à midi et diminue progressivement lorsque le coucher du soleil s'approche. Après le coucher du soleil elle diminue plus rapidement et atteint une valeur de nuit stationnaire. Un peu avant le lever du soleil l'ionisation augmente, d'abord rapidement, puis plus lentement, pour atteindre enfin de nouveau sa valeur maximum à midi.

L'ionisation maximum de la région F à midi est de 3,5 à 4 fois celle de la région E, la densité maximum d'ionisation étant atteinte dans le cas de la région F une ou deux heures après midi.

Les variations quotidiennes et de saison sont moins marquées pour la région F que pour la région E, cette différence provenant en toute probabilité de la différence de pression atmosphérique dans les deux régions. Le rapport des valeurs d'été et d'hiver pour la région F, est d'environ 1,5 à 1,8.

La zone comprise entre les régions E et F n'est pas dénuée d'ionisation et exceptionnellement un autre maximum d'ionisation a été observé dans cette région intermédiaire.

Quant à la ou aux causes d'ionisation de la haute atmosphère, les variations quotidiennes montrent qu'elle est d'origine solaire, et on a supposé d'abord qu'elle consistait en une émission corpusculaire du soleil. Plus tard, les rayons ultra-violetes du soleil ont été cités comme cause de l'ionisation et l'exactitude de cette dernière hypothèse a pu être vérifiée au cours d'expériences faites pendant l'éclipse du soleil du 31 août 1932.

Les mesures de hauteur et d'ionisation des régions E et F se poursuivent quotidiennement et un des points les plus intéressants qui en ressortent est que, quoique les résultats suivent d'une façon générale la courbe des saisons, il arrive parfois en été que des valeurs tout à fait anormales soient enregistrées. On obtiendra par exemple une très bonne réflexion des ondes par la région E, mais il sera impossible de la traverser, même avec des ondes de 30 mètres. Cela montre que l'ionisation est énormément accrue.

Il semble donc que si la cause principale d'ionisation (du moins en ce qui concerne la région E) est la lumière ultra-violette du soleil, il existe aussi d'autres agents d'ionisation et le Professeur APPLIXON pense que

ces conditions anormales doivent être attribuées aux orages.

Un autre point intéressant qui ressort des essais poursuivis au cours de plusieurs années est que l'ionisation semble suivre le cycle de 11 années des taches solaires. On sait, en effet, que le nombre de taches solaires observées augmente et diminue dans un cycle de 11 années. Or, nous sommes à présent à un minimum de taches solaires et on a constaté d'autre part que l'ionisation moyenne de la couche de HEAVISIDE a diminué depuis quelques années et qu'elle est nettement inférieure cette année à celle de 1931. Il y a donc lieu de supposer que les rayons ultra-violetes du soleil subissent une réduction avec la diminution du nombre des taches solaires.

D'après les mesures d'ionisation entreprises depuis 1931 et d'autres observations faites sur une période plus longue, il semble que l'ionisation varie de 50 % ou 60 % entre un maximum et un minimum de taches solaires.

Par une étude prolongée de l'ionosphère, dans laquelle, comme nous l'avons vu, les échos jouent un rôle important, on arrive petit à petit non seulement à une meilleure compréhension des phénomènes de propagation, mais à une meilleure utilisation, une exploitation plus efficace des stations fonctionnant sur les ondes courtes et très courtes.

O. MAUGHAM



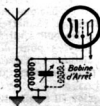
CONTROLE DES BOBINES D'ARRÊT

Certaines bobines d'arrêt (« selfs de choc », disent souvent les amateurs) présentent des « trous » pour telle ou telle autre longueur d'onde. Une fois qu'une bobine affligée de ce défaut est montée dans un récepteur, il est difficile de déterminer les causes pour lesquelles le récepteur reste insensible et muet pour certaines longueurs d'onde.

Il est donc prudent de contrôler les bobines d'arrêt avant de s'en servir, et cela d'arrêt avant que la vérification se fait très facilement.

Il suffit, en effet, de brancher la bobine à essayer en parallèle sur le condensateur variable d'un circuit d'accord quelconque

d'un récepteur. Il en résultera un certain affaiblissement de la réception et une légère modification du réglage d'accord. L'un et



l'autre, pour une bobine de bonne qualité, ne doivent pas être importants. Il faut accorder le récepteur sur différentes émissions en petites et grandes ondes. Si, pour quelques-unes de ces émissions, l'ad-

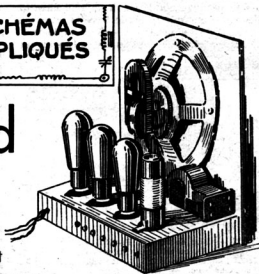
jonction de la bobine produit un affaiblissement considérable, la bobine n'est pas à utiliser.

Ce procédé de vérification n'a pas la prétention d'être d'une grande précision. Par contre, il a l'avantage d'être extrêmement simple.

Votre Week-End

poste portatif sur
BATTERIES

avec économiseur de courant

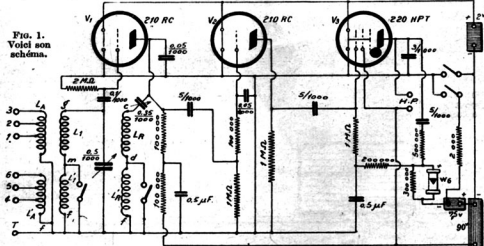


Le récepteur alimenté par batteries, à condition de ne pas être trop lourd ni excessivement encombrant, constitue le seul poste portatif qui puisse vous accompagner dans tous vos déplacements. A la veille des

récepteur à 3 lampes de conception très rationnelle.

Ce récepteur peut servir à la fois de poste portatif et de poste fixe pour les endroits dépourvus de tout réseau électrique. D'un

FIG. 1.
Voici son
schéma.



grandes vacances, la description d'un tel récepteur viendra au devant des desiderata de nombreux lecteurs. C'est pourquoi nous publions ci-dessous, d'après notre excellent confrère autrichien *Radio-Amateur*, les indications nécessaires pour la construction d'un

prix très bas, le *Week-End* est conçu de façon à assurer le minimum d'encombrement, de poids et, surtout, de consommation de courant.

Les trois lampes utilisées de la marque *Cossor* sont à chauffage sous 2 volts, en sorte

qu'un petit accumulateur à un seul élément ou même une pile sèche de 3 volts (avec un rhéostat de 3 ohms, 0,5 A) suffira amplement. D'autre part, la dépense du courant de plaque

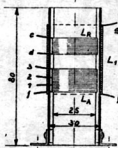


FIG. 2. — Bloc de bobinages P. O. en fil de 0,25 mm. émaillé deux couches soie. — LA 35 spires avec prises à la 12° et à la 24°. — Lr 105 spires. — LR 30 spires.

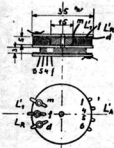


FIG. 3. — Bloc de bobinages G. O. en fil de 0,2 mm. émaillé deux couches soie. — LA' 90 spires avec prises à la 30° et à la 60°. — Lr' 300 spires. — LR 75 spires.

compose d'une détectrice à réaction Reinartz suivie de deux étages B.F. à résistances, montage assurant une bonne sensibilité, une très bonne musicalité et une sélectivité satisfaisante tant qu'il n'y a pas d'émetteur puissant dans le voisinage du lieu de réception.

Parmi les particularités du schéma, remarquons le filtrage de la composante H. F. du courant détecté par la résistance de 100.000 ohms insérée en série dans la grille de la V₂ et par le condensateur de fuite de 0,15/1.000. Notons également le découplage du circuit de plaque de la première lampe.

