

# LE HAUT-PARLEUR

RADIO

*Electronique*

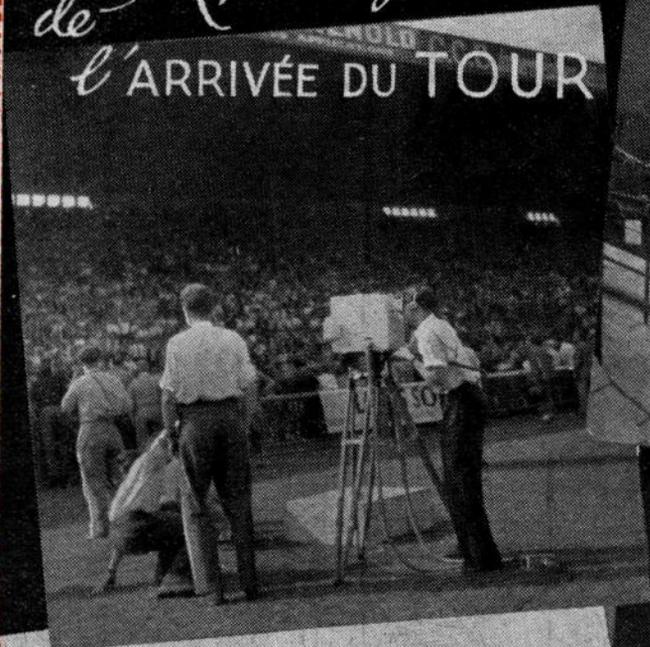
TELEVISION

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur  
RETRONIK.FR 2023

30<sup>frs</sup>

LIRE DANS CE NUMÉRO :

*Le Reportage télévisé*  
de  
l'ARRIVÉE DU TOUR



XXIV<sup>e</sup> Année

N° 823

12 Août 1948

# Quelques INFORMATIONS

**RADIO MONTE-CARLO** a mis en service, depuis le début de juillet, un nouvel émetteur d'une puissance de 120 kW, fonctionnant sur la longueur d'onde de 410 mètres, soit 731 kilocycles.

Ce nouvel émetteur est destiné à couvrir de jour et de nuit le Bassin méditerranéen et, de nuit seulement, les régions plus éloignées.

Cet émetteur assure, dès maintenant, les émissions du soir, de 19 heures à 23 h. 15. Dans le courant du mois d'août, il diffusera l'ensemble des émissions de Radio Monte-Carlo, et fonctionnera ainsi de 7 h. à 9 h., 12 h. à 14 h., 19 h. à 23 h. 15.

L'émission du soir est actuellement expérimentale.

Radio Monte-Carlo serait donc reconnaissant, aux personnes qui l'entendraient, de bien vouloir indiquer dans quelles conditions cette émission est reçue.

**LE** baptême de la promotion Marcel Boll à l'Ecole centrale de T.S.F. a eu lieu le 3 juillet dernier.

La marraine était la char-

mante vedette du théâtre et de l'écran Dany Robin.

La cérémonie s'est déroulée dans les locaux de l'Ecole selon le rite traditionnel.

**RE**PONDANT à l'invitation de la Radiodiffusion suisse, une délégation de la Radiodiffusion française, comprenant M. Wladimir Porché, Directeur général, M. Gilson, Directeur des programmes, M. Manachem, Directeur des Echanges internationaux, M. Leschi, Directeur des Services techniques, et Mme Duchateau, Chef du Service des Relations avec les radios étrangères, partie en Suisse par un avion d'Air-France le 9 juillet, vient de rentrer à Paris.

Les Directeurs de la Radiodiffusion française, reçus par M. Glogg, Directeur général de la Société suisse de Radiodiffusion et M. de Reding, Secrétaire général, ont visité les studios de la radio suisse, dont ils ont admiré l'organisation technique extrêmement moderne, répondant aux exigences de la technique actuelle.

Ils ont eu des contacts avec les Directeurs des différents studios de la Suisse romande, allemande et italienne, et ont pu élaborer des projets d'échanges qui viendront compléter et intensifier les programmes actuellement établis grâce à l'activité du représentant de la Radiodiffusion suisse à Paris, M. William Aguei.

**LES** effectifs de la Radiodiffusion française sont passés de 4.638 en 1946 à 3.656 en 1948 (Bulletin R.F.).



Un poste de radio gratuit

Comme en 1937...

**SEULE**

L'ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE fournit GRATUITEMENT, à ses élèves, le matériel complet pour la construction d'un superhétérodyne moderne avec LAMPES et HAUT-PARLEUR CE POSTE, FERMINE, RESTERA VOTRE PROPRIETE Les cours TECHNIQUES et PRATIQUES, par correspondance, sont dirigés par GEO-MOUSSEFRON Demandez les renseignements et documentation GRATUITS à la PREMIERE ECOLE DE FRANCE

**ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE**  
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII<sup>e</sup>)

**UN** projet de loi visant à la protection des émissions de radiodiffusion et de télévision est à l'étude de la commission de Propriété intellectuelle de l'Education Nationale. Nous ne pensons pas qu'il s'agisse de la protection contre les parasites...

**L'**ACADEMIE des Beaux Arts demande que les émissions musicales artistiques ne soient pas sacrifiées aux « variétés » ; que les émissions de jeunes compositeurs soient maintenues, car les débutants manquent de débouchés (dommage que la musique moderne soit si indigeste) ; qu'une chaîne soit consacrée aux émissions de variétés, l'autre à la musique symphonique, dramatique et de chambre. La Radiodiffusion française espère, à partir de sep-

tembre, pouvoir tenir compte de ces desiderata dans une certaine mesure.

**DES** émissions françaises s'adressent aux pays du Moyen-Orient : le mardi aux Egyptiens ; le mercredi aux Turcs ; le jeudi aux Syro-Libanais ; le vendredi aux Perses ; le samedi aux Palestiniens.

**LES** stations de radiodiffusion de Montbéliard et de Dijon II, qui émettaient sur 1.158 et 1.068 kHz respectivement viennent d'échanger entre elles leurs longueurs d'onde.

**EN** Hongrie, 80 % des installations de radiodiffusion ayant été détruites en 1945, un plan de reconstruction est envisagé. La station de Budapest transmet sur 100 kW. L'émetteur de 135 kW, de Lakihegy sera audible dans un rayon de 400 km. Deux stations à ondes courtes de 50 à 100 kW, seront construites à Diosd (O.I.R.).

**LE** Service d'Etudes et de Recherches de la Radiodiffusion française a étudié une antenne directrice pour la station d'Ennezat, des antennes basses à rayonnement zénithal réduit, mesuré des résistances de prise de terre et étudié l'efficacité comparée des divers types d'antennes, rideau et losange (O.I.R.).

## LE HAUT-PARLEUR

Directeur-Fondateur :  
**Jean-Gabriel POINCIGNON**

Administrateur :  
**Georges VENTILLARD**

Direction-Rédaction :  
**PARIS**

25, rue Louis-le-Grand  
OPE, 89-62 - C.P. Paris 424-19

Provisoirement  
tous les deux jeudis

**ABONNEMENTS**  
France et Colonies

Un an, 26 N<sup>os</sup> : 500 fr.  
Pour les changements d'adresse,  
prière de joindre 15 francs en  
timbres et la dernière bande

### PUBLICITE

Pour la publicité seulement,  
s'adresser à la  
**SOCIETE AUXILIAIRE  
DE PUBLICITE**  
142, rue Montmartre, Paris (2<sup>e</sup>)  
(Tél. : GUT. 17-28)  
C.C.P. Paris 3793-60

**LE GRAND SPECIALISTE DES CARROSSERIES RADIO**

*chez Raphaël*

206, Faubourg Saint-Antoine - PARIS (XII<sup>e</sup>)

Métro : Faidherbe-Chaligny, Reuilly-Diderot - Tél. DID. : 15-00.

**EBENISTERIES, MEUBLES**

**RADIOPHONOS, TIROIRS P.U. etc.**

Toutes nos ébénisteries sont prévues en ENSEMBLES, grille posée, châssis, cadran, cv., etc., en matériel de grandes marques, premier choix.

**TOUTES LES PIECES DETACHEES**

Demandez catalogue 48.

PUBL. RAPH.

# A PROPOS DE LA QUALITE DES EMISSIONS

C'EST une question qui a déjà fait couler des torrents d'encre et il n'apparaît pas qu'elle ait reçu pour autant une réponse satisfaisante. C'est que si la qualité théorique est une chose, la qualité réelle en est une autre, comme le distingue très pertinemment M. H. Angles d'Auriac, directeur du Centre technique de l'Organisation Internationale de Radiodiffusion, dans une étude remarquable. Cette fameuse qualité a déjà fait l'objet des études des musiciens, des physiologues et des physiciens : les premiers, parce qu'on émet et qu'on reçoit de la musique; les seconds, parce que toute sensation auditive est traduite pour nous par l'oreille et son filtre; les troisièmes, parce que toutes les arcanes de la transmission s'interposent entre le son produit et celui qu'on reçoit finalement.

Si les musiciens, physiologues et radiotechniciens ont sur la question un avis professionnel, l'auditeur, bien que profane, a aussi son mot à dire. Il n'est pas interdit de penser que quelques cloisons étanches pourraient être abattues entre spécialistes, d'une part, et profanes, de l'autre. Car il faut tenir compte de certaines données qui, échappant à la technique et à l'esthétique, touchent aux conditions réelles d'écoute de l'auditeur moyen. C'est toujours à lui qu'il faut en venir, sur les plans social, économique, familial ou psychologique. Il apparaît donc que, le radiotechnicien, sans négliger pour autant la qualité théorique, pourrait utilement prendre conscience de la qualité réelle, réclamée par l'auditeur, compte tenu des contingences.

## FACTEURS DE QUALITE

Sans avoir la prétention de refaire ici un cours d'électro-acoustique, il nous est facile de préciser en quelques mots les facteurs essentiels de la qualité de l'émission. Un son pur établi pendant un temps assez long, qui peut ne pas dépasser une fraction de seconde, est caractérisé par sa hauteur et son intensité. En général, on a affaire à des sons purs, sommes de sons purs, qui sont caractérisés, en outre, par leur timbre, résultant de toutes les fréquences harmoniques superposées.

Mais il y a bien autre chose que ces données classiques. La brièveté des sons émis pose le problème des « régimes transitoires », c'est-à-dire des phénomènes qui se produisent au moment où le son s'établit et où il disparaît. C'est toute la question de l'« attaque » des notes de musique, qui différencie essentiellement les divers instruments. Les études de la Radiodiffusion française ont montré que l'oreille a beaucoup de peine à distinguer, en régime permanent, l'orgue de l'accordéon, qu'on parvient précisément à reconnaître par l'attaque.

Pour la parole, le timbre même de la voix — prononciation des voyelles — est un élément beaucoup moins caractéristique que l'attaque des consonnes, c'est-à-dire le régime transitoire.

Il y a encore un autre élément caractéristique du son, qui est la phase, c'est-à-dire l'instant auquel une composante donnée, parvient à l'oreille. Mais on ad-

met, du moins pour des déphasages peu importants, que l'oreille est insensible à la phase.

## FACTEURS DE DISTORSION

Ce sont les facteurs qui agissent sur les caractéristiques de qualité pour altérer la fidélité de leur transmission. Dans une analyse technique assez serrée, M. d'Auriac explique la différence qui existe entre les systèmes de transmission linéaires et les systèmes non linéaires. Dans les systèmes linéaires, l'effet d'une superposition des causes concomitantes est égal à la superposition des effets correspondants à chaque cause prise séparément. Autrement dit, le résultat de la transmission de deux sons est la superposition des résultats de transmission individuels qu'on obtiendrait pour chacun de ces sons.

Il existe des distorsions linéaires d'amplitude et d'autres de fréquence. La distorsion d'amplitude provient du fait que les sons des diverses hauteurs ne sont pas transmis avec la même amplitude. Autrement dit, que le gain d'amplification ou l'affaiblissement du système de transmission considéré n'est pas le même pour les notes des diverses fréquences. Les fréquences les plus élevées ainsi que les fréquences les plus basses de la gamme sont moins bien transmises que celles du médium. C'est ce qu'on traduit en disant qu'il faut « relever » le diagramme de transmission des aiguës et des graves. Les fréquences transmises dans les limites d'affaiblissement acceptables constituent la **bande passante** du système. C'est, par exemple, la bande de 70 à 8.000 hertz.

La distorsion de phase se traduit par un certain retard dans le temps affectant tel ou tel son. Autrement dit, les intervalles de temps séparant les divers sons émis se trouvent modifiés à la reproduction. Ces déphasages, négligeables pour les sons établis, prennent une importance considérable pour les régimes transitoires.

Il est évident que ces défauts se trouvent sensiblement aggravés pour les transmissions non linéaires. D'abord parce que le résultat de la transmission d'un son pur est alors un son comportant des harmoniques. A la reproduction d'un son complexe, on constate non seulement les harmoniques originels, mais ceux ajoutés par la non-linéarité du système. C'est la distorsion harmonique, caractérisée par le taux de distorsion, qu'on exprime en centièmes.

Si l'on transmet un accord de plusieurs notes, on verra apparaître à la reproduction, non seulement les harmoniques des différentes notes, dus à la distorsion harmonique, mais encore une distorsion de combinaison ou distorsion différentielle, comme disent les téléphonistes, provenant des combinaisons des composantes.

Et ce n'est pas tout, car les distorsions dépendent de la puissance. Il serait tout naturel qu'elles croissent proportionnellement à l'intensité, mais, en fait, il n'en est rien, et il n'y a pas d'exacte proportionnalité entre les sons émis et les sons reçus. C'est ce qu'on nomme la distorsion non linéaire d'amplitude.

Ainsi donc, il semble qu'on n'ait que l'embaras du choix en matière de distorsion. Mais il y a pis : ce sont les bruits de natures diverses qui affectent l'audition : bruits ambiants, à l'émission et à la réception, bruits dus à tous les équipements électriques de la chaîne de transmission, bruits parasites dus aux ondes perturbatrices (parasites naturels ou artificiels).