Mais le point le plus intéressant du schéma est, sans conteste, le dispositif économiseur de courant. On remarquera que la lampe de sortie est polarisée, et même « surpolarisée » par une batterie de 7,5 volts de telle sorte que, au repos, elle ne laisse passer qu'un courant minime (le point de fonctionnement est sur la courbure inférieure de la caractéristique). La batterie de polarisation est connectée à la grille à travers la résistance de 200.000 ohms découplée par le condensateur de 0,5 µF formant ensemble un

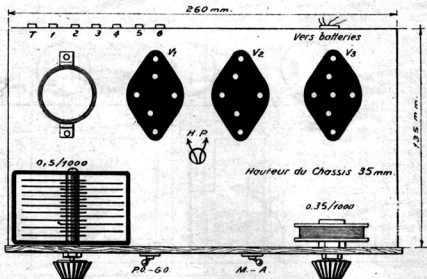


FIG. 4.
Disposition
des éléments.

est minime, les deux premières lampes étant montées à résistances et la troisième qui, seule, serait susceptible de débiter plusieurs milliampères, étant munie d'un économiseur de courant décrit ci-après.

Le schéma montre que le Week-End se

« volant » possédant une certaine constante de temps.

Ainsi, en l'absence d'une émission, la lampe V₂ ne débite pratiquement aucun courant. Mais lorsqu'une émission fait apparaître dans cette lampe un courant de basse

fréquence, une partie de sa composante alternative prendra le chemin du condensateur de 5/1.000 et de la résistance de 0,5 M Ω et sera redressée par le Westector (type W6) de telle sorte que la tension qui sera créée aux bornes de la résistance de 300.000 ohms shuntant le Westector sera en opposition à la tension de la batterie de polarisation et s'en déduira.

Nous voyons donc que la modulation B.F. entraîne une diminution de la polarisation et une apparition du courant de plaque de la V₂ qui — et ceci est remarquable — aura juste la valeur nécessaire pour reproduire, sans déformation, la modulation donnée. Ainsi, dans notre système, le courant de plaque se règle automatiquement, suivant la force de l'audition, sur la valeur minimum compatible avec la bonne reproduction. En l'absence de modulation, il est presque nul. Pendant l'audition, il reste proportionnel à l'amplitude moyenne de la modulation.

On comprend l'économie que permet de réaliser un tel dispositif. Dans les conditions indiquées, l'emploi d'une pile sèche ne sera donc point onéreux.

Les bobinages seront facilement réalisés suivant les croquis publiés. Le bloc P. O. (enroulements cylindriques) et le bloc G. O. (en couches rangées) sont commutés à l'aide d'un interrupteur bipolaire. Le bloc P. O. est fixé sur le châssis, le bloc G. O. au-dessous.

Comme haut-parleur, on utilisera un diffuseur électromagnétique qui a l'avantage d'être léger, sensible et de ne pas nécessiter de courant d'excitation.

Le récepteur peut être monté, si l'on veut, dans un coffret contenant en même temps une pile sèche de 90 volts, une pile ou un accumulateur irrenversible de 2 volts et une pile de polarisation.

(On peut évidemment monter le *Week-End* également avec des lampes chauffées sous 4 volts.)

Pour P. O. brancher l'antenne en 1, 2 ou 3, les autres prises (4, 5 et 6) étant réservées aux G. O. Régler la sensibilité avec le condensateur de réaction.

D'un prix d'établissement très modique, d'un entretien économique, le *Week-End* sera pour vous un compagnon fidèle.

Les Condensateurs électrochimiques ne sont pas "inclinables" mais ils sont RÉPARABLES !

Certains condensateurs chimiques de filtres 6 à 8 MF, 350 à 500 volts, peuvent être très aisément « rénovés » s'ils sont du type à électrolyte pâteux.

Dans ces organes les deux bandes métalliques minces constituant les armatures sont enroulées avec interposition de bandes intercalaires de tissu imprégné d'une gelée à base d'agar-agar. Après avoir desserti le tube



métallique protecteur et retiré le système intérieur, celui-ci est déroulé avec précautions. Le « claquage » se présente sous la forme d'une tache noire que l'on isolera par deux pièces découpées dans l'extrémité d'une bande intercalaire. Le remontage ne demande aucune précaution spéciale.

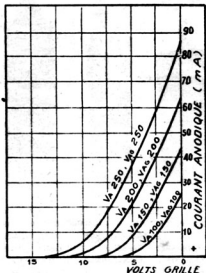
Le cliché ci-contre montre de gauche à droite deux éléments de condensateurs chimiques de marques différentes et un condensateur « rénové » après remontage.

La Chronique des Lampes nouvelles

Une Penthode finale à pente élevée

L'amplificatrice intermédiaire de basse fréquence a connu des fortunes diverses. Elle existait sur tous les récepteurs — ou presque — lorsque apparut la penthode finale, très sensible, qu'une détectrice plaque modulait complètement. Puis vint la diode : la plupart des types se saturaient plus vite que le détecteur-plaque, et, d'autre part, l'exigence d'un étage supplémentaire était moins onéreuse en B. F. qu'en H. F. Ce fut — car il est en passe de disparaître — l'âge de la lampe combinée, diode avec élément amplificateur.

Les inconvénients de cette méthode ne tardèrent pas à apparaître, et la redresseuse pure,

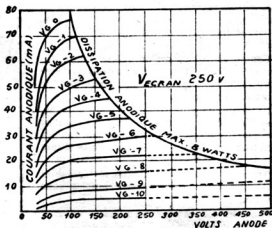


sous forme de double-diode, s'ensuit : nous reverrons d'ailleurs cela bientôt. Et voici qu'on cherche à supprimer de nouveau l'amplificatrice intermédiaire, en augmentant considérablement la sensibilité de la lampe finale.

C'est ainsi que la penthode 42 MP/Pen Cossor joint aux avantages classiques de ce type la pente formidable de 7 mA/V (il s'agit de pente maximum, à 0 v. grille, 100 v. écran et plaque). Une tension alternative de 4,5 v. appliquée à sa grille lui permet de fournir une puissance modulée de 2,5 watts ! C'est dire qu'une diode, dans les conditions normales, la module complètement.

Comment donc ce résultat étonnant a-t-il pu être obtenu ? De la façon la plus simple — en principe du moins — en augmentant la surface de la cathode. Celle-ci, chauffée indirectement, se présente sous la forme d'un ruban très large : or, la pente d'une lampe est grossièrement proportionnelle à la surface émissive... Cela ne va pas, est-il besoin de le dire, sans augmentation du courant de chauffage, celui-ci atteignant 2 ampères sous 4 volts, exactement ce que consommeraient les deux lampes du système normal.

Le constructeur indique une charge optimale normale : 8000 ohms ; pour une tension de 200 volts à la plaque et à l'écran, la polarisation est de 4 volts, le courant anodique de 28 mA et la résistance de polarisation 118 ohms. Pour 250 volts, ces valeurs sont respectivement de 5,5 volts, 32 mA et 137 ohms. Mais il est indiqué, dans le dernier



cas, de réduire légèrement la tension d'écran en insérant 3.000 ohms dans son circuit. Un correcteur de tonalité peut être adjoint en parallèle sur la plaque, constitué par 0,01 μ F et 10.000 Ω en série.

RAY SARVA.



TROISIÈME CAUSERIE

Induction = Contradiction.

IG. — J'ai beaucoup réfléchi au sujet de ce que vous m'avez expliqué sur l'induction. J'ai bien compris qu'une variation de courant dans une bobine produit un courant induit dans l'autre. Mais quel est le sens et l'intensité du courant induit ?

CUR. — Le courant induit, il faut vous le dire, a un très mauvais caractère : il est toujours en contradiction avec le courant inducteur. Lorsque ce dernier va en augmentant, le courant induit ira dans le sens contraire.

IG. — Est-ce à dire que lorsque dans la bobine inductrice le courant va dans le sens des aiguilles d'une montre, le courant induit ira dans le sens opposé ?

CUR. — Précisément ! Par contre, lorsque le courant inducteur diminue d'intensité, le courant induit va dans le même sens, comme s'il voulait s'opposer à la diminution du premier.