Cet exposé nous développe toutes les raisons qui s'opposent à une transmission de qualité. Et voilà pourquoi votre fille est muette ! Cela représente le point de vue du technicien, qui n'est jamais embarrassé pour démontrer pourquoi les émissions ne sont pas ce qu'elles devraient être. Nous ne doutons pas que, dans la suite de son étude, M. d'Auriac ne nous montre comment on peut réellement parvenir à une qualité acceptable pour l'auditeur.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

## SOMMAIRE

Comment contrôler le fonctionnement des vibreurs .....  
Pratique de l'éclairage par tubes à fluorescence .....  
Nouveaux montages d'amplificateurs à charge cathodique .....  
Le reportage télévisé de l'arrivée du Tour de France .....  
Propagation de ondes centimétriques Emetteur-récepteur mobile .....  
Emetteur économique à plusieurs gammes .....  
Courrier technique H.P. et J. des 8....

HEMARDINQUER

Max STEPHEN

F. JUSTER

H. D.  
Han DREHEL  
R. RAFFIN

F3RH

# COMMENT CONTROLER LE FONCTIONNEMENT DES VIBREURS

LES vibreurs sont des dispositifs qui permettent la transformation d'un courant continu à basse tension en un courant alternatif, ou plutôt à impulsions à haute tension, redressé ensuite pour assurer l'alimentation haute tension d'un radio-récepteur mobile, ou d'un appareil électronique, généralement trans-

formation, de la construction du transformateur élévateur de tension, et aussi des valeurs des éléments de montage, résistances et capacités, disposés normalement dans les circuits primaire et secondaire, sans parler évidemment de la charge imposée par le circuit d'utilisation. On ne saurait donc étudier séparément le

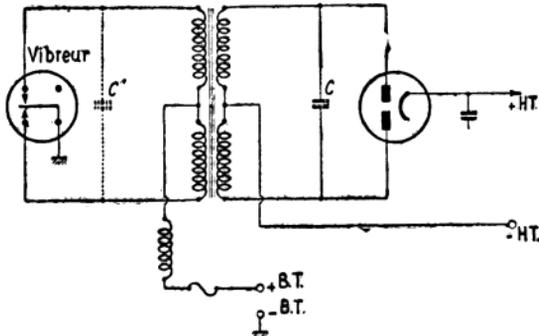


Fig. 1. — Disposition schématique d'un montage simple de vibreur avec redresseur séparé.

portable. Il existe deux sortes de modèles, le type simple, qui ne réalise pas le redressement, celui-ci étant effectué par une valve séparée, et le type synchrone, ou auto-redresseur, assurant également le redressement par un effet électro-mécanique.

## CARACTERISTIQUES DES VIBREURS

Le vibreur est un appareil qui paraît simple à première vue; pourtant, sa construction mécanique et son fonctionnement sont, en réalité, relativement complexes. Cet appareil est donc assez délicat; sa durée de service peut être plus ou moins longue, et ses anomalies de fonctionnement assez nombreuses.

Il est prudent, en conséquence, de prévoir la présentation de vibreurs, sous forme d'un élément facilement démontable et interchangeable. Les appareils étrangers, et même ceux qui sont déjà réalisés en France, sont ainsi montés, en général, avec un culot à broches permettant leur adaptation et leur démontage immédiats avec un support à douilles correspondant.

Le fonctionnement normal et régulier du vibreur ne dépend pas seulement de ses caractéristiques propres, mais de celles des éléments du circuit auquel il est relié, c'est-à-dire de la force électromotrice de la batterie d'accumulateurs d'alimentation,

de la construction d'un vibreur, et il est absolument indispensable de contrôler ce fonctionnement dans les conditions normales d'utilisation.

Les anomalies et pannes de cet appareil sont fréquentes, elles se manifestent souvent par la production de différents parasites haute fréquence, particulièrement gênants lorsqu'il s'agit de récepteurs mobiles. Ces défauts ne sont pas toujours dus au vibreur lui-même, mais souvent à des défauts d'adaptation des éléments de l'appareil d'alimentation, à des erreurs de détermination des valeurs de ces éléments; dans ce cas, la réparation du vibreur lui-même ou son remplacement par un

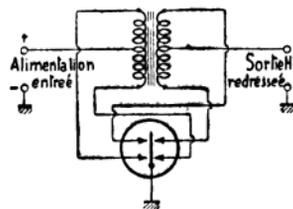


Fig. 2. — Disposition schématique d'un vibreur synchrone auto-redresseur.

vibreur neuf ou en bon état ne permet pas d'obtenir le résultat désiré, et la suppression des troubles gênants. Il est donc indispensable, lorsqu'on constate un défaut de fonctionnement, de se rendre compte de la cause de ce défaut, afin de déterminer si elle due au vibreur lui-même, ou à un autre élément du montage.

## FONCTIONNEMENT NORMAL DES VIBREURS

Un vibreur peut être considéré, d'une manière élémentaire, comme un interrupteur vibrant; il produit des impulsions de courant dans le primaire d'un transformateur élévateur de tension, et ces impulsions, recueillies dans le secondaire, sont redressées de la manière habituelle, soit avec une valve redresseuse séparée, soit avec des contacts du vibreur lui-même, formant redresseur électro-mécanique (figures 1 et 2).

Il y a pourtant une différence essentielle entre le courant alternatif, ou qui peut être considéré comme tel, produit par un vibreur, et celui qui est fourni par un générateur rotatif à courant alternatif. Cette différence réside dans la nature propre de la tension alternative produite, qui se traduit par une modification profonde de la forme de la courbe de tension.

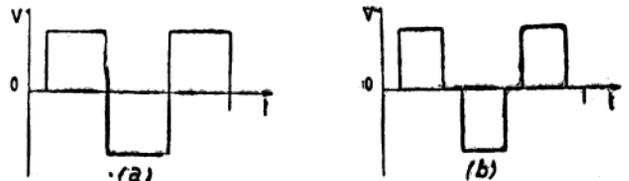


Fig. 3. — Forme idéale théorique de la courbe de fonctionnement d'un vibreur et influence des périodes d'échappement des contacts.

Le courant de sortie d'un générateur rotatif se traduit par une courbe d'une forme à peu près sinusoïdale, la valeur efficace obtenue est de l'ordre de 70 % de la valeur maximum, et la valeur moyenne de l'ordre de 63,6 %.

Lorsqu'il s'agit d'un vibreur, la courbe de tension obtenue dans le secondaire du transformateur d'alimentation n'a plus du tout la forme sinusoïdale; la forme théorique idéale est rectangulaire. La hauteur des parties verticales correspond à la valeur instantanée du voltage inverse déterminé par les interruptions du circuit; cette forme de courbe idéale est représentée sur la figure 3 a.

Il s'agit là d'une représentation toute théorique; en réalité, les contacts du vibreur portés par les lames mobiles ne restent pas appliqués constamment pendant le fonctionnement. Il y a toujours, en pratique, un certain intervalle de temps entre l'ouverture du circuit d'un côté, et la fermeture du circuit de l'autre côté; cet intervalle de temps inévitable,

auquel on a donné le nom de « temps d'échappement », produit toujours une discontinuité de la courbe, et, pendant cette discontinuité, le voltage appliqué est évidemment nul. C'est ce qu'on voit sur la figure 3, en b.

Ce temps d'échappement constitue normalement une partie appréciable d'une période de fonctionnement du vibreur, et il en résulte une perte de rendement absolument inévitable, qui constitue un des inconvénients du procédé. Mais, cette discontinuité dépend également des données de fabrication de l'appareil, et aussi de l'usure ou des détériorations.

Si la durée d'échappement augmente, le rendement est réduit, le courant de sortie devient insuffisant. Un vibreur normal ne doit pas présenter un temps d'échappement supérieur à 10 % à 30 %, au maximum, de la durée totale de la période active, la durée utile d'application des contacts reste ainsi de l'ordre de 70 à

90 % du cycle complet de fonctionnement de l'appareil.

On donne à ce pourcentage le nom de *rendement en durée*; il constitue une caractéristique essentielle, permettant de juger de la qualité de l'appareil. Plus le rendement en durée du vibreur est grand, plus la tension appliquée au primaire du transformateur est élevée.

## EFFETS DES CAPACITES DES CIRCUITS

Pour contrôler les tensions élevées induites pendant les intervalles d'échappement des contacts, on place, au moins, un condensateur de valeur convenable sur l'un des enroulements du transformateur. Ce condensateur, disposé en dérivation sur l'enroulement, forme un circuit accordé, qui entre en oscillation par choc à chaque ouverture des contacts. On choisit convenablement les valeurs de ces capacités, de façon à les adapter aux caractéristiques du transformateur et du vibreur lui-même, qui présente aussi une certaine fré-

quence de vibration propre. On doit obtenir un effet de résonance, et l'oscillation résultante assure l'inversion du voltage induit, lorsque les contacts du vibreur sont fermés pendant la 1/2 période suivante. Cette addition de capacités modifie la forme de la courbe de fonctionnement, supprime les discontinuités trop apparentes, adoucit les lignes de la courbe; celle-ci prend la forme qui est indiquée par la figure 4 a.

leur de la capacité du circuit peut, d'ailleurs, être effectué plus simplement en plaçant l'ampèremètre dans la connexion de la batterie d'accumulateurs, pendant le fonctionnement de l'appareil d'alimentation à vide. On observe les indications de l'aiguille, en modifiant la valeur de la capacité, et on note la valeur pour laquelle on obtient le minimum de lecture de l'ampèremètre.

La faible sensibilité de l'ap-

pareil de mesure ne permet pas, cependant, d'obtenir une grande précision. La variation de courant constaté est très faible pour une variation assez importante de la capacité autour du point de lecture minimum. Ce fait est analogue à celui qu'on observe lorsqu'on étudie une courbe de faible sélectivité dans un récepteur, ou lorsqu'on établit une courbe de probabilité.

L'examen à l'oscilloscope de la courbe de tension permet, au contraire, de déterminer immédiatement si le réglage des circuits est normal, et de déceler l'apparition des phénomènes parasites. La forme normale pratique correspond, comme nous l'avons dit, à celle qui est indiquée sur la figure 4 a.

La forme la plus complète du vibreur est, d'ailleurs, du type auto-redresseur ou synchrone. Ce modèle comporte une paire de contacts additionnels dans le circuit secondaire, pour permettre le redresse-

### LES DIFFERENTES FORMES DE COURBES

#### Les défauts correspondants

L'emploi d'un oscillographe relié au primaire du transformateur, l'observation de la courbe de fonctionnement doivent ainsi permettre l'étude immédiate du fonctionnement d'un vibreur. L'appareil idéal donnerait, nous l'avons indiqué, une forme de courbe telle que celle qui est représentée sur la figure 3 a, avec des parties verticales sans discontinuité, ce qui correspondrait à un rendement en durée de l'ordre de 100 %, obtenu par une application continue des contacts, ce qui est absolument impossible.

La figure 3 b nous a déjà donné une représentation un peu plus réelle des phénomènes, en nous indiquant des intervalles de temps discontinus, qui se produisent lors des fermetures et des ruptures de contact. Il apparaît alors une discontinuité du voltage appliqué entre chaque alternance, avec des intervalles de temps de contact de fermeture, et des

forme de la courbe peut être modifiée suivant les indications données par le schéma de la figure 4 b. Mais, il faut surtout craindre l'apparition de phénomènes transitoires gênants, qui se produisent au moment de l'ouverture et de la fermeture des circuits, et sont dus essentiellement au réglage défectueux des capacités du secondaire ou du primaire d'alimentation.

### EFFETS DES CAPACITES EN CIRCUITS

Avec un vibreur auto-redresseur, la résistance de charge est déconnectée avant que les contacts d'interruption soient ouverts, et, lorsqu'on emploie un vibreur interrupteur avec une valve de redressement séparée, l'effet du voltage de redressement sur le redresseur détermine un phénomène analogue. Pour supprimer ou atténuer ces phénomènes, on adopte des capacités d'étouffement disposées sur les contacts du vibreur, et destinées à éviter les ruptures de tension dans le transformateur ou les éléments extérieurs; on peut employer un seul condensateur sur tout l'enroulement, ou deux condensateurs séparés, suivant la tension au primaire.

Au moment de la rupture des contacts, il se produit alors une excitation par choc dans le circuit formé par l'enroulement et la capacité, ce

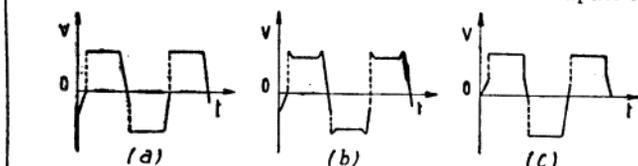


Fig. 5. — Quelques déformations du diagramme de fonctionnement: (a) Diagramme standard de fonctionnement d'un vibreur; (b) Diagramme de fonctionnement d'un appareil en charge avec capacité du circuit trop faible; (c) Diagramme d'un vibreur synchrone auto-redresseur.

intervalles de temps de rupture; l'impulsion supérieure correspond à la durée des contacts produits par la poussée des lames du vibreur l'une sur l'autre, l'impulsion inférieure à l'intervalle des contacts de l'autre côté.

En adoptant exactement les valeurs de la résistance de charge, c'est-à-dire le circuit d'utilisation, aux caractéristiques du transformateur, la

qui détermine la production d'une oscillation très amortie. Pour déterminer la valeur de la capacité permettant d'éviter cet inconvénient, le seul procédé rationnel consiste encore à utiliser l'oscilloscope.

On relie donc l'enroulement du transformateur à l'oscilloscope, et l'on note des variations de la forme de la courbe lorsqu'on modifie la valeur de la capacité.

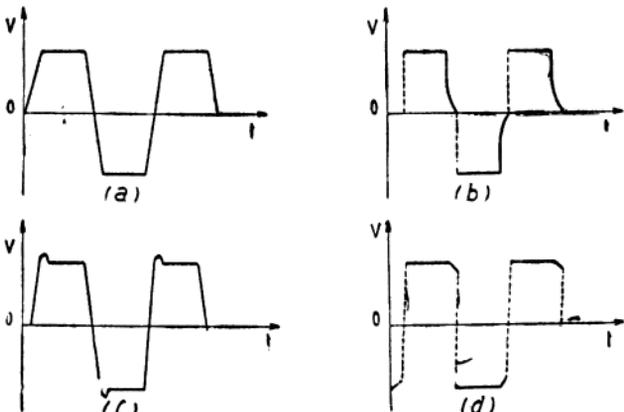


Fig. 4. — Effets des capacités sur le fonctionnement des vibreurs: (a) Variations générales de la forme du diagramme de fonctionnement d'un vibreur sous l'action des condensateurs; (b) Forme du diagramme de l'appareil normal en fonctionnement avec circuit d'utilisation bien adapté; (c) Diagramme observé avec une capacité trop faible; (d) Diagramme observé avec une capacité trop grande.

### CONTROLE A L'OSCILLOGRAPHE

Les caractéristiques du vibreur, du transformateur et des condensateurs des circuits doivent donc être étudiées en fonction les unes des autres, et le fonctionnement de l'appareil, normal ou anormal, se manifeste essentiellement par la forme de la courbe de tension du courant inversé obtenu. Lorsqu'on veut contrôler le fonctionnement d'un vibreur, le moyen le plus rationnel, et, d'ailleurs, le seul efficace, consiste à examiner la forme de cette onde à l'aide d'un oscillographe.

L'oscilloscope de contrôle est simplement relié aux extrémités du bobinage primaire tout entier, plutôt qu'au secondaire. On obtient ainsi un fonctionnement avec des voltages moins élevés, et on évite, en grande partie, les phénomènes produits par la réactance du transformateur.

Le simple réglage de la va-

**DEMANDEZ**

NOS BULLETINS SPECIAUX POUR VOS ORDRES OU SURSIMPLE DEMANDE,  
NOUS VOUS ETABLIRONS VOTRE DEVIS JUSTE POUR TOUTES LES  
PIECES DETACHEES

3 MINUTES SOUS 13 GARES



# NOTRE MAISON EST OUVERTE

AU MOIS D'AOUT TOUS LES JOURS, MEME LE LUNDI (sauf dimanche)

**Soc. RECTA, 37, Av. LEDRU-ROLLIN, PARIS (12<sup>e</sup>) - DID. 84-14**



DEMANDEZ notre ECHELLE des PRIX d'ETE dans votre intérêt!

Quand cette valeur est trop faible, la forme de la courbe est analogue à celle qui est indiquée sur la figure 4 c. On remarque sur cette courbe des pointes de tension avant la fermeture des contacts; elles sont aperçues très nettement sur le tracé. La fréquence de l'oscillation augmente, le temps destiné au fonctionnement complet du système pendant les deux alternances est trop réduit, il y a un effet de fermeture exagéré. L'apparition de ces pointes de tension

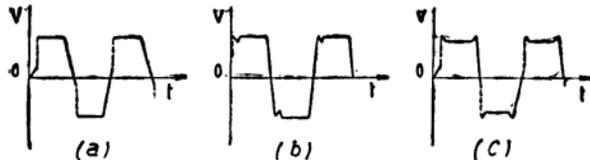


Fig. 6. — Dissymétries du fonctionnement: (a) Léger déséquilibre des parties verticales du diagramme dû à un défaut d'équilibrage mécanique; (b) Même phénomène pour un vibreur auto-redresseur en fonctionnement en charge; (c) Déséquilibre plus complexe d'une branche verticale du diagramme dû au transformateur employé.

indique donc immédiatement à l'opérateur une valeur trop faible de la capacité de réglage; il suffit généralement d'augmenter ainsi la valeur de cette capacité pour supprimer cet inconvénient.

Le défaut inverse, c'est-à-dire l'emploi d'un condensateur de capacité trop grande sur le circuit secondaire, et même sur le circuit primaire, détermine d'autres modifications de la courbe. Celle-ci présente des branches trop verticales et des coins tronqués, à la fin des périodes de fonctionnement, au lieu des pointes de tension initiales constatées précédemment. Ce phénomène est dû au fait que la fréquence de l'oscillation est trop réduite, et que la durée du cycle complet de fonctionnement est ainsi augmentée; la fermeture est trop courte (fig. 4 d).

Il est utile de pouvoir se rendre compte immédiatement de ces deux défauts, car leurs inconvénients sont sérieux. Le premier augmente l'usure des contacts, et la détérioration des lames, au bout d'un temps très réduit, par suite des valeurs anormales des voltages induits au démarrage. Le deuxième engendre des pointes de courant au moment de la fermeture des contacts; il en résulte également une érosion rapide des contacts, le transfert d'un dépôt de métal d'un contact sur l'autre et, même, dans les cas extrêmes, un collage déterminant la mise hors service complète du vibreur.

Une valeur mal adaptée de la capacité des circuits constitue un grave défaut d'un bloc d'alimentation à vibreur, et, en modifiant cette valeur rationnellement, d'après le contrôle à l'oscilloscope, on peut déjà, bien souvent, améliorer dans de grandes proportions, les résultats obtenus. Cette modification ne permet pas toujours, cependant, d'obtenir une amélioration décisive; le fonctionnement dépend, avant tout, la plupart du temps, des caractéristiques mécaniques de

l'équipage vibrant, et la modification de la capacité permet seulement de compenser plus ou moins les défauts de la lame vibrante, mais uniquement dans des limites bien définies.

Le fonctionnement du vibreur dépend également essentiellement des caractéristiques du transformateur d'alimentation; ce dernier ne doit pas être réalisé comme un transformateur d'alimentation ordinaire. Le fonctionnement est également affecté par l'usure de l'appareil, le degré de l'usure dépend de la durée de service effective, des conditions d'emploi, c'est-à-dire du circuit de charge. L'usure des contacts détermine une réduction du rendement par une augmentation correspondante des intervalles de contact; il y aurait ainsi lieu, en principe, si cela était possible, de modifier les valeurs des capacités de circuit au fur et à mesure de la durée de service (fig. 5a).

Les courbes que nous avons notées précédemment étaient cependant des diagrammes d'oscilloscope obtenus, en principe, à vide; et lorsque l'appareil est en charge, la forme de la courbe peut varier, même si la cause du défaut est restée la même.

On voit ainsi, sur la figure 5 b, le diagramme observé lorsqu'on étudie un vibreur en fonctionnement avec une capacité de circuit trop faible. Précédemment, on notait des pointes de tension au début des périodes de contact; ces pointes

sont remplacées ici par des creux et des dents aiguës. Ces irrégularités sont dues à l'effet de la charge appliquée sur le tube de redressement, lorsque la tension est supérieure à celle du condensateur de filtrage de sortie. A ce moment, l'effet de cette charge réduit le voltage appliqué, et détermine la formation des creux, jusqu'au moment où les contacts se ferment effectivement.

Cette forme du diagramme peut également être déterminée par des irrégularités de fonctionnement du vibreur lui-même; les contacts ne se produisent pas franchement au moment de la fermeture, et sont précédés par un claquement parasite.

La distinction des deux phénomènes peut être effectuée directement et très rapidement; il suffit d'enlever de son support la valve de redressement. Si la forme de la courbe reste inchangée, sa cause probable consiste évidemment dans le seul fonctionnement du vibreur lui-même; au contraire, si la courbe est modifiée, et si elle est plus ou moins analogue à celle indiquée précédemment sur la figure 4 c, la cause ne provient pas du vibreur, mais de la valeur inexacte de la capacité.

S'il s'agit d'un vibreur synchrone auto-redresseur, les formes de courbe ne demeurent pas non plus les mêmes, et il est souvent plus difficile d'étudier les phénomènes; on constate la formation sur la courbe pendant les périodes de con-

que l'appareil fonctionne à vide, la forme de la courbe se rapproche de la figure 4c.

Lorsqu'on relie un circuit d'utilisation à la sortie de l'appareil, la chute de tension est proportionnelle au courant, et, comme l'oscillographe est un indicateur de voltage, il enregistre cette chute de tension par une pointe de la courbe. Ces pointes constituent donc une partie normale du diagramme, lorsque l'appareil est en charge; elles ne doivent pas être considérées comme un critérium de mauvais fonctionnement.

## LES DESEQUILIBRES

Un vibreur simple, et, plus encore, un vibreur synchrone est un dispositif symétrique et équilibré. Un grave défaut de fonctionnement consiste ainsi souvent dans un défaut d'équilibrage, dû à des caractéristiques mécaniques. Comme pour les défauts précédents, ce phénomène se manifeste aussi immédiatement par une modification de la forme du diagramme observée sur l'écran de l'oscilloscope.

Un déséquilibre relativement faible, dans un vibreur simple ou dans un modèle synchrone fonctionnant à vide, se manifeste par une courbe du genre de celle indiquée sur la figure 5a. Les deux parties verticales de la courbe sont inégales, alors que les parties horizontales correspondant à la durée des contacts peuvent rester les mêmes; d'autres effets de déséquilibre se manifestent égale-

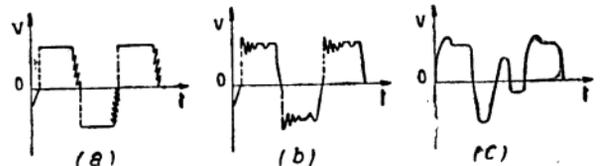


Fig. 7. — Oscillations parasites des vibreurs: (a) Oscillations parasites déterminées par l'action des capacités des circuits secondaire et primaire; (b) Déformations du diagramme correspondant à des sauts et claquements des contacts du vibreur; (c) Diagramme très irrégulier d'un vibreur très usagé.

tact, de pointes très courtes irrégulières. Ces pointes sont constatées aussi bien lorsque le vibreur fonctionne à vide qu'en charge, celle-ci ne peut pas être appliquée avant que les contacts de redressement ne soient fermés.

Lorsqu'on étudie à l'oscilloscope un vibreur synchrone correctement réglé, on aperçoit une courbe de la forme de celle qui est indiquée sur la figure 5c. On suppose, en même temps, la capacité de réglage bien étudiée; cependant, lors-

ment par une inégalité des parties horizontales, et l'apparition de pointes de tension, telles que celles que nous avons déjà notées sur la figure 5c; il en est ainsi pour un vibreur synchrone étudié en fonctionnement.

Des formes de courbes un peu plus complexes, présentant également des apparences d'asymétrie relèvent, en réalité, plutôt d'un manque d'adaptation du transformateur que d'un défaut mécanique de vibreur.

Toute la documentation sur la RADIO :- L'ELECTRICITE :- LA TELEVISION :- ETC... se trouve à votre disposition à la

**LIBRAIRIE DE LA RADIO**

Téléphone : OPERA 89-62

:-

101, rue Réaumur, Paris (2°)

:-

C.C.P. 2026-99

## LES OSCILLATIONS PARASITES

Les oscillations parasites dans les circuits du vibreur sont particulièrement à craindre, elles ne déterminent pas seulement une usure trop rapide des contacts et une réduction du rendement; elles peuvent encore déterminer la production d'oscillations haute fréquence parasites, transmises vers les circuits d'amplification, et gênants ainsi plus ou moins l'audition.

Comment sont produites ces oscillations parasites? Elles peuvent, d'abord, être dues au condensateur utilisé dans le circuit secondaire du transformateur, et, même dans le primaire, lorsque la tension d'entrée dépasse 12 volts. La capacité de réglage considérée est alors la résultante totale des valeurs des capacités dans le primaire et dans le secondaire, et l'inductance de fuite des enroulements est couplée avec cette capacité. Il peut en résulter des oscillations parasites de fréquence plus élevée que la vibration utile, et surimposées à l'oscillation normale du courant; ce phénomène se traduit par une courbe indiquée sur la figure 5a. Les troubles produits ne sont pas toujours très gênants, si le circuit d'utilisation n'exige pas des charges très élevées; la forme de l'onde devient seulement beaucoup plus difficile à observer exactement.

Ce genre d'oscillations parasites peut être atténué, en plaçant une résistance en série avec le condensateur du circuit secondaire. La valeur de cette résistance doit être assez grande pour assurer l'amortissement du circuit oscillant formé par le bobinage du transformateur, et par la capacité, mais elle ne doit pas non plus être trop élevée, de façon à ne pas s'opposer à la production des oscillations normales du vibreur, de fréquence plus faible. Les valeurs pratiques varient entre 5.000 et 25.000 ohms, et sont normalement de l'ordre de 10.000 ohms. Après montage de cette résistance, la forme de la courbe soit reprendre l'apparence de celle indiquée sur les dessins précédents, sans présenter ces variations en dents de scie parasites; mais, dans aucun cas, il ne faut utiliser de résistance en série avec la capacité du circuit primaire.

Des vibrations parasites beaucoup plus à craindre sont dues à des défauts mécaniques de la lame vibrante elle-même; les contacts claquent ou sautent et la courbe observée sur l'oscillographe traduit immédiatement ces irrégularités de fonctionnement (fig. 5b).

Au début des portions horizontales, on aperçoit une suite de pointes aiguës, qui sont

produites par le claquement du vibreur, c'est-à-dire à des manques de contact après le début de la mise en marche, et pendant le fonctionnement.

Les claquements et les sauts du vibreur sont deux phénomènes mécaniques très désagréables et très graves, qui sont ainsi décelés immédiatement par cette observation. Ces deux phénomènes diffèrent l'un de l'autre par les durées relatives des pressions de contact, qui se produisent entre les ouvertures parasites successives, et la cadence avec laquelle sont déterminés ces intervalles d'arrêt dans le fonctionnement de l'appareil. Dans les deux cas, les oscillations parasites peuvent devenir très gênantes.

## COMMENT ON RECONNAIT L'USURE D'UN VIBREUR?

Ces défauts se produisent aussi bien sur un vibreur neuf, que sur un appareil très usagé; mais, dans ce dernier cas, les caractéristiques peuvent devenir anormales, et les conditions de fonctionnement sont alors complètement modifiées. La courbe qui traduit ce fonctionnement, observée sur l'écran de l'oscillographe cathodique, montre alors immédiatement des déformations très importantes, et les lignes deviennent très irrégulières; on en voit un exemple sur la figure 5c.