IG. — C'est comme le chien de mon oncle Jules...

CUR. — Encore une bourde, sans doute?...

IG. — Pas du tout ! Le chien en question est obstiné comme un âne... Le matin, lorsque mon oncle s'adonne à la culture physique, il fait au trot le tour de son jardin en tenant son chien en laisse. Au début, quand il accélère le mouvement, le chien tire

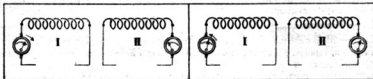


FIG. 1 a. — Lorsque le courant dans la bobine I augmente, il induit dans la bobine II un courant de sens contraire.

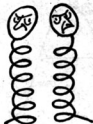
FIG. 1 b. — Lorsque le courant dans la bobine I diminue, il induit dans la bobine II un courant de même sens.

en arrière et le freie violemment. Et ensuite, lorsque, à bout de souffle, oncle Jules veut ralentir, l'animal l'entraîne à faire des performances de vitesse...

CUR. — J'ai vaguement l'impression que cette histoire est inventée pour les besoins de la cause. Elle prouve toutefois que vous avez compris le phénomène de l'induction. Vous auriez pu même ajouter que plus votre oncle accélère ou ralentit, plus son chien réagit, car l'intensité du courant induit est proportionnelle à la vitesse de variation du courant inducteur et, aussi, à son intensité même.

IG. — C'est peut-être très bête, ce que je dis-là, mais il me semble que, si une bobine induit un courant dans les spires d'une autre bobine plus ou moins éloignée, elle doit, à plus forte raison, induire un courant dans ses propres spires.

CUR. — Mon cher Ignotus, vous venez de découvrir la *self-induction*. Tous mes compliments ! En effet, le courant induit apparaît également dans la bobine parcourue par le courant inducteur, où il coexiste avec ce dernier et s'oppose, avec son esprit de contradiction, à ses variations.





IG. — C'est tout à fait comme dans les romans « psychologiques » dans lesquels « une voix intérieure » oppose constamment ses arguments aux mouvements sentimentaux du héros.

CUR. — Vous feriez mieux de lire un bon traité d'électricité. Vous verriez ainsi que la self-induction est comparable à l'inertie mécanique. De même que l'inertie s'oppose à la mise en mouvement d'un corps et tend à le maintenir dans cet état de mouvement une fois qu'il est lancé, la self-induction s'oppose à l'apparition d'un courant dans un bobinage (le courant croissant provoque un courant induit de sens inverse) et tend à maintenir le courant existant lorsqu'il veut disparaître (le courant qui diminue induit un courant de même sens).

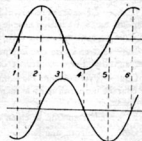
IG. — Donc un courant alternatif qui change constamment en intensité a quelque peine à traverser une bobine ?

CUR. — Certes, car la self-induction résiste à ses variations. Cette résistance de la



FIG. 2. — En haut, le courant alternatif. En bas, le courant induit par le courant représenté en haut.

1. Le courant inducteur augmente très vite. Le courant induit est de sens contraire.
2. Le courant inducteur ne varie pas pendant un court instant. Le courant induit est nul.
3. Le courant inducteur diminue. Le courant induit va dans le même sens.
4. Le courant inducteur ne varie pas pendant un court instant. Le courant induit est nul.



self-induction porte le nom de l'*inductance*. Il ne faut pas la confondre avec la simple résistance « ohmique » du conducteur. L'inductance dépend de la self-induction de la bobine, c'est-à-dire de l'action inductive de chaque spire sur les autres et aussi de la fréquence du courant.

IG. — Pourquoi donc ?

CUR. — Mais c'est très simple ! Plus la fréquence est grande, plus les variations du courant sont rapides, plus, par conséquent, les courants induits sont forts et s'opposent à ces variations.

IG. — Ainsi pour les fréquences élevées l'inductance d'une bobine est plus grande que pour les fréquences basses ? C'est bon à savoir, car, je le vois, ça devient bougrement compliqué.

CUR. — Et pourtant je ne vous ai encore rien dit au sujet des condensateurs.

Parlons un peu des condensateurs.

IG. — Je sais fort bien ce que c'est. J'en ai vu dans les postes de T. S. F. On dirait des presse-purée à lames rondes qui tournent en sortant des lames fixes...

CUR. — Oui. Ce sont les condensateurs variables. Il y en a d'autres, fixes, dont les lames (ou « armatures ») demeurent immobiles, en sorte que leur capacité est constante.

IG. — Capacité ? Sans doute, encore un terme à comprendre et à apprendre ?

CUR. — Voyez-vous, ami. Le condensateur est une chose très simple. C'est un ensemble de deux conducteurs mutuellement isolés, auxquels on applique une certaine tension.

IG. — Je ne vois pas très bien en quoi deux conducteurs isolés l'un de l'autre méritent le nom de condensateur.

CUR. — Un condensateur est comparable à deux réservoirs séparés par une membrane



en caoutchouc élastique (fig. 3). Une pompe actionnée pendant un court instant crée entre les réservoirs 1 et 2 une différence de pression...

IG. — Je vois où vous voulez en venir. La pompe, c'est la pile. Les réservoirs représentent les deux armatures du condensateur et la différence de pression correspond à la différence de potentiel.

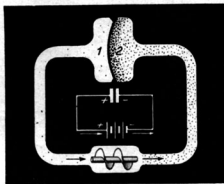
CUR. — Vous l'avez deviné. Seulement, comme toutes les analogies, la mienne ne va que jusqu'à un certain point. En effet, lorsqu'il s'agit de réservoirs remplis d'air, nous aurons dans 2 beaucoup de molécules réparties uniformément dans tous les points. En 1, nous en aurons beaucoup moins, et, là encore, leur répartition sera homogène.

IG. — Il me semble que les électrons, eux aussi, se répartiront de la même façon.

CUR. — C'est ce qui vous trompe. Comme les atomes de l'armature 1 sont positifs (manque d'électrons !), ils appelleront, à travers la mince cloison qui les isole, les



FIG. 3. — Deux réservoirs séparés par une membrane élastique ressemblent à un condensateur électrique. La pompe qui crée une différence de pression est analogue à une pile électrique qui crée une différence de potentiel.



électrons de l'armature 2, en sorte que ceux-ci se condenseront dans la partie de l'armature 2 faisant face à 1. Cette compression des électrons permet d'emmagasiner dans les armatures du condensateur des charges électriques beaucoup plus importantes que celles que l'on aurait eues sans cet appel des électrons par des atomes positifs.

IG. — Donc, si j'ai bien compris, la propriété essentielle d'un condensateur est de permettre une accumulation de charges électriques sur ses armatures.

CUR. — Oui. Cette propriété s'appelle, d'ailleurs, *capacité* d'un condensateur. A votre avis, de quoi en dépend la valeur ?

IG. — Je pense, tout d'abord, que la capacité dépend de l'épaisseur de la membrane. Plus elle est mince, plus elle peut s'incurver et, par conséquent, laisser de place aux molécules de gaz dans le réservoir 2.

CUR. — C'est juste. Pour le condensateur, nous dirons que sa capacité est inversement proportionnelle à la distance entre les armatures. Mais, en revenant à nos réservoirs, ne pensez-vous pas que la capacité dépend également de la nature de la membrane élastique.

IG. — Bien entendu. Faite en caoutchouc, elle est plus souple que, par exemple, faite en fer-blanc.

CUR. — Par conséquent, la capacité du condensateur dépend également de la nature du diélectrique qui sépare les deux armatures. Le coefficient numérique qui caractérise l'aptitude plus ou moins grande d'un diélectrique à augmenter la capacité s'appelle sa *constante diélectrique*. Pour l'air, on a adopté le nombre 1. Dans ces conditions, la constante diélectrique du mica, par exemple, est de 8. Ainsi, si, dans un condensateur à air de 10 microfarads vous placez entre les armatures des feuilles de mica, la capacité augmentera jusqu'à 80 microfarads.