Les périodes d'établissement des contacts sont tout à fait inégales et très réduites, alors que les intervalles entre ces contacts, tout en étant irréguliers, sont également augmentés dans de grandes proportions. Le rendement du système devient tout à fait insuffisant; la forme de la tension obtenue ne permet plus un redressement convenable.

Lorsque l'usure de l'appareil n'est pas trop exagérée, on obtient quelquefois une amélioration, tout au moins passagère, en utilisant une capacité de grande valeur dans le circuit secondaire, mais, bien souvent, ce moyen de fortune n'est pas suffisant, et il est tout simplement indispensable de mettre au rebut le vibreur défectueux, en le remplaçant par un autre élément de bonne qualité.

Ces indications montrent, en tout cas, que l'étude oscillographique d'un vibreur permet de se rendre compte immédiatement des différents défauts que peut présenter cet appareil, délicat, et, par conséquent, soit d'y remédier rapidement, soit de décider si l'appareil doit être mis au rebut, et remplacé par un autre.

P. HEMARDINQUER.

# LE REFERENDUM DE LA RADIO

L'ACTUALITE a ses exigences. Il en est surgi une dont le développement nous oblige, malgré nous, à suspendre un instant la publication de l'étude consacrée par M. Peulvey à « l'action psychologique de la Radio ». Les savantes considérations du directeur de Radio-Luxembourg n'y perdront rien et leur auteur trouvera sans doute dans l'incident l'occasion d'un nouveau chapitre à ajouter à son étude.

Il s'agit de *Radio-48*. Disons pour les nombreux sans-filistes qui ne le connaissent pas, que c'est un hebdomadaire consacré, comme tant d'autres, à la radio. Sa spécialité est de changer de titre tous les ans. Il en a une autre, c'est de croire que la presse radiophonique n'existerait pas avant lui. Cela n'est pas bien grave.

Ce qui l'est davantage, c'est que *Radio-48* veut faire croire qu'il est le seul journal qualifié pour parler de la Radio. Et ce qui est inadmissible, c'est que certains speakers proclament au micro que *Radio-48* est l'organe officiel de la Radiodiffusion Française.

En cette fantaisiste qualité, *Radio-48* a organisé un référendum auprès des auditeurs pour leur demander quelles réformes devaient être faites à la Radio, les assurant que leurs désirs seraient des ordres.

Un journal n'a pas à donner des ordres en faisant état des désirs incontrôlés de ses lecteurs. Il fait des enquêtes et en soumet le résultat aux pouvoirs publics qui doivent en tirer leurs conséquences nécessaires. *Radio-48* a voulu innover.

Du coup, le directeur général de la Radio s'est fâché. Il a annoncé qu'il n'y avait pas de référendum des auditeurs et que s'il en fallait un, ce serait lui qui l'organiserait avec toutes les garanties nécessaires, qu'un journal ne peut pas donner.

De cette déclaration, nous prenons volontiers acte. Mais nous ajoutons tout de suite qu'une consultation des auditeurs, pour être sincère, doit être organisée par les auditeurs eux-mêmes, contrôlée et surveillée par eux, et non par des fonctionnaires intéressés au résultat.

M. Guignebert n'a certainement pas oublié une enquête qui, peu après la Libération, fut ouverte par un quotidien parisien sur les insuffisances et les erreurs de la Radiodif-

susion Française dont il était alors le directeur général.

Cette enquête fut menée avec discrétion et ses résultats annoncés sans tapage. D'autres journaux, parmi lesquels le *Haut-Parleur*, firent connaître leur avis. Il y eut ce qu'on appelle un « mouvement d'opinion » qui obligea M. Guignebert à abandonner son confortable fauteuil des Champs-Élysées.

Veut-il aujourd'hui le reconquérir, en se faisant plébisciter par tous les amis et amies qu'il avait casés dans les somptueux palaces du quartier de l'Étoile? Nous ne contestons pas les qualités et les titres de M. Guignebert. Mais nous croyons qu'il ne répond pas à ce que l'on attend d'un bon directeur de la radio d'Etat.

Laissons de côté la politique. Oublions les tendances de chapelle dont le résultat est de faire de ce grand service public le refuge de trop d'incapables et d'inutiles. Nous estimons que M. Guignebert a de la Radio une conception erronée. Il en voit surtout le côté spectaculaire, les exhibitions fastueuses, les manifestations théâtrales dont on ne peut que faire les auditeurs.

Ne parlons pas des qualités morales que l'on peut exiger du directeur général d'une Radio d'Etat. Le micro officiel a des responsabilités et doit offrir des garanties dont nous trouverons précisément un éloquent exposé dans la suite de l'étude de M. Peulvey. Le directeur de Radio-Luxembourg a fait ses preuves.

Ce n'est point avec de fantaisistes consultations d'imprécis correspondants que l'on dirige les affaires sérieuses, et la Radiodiffusion d'Etat en est une. Elle est malade. Elle continuera à être malade, jusqu'au jour où il lui sera donné un statut sérieusement étudié, c'est-à-dire un statut qui donnera aux auditeurs, aux vrais auditeurs, un réel pouvoir de gestion des services et de contrôle dans l'exécution des programmes.

Ce jour-là, *Radio 48* n'aura plus à se préoccuper de l'avenir de notre micro.

Mais ce ne sera plus *Radio 48* !  
Pierre CIAIS.

P.-S. — *Radio 48* vient de publier les résultats de son prétendu référendum. Il n'apporte rien de sensationnel, mais M. Guignebert persiste à le laisser sous les auspices officiels de la Radio. Nous en discuterons en temps utile.

P. C.

DEVIS  
du  
POSTE MINIATURE  
4 lampes  
"ECONOMIQUE"  
HP 823

1 Ebénisterie gainée avec glace .....	615
1 Châssis spécial .....	165
1 C. V. 2 cages .....	320
1 Bloc bobinage A.D. 47 .....	440
1 H.P. 12 cm. aimant permanent .....	890
1 Potentiomètre 50.000 ohms à interrup. ....	114
3 Boutons petit mod. ....	60
4 Supports octaux....	48
1 Cordon avec fiche..	75
2 Clips de grille ....	4
1 Passe-fil .....	2
1 Plaquette relais....	5
1 Ampoule 6 v 01... ..	20
1 Support d'ampoule de cadran .....	12
1 Prolongateur d'axe avec aiguille .....	25
1 Jeu de résistances..	112
1 Jeu de condensateurs	190
2 Condensateurs 50 MF, 200 volts....	180
1 Equerre de fixation H. P. ....	30
1 Blind. avec embase	22
1 Résistance chauf. ....	40
25 Vis et 25 écrous....	45
5 Mètres de fil de câb.	30
2 Mètres de soudure..	40
0 m. 50 de coulisse ..	10
1 Jeu de lampes 6K7, 6J7, 25L6, 25Z6...	1 991

5 485  
Taxe locale de 2 % .. 110  
Frais d'emballage et port .....

TOTAL NET ... 5 935

NOTA : Toutes ces pièces peuvent être vendues séparément.

Expédition contre mandat à la commande, ou versement à notre compte chèques - postaux No 443-39 PARIS.

Comptoir MB  
Radiophonique  
160, rue Montmartre  
PARIS (2<sup>e</sup>)  
(Métro : Montmartre)

# LE H.P. 823

LE HP 823 est un petit récepteur économique à 4 lampes, qui s'adresse plus particulièrement aux amateurs dont le budget radiophonique est modeste. Il fonctionne sur courant continu ou alternatif de 110 V. Sur les secteurs de 220 V, il suffit de prévoir un cordon chauffant supplémentaire, dont nous indiquerons la résistance.

Dans la journée, la réception des postes locaux est assurée en PO, avec une petite antenne intérieure. Dans la région parisienne, par exemple, on recevra très confortablement la chaîne nationale, la chaîne parisienne et Paris-Inter. Sur GO, il en sera de même pour Radio-Luxem-

montage sont les suivants :  
6K7, pentode amplificatrice haute fréquence ;  
6J7, pentode détectrice par courbure de caractéristique de plaque ;  
25L6 tétrade, à faisceaux électroniques dirigés, amplificatrice BF finale ;  
25Z6, valve bipolaire redresseuse.

### EXAMEN DU SCHEMA

Nous allons examiner successivement les divers étages, en étudiant la transformation des signaux HF captés par l'antenne. Le schéma de principe complet du récepteur est donné par la figure 1.

Les oscillations HF sont transmises par le condensateur de 1.000 cm. au primaire du transformateur d'entrée.

ce soit plus élevée que celle du secondaire d'accord. C'est le cas du Bourne à faible inductance : cette solution est moins utilisée, car la sensibilité du récepteur diminue lorsque la longueur d'onde d'accord augmente.

Les tensions HF sont sélectionnées par CV1 ; la tension à ses bornes est en effet maximum pour la fréquence de résonance, dépendant de la capacité en service. La sélectivité du circuit d'accord n'est pas très pointue et une bande de fréquences correspondant à l'onde porteuse et à ses bandes latérales est transmise à la grille de commande de la 6K7. On retrouve les tensions correspondant à ces fréquences, amplifiées aux bornes du secondaire accordé du transformateur de liaison.

Le calcul montre que le gain de tout l'étage est donné approximativement par la relation :

$$G = \frac{V_c}{V_g} = K \cdot \frac{mL2\omega^2}{\rho R2 + m^2\omega^2}$$

K = coefficient d'amplification du tube ;

m = coefficient de couplage ;

L2 = self-induction de l'enroulement secondaire ;

R2 = résistance du secondaire ;

$\rho$  = résistance interne de la lampe ;

$\omega$  = pulsation =  $2\pi F$ .

En choisissant m comme variable, le gain maximum est :

$$G_{max} = \frac{KL2\omega}{2\sqrt{\rho R2}}$$

On voit ainsi que le gain est d'autant plus élevé que la pente de la lampe est plus élevée et que le coefficient de surtension du secondaire est plus grand. Dans l'expression du gain maximum on peut en effet faire apparaître les facteurs

$\frac{K}{\sqrt{\rho}}$  (la pente est égale à  $\frac{K}{\sqrt{\rho}}$ ) et  $\frac{L2\omega}{\sqrt{R2}}$  (Le coefficient de surtension du secondaire est égal à  $\frac{L2\omega}{R2}$ .)

Le secondaire est le siège d'une résonance série, bien que L2 et CV2 soient en parallèle.

Le tube amplificateur HF 6K7 (ou 6M7) a été choisi à pente variable pour que l'on puisse faire varier son amplification ; nous venons de voir en effet que le gain maximum est approximativement proportionnel à la pente du tu-

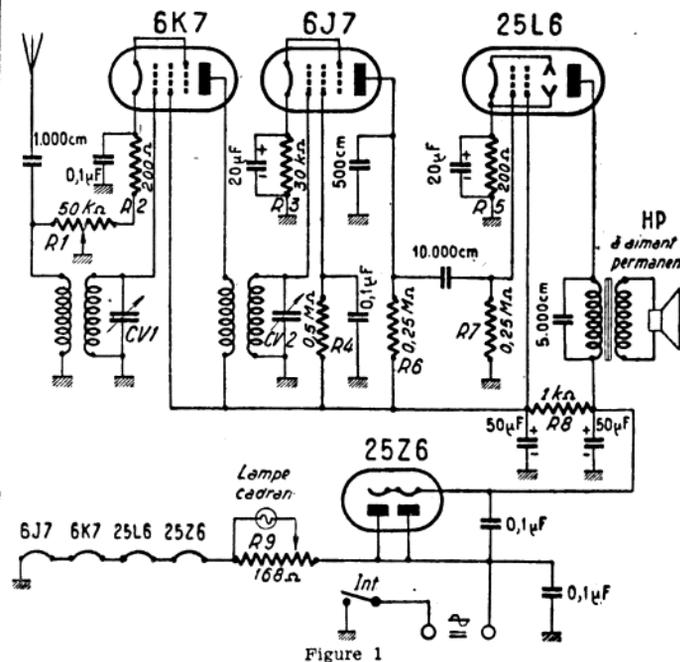


Figure 1

bourg. Il est évident que, dans la soirée, on pourra écouter de nombreux émetteurs étrangers. En définitive, on capte les émissions qui sont le plus souvent choisies par les auditeurs, même possesseurs de récepteurs beaucoup plus sensibles. Si paradoxal que ceci puisse paraître, on a parfois intérêt, pour la réception des émissions locales, à utiliser un récepteur d'une sensibilité moyenne, sur lequel les parasites ont moins d'action.