1G. — C'est en microfarads que l'on mesure les capacités ?

CUR. — L'unité de mesure de capacité est le farad (F). Mais, en pratique, c'est une capacité trop grande. On se sert donc de ses sous-multiples microfarad (μ F) qui est le millionième de farad et milli-microfarad ($m\mu$ F) qui est le millième de microfarad (1).

1G. — C'est bougrement compliqué, ce système. Mais, pour en revenir aux facteurs dont dépend la capacité, il me semble qu'elle dépend encore de la surface de la membrane, car plus elle est grande, plus grande est la sphère de l'action des atomes positifs sur les électrons (2).

CUR. — En effet, la capacité est proportionnelle à la surface des armatures.

1G. — En somme, pour augmenter la capacité d'un condensateur on peut, soit augmenter la surface de ses armatures, soit les rapprocher l'une de l'autre. Ainsi, même avec des armatures très petites on peut, je pense, obtenir une grosse capacité, en les rapprochant très près l'une de l'autre.

CUR. — Très dangereux, ça !... Si vous diminuez trop l'épaisseur de la membrane, il arrive un moment où, sous l'effet de la pression, elle crève. De même, entre les armatures trop rapprochées, la tension fera éclater une étincelle. Les électrons, trop violemment appelés, franchiront le diélectrique !

1G. — En somme, un mauvais condensateur fera un bon briquet électrique?...

(A suivre.)

E. AISBERG.



Dessins de
H. GUILAC

(1) Dans les pays anglo-saxons on se sert également, pour la mesure de la capacité, d'une autre unité appelée centimètre (cm) qui n'a cependant rien de commun avec l'unité de longueur du même nom. Un millimicrofarad = 900 centimètres.

(2) La capacité d'un condensateur

$$C = 0,0885 K \frac{S}{d} \text{ microfarads}$$

où K est la constante diélectrique ; S la surface d'une armature en cm^2 ; d l'écartement entre les armatures en cm

Autour de l'Octodyne

Nous l'avions prévu : l'Octodyne a obtenu, auprès des lecteurs de *Toute la Radio*, un succès foudroyant. Déjà à notre réunion mensuelle qui a eu lieu avant la publication de notre dernier numéro, au cours d'une démonstration, l'Octodyne a subi victorieusement une comparaison avec trois autres maquettes de récepteurs. Aujourd'hui, l'Octodyne est le montage dont tout le monde parle et qui est reproduit en un nombre considérable d'exemplaires.

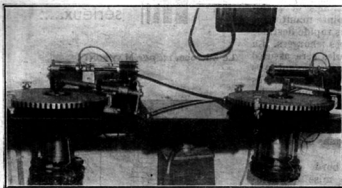
Malgré le soin avec lequel nous avons procédé à la vérification de son plan, il s'y est glissé une petite erreur, heureusement sans aucune gravité. Le condensateur 16 placé entre G_1 de la lampe 1 (octode) et le bloc oscillateur 6 est, par erreur, marqué 15. Ce condensateur est de 0,25 $m\mu$ F (0,25/1000 μ F). On peut, cependant, sans aucun inconvénient, utiliser une capacité supérieure.

Plusieurs lecteurs nous ont demandé si, en 2, à la place de la AF2, on peut utiliser une E446. L'amplification restera la même, mais l'action du régulateur antifading sera un peu moins énergique, car dans la E446 la variation de la pente est moindre que dans la AF2 pour le même déplacement du point de fonctionnement. Ainsi, à Paris, avec la AF2 on ne s'aperçoit pas du fading de Radio-Toulouse ; avec la E446 on commence à se douter de son existence...

Pourquoi n'avons-nous pas utilisé un étage H. F., nous demandent deux lecteurs. Mais parce que, utilisées comme elles le sont dans l'Octodyne, l'octode et la penthode assurent une sensibilité largement suffisante. L'augmenter, c'est ouvrir les portes à tous les parasites que se traînent de par l'éther. Quant à la présélection, le filtre de bande est bien préférable à une lampe H. F. qui compliquerait le montage et en accroîtrait le prix de revient sans aucune utilité pratique. Bien au contraire...

E. A.

Ce que sera cette année le RADIO-REPORTAGE



Les deux ensembles enregistreurs sur disques du radio-car de l'Intran.

du TOUR de FRANCE cycliste de l'AUTO

Notre excellent confrère « L'Intransigeant » a mis entre les mains d'une brillante équipe de radio-reporters un matériel unique en France — malheureusement unique ! La matière diffusable dépendant pour une large part des techniques utilisées dans la diffusion, nous avons cru devoir donner à nos lecteurs un aperçu de ce que l'on peut faire dans cet ordre d'idées. Non que cela soit un maximum : la voie du progrès est largement ouverte, et les amateurs pourront, comme il l'on fait si souvent, l'explorer fort avant. Souhaitons cependant que la belle initiative de « L'Intransigeant » ne reste pas isolée et que les stations d'Etat, notamment, prises d'émulation, tentent de faire mieux encore ; souhaitons-le pour le progrès de la radio... et l'agrément de nos écoutes.

Pour la 28^e fois, va se disputer le Tour de France cycliste et le radio-reportage en sera, pour la sixième fois, assuré.

On sait l'intérêt que suscitent l'un et l'autre, pour des raisons diverses, chez les sportifs et chez les sans-filistes. Aussi, tenant à justifier le succès qui couronna le radio-reportage du Tour en 1933, l'Intran et Match, qui l'organisent, ont prévu, cette année, 101 émissions échelonnées du 3 au 29 juillet pour l'ensemble des stations du réseau d'Etat, pour Radio-Luxembourg, Bruxelles français et Radio-Suisse-Romande (station de Sottens).

Le gros effort des organisateurs a porté sur les cols alpestres et pyrénéens où les lignes téléphoniques, permettant la liaison avec le réseau de diffusion, sont rares ou même totalement absentes.

Le système de l'enregistrement sur disque, diffusé quelques instants plus tard, qui avait été expérimenté les années précédentes et

mis au point ces derniers mois en laboratoire, va être largement utilisé cette année. Il va permettre, pensons-nous, d'intéressantes innovations dans le domaine du radio-reportage. On sait à quelles difficultés se heurtent les spécialistes qui cherchent à créer un art du microphone. Les innovations dont, en cette matière, le Tour de France va être l'occasion, ne manqueront pas d'intérêt.

Il y aura notamment des essais de « surimpression sonore », sans nul doute très curieux.

Quelle sera la valeur artistique de ces essais ? On conviendra que tout pronostic en la matière risque d'être faussé. Apprécions en tout cas l'effort des reporters de l'Intran-Match, JEAN ANTOINE, GAUTIER-CHAUMET et JEAN LEULLIOT, auxquels se joindra le maître TRISTAN BERNARD qui suivra la course pour le Journal, et de leurs collaborateurs.

En ce domaine, on doit tout créer de toute pièce. Il semble bien que rien n'ait été négligé

pour réussir le radio-reportage du Tour de France que deux voitures, au lieu d'une seule, vont suivre cette année.

A l'auto car qui comporte un studio d'enregistrement, salle des machines et plateforme d'observation, est adjointe maintenant une voiture plus légère et plus rapide destinée à le doubler dans les étapes chargées. La liaison entre les deux véhicules sera assurée par un motocycliste. Le reporter, ayant pris place sur la moto, suivra tous les détails de l'ascension des cols par les coureurs, les précédera au moment voulu pour noter sur disque la sonorisation de leur passage, et gagner ensuite, en emportant ces documents, la voiture de radio-diffusion dans le minimum de temps.

Les amplificateurs de bord ont fait, d'autre part, l'objet d'une mise au point poussée. Le car comporte dorénavant deux amplificateurs, l'un dit « de puissance » pour les enregistrements, l'autre dit « mélangeur », sur lequel pourront se brancher les microphones ou les pick-ups, ou les uns et les autres de ces appareils dans des proportions à déterminer par l'expérience. De curieuses réalisations sonores pourront, par ce moyen, être obtenues et qui ne manqueront pas d'intéresser les auditeurs.

Relié aux voitures par l'intermédiaire de la station régionale la plus proche, le centre modulateur de Paris assurera la liaison par câble avec les autres stations françaises et étrangères qui diffuseront également le « Tour ». Pour obtenir une parfaite synchronisation entre les stations, le centre modulateur émettra, durant une minute et demie, avant chaque émission, une série de battements donnés par un métronome réglé à 120. Ce métronome servira d'ailleurs d'indicateur du radio-reportage du Tour de France.

A noter que Bruxelles n'assurera qu'une seule émission par jour, à 19 h. 40, et la station suisse ne donnera que les étapes des Alpes.

Quant aux stations du Réseau d'Etat français, elles émettront, à 7 h. 15, à 12 heures, à l'arrivée de l'étape, et à 19 h. 40 chaque jour.

Ainsi, pour vous, sportifs, et pour vous, sans-filistes, le radio-reportage du Tour de France sera une grande et belle épreuve digne du « Tour » lui-même.

JACQUES COLLET.



On ne peut pas
être toujours
sérieux.....

Le Microbe, vu par MAYBON.

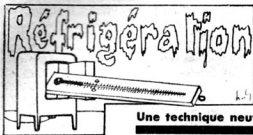


Le robot au cerveau électrique.

On annonce que les directeurs de Institute of Technology de Massachusetts ont décidé de construire un robot comportant un cerveau électrique qui, paraît-il, lui permettra non seulement d'agir mais de penser, et lui confèrera la même capacité qu'un enfant a de développer des goûts personnels, et d'oublier ce qu'il a appris si ses réflexes ne sont pas constamment exercés. Le coût d'un de ces hommes mécaniques, muni d'un cerveau élémentaire, ne serait que de 3.300 francs environ.

Vacances, par MAYBON.





Le froid chez vous

Une technique neuve au service de votre confort et de vos intérêts

POURQUOI CETTE RUBRIQUE ?

Premiers en France, nous créons dans une revue de radio une rubrique traitant des réfrigérateurs ménagers. Pourquoi ?

L'amateur radio aime les questions scientifiques et leurs applications à la vie moderne et confortable. Le professionnel électricien ou radio-électricien peut vendre des réfrigérateurs pendant la saison chaude lorsque sa branche est moins active, ce qui lui permet de faire des affaires toute l'année régulièrement.

Notre rubrique aura pour buts de faire mieux connaître la réfrigération domestique et de montrer tout l'intérêt que présente un réfrigérateur dans un foyer où l'on apprécie déjà le fer électrique et le grille-pain et où le récepteur radio ajoute le plaisir à la commodité. Notre rubrique vous permettra de choisir votre réfrigérateur en connaissance de cause et de l'utiliser rationnellement.

Afin de rendre plus attrayante et plus utile notre rubrique de « Réfrigération domestique », nous estimons nécessaire de parler d'abord des grands principes et systèmes qui trouvent leur application dans les réfrigérateurs. Nous examinerons ensuite les caractéristiques particulières à chaque appareil existant sur le marché français et ferons connaître en même temps comment et pourquoi utiliser un réfrigérateur domestique et faire ainsi des économies — ce qui ne gâte rien — tout en vivant mieux.

Généralités.

Chacun sait que toutes les denrées « périssables » contiennent des germes, bactéries, ferments ou microbes dont le développement amène une décomposition plus ou moins rapide de ces denrées. La chaleur et l'humidité favorisent beaucoup cette destruction des produits. C'est pourquoi les jours chauds ou orageux rendent si vite le lait ou la viande impropres à la consommation — au grand désespoir des ménagères.

De tous temps on a donc cherché à retarder cette détérioration des produits alimentaires. Les procédés les plus connus sont la *cuisson* et le *fumage* qui, s'ils détruisent effectivement les germes de décomposition suppriment en même temps les précieuses vitamines.

Ensuite s'est répandu l'usage des glacières, armoires étanches à la chaleur dans lesquelles on mettait à fondre de la glace. Le procédé est coûteux, peu pratique et a le grave inconvénient de placer les denrées à conserver dans

une atmosphère saturée d'humidité, qui enlève toute saveur aux produits et provoque une accélération de leur décomposition aussitôt qu'ils sortent de glacière.

De la glacière est sortie l'idée du réfrigérateur moderne, producteur de *froid sec*, assurant ainsi la conservation sans destruction de vitamines, sans disparition de saveur et économique autant que pratique.

Comment « faire du froid ».

Et d'abord : Qu'est-ce que le froid ? C'est l'absence ou la disparition de chaleur, dirait M. DE LA PALISSE. Et il aurait raison puisque c'est sur ce principe essentiel que sont basées toutes les machines à « faire du froid ». D'une façon très schématique, un réfrigérateur se composera donc d'une enceinte calorifugée A (c'est-à-dire étanche à la chaleur extérieure), dans laquelle prendront place les produits à refroidir B et une canalisation froide C. Les

radiations de chaleur R des produits B échaufferont l'air enfermé dans l'enceinte qui ira céder sa chaleur à la canalisation froide C (fig. 1). Au bout d'un moment, toute la chaleur des produits B sera passée en C par le truchement de l'air et la température de B sera égale à celle de C . L'équilibre sera alors établi (0° à $+2^{\circ}$ en pratique), assurant la conservation de B . Pour éviter l'échauffement de la canalisation froide C , il y circule un fluide F constamment refroidi par un appareillage adéquat.

Tous les réfrigérateurs sont basés sur ce schéma. Ce qui les différencie, c'est la façon dont la canalisation froide C , qui enlève de la chaleur aux produits B , est elle-même refroidie.

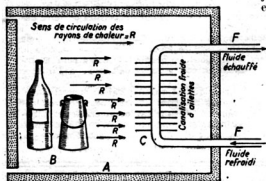


FIG. 1. — Schéma général du réfrigérateur.

Rappelons d'abord trois principes de physique essentiels à la compréhension de ce qui suivra :

1° *Froid par dissolution.* — Lorsqu'un corps solide se dissout dans un liquide approprié, il absorbe de la chaleur qu'il emprunte audit liquide. Il y a donc « production » de froid dans le mélange. Ce principe n'est utilisé que dans les sorbetières :

2° *Froid par évaporation.* — Tout liquide exige, pour passer à l'état de gaz ou vapeur, de la chaleur. Si l'on absorbe par un moyen quelconque — une pompe par exemple — la vapeur qui existe au-dessus de l'eau contenue dans une carafe (fig. 2), cette évaporation refroidit l'eau et peut même la congeler si l'évaporation est assez rapide (principe de la machine de CARRÉ) ;

3° *Froid par détente.* — Lorsqu'une vapeur

ou un gaz comprimé se détend, il absorbe de la chaleur.

Partant de ces principes essentiels on établit les réfrigérateurs selon trois systèmes qui sont les suivants :

a) *Réfrigérateurs à compression* dont le cycle consiste en une *évaporation* ou *détente* d'un liquide volatil préalablement liquéfié par compression ;

b) *Réfrigérateurs à absorption*, dans lesquels une source de chaleur fait *évaporer* un liquide volatil préalablement revenu à l'état liquide par *absorption* dans un solvant approprié ;

c) *Réfrigérateurs à ejecteur*, dans lesquels le froid est provoqué par *détente* d'un jet de vapeur d'eau dans le *vide*. Ce système est réservé à l'industrie.

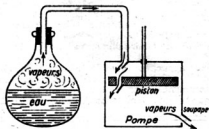


FIG. 2. — Production de froid par évaporation.

Réfrigérateurs « à compression ».