Un autre avantage à signaler est le faible encombrement du HP 823, ainsi que son poids minime, qui en font le récepteur idéal pour emporter pendant la période des vacances. Les 4 tubes utilisés sur le

qui est du type Bourne à haute inductance. Rappelons que pour ce genre de transformateur le coefficient de self-induction du primaire est plus important que celui du secondaire, de telle sorte que la longueur d'onde propre du circuit d'antenne soit plus élevée que celle du secondaire. Si la longueur d'onde propre du circuit d'antenne est du même ordre de grandeur que celle de secondaire, l'énergie transmise est beaucoup plus faible, et il en résulte une perte de sensibilité considérable dans la bande de fréquences pour laquelle les deux fréquences de résonance sont égales. Il est encore possible de prévoir un primaire du transformateur d'entrée, tel que sa fréquence de résonan-

be. Le point de fonctionnement moyen se déplace sur la caractéristique  $I_p V_g$  selon la polarisation, qui dépend de la manœuvre du curseur du potentiomètre R1, de 50 k $\Omega$ . La

brusque, répartie sur une longueur plus grande. On considère alors approximativement comme une droite les régions de la caractéristique voisines du point de fonctionnement

détecteur par la courbure de la caractéristique plaque. Cette solution amortit moins le secondaire qu'une détection grille, pour laquelle la résistance de l'espace cathode

plaque, l'amortissement est nul, car l'énergie de détection est empruntée à la HT et non aux tensions à redresser. La polarisation du tube 6J7 est choisie de telle sorte que le

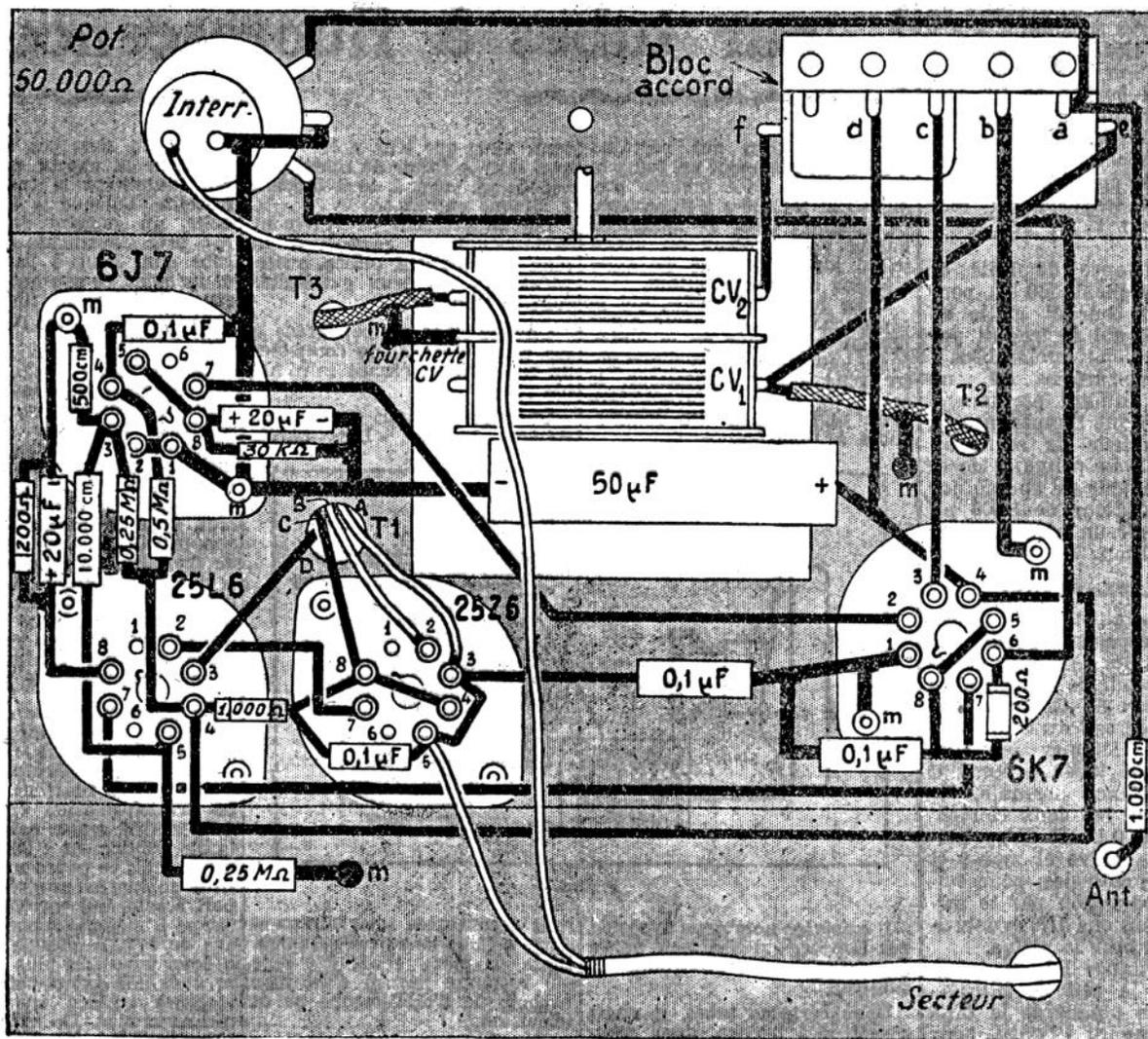


Figure 2

résistance R2, de 200  $\Omega$ , est utilisée pour que le tube soit toujours polarisé lorsque l'on pousse l'amplification au maximum, c'est-à-dire lorsque le curseur de R1 est à l'extrémité droite du potentiomètre. On remarquera qu'en diminuant la sensibilité, on réduit les tensions transmises au bobinage d'entrée, étant donné le shunt du primaire du transformateur d'entrée par une fraction de R1 (résistance en service entre le curseur et le primaire du transformateur).

Un tube à pente non variable n'aurait pas été utilisable, car l'amplification aurait été accompagnée de distorsion en réduisant la sensibilité de l'étage HF. Le point de fonctionnement se serait déplacé sur des régions de la caractéristique trop courbées. Le tube à pente variable présente l'avantage d'avoir une courbure de caractéristique moins

choisi, et la distorsion est réduite à un minimum.

Le tube 6J7 est monté en

grille est faible, en raison du léger courant circulant dans ce circuit. Avec une détection

point de fonctionnement correspond à peu près au point d'annulation du courant anodique. La résistance de polarisation R3 est en effet de forte valeur (30 k $\Omega$ ). Le condensateur de découplage est de 20  $\mu F$  pour que sa réactance soit faible pour les tensions BF. Il est évident que la polarisation étant automatique, on ne peut obtenir l'annulation complète du courant anodique : il faut qu'un certain courant circule dans R3, pour qu'il y ait polarisation. Lorsqu'une tension HF est transmise à la grille, l'intensité anodique moyenne augmente, mais il en est de même de la polarisation, par suite d'une chute de tension plus élevée dans R3. Les tensions variables que l'on recueille aux bornes de la charge de plaque R6, de 0,25 M $\Omega$ , sont proportionnelles à l'enveloppe de la modulation des alternances

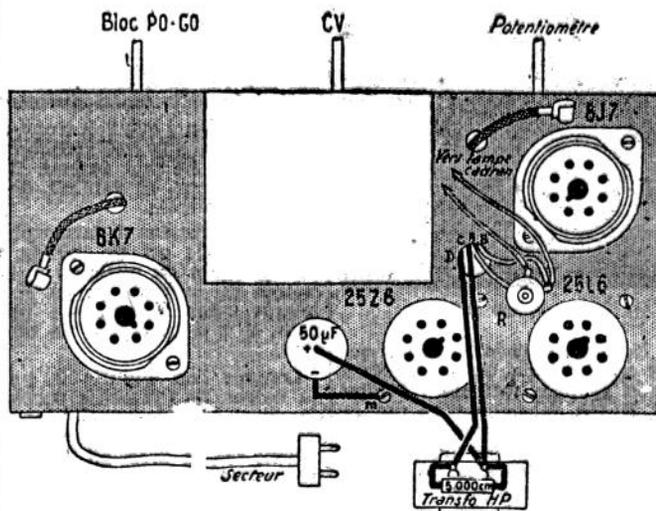


Figure 3

positives, les alternances négatives étant supprimées par suite du dépassement du point de cut-off du tube.

#### ETAGE FINAL

La détection par la plaque est à peu près équivalente au point de vue sensibilité, à une détection diode précédée d'une amplification HF. Les tensions aux bornes de R6 sont donc suffisantes pour attaquer la grille du tube 25L6, de pente assez élevée. Un condensateur de 500 cm écoule vers la masse les tensions HF résiduelle, pour éviter des accrochages.

La résistance de fuite de grille n'est que de 250 k $\Omega$ , pour éviter un courant grille du tube 25L6, qui se traduit par des distorsions intolérables.

Le haut-parleur est un 12 cm. à aimant permanent. Rappelons que l'impédance du transformateur de sortie est de 2.000  $\Omega$ . Le primaire de ce transformateur est shunté par un condensateur de 5.000 pF pour obtenir un meilleur timbre d'audition.

#### ALIMENTATION

L'alimentation est classique, respecter l'ordre de chauffage des filaments et régler le curseur de la résistance bobinée de 168  $\Omega$ , pour que la lampe du cadran brille normalement lorsque les filaments des tubes présentent leur résistance normale. Ne pas oublier les deux condensateurs de 0,1  $\mu$ F entre plaques de la valve et masse et plaques et cathodes, pour éviter la modulation par le secteur de tensions HF éventuelles, traversant la valve.

La résistance R8, de 1 k $\Omega$ , remplace la self de filtrage. La tension plaque de la 25L6 est prise avant filtrage, pour éviter une chute de tension excessive dans R8. Cette solution est intéressante lorsque l'on utilise un HP à aimant permanent, ne possédant pas d'enroulement d'excitation, qui doit être traversé par un courant assez important pour que la puissance d'excitation soit suffisante. Aucun ronflement n'est perceptible.

Dans le cas de l'alimentation du récepteur sur 220 V, la résistance du cordon chauffant doit être reliée à la prise du secteur correspondant aux plaques de la diode. La valeur de la résistance est approximativement égale à 110

$$= \frac{220^2}{110} = 363 \Omega$$

0,3

Le plan de câblage de la fig. 2 et la disposition des éléments sur la partie supérieure du châssis de la fig. 3, sont suffisamment clairs pour dispenser de tout commentaire.

M. S.

# PRATIQUE DE L'ÉCLAIRAGE

## par tubes à fluorescence

NOS lecteurs ont certainement remarqué un peu partout la belle lumière produite par les tubes à fluorescence, installés dans de nombreux locaux commerciaux ou industriels, ainsi que dans certaines stations du métropolitain.

Cette lumière blanche, qui se rapproche plus que toute autre lumière artificielle de la lumière du jour que nous prodigue notre plus grand bienfaiteur, le soleil, est due aux caractéristiques particulières des lampes-tubes à fluorescence.

tent, ainsi que leur nom l'indique, sous la forme de tubes, possédant un culot à deux broches à chaque extrémité.

Les lampes sont parfaitement symétriques par rapport à un plan coupant leur milieu, autrement dit, les deux extrémités sont identiques.

Chaque culot permet, grâce à ses deux broches, de connecter un filament au circuit convenable.

Le tube contient une atmosphère gazeuse. Les parois

intérieures de la vapeur de mercure qui illuminent la couche fluorescente. Lorsque le tube est illuminé, un courant de forme à peu près sinusoïdale traverse le tube d'un bout à l'autre et, à ce moment, ce courant peut subsister même si les filaments ne sont plus alimentés par du courant électrique.

Le schéma de la figure 1 montre comment les choses se passent: les électrons, partant d'une électrode pour aller à l'autre, rencontrent en route des atomes de mercure, leur déplacement étant effectué à très grande vitesse. Le choc entre l'électron émis et l'atome déplace de son orbite l'électron de l'atome de mercure. Lorsque ce dernier revient vers l'atome, il y a production de radiations ultra-violettes qui vont frapper la poudre fluorescente qui recouvre le verre du tube et, par conséquent, production de lumière.

La figure 2 montre une extrémité d'un tube fluorescent sur laquelle on remarque le culot, les broches et l'électrode, constituée par le filament bispirale. La transformation en lumière de l'énergie émise est encore à faible rendement: 20 % seulement, mais ce pourcentage constitue un énorme progrès par rapport à celui qui correspond à la lampe à incandescence qui n'est que de 7 %. A énergie égale, on a donc trois fois plus de lumière avec une lampe-tube à fluorescence qu'avec une lampe à incandescence. De même, en ce qui concerne les infra-rouges, qui, dans le cas présent, ne nous intéressent pas, il y en a 27 % dans une lampe à fluorescence et 80 % dans une lampe à incandescence. L'utilisateur remarquera d'ailleurs combien les lampes à incandescence « chauffent », beaucoup plus que les tubes fluorescents.

#### 3° Montage pratique avec self série.

Parmi de nombreux dispositifs, des fabricants de ces tubes ont adopté les deux que nous

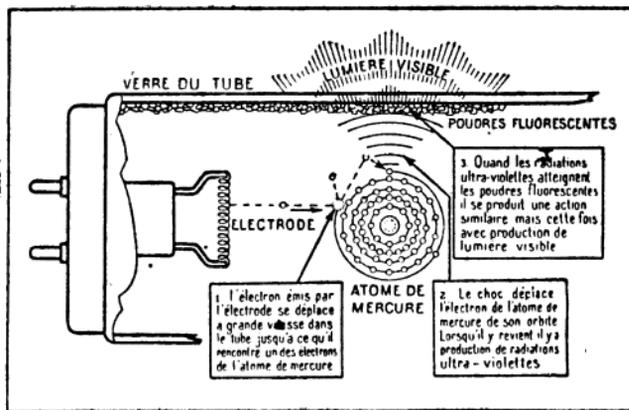


Figure 1

Il existe de nombreux types de ces lampes, qui diffèrent en ce qui concerne les électrodes, en particulier.

Dans certains tubes, il s'agit d'électrodes froides, dans d'autres, les lampes possèdent des électrodes chaudes qui sont des filaments.

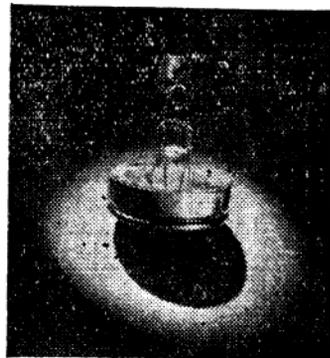


Figure 2

Nous ne nous occuperons que de ces dernières. Parmi d'autres, deux grandes maisons: Philips et Mazda, fabriquent en grande série ces lampes-tubes et ce sont les modèles de ces fabrications tout-à-fait similaires, qui feront l'objet de cette étude.

#### 1° Principe de fonctionnement.

Les lampes-tubes se présen-

tent recouvertes intérieurement d'une couche de matière fluorescente du même genre que celle qui recouvre l'écran d'un tube cathodique d'oscilloscope ou de télévision.

On trouve également à l'intérieur du tube une vapeur saturante produite par une petite goutte de mercure. La couche fluorescente s'illumine lorsqu'on arrive à faire émettre par le mercure incus dans le tube, des rayons ultra-violettes, de même manière que le tube cathodique a son écran qui devient lumineux aux points où il est frappé par des rayons cathodiques.

#### 2° Détails sur le fonctionnement.

Les filaments que l'on trouve à chaque extrémité sont recouverts d'un dépôt d'oxyde émissif. Ces filaments sont, en général, doublement spirales.

Le gaz constituant l'atmosphère intérieure est de l'argon à une pression de quelques millimètres de mercure et, en plus, comme nous l'avons dit plus haut, il y a la vapeur de mercure.

Lorsque l'on chauffe le tube au moyen de filaments parcourus par un courant électrique, la température monte. Lorsqu'elle atteint 45°, la pression partielle du mercure est de 0,01 mm. de mercure et, à ce moment, la vapeur émet la raie 2537 Å (Angströms) avec le maximum d'é-

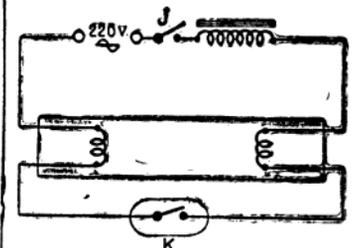


Figure 3

allons décrire, l'un pour secteur de 220-230 volts, l'autre pour secteur 110-125 volts.

Le premier comporte l'utilisa-

tion d'une self comme indiqué sur la figure 3.

Le circuit comprend, à partir du secteur 220 V, un interrupteur J destiné à la mise en marche ou à l'arrêt, une self, le filament d'une extrémité du tube, le « starter » K, dont nous parlerons plus loin, l'autre filament, et enfin le retour à la borne du secteur.

Voici quelques détails sur le « starter » :

Celui-ci est en réalité un interrupteur bilame spécial, dont la disposition intérieure est indi-

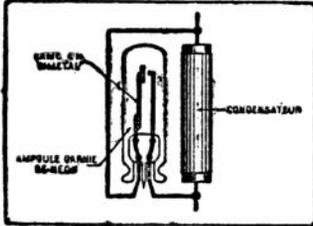


Figure 4.

quée par la figure 4. Il se compose d'une ampoule au néon contenant l'interrupteur bilame, et d'un condensateur qui shunte l'interrupteur.

Voici le fonctionnement de l'ensemble de la figure 3.

Le courant étant établi par l'interrupteur J, une éffluve se

Bien entendu, si l'opération ne réussit pas, il y a lieu de considérer qu'un organe est défectueux; cette éventualité sera examinée plus loin.

La figure 6 montre le branchement pratique des diverses parties de l'installation :

La self est incluse dans un carter désigné sur la figure sous le nom d'« appareillage d'alimentation », comportant deux bornes du côté secteur et deux bornes de sortie que l'on connecte, l'une à une broche d'un culot, l'autre à une broche de l'autre culot. Entre les broches restant disponibles sur chaque culot, on connecte les deux bornes du « starter ».

L'interrupteur J, non figuré sur le schéma, pourra être intercalé dans un des fils allant au secteur.

La figure 6 explique encore le rôle du starter dans le fonctionnement de la lampe tube.

#### 4° Montage avec autotransformateur.

Lorsqu'il s'agit d'un secteur de 110-120 volts, la tension disponible n'est plus suffisante pour obtenir la surtension nécessaire avec une self seulement.

On adopte alors le montage

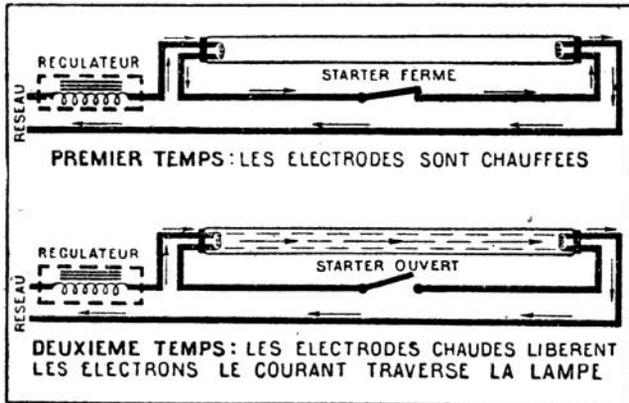


Figure 5

produit dans le néon qui chauffe le bilame constituant l'un des électrodes de l'interrupteur « starter ». Sous l'influence de la chaleur, ce bilame se déforme et vient toucher l'autre électrode. Le courant plus élevé chauffe les filaments qui constituent les électrodes de chaque extrémité de la lampe-tube. A ce moment, le bilame est refroidi puisque le courant ne passe plus par le néon, et il reprend sa forme normale, ce qui a pour effet de couper le courant. Cette coupure, assez brusque, produit une surtension aux bornes de la self ce qui a pour effet d'amorcer le tube qui s'allume.

Le courant consommé par cette opération n'est plus que celui qui traverse le tube d'un bout à l'autre, et est beaucoup plus faible que celui de l'amorçage.

Si, par hasard, le tube ne s'allume pas, l'opération recommence à nouveau automatiquement autant de fois qu'il est nécessaire pour que le dispositif fonctionne.

indiqué par la figure 7. Au secondaire, la tension est ainsi suffisante pour produire l'effet désiré. L'enroulement est réalisé de telle façon qu'une chute de tension suffisante se produise au moment du fonctionnement régulier de la lampe. De ce fait, la différence de potentiel aux bornes de la lampe est la même que dans le cas du fonctionnement avec self.

### INSTALLATION DES LAMPES-TUBES

#### 1° Caractéristiques générales des lampes tubes.

Le modèle le plus utilisé est celui ayant un mètre de lon-

les à manger, foyer de théâtres, bars, éclairage individuel par table dans restaurants, hostelleries, auberges.

Teinte « lumière du jour ». C'est celle qui a été étudiée pour

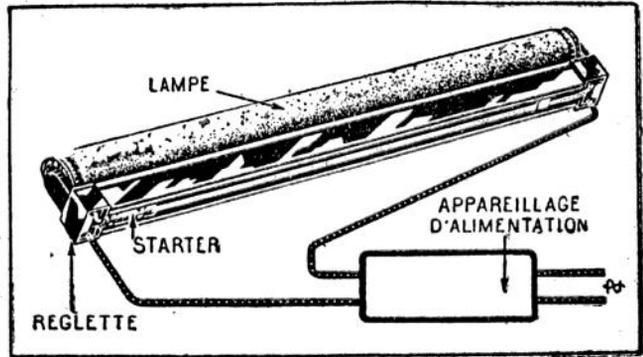


Figure 6

gueur qui se nomme TL 25 chez Philips.

On trouve également un modèle plus puissant, le TL 40, de 120 cm. de longueur. D'autres types existent actuellement ou sont en préparation. Nos lecteurs devront se renseigner à ce sujet auprès des fabricants de ces lampes ou chez leurs électriciens.

Les lampes tubes se classent suivant leur forme, leur puissance, leur genre de lumière.

En ce qui concerne la forme, il n'existe, dans les fabrications sus mentionnées, que des tubes rectilignes, tandis qu'en Amérique, on peut trouver des tubes de forme circulaire, comme indiqué par la figure 8.

En ce qui concerne la puissance, elle est en général croissante, avec la longueur et le diamètre du tube.

Les modèles de 1,2 mètre consomment 40 W, tandis que ceux de 1 m. seulement 22,5 W, cela pour la lampe seule.

Il existe, dans les deux fabrications, 3 sortes de types qui se distinguent suivant la teinte de la lumière émise :

**Teinte « blanc »** qui fournit une lumière très agréable pour les intérieurs (halls, vestibules, bureaux, etc.).

**Teinte « blanc chaud »** qui fournit une lumière légèrement rosée, particulièrement douce pour le teint, créant une ambiance chaude et intime. Elle convient tout particulièrement dans les intérieurs d'habitation : salons, chambres à coucher, sal-

mieux se rapprocher de la lumière du soleil. Elle sera utilisée lorsqu'il s'agira justement de remplacer cette dernière. Elle permettra ainsi une exacte appréciation des couleurs dans les industries suivantes, entre autres : textiles, papier, teinturerie, impressions en couleurs, ateliers de confection. Elle sera tout indiquée dans les salles de dessin, les ateliers, ou les expositions de peinture, vitrines, galeries privées ou officielles de tableaux, expositions, foires, salons industriels, gares, etc.

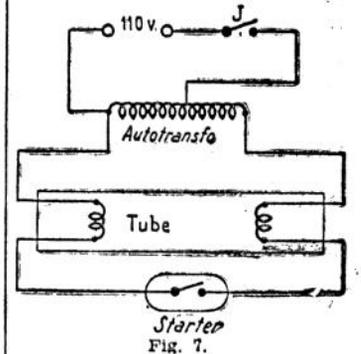


Fig. 7.

Voici les caractéristiques exactes de ces trois types de tubes :

- Forme : tubulaire,
- Longueur : 100 cm.,
- Diamètre : 35 mm.,
- Aspect : opalisé,
- Brillance : 0,3 bg cm<sup>2</sup>.
- Puissance (lampe seule) : 22,5 W
- Puissance totale : 28 à 30 W,
- Efficacité lumineuse : 35 à 40 lumens/watt.

## CADEAU

**Il y a dans cet arbre magique ! Pour chacun un superbe Cadeau !**

Il suffit d'assembler les lettres dispersées pour former un proverbe

Rien

5.000 Batteries de Cuisine

ALUMINIUM FORT (17 PIÈCES)  
La distribution sera faite gratuitement parmi les lecteurs ayant trouvé la solution exacte. — Chacun peut donc recevoir le merveilleux cadeau. — Répondez de suite en joignant une enveloppe portant votre adresse à la

DIRECTION DU CONCOURS, Rayon 61 - 11, rue Molebranche, PARIS

## RADIO - TOUCOUR

6, rue BLEUE - PARIS-IX - Téléphone : PROVENCE 72-75

VOUS PROPOSE :

ENSEMBLES PIÈCES DETACHÉES	
RTC 818	7.470
LE JEU DE LAMPES	2.015
SUPER-RIMLOCK	5.590
LE JEU DE LAMPES	2.674
RTC 456 (batteries)	6.320
LE JEU DE LAMPES	1.800

Devis et schémas contre timbres

PORT EN PLUS

EXPÉDITION CONTRE REMBOURSEMENT COLONIES A LA COMMANDE

TOUTES LES PIÈCES DETACHÉES EN STOCK

Liste de matériel avec prix (août 48) GRATUITE

Secteurs, alternatif 110-120 ou 220 volts à 50 c/s.

Le flux lumineux est généralement égal pour les trois teintes avec un léger désavantage pour le type « blanc chaud ».

« Lumière du jour » : 1.150 lumens.

Teinte « blanc » : 1.150 lumens.

Blanc « chaud » : 1.050 lumens.

Ces caractéristiques correspondent aux modèles Philips.



Fig. 8. — Tube fluorescent de forme circulaire.

### 2° Avantages des lampes-tubes

L'examen des caractéristiques nous permet maintenant de nous rendre compte s'il y a réellement avantage à utiliser ces lampes ; de préférence à d'autres.

En premier lieu, il découle des données indiquées que l'économie de courant est considérable.

On obtient, en effet, à consommation égale de courant, environ quatre fois plus de lumière qu'avec une lampe à incandescence. La consommation horaire sera donc quatre fois moindre, mais il y a lieu de tenir compte aussi du prix de la lampe et de son installation, et aussi de sa durée.

Si l'on effectue les calculs sur plusieurs années, on arrive à constater qu'une notable économie est obtenue avec les lampes-tubes, tout en ayant profité de leurs autres avantages. Beauté de la lumière, bien plus agréable que celle obtenue avec les lampes ordinaires, grande luminosité sans éblouissement, due au fait que la lumière est distribuée régulièrement sur une grande surface, etc.

De ce fait, on pourra souvent utiliser des tubes sans écrans protecteurs, donc sans perte de flux lumineux.

Quand on pense à la quantité formidable de lumière que l'on perd, lorsqu'on veut se protéger contre l'éblouissement provoqué par une lampe à incandescence, on trouve un nouvel argument en faveur de la lampe-tube, au point de vue économie.

Le flux lumineux est très stable dans le temps, et se maintient constant pendant toute la durée de la lampe.

Cette durée est d'environ le double de celle d'une lampe à incandescence de bonne qualité.

D'autres avantages sont encore la sécurité et la simplicité du fonctionnement, la lampe ne comportant pas d'éléments

fragiles. Un simple interrupteur permet la mise en marche ou l'arrêt. L'échauffement est très réduit, comme nous l'avons indiqué au début de cet article.

Un des plus importants avantages est, sans contestation, celui offert par les multiples ressources décoratives de ces lampes dont les lustriers et les décorateurs en feront le plus grand profit.

### 3° Montage de plusieurs lampes-tubes.

Il convient de préciser qu'il est indispensable que chaque tube soit alimenté séparément, c'est-à-dire que pour chaque tube, il faut une self ou un autotransformateur et un starter.

Il n'est pas possible d'utiliser un même bobinage ou un même starter pour plusieurs tubes.

Le starter est de très faibles dimensions; il a l'aspect d'un condensateur au papier de 0,5  $\mu$ F aplati, et peut se loger par conséquent très facilement dans la monture du tube, derrière lui.

L'appareil d'alimentation est peu encombrant lui aussi, et grâce à sa forme allongée, il peut, le plus souvent, se loger dans l'appareil d'éclairage fourni par le décorateur ou l'électricien. Cet appareil d'alimentation pourra aussi être disposé à distance du tube. Il sera possible, d'ailleurs, de loger dans un même carter métallique plusieurs appareils d'alimentation, selfs ou autotransformateurs.

4° Courant continu. — Ces tubes ne peuvent fonctionner directement sur le continu. Si

l'on veut à tout prix monter de tels tubes sur ce courant, il faudra se servir d'une commutatrice produisant de l'alternatif à 50 c/s. Il sera préférable, le choix étant alors possible, d'obtenir du 220 volts, de préférence au 110, et d'utiliser l'appareillage à self plutôt que celui à autotransformateur.

sions supérieures de 5 %, qui pourraient diminuer la durée des tubes.