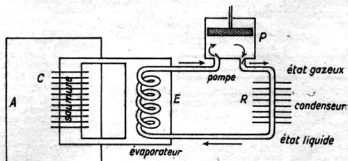
Ils sont basés sur le principe de l'*évaporation* ou *détente* d'un liquide volatil préalablement liquéfié par *compression*. Voici quels sont les organes essentiels des réfrigérateurs de cette catégorie.

La chambre froide de l'appareil A (fig. 3) contient comme nous l'avons vu plus haut une canalisation froide C destinée à enlever la chaleur des denrées enfermées dans la chambre A . Cette canalisation froide C contient de la saumure, c'est-à-dire une solution incongelable de sel marin ou de chlorure de calcium dans l'eau. Cette solution sert de véhicule à la chaleur de A vers l'extérieur. En effet, la saumure fait partie d'un circuit traversant une cuve contenant un serpentin E dit *évaporateur* dans lequel le liquide volatil, généralement du gaz ammoniac ou

de l'anhydride sulfureux, facilement liquéfiables par compression, s'évapore en enlevant de la chaleur à la saumure.

Le liquide volatil s'évapore en E grâce au vide créé par la pompe aspirante et foulante P.

FIG. 3. — Schéma d'un réfrigérateur à compression. Le froid est produit dans l'évaporateur sous l'action de la pompe dans son cycle aspirant. Dans son cycle foulant, au contraire elle liquéfie et chauffe le gaz qui reprend la température ambiante dans le condenseur.



Repris par cette pompe le gaz est à nouveau liquéfié par compression et envoyé dans le condenseur R, sorte de radiateur qui cède à l'air ambiant la chaleur acquise en cours de compression. Le liquide volatil est alors prêt à recommencer son cycle réfrigérant la saumure en E.

Pour des appareils réfrigérateurs de capacité peu importante, on peut d'ailleurs envisager de supprimer le circuit C de saumure et introduire directement le circuit évaporateur

ammoniacale passe de l'absorbeur dans l'échangeur C qui, chauffé, libère une grande partie du gaz ammoniac dissous dans l'eau. Ce gaz s'échappe dans le condenseur R, serpentin réfrigéré par des ailettes où, sous sa propre pression et sa détente et non plus sous l'effet d'une pompe compresseuse, il se liquéfie à nouveau et redevient apte à l'évaporation. On peut, comme précédemment, supprimer le circuit de saumure en introduisant E dans la chambre froide A.

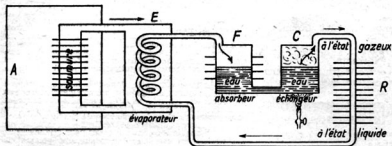


FIG. 4. — Schéma d'un réfrigérateur à absorption.

E dans la chambre froide A. Les principaux réfrigérateurs à compression que l'on trouve en France sont le *Crosley*, le *Frigéco*, le *Frigody*, le *Frigidaire*, le *Kelvinator*, le *Réfrigex*.

Réfrigérateurs « à absorption ».

Comme les réfrigérateurs à compression, les réfrigérateurs à absorption sont basés sur l'évaporation d'un liquide volatil (en général le gaz ammoniac liquéfié). Mais au

D'une simplicité théorique séduisante, les réfrigérateurs à absorption sont d'un rendement équivalent à celui des appareils à compression. On peut de plus envisager leur adaptation à de nombreuses sources de chaleur. Cependant, la nécessité d'une mise au point parfaite de ce genre d'appareils fait que l'on ne trouve, sur le marché français, à notre connaissance, qu'une maison qui ait résolu le problème, c'est l'*Electro-Lux*.

JEAN VARENDES.

RÈGLEMENT des CONCOURS

Dans notre dernier numéro nous avons annoncé brièvement nos deux concours. Cette annonce nous a valu un courrier abondant, nombre de lecteurs s'enquérant de différents détails. Afin de donner satisfaction à tout le monde, nous-publions ci-dessous les règlements :

Concours de l'Octodyne

1° Sont admis à participer à ce concours tous les lecteurs ayant réalisé un octodyne, à l'exclusion des collaborateurs et employés de la Revue ;

2° Nous adresser avant le 1^{er} septembre, une ou plusieurs photographies du récepteur ainsi que la liste des émissions reçues, avec leurs étalonnages. L'exactitude de la liste doit être certifiée par des attestations de deux personnes n'appartenant pas à votre famille ;

3° Toutes les pièces doivent porter le nom et l'adresse du concurrent. Sur l'enveloppe, marquer en gros caractères : « Concours de l'Octodyne » ;

4° Dans son jugement, le jury tiendra compte de la présentation du récepteur, du nombre d'émissions reçues et de la position géographique du récepteur ;

5° Les prix consisteront en pièces détachées neuves de grandes marques (lampes, potentiomètres, résistances et condensateurs) que les gagnants choisiront eux-mêmes, suivant leurs besoins, dans les catalogues des constructeurs qui leur seront adressés.

Le premier prix comprendra 250 francs de matériel.

2° et 3° prix : 100 francs.

4°, 5°, 6° et 7° prix : 50 francs.

Le jury se réserve, en outre, le droit d'attribuer autant de prix de consolation qu'il le jugera utile ;

6° Les résultats du concours seront publiés dans « TOUTE LA RADIO ».

Concours-Reportage

1° Nous adresser tout d'abord la liste des personnes auprès desquelles vous vous proposez d'entreprendre votre enquête. Nous leur adresserons aussitôt des spécimens de TOUTE LA RADIO ;

2° Le reportage consiste à vous enquêter ensuite auprès de ces personnes de ce qu'elles pensent de notre Revue. Pourquoi lisent-elles ou ne lisent-elles pas TOUTE LA RADIO? Telle est la question que vous leur posez. Rédigez ensuite leurs jugements sous la forme d'un court article et adressez-le à TOUTE LA RADIO, en portant sur l'enveloppe la mention : « Concours-Reportage. » Aucune réponse ne sera acceptée après le 1^{er} septembre ;

3° Le jury appréciera la valeur de votre réponse d'après le nombre de personnes enquêtées et l'intérêt de leurs critiques et suggestions. Il ne sera guère tenu compte de la forme littéraire du reportage ;

4° Pour le concours du Reportage, seront attribués les mêmes prix que pour celui de l'Octodyne (voir ci-dessus § 5).

RADIO-INSTITUT

Nous avons eu en mains des leçons du cours technique de T. S. F. par correspondance de RADIO-INSTITUT, 137, rue Lafayette, Paris.

Il nous semble que cette méthode mérite d'être connue et, dans ce but, nous donnons à nos lecteurs un résumé de son fonctionnement.

Enseigné par correspondance, le cours de RADIO-INSTITUT se décompose en 20 leçons, auxquelles l'élève consacre le temps qu'il lui plaît, suivant ses loisirs et ses dispositions. La première leçon suppose en l'élève un profane et la dernière le rend digne de porter le titre de radiotechnicien.

Chaque leçon comporte 20 à 25 pages de textes complètes par de nombreux schémas et dessins englobant une partie théorique suivie d'une partie pratique. Cette dernière sert de thème aux exercices que l'élève envoie à RADIO-INSTITUT où ils sont examinés par le professeur qui lui est attaché et qui répond à toutes les questions qu'il plaît à l'élève de poser.

Avec la première leçon, RADIO-INSTITUT fournit une élégante et solide reliure destinée à recevoir, au fur et à mesure, le cours complet lequel représente un volume de 6 centimètres d'épaisseur (plus de 400 pages et plusieurs centaines de dessins, croquis, formules, etc.) et dont les pages sont consultées avec profit par l'élève durant toute sa carrière.

Nous attirons votre attention sur le fait que la période actuelle est tout à fait indiquée pour commencer les études du cours ; elle coïncide, en effet, avec la morte-saison en T. S. F., époque où l'on dispose de plus de loisirs pour se perfectionner dans la technique de la radio.