2° Flux lumineux. — Celui-ci est de 10 % supérieur à la valeur indiquée par les fabricants, et atteint sa valeur normale au bout de cent heures de fonctionnement, pour la conserver jusqu'à la fin de la vie de la lampe.

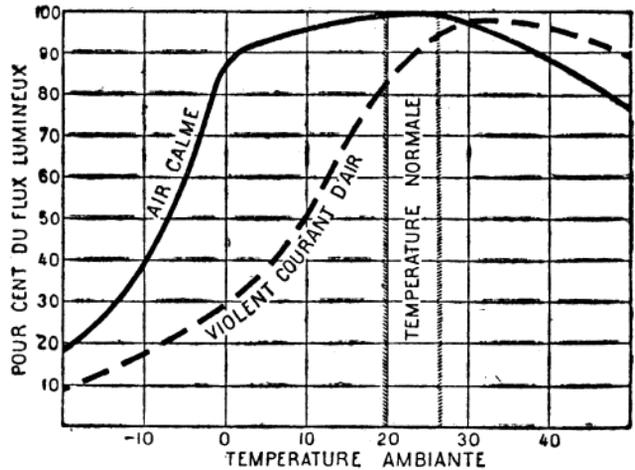


Figure 9

### COMMENT SE SERVIR DES LAMPES-TUBES

1° Tension du secteur. — Les tubes sont les mêmes, quelle que soit la tension du secteur : 230-220 au 125-110 V. Seul l'appareillage d'alimentation devra être adopté à la tension du secteur. Autour des valeurs nominales du secteur, une variation faible, de l'ordre de 1 % par exemple, entraînera une variation du flux lumineux du même pourcentage.

Des variations élevées ne sont pas admises, surtout des ten-

3° Précautions à prendre. — Pour que la lampe dure normalement, on prendra les précautions suivantes :

1° Utiliser l'appareillage auxiliaire fourni par le fabricant du tube. En aucun cas, il ne faudra confectionner soi-même la self ni l'autotransformateur sous prétexte que cela « marche ». Un fonctionnement incorrect de la lampe peut abréger considérablement sa vie ;

2° La tension aux bornes de l'appareil d'alimentation, dit aussi « régulateur » devra être normale, une tension supérieure ou inférieure étant nuisible à la lampe.

3° Eviter d'allumer ou d'éteindre la lampe plus qu'il n'est nécessaire. Chaque de ces opérations est une cause d'abréviation de la vie de la lampe.

4° Changer promptement une pièce si elle se révèle défectueuse, car sa présence peut détériorer les éléments restants, encore en bon état.

5° Il est prudent de ne pas placer des lampes dans des endroits où la température s'écarte excessivement de la température normale.

La figure 9 montre l'influence de la température sur la valeur du flux lumineux émis par la lampe, dans le cas d'un air calme et dans le cas d'un violent courant d'air.

### DEPANNAGE

Voici enfin, ci-contre, un tableau de dépannage établi par Mazda, qui rendra de grands services dans la plupart des cas usuels.

Signalons enfin, pour terminer, que nos lecteurs pourront obtenir des renseignements complémentaires sur ces lampes, auprès de leurs électriciens qui sont en rapport direct avec les fabricants, pour tout ce qui concerne l'installation, la fourniture du matériel nécessaire et son entretien.

Max STEPHEN.

### TABEAU DE DEPANNAGE DES TUBES

SYMPTOMES	CAUSES	REMEDES
A. La lampe s'allume et s'éteint continuellement.	1. Tension d'alimentation insuffisante. 2. Faux contact dans les douilles, le starter ou l'appareillage. 3. Starter usagé ou défectueux. 4. Lampe usagée ou défectueuse.	1. Vérifier la tension et la relever. 2. Vérifier tous les contacts. 3. Changer le starter. 4. Changer la lampe.
B. La colonne lumineuse semble se déplacer dans le tube, en général d'un mouvement spiralé.	Peut se produire quelquefois avec des lampes neuves.	Eteindre et rallumer la lampe plusieurs fois. Le phénomène disparaît généralement, sinon changer la lampe.
C. La lampe ne s'allume pas, bien que les électrodes soient en can descen - tes.	Mauvais fonctionnement du starter.	Changer le starter.
D. Quand on met le contact la lampe ne fonctionne pas	1. Une électrode est brisée. 2. Le starter ne fonctionne pas. 3. Coupure dans le circuit.	1. Sonner le circuit des électrodes. S'il est coupé, changer la lampe. 2. Changer le starter. 3. Vérifier les différents éléments du circuit.

# NOUVEAUX MONTAGES D'AMPLIFICATEURS à charge cathodique

UNE grande partie des montages à charge cathodique dérivent de celui de la figure 1, qui représente un étage amplificateur à résistances, avec polarisation par résistance de cathode non découplée.

Soit : E la tension alternative appliquée entre grille et masse;  
Eg la tension entre grille et cathode;  
Ek la tension obtenue entre masse et cathode;

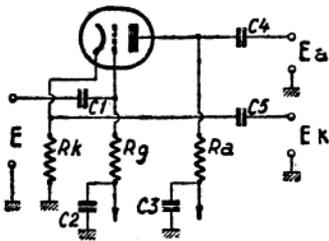


Figure 1

Ea la tension obtenue entre plaque et masse;  
 $\mu$  le coefficient d'amplification de la lampe.

Nous supposons que C1, C2, C3, C4 et C5 ont une valeur suffisamment grande pour que l'on puisse les considérer comme des court-circuits pour la fréquence la plus basse à amplifier.

La figure 2 donne le schéma électrique correspondant; nous avons :

$$\begin{aligned} \mu E_g &= I (R_i + R_a + R_k); \\ E_a &= I R_a; \\ E_k &= I R_k; \end{aligned}$$

d'où l'on déduit immédiatement, en désignant par Sd la quantité indiquée par la formule 1 bis (Tableau 1) :

$$\begin{aligned} E_a &= \frac{\mu R_a}{R_i + R_a + R_k} S R_a \\ E_g &= \frac{R_a + R_k}{R_i + R_a + R_k} S R_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_k &= \frac{R_k}{R_i + R_a + R_k} S R_a \\ E_g &= \frac{R_i + R_a + R_k}{R_i} S R_a \end{aligned}$$

La formule (1) donne l'amplification dans le cas où la tension à amplifier est appliquée entre grille et cathode.

La formule (2) donne l'amplification en prenant la cathode comme électrode de sortie, toujours dans les mêmes conditions.

Sd est la pente dynamique, S la pente statique, Ri la résistance interne,  $\mu$  le coefficient d'amplification, et I le courant plaque, égal au courant cathode.

Appliquons maintenant une tension alternative E entre grille et masse, et soit Eg celle qui se trouvera entre grille et cathode, tension évidemment plus petite.

Nous aurons :  $E = E_g + I R_k$  (3)  
=  $E_g + E_k$ .  
D'après (2) :  $E_k = S_d R_k E_g$ .  
L'équation (3) devient :  
 $E = E_g (1 + S_d R_k)$  (4)

et nous aurons, d'après (1) et (4) :

$$A_a = \frac{E_a}{E} = \frac{S_d R_a}{1 + S_d R_k} \quad (5)$$

et d'après (2) et (4) :

$$A_k = \frac{E_k}{E} = \frac{S_d R_k}{1 + S_d R_k} \quad (6)$$

Les raisonnements ci-dessus sont valables dans le cas où l'on remplace Rk et Ra par les impédances quelconques Zk et Za, en écrivant les quantités Z sous la forme :

$$Z = X + jY.$$

Nous obtenons les deux formules générales :

$$\frac{E_a}{E} = \frac{S_d Z_a}{1 + S_d Z_k} \quad (7)$$

et :

$$\frac{E_k}{E} = \frac{S_d Z_k}{1 + S_d Z_k} \quad (8)$$

avec  $S_d = \frac{S}{1 + (Z_a + Z_k)/R_i}$ .

La pente dynamique sera, dans ce cas, également imaginaire.

Pour obtenir les expressions réelles des amplifications, on prendra les modules :

$$A_a = \left| \frac{E_a}{E} \right| = \frac{|S_d| |Z_a|}{|1 + S_d Z_k|} \quad (10)$$

et :

$$A_k = \left| \frac{E_k}{E} \right| = \frac{|S_d| |Z_k|}{|1 + S_d Z_k|} \quad (11)$$

Nous allons étudier maintenant quelques cas particuliers.

## CONTRE-REACTION D'INTENSITE

Le montage est celui de la figure 1. En général, Rk n'est pas toujours négligeable devant Ra. En effet, dans le cas d'une lampe finale, Ra est plus grand que 2.500  $\Omega$ , et Rk est inférieur à 1.000  $\Omega$  (triode genre 2A3, 6A3 ou 6A5).

La formule (5) devient la formule

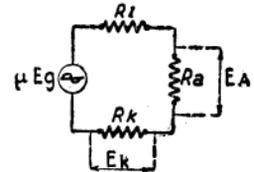


Figure 2

(11 bis) (tableau 2), ce qui donne, après simplification :

$$A_a = \frac{S R_a R_i}{R_a + R_k + R_i + S R_k R_i} \quad (12)$$

de même, on obtient :

$$A_k = \frac{S R_k R_i}{R_a + R_k + R_i + S R_k R_i} \quad (13)$$

La formule (12) donne l'amplification dans le cas général d'une contre-réaction, obtenue en ne découplant pas la cathode.

Si l'on utilise une EL3-N, on a Ra = 7.000  $\Omega$  et Rk = 150  $\Omega$ .

Il est justifié, dans un pareil cas, de négliger Rk devant Ra.

$A_a = \frac{S R_a}{\left(1 + \frac{R_a + R_k}{R_i}\right) \left(1 + R_k \frac{S}{1 + \frac{R_a + R_k}{R_i}}\right)} \quad \text{Formule 11 bis}$	
$S_d = \frac{S}{1 + \frac{R_a + Z_k}{R_i}} \quad \text{Formule 21 bis}$	$S_d R_a \frac{1}{\left 1 + S_d \frac{R_k}{1 + j R_k \omega C_k}\right } \quad \text{Expression 21 ter.}$
$A_a = S_d R_a \frac{\sqrt{1 + \alpha^2}}{\sqrt{(1 + S_d R_k)^2 + \alpha^2}} \quad \text{Formule 22}$	$S'_d = \frac{S}{1 + \frac{R_a + Z_d + Z_k}{R_i}} \quad \text{Formule 23 bis}$
$\frac{1}{R_k + j \omega C_k} = 1 \quad \text{Formule 25 bis}$	$A_2 = \frac{(1 + \mu_2) R_p}{R_2 + R_p + (1 + \mu_2) \frac{R_1 Z}{R_1 + Z}} \quad \text{Formule 28 bis.}$
$A = \frac{E_s}{E_g} = \frac{\mu_1 E_s}{E_1} = \frac{\mu_1 Z R_p (1 + \mu_1)}{(R_1 + Z) \left[ R_2 + R_p + (1 + \mu_2) \frac{R_1 Z}{R_1 + Z} \right]} \quad \text{Formule 28.}$	
$A = \frac{\mu^2 Z R_p}{(R_i + Z) \left( R_i + R_p + \frac{\mu R_i Z}{R_i + Z} \right)} \quad \text{Formule 29}$	

Tableau n° 1

La formule (7) devient :

$$Aa = \frac{SRaRi}{Ra + Ri + SRkRi} \quad (14)$$

Si l'on utilise une 1852 ou une lampe analogue, Ri est de l'ordre de 700.000 Ω et Ra de l'ordre de 1.000 à 5.000 Ω. En divisant par Ri le numérateur et le dénominateur de (12), et en supprimant les termes ayant Ri au dénominateur, nous obtenons la formule très simple :

$$Aa = \frac{SRa}{1 + SRk} \quad (15)$$

*Déphasage cathodyne sans amplification*

En faisant Ra = Rk = R, nous obtiendrons à la sortie deux tensions égales et en opposition de phase.

La valeur commune des amplifications sera :

$$A = \frac{SRRi}{2R + Ri + SRRi} \quad (16)$$

Cette formule est susceptible de simplification, si Ri est très grand devant R, par exemple R inférieure à 10.000 Ω

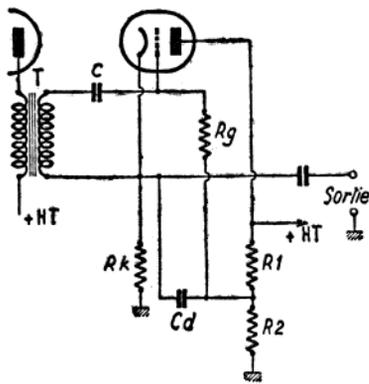


Figure 3

et Ri supérieur à 500.000 Ω. L'amplification s'écrit :

$$A = \frac{SR}{1 + SR} \quad (17)$$

Disons, en passant, que chaque fois que l'on utilise une pentode, il faudra que la grille 3 soit reliée à la cathode, et l'écran découplé vers la cathode également et non vers la masse.

### AMPLIFICATION DES MONTAGES PRECEDENTS

Les amplifications correspondant aux formules (6), (8), (11), (13), (16) et (17) sont, de toute évidence, inférieures à l'unité.

En ce qui concerne les formules (5), (7), (10), (12) et (15), les amplifications sont plus grandes que 1, à condition que Ra ait une valeur suffisamment grande par rapport à Rk :

Par exemple, dans le cas général (formule 12), pour qu'il y ait amplification, il faut que l'on ait :

$$SRaRi > Ra + Rk + Ri + SRkRi$$

ou :

$$Ra > \frac{Rk + Ri + SRkRi}{S Ri - 1} \quad (18)$$

Soit, par exemple, le cas d'une EL3N, avec S = 0,009 A/V, Ri = 50.000, Rk = 150.

Le second nombre de (18) est égal à 239 Ω. Il faudra donc que Ra soit supérieure à 239 Ω pour qu'il y ait amplification. On remarquera qu'il ne suffit pas que Ra soit plus grand que Rk pour que l'étage amplifie.