Le directeur de RADIO-INSTITUT nous informe que toutes les dispositions ont été prises pour que le service des professeurs soit assuré régulièrement pendant la période des vacances durant laquelle les élèves désirent pousser plus vite leurs études.

Nous pouvons résumer :

Radio-Institut fera de vous un technicien digne de son titre. Sa méthode d'enseignement est attrayante et à la portée de tous. La documentation fournie servira pendant toute la durée de votre carrière.

Demandez tous les renseignements nécessaires en nous recommandant de *Toute la Radio*.



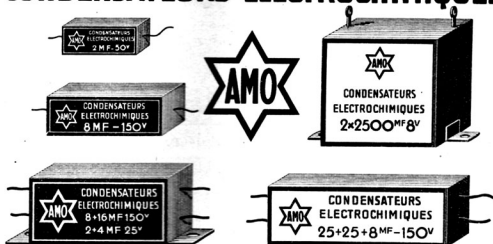
RADIO-SECOURS

165, Boulevard Haussmann, PARIS (VIII^e)

Téléph. : Balzac 01-09

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT
DE TOUS APPAREILS

CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES



5 ans de recherches

11, rue de Trianon, LE PERREUX (Seine)

PUBL. RAPPY

Construire un transfo!..

M. J. SEGOND

chef du service Bobinage
à la Société FERRIX, nous
dit :

" Mon atelier comprend
110 ouvrières spéciali-
sées et un nombre égal
de machines modernes.
J'attache une grande im-
portance aux essais et contrôles qui

sont faits régulièrement en cours de fabri-
cation et j'arrive ainsi à dépister les
quelques maléfices qui pourraient se
glisser dans les différentes opérations.
Pour parfaire cette surveillance,
j'opère moi-même des sondages fré-
quents. Je ne livre ainsi à l'atelier
suivant que des bobinages parfaits."



LE BOBINAGE: Tout d'abord, on fabri-
que la bobine mécaniquement avec du pressapahn.
Ensuite, on bobine les enroulements à grand
nombre de spires sur des machines à moteur, le
papier isolant étant placé soit à la main, soit par
dispositif automatique. Les enroulements de quel-
ques spires sont faits entièrement sur des machines
à main. On place ensuite la bobine sur un circuit
magnétique mobile pour essais du primaire, du
secondaire et de l'isolement.

"FERRIX"

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

FERRIX -- 2, Rue Villaret-de-Joyeuse - PARIS
et 98, Avenue Saint-Lambert - NICE

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

NOTRE COMPTE DES
CHÈQUES POSTAUX :
Editions Radio
PARIS 1164-34

N. B. — Tous les chèques et mandats doivent être libellés au nom des Editions Radio.

BULLETIN D'ABONNEMENT

à adresser à "TOUTE LA RADIO" 42, rue Jacob — PARIS (6^e)

Veillez m'inscrire pour un abonnement à TOUTE LA RADIO pour la durée de..... Je vous prie de m'adresser la revue à partir du mois de.....

Nom.....

Adresse.....

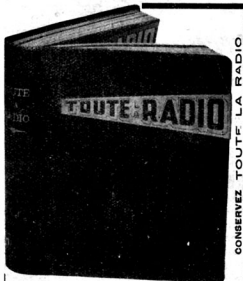
Ville.....

Profession.....

Date..... 1934 Signature:

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

Nous publions, à un tirage très limité, une édition tirée sur du papier de luxe. Le prix de souscription à cette Edition de Luxe est le double de celui de l'édition normale.



CONSERVEZ TOUTE LA RADIO

Reliez instantanément votre collection de TOUTE LA RADIO. Reliure avec impression argent très pratique et élégante. Fixation solide et instantanée permettant d'ouvrir les pages sur toute la largeur. PRIX (reliure pour 12 numéros) 6 fr. 50 Joindre 1 franc pour frais d'envoi.

Gardez votre ancien poste en supprimant les accus grâce aux coffrets d'alimentation totale

TOUTALOXYDE
SOLOR-WESTINGHOUSE

NOUVEAUX PRIX
EN BAISSE A
PARTIR DU
1^{er} JUILLET

Etabli. LEFEBURE-FERRIX-SOLOR
5, rue Mazet - PARIS-6^e - Tél. DANTON 98-50



RADIO - SECOURS

165, Boulevard Haussmann, PARIS (VIII^e)

Téléph. : Balzac 01-09

DÉPANNAGE ET MISE AU POINT
DE TOUS APPAREILS

LES LIVRES

PAUL BERCHE : *Pratique et théorie de la T. S. F.* (4^e édition. Un vol. relié de XVIII + 950 pages 155 x 230 mm. — Publ. et Ed. Fr. de T. S. F. et Radiovision ; 1934. Prix : 50 fr.).

Par son ampleur, sa clarté, sa manière simple et logique de rendre aisément compréhensible les problèmes les plus ardu, l'ouvrage de BERCHE, dès sa première édition publiée en 1926, s'est imposé aux amateurs et techniciens comme une sorte de « Bible de la Radio ».

Les trois premières éditions ont connu le succès que mérite une œuvre fondamentale de cette envergure. Tout autre que PAUL BERCHE se serait endormi sur ses lauriers et, pour la 4^e édition, se serait contenté de quelques appendices que nécessitait le développement incessant de la technique. Avec un ouvrage peu commun, il a choisi un procédé différent, combien plus difficile, mais aussi plus fécond. Il a fait un ouvrage tout à fait nouveau, pour lequel la troisième édition ne servait que de trame.

Dans la nouvelle *Théorie et pratique*, nous retrouvons toutes les qualités qui ont fait le succès des précédentes. En 950 pages d'un texte serré, illustré de 907 schémas et photographies, BERCHE a réussi à exposer toutes les notions de mathématiques, d'acoustique et d'électricité qui permettent de comprendre la partie principale de l'ouvrage consacrée à la radio proprement dite. Cette partie qui occupe les deux tiers de l'ouvrage expose la théorie de la radio avec ses applications pratiques à l'état où cette technique se trouve aujourd'hui. Toutes les lampes de T. S. F. (y compris les plus récentes, comme les octodes et les diodes combinées), tous les montages de réception et d'émission, tous les dispositifs auxiliaires (antifading, réglage silencieux, inducteur de résonance, etc.) y sont passés en revue dans un ordre méthodique qui rend l'assimilation facile et la lecture agréable.

Nous sommes persuadés qu'aucune encyclopédie ne saurait embrasser avec tant de bonheur les multiples détails d'une science et d'une technique aussi vastes que la radio. Tout technicien et tout amateur liront avec profit et considéreront souvent la belle documentation que PAUL BERCHE a réunie à leur intention.

E. A.

A.-M. TOUVY : *Précis d'Electricité* (Film et Technique, 12 fr.).

Premier volume d'une série intitulée « Cours préparatoire de cinéma et de radio », il constitue en effet une bonne introduction à cet enseignement. On ne redira jamais assez que la connaissance des éléments de l'électricité est indispensable. La forme et la matière de ce petit ouvrage sont classiques, dans tous les sens du terme.

NOTRE SERVICE DE LIBRAIRIE

Sur la demande de nombreux lecteurs, nous avons organisé un service de librairie pouvant procurer tous les ouvrages de radioélectricité, ainsi que tous les livres techniques et scientifiques. Ci-dessous nous publions une première liste de volumes sélectionnés que nous pouvons expédier à lettre lue :

PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T. S. F., par Paul Berché	50. »
ÉLÉMENTS DE RADIOÉLECTRICITÉ, par Michel Adam	15. »
PRÉCIS DE RADIOÉLECTRICITÉ, par E. Aisberg et A. Néoussikhine	25. »
*LES TUBES AVIDE ET LEURS APPLICATIONS, par Barkhausen	39. »
COMMENT SUPPRIMER LES PARASITES ET LES BROUILLAGES EN T.S.F., par Michel Adam	5. »
LES REDRESSEURS DE COURANT, par R. de Bagneux	10. »
*LES CIRCUITS OSCILLANTS, par J. Mercier	30. »
L'OCTODYNE (avec bleu de montage), par E. Aisberg	2. »
PRÉCIS D'ÉLECTRICITÉ, par A. Touvy	12. »
PRÉCIS D'ACOUSTIQUE, par P. Harnadique	10. »
PRÉCIS D'OPTIQUE, par R. Singer	12. »
PRÉCIS DE RADIOÉLECTRICITÉ, par Ph. Roland	15. »
LE CHEMIN DU CINÉMA, par Jean Felix	10. »
L'ÉMISSION D'AMATEUR PRATIQUE, par A. Planès-Py	18. »

*Ouvrages dont la lecture nécessite des connaissances de mathématiques.