### CATHODYNES AMPLIFICATEURS

Ces montages ont déjà été décrits par d'autres auteurs. Ils sont tous basés sur la possibilité de connecter entre grille et cathode la tension à amplifier, soit en la prenant sur la résistance de charge de la diode, qui fait justement retour vers la cathode, soit en utilisant un transformateur. Bien entendu, dans ces montages, il n'y a plus de contre-réaction, et les termes 1 + SdRk se réduisent à 1.

### ETAGE A SORTIE PAR LA CATHODE

Si l'on connecte la plaque directement au + HT, il ne reste dans le circuit anodique que Rk, et l'« amplification » est donnée par les formules (8), (11), (13), dans lesquelles on aura toujours fait Ra = 0.

La formule (13), en particulier, devient :

$$Ak = \frac{SRkRi}{Rk + Ri + SRkRi} \quad (19)$$

Comme il a été observé plus haut, on n'a dans aucun cas amplification, mais toujours atténuation, cela, bien entendu, si la tension à amplifier est appliquée entre grille et masse.

Il sera toujours possible, avec un transformateur de bonne qualité, d'appliquer la tension à amplifier entre grille et cathode, et on aura amplification, avec :

$$A = \frac{Rk + Ri}{Rk + Ri} \quad (20)$$

sans contre-réaction, bien entendu. La figure 3 donne le schéma d'un tel montage. C'est un condensateur de valeur assez grande pour laisser passer les basses, par exemple C = 0,1 μF, Rg

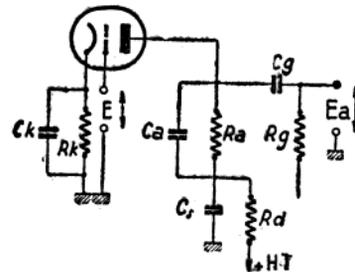


Fig. 4.

plus grand que 500.000 Ω. Les résistances R1 et R2 forment un diviseur de tension servant à porter la grille à une tension positive de manière que la polarisation soit correcte; enfin, Cd découple le retour de grille vers la cathode. Ce découplage n'est pas indispensable. On remarquera que si Cd est de valeur élevée, il faudra considérer R1 et R2 comme étant en parallèle sur Rk. En général, on prendra R1 et R2 supérieures à 500.000 Ω et Rk inférieure à 50.000 Ω.

On pourra aussi connecter le retour de Rg à une prise sur Rk.

Il convient de remarquer qu'il est important, que la grille soit polarisée correctement, d'une part, pour éviter la production des harmoniques (malgré la contre-réaction) et, d'autre part, pour avoir une pente statique S la plus grande possible.

Ce montage présente le désavantage de nécessiter un transformateur de haute qualité, ayant peu de capacité avec la masse, de porter la cathode à une tension positive souvent très élevée par rapport au filament.

Si l'on chauffe ce dernier par un enroulement spécial relié à la cathode, il faut veiller à ce que cet enroulement présente peu de capacité avec la masse.



## PREPAREZ UNE CARRIERE D'AVENIR

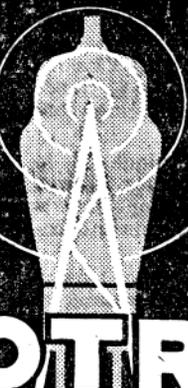
dans la MECANIQUE, l'ELECTRICITE, la  
RADIO, les CONSTRUCTIONS AERO-  
NAUTIQUES, le DESSIN, le BATIMENT,  
la CHIMIE, l'AVIATION ou la MARINE  
*en suivant les cours*  
PAR CORRESPONDANCE

### de l'ECOLE du GENIE CIVIL

152, Av. de Wagram, PARIS-XVII.  
Demandez le programme N° 17 H contre 12 fr.  
*en indiquant la section qui vous intéresse*

**S. A. DES LAMPES  
NEOTRON**

3, rue Gesnouin  
CLICHY (Seine)  
Tél.: PER. 30-87



# NEOTRON

la lampe de qualité

### INFLUENCE DU DECOUPLAGE DE CATHODE SUR LA COURBE DE REPONSE

Si dans le circuit cathodique se trouve une impédance  $Z_k$ , composée d'une résistance  $R_k$  en parallèle avec un condensateur  $C_k$ , l'amplification sera, d'après la formule (10) :

$$A_a = \left| \frac{E_a}{E} \right| = \frac{|S_d| |Z_a|}{|1 + S_d Z_k|} \quad (10)$$

Dans les cas courants,  $Z_a$  est une résistance  $R_a$ , shuntée par diverses capacités parasites, dont la somme est  $C_a$ . Pour les fréquences basses,  $C_a$  peut être négligée.

En série avec  $R_a$ , on dispose habituellement un découplage  $C_d R_d$ . Nous allons tout d'abord supposer que  $C_d$  est très grand, et que l'on peut négliger également la présence de  $C_d R_d$ , même pour les fréquences basses.

Dans ces conditions, nous aurons :

$$A_a = \frac{|S_d| R_a}{|1 + S_d Z_k|} \quad (21)$$

Comme  $Z_k = \frac{R_k}{1 + j R_k \omega C_k}$ , et  $S_d$

est donné par la formule 21 bis (tableau 1), l'amplification est indiquée par (20), en remplaçant  $Z_k$  et  $S_d$  par les valeurs ci-dessus.

Dans la plupart des cas,  $R_k$  étant faible devant  $R_a$  et  $S_d$ , s'écrit plus simplement  $S_d = \frac{R_a}{1 + \frac{R_a}{R_i}}$ , qui est une

quantité réelle. L'amplification est donnée par la formule 21 ter.

Désignons par  $\alpha$  la quantité  $R_k \omega C_k$ , nous obtenons, tous calculs faits, la formule 22.

La quantité qui multiplie  $S_d R_a$  est visiblement plus petite que l'unité.

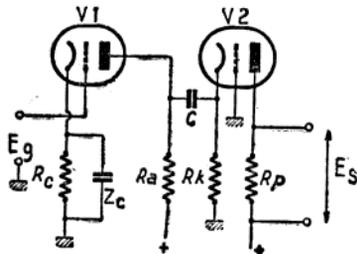


Figure 5

Elle tend vers 1, lorsque  $\alpha$  tend vers l'infini.

Cela peut être obtenu lorsque  $\omega$  ou  $C_k$  tendent vers l'infini. On en tire les conclusions suivantes :

L'amplification diminue avec  $\omega$  et avec  $C_k$ . Il faudra donc prendre  $C_k$  très grand, pour que la perte d'amplification soit insignifiante aux fréquences les plus basses à amplifier.

L'amplification tend vers  $\frac{S_d R_a}{1 + S_d R_k}$

lorsque  $\alpha$  tend vers 0. Cela veut dire que quelle que soit la valeur de  $C_k$ , pour une fréquence infiniment faible, on aura l'amplification correspondant à celle du cas de la contre-réaction.

D'autre part  $\alpha = 0$  lorsque  $C_k = 0$  et l'amplification devient constante : on retrouve le cas déjà étudié.

### COMPENSATION DE L'AFFAIBLISSEMENT DES FREQUENCES BASSES

Considérons la figure 4. Si l'on introduit en série avec  $R_a$ , le découplage  $C_d R_d$  constituant une impédance  $Z_d$ , il est clair que grâce à cette impédance, l'amplification augmentera lorsque la fréquence diminuera, puisque  $Z_d$  varie dans le sens inverse de la variation de  $\omega$ , la limite supérieure de  $Z_d$  étant  $R_d$ , lorsque  $C_d = 0$ .

Par contre, l'impédance de cathode  $Z_k$ , composée de  $R_k$  et  $C_k$  en parallèle, a l'effet contraire, comme nous l'avons montré plus haut.

Remplaçons  $Z_d$  et  $Z_k$  par leurs valeurs :

$$Z_d = \frac{1}{\frac{1}{R_d} + j\omega C_d}$$

$$Z_k = \frac{1}{\frac{1}{R_k} + j\omega C_k}$$

nous obtenons la formule 25 bis.

$$\text{Ou encore : } \frac{A}{R_d} - \frac{1}{R_k} + j(AC_d - C_k) = 0,$$

$A'_1 = \frac{\mu_1 Z}{R_1 + Z} \cdot \frac{1}{1 + \frac{\mu_1 Z}{R_1 + Z}} = \frac{\mu_1 Z}{R_1 + (1 + \mu_1) Z} \quad \text{Formule 32 bis}$	
$A'_1 = \frac{\mu_1 Z Z}{\frac{R_1}{\mu_1 + 1} + Z} \quad \text{Formule 33}$	$A = \frac{S Z}{1 + S Z} \cdot \frac{S R_p}{1 + \frac{R_p}{R_i} + \frac{S Z}{1 + S Z}} \quad \text{Formule 37}$
$A = A'_1 A'_2 = \frac{\mu_1 Z}{\frac{R_1}{\mu_1 + 1} + Z} \cdot \frac{(1 + \mu_2) R_p}{R_2 + R_p + (1 + \mu_2) \frac{R_1 Z}{\frac{R_1}{\mu_1 + 1} + Z}} \quad \text{Formule 36}$	
$S_d = \frac{S}{1 + \frac{R_a + R_k}{R_i}} \quad \text{Formule 1 bis}$	$A = \frac{S Z}{1 + S Z} \cdot \frac{S R_p}{1 + \frac{S Z}{1 + S Z}} \quad \text{Formule 38}$

Tableau n° 2

Essayons de compenser ces deux variations pour une pulsation déterminée  $\omega$ .

L'amplification à une fréquence assez élevée pour que  $Z_d$  et  $Z_k$  soient considérées comme nulles est :

$$A = S_d R_a, \text{ avec } S_d = \frac{S}{1 + R_a/R_i}$$

Celle à une fréquence basse sera :

$$A' = S'd \frac{R_a + Z_d}{1 + S'd Z_k} \quad (23)$$

Dans la formule (23), la pente est devenue  $S'd$ , dont la valeur est donnée par la formule 23 bis.

Nous supposons toutefois que  $S_d$  et  $S'd$  sont égales, soit parce que  $R_a$  est très grand devant  $Z_d + Z_k$  (cas des amplis BF) soit parce que  $R_i$  sera très grand devant  $R_a + Z_d + Z_k$  (cas des amplis vidéo-fréquence).

Pour qu'il y ait compensation avec  $S_d = S'd$ , il faudra que la condition suivante soit satisfaite :  $A = A'$  soit :

$$\frac{R_a + Z_d}{1 + S_d Z_k} = R_a \quad (24)$$

qui devient :

$$R_a + S_d Z_k R_a - R_a - Z_d = 0$$

$$\text{ou : } S_d R_a = \frac{Z_d}{Z_k} = A \quad (25)$$

ce qui donne deux équations :

$$\frac{A}{R_d} - \frac{1}{R_k} = 0, \text{ et } AC_d - C_k = 0, \text{ qui se traduisent par la double égalité :}$$

$$\frac{C_k}{C_d} = \frac{R_d}{R_k} = A \quad (26)$$

qui est la condition de compensation. Elle semble ne pas dépendre de la fréquence, parce que nous avons supposé  $S_d = S'd$ .

Il convient donc, en pratique, après avoir effectué la compensation, de vérifier expérimentalement les résultats obtenus, surtout si la lampe utilisée possède une résistance interne inférieure à 100.000  $\Omega$ , comme c'est le cas des pentodes de puissance ou des triodes genre 6Q7.

S'il s'agit de lampes dont  $R_i$  est inférieur à 20.000  $\Omega$ , la pente dynamique peut varier considérablement avec les valeurs de  $Z_k$  et  $Z_a$ ; les procédés indiqués plus haut devront alors être appliqués avec prudence, et suivis de mise au point expérimentale.

Remarquons que les formules (26) ne contiennent pas  $\omega$ ; par conséquent, il n'y aura pas de distorsion de phase, dans la mesure où elles sont justes.

En pratique,  $R_k$  étant fixé par les caractéristiques des lampes, on prendra  $R_d$  très grande par rapport à  $R_k$ , jusqu'à 20 fois si possible. Le rapport  $C_k/C_d$  sera ainsi déterminé, et l'on pren-

dra des valeurs de capacités aussi élevées que possible. Plus on tiendra compte de ces conseils, plus la fréquence pour laquelle on aura compensation sera basse. On prendra par exemple pour  $R_k = 150 \Omega$ ,  $R_d = 3.000 \Omega$ ,  $C_k = 100 \mu F$ , et  $C_d = 5 \mu F$ , ou encore  $C_k = 160 \mu F$  et  $C_d = 8 \mu F$ . Toutes ces valeurs n'ont rien d'exagéré, même s'il s'agit d'un récepteur radio, si l'on veut avoir une bonne reproduction des basses. On remarquera qu'il ne sera pas toujours facile de prendre  $R_d$  très grand si  $R_a$  l'est déjà elle-même, par exemple  $R_a = 50.000 \Omega$ .

On arrive à ce résultat inattendu, que pour obtenir une bonne compensation des basses, il est nécessaire de prendre  $R_a$  petite, tout comme pour les fréquences élevées.

### MONTAGE AVEC ENTREE A LA CATHODE

#### Liaison plaque-cathode

Lorsqu'une lampe a la cathode comme électrode d'entrée, l'impédance d'entrée est très faible par rapport à celle d'un circuit d'entrée grille-masse.

Il en résulte qu'un étage à attaque par la cathode est, en général, précédé d'un autre étage à sortie par la plaque ou par la cathode, ou encore d'un générateur à faible impédance.

Etudions d'abord le montage de la figure 5, composé de deux lampes, la première montée normalement, et la seconde à entrée par la cathode. Nous allons donner des démonstrations des formules correspondant à ces montages, publiées dans diverses études étrangères sans démonstration.

Désignons par

$R_1$  et  $R_2$  les résistances internes de  $V_1$  et  $V_2$

$\mu_1$  et  $\mu_2$  les coefficients d'amplification;

$S_1$  et  $S_2$  les pentes statiques.

$E_1 = \mu_1 E_g$ ,  $E_2 = \mu_2 E_k$

$Z$  l'ensemble de  $R_a$  et  $R_k$  en parallèle avec  $C$  supposé infiniment grand

$Z_2$  l'ensemble