Joindre pour frais d'envoi 10 % du montant de la commande.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

● 42, rue Jacob -- PARIS-VI ●

AVIATION...

- Renseignez-vous sur tous les emplois que l'AVIATION offre aux techniciens spécialisés
- A cet effet demandez gratuitement un exemplaire du programme 1934 de l'E.C.A. (joindre un bon découpé page XII).
- Cet ouvrage très documenté constitue un véritable guide des situations du domaine aéronautique plein d'avenir.

ECOLE CENTRALE D'AVIATION
28, rue Serpente, Paris

Voulez-vous recevoir une documentation intéressante

GRATUITEMENT ?

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-dessus, 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 :

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

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

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

Les transformateurs **FERRIX** (98, avenue Saint-Lambert, Nice, Alpes-Maritimes) vous adresseront celles de leurs notices qui vous seront utiles : transfos sonneries, transfos T. S. F., survoltages, redresseurs, matériel auto, transfos industriels.

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

REB (10 et 12, rue Briffat-Savarin, Paris, 12^e) a composé un catalogue avec caractéristiques détaillées de ses transformateurs, redresseurs, boîtes d'alimentation et... régulateurs de tension.

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

PLESSEY-RADIO (15-17, rue de Chabrol, Paris, 10^e). Voulez-vous les schémas d'un super 6 lampes, d'un 3 lampes à filtre de bande ou d'un 3 lampes à « bloc Plessey »? Ecrivez donc de notre part !...

LEFÈBRE-SOLOR (5, rue Mazet, 6^e), vous adressera les trois derniers numéros de *Solor-Revue*, « la plus petite des Revues de T. S. F. ».

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

RADIO-SOURCE (82, avenue Parmentier, 10^e), vous adressera les plans de montage en grandeur nature et les descriptions détaillées des récepteurs que vous voudriez monter. Voyez leur liste page V du n° 2 de *Toute la Radio*.

RÉALT (95, rue de Flandre, Paris, 10^e). Le lourd paquet que Réalt vous adressera gracieusement comprendra les descriptions détaillées, avec schémas et grands plans de réalisation, de plusieurs montages et notamment du dernier né PY. 5, le merveilleux petit récepteur.

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

LA RADIOTECHNIQUE (48, rue de la Passerelle, Suresnes, Seine), vous adressera une documentation complète sur les lampes *Dario* et une quantité de schémas de récepteurs modernes.

RADIO M. J. (19, rue Claude-Bernard, Paris) vous adressera son « Bulletin de Cours de Matériel Radio » qui vous permettra de réaliser des économies sérieuses.

DE LA PART DE
TOUTE LA RADIO

RADIO-INSTITUT (137, rue Lafayette, Paris, 10^e) a édité des dépliant avec le programme détaillé de son enseignement. Vous les consulterez utilement.

CONDENSO (Petit chemin de Valrose, Nice, A.-M.) vous adressera sa notice : « Quelques conseils contre les parasites » illustrée de 12 schémas ainsi qu'un beau dépliant.

L'ÉCOLE CENTRALE D'AVIATION (28, rue Serpente, Paris) avec ses brochures : « Guide des carrières techniques : Radiotélégraphie » et « Programme 1933-1934 » pourra... en 84 pages... décider de votre avenir...

ÉTABLISSEMENTS CHABOT (43, rue Richer, Paris, 9^e) vous adressera une documentation complète sur son matériel spécial ondes courtes, récepteur *Océdyne* et son couteur spécial.

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

AMO (11, rue Trianon, Le Perreux) vous adressera tout de suite les photographies de ses châssis avec notices techniques et, ensuite, tous ses nouveaux catalogues.

Se font en aluminium et cuivre

Blindages de bobinages formes cylindriques et carrés pour châssis normaux et Pymées

Blindages pour lampes américaines (type 57, 58, etc.)

Disponibles à lettre lue

Prix spéciaux par quantités

ÉTABLISSEMENTS

G. FOURNIER

34, rue de Bagnole

PARIS (20^e)

Tél. : Roquette 15-47



Tout ce qui concerne la Radio

LA MAISON de la RADIO

34, Rue des Vinaigriers, 34
PARIS-10^e - Tél. BOTZARIS 17-89

Les postes "Maison"
Toutes les nouveautés
AUX PRIX LES PLUS BAS

OUVERTE LES SAMEDIS APRÈS-MIDI
Spécialité pour postes PÉRICAUD

A CIRCUITS PARFAITS LAMPES PARFAITES



Donc nécessairement
LES NOUVELLES
DARIO série **T**
munies de la
Cathode-Bloc

Lampes fondamentales du Superhétérodyne moderne.

**L'OCTODE
TK 1**

Grande sensibilité (Grâce à ses caractéristiques de conversion exceptionnelles).

Grande souplesse de réglage.

Facilités de réceptions sur ondes courtes et très courtes.

Auditions exemptes de souffle.

Montage particulièrement robuste.

**LA SELECTODE
TF 2**

Grande sensibilité (Grâce à une pente de caractéristique élevée et capacités internes très réduites).

Elimination des phénomènes de transmodulation. — Faculté d'obtenir un réglage automatique de volume efficace. La nouvelle TF 2 permet la réduction de l'intensité sonore avec une variation de polarisation grille relative faible.

**LA DUODIODE
TB 1**

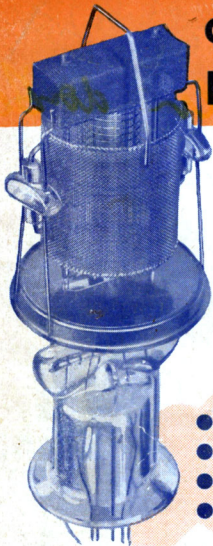
Permet la détection et le contrôle automatique différencié. — Courant de saturation très élevé. — Détection parfaitement linéaire, exempte de distorsion.

Nos nouvelles "DARIO Série T" pour chauffage par le courant alternatif 4 volts sont munies de la "Nouvelle Cathode-Bloc", la meilleure garantie d'un bon fonctionnement et d'une régularité parfaite.

Demandez à nos Services Techniques tous renseignements et documentation qui vous intéressent :

LA RADIOTECHNIQUE,
40, rue de la Passerelle
SURESNES (Seine)

DARIO
LA RADIOTECHNIQUE 277A



ÇA... C'EST UNE PENTHODE !

Un énorme coefficient d'amplification, une résistance interne très élevée sont nécessaires pour obtenir une forte amplification et une bonne sélectivité.

	K	Ri Ohms
E. 446 $S = 3,5 \text{ mA/V}$	5.000	2.000.000
E. 447 pente variable	2.000	1.000.000

Seules, les

SUPER "MINIWATT"

vous offrent de telles caractéristiques.

Un récepteur à la page est équipé avec les

SUPER "MINIWATT"

- **HEXODES** E. 448 — E. 449
- **PENTHODES HF.** E. 446 - E. 447
- **BINODES** E. 444 — E. 444 S
- **PENTHODES BF.** E. 443 H - E. 463

Vous trouverez page XII un coupon qui vous permettra d'obtenir gratuitement la brochure "Miniwatt Amateurs" et son supplément pour les hexodes.

PHILIPS

"MINIWATT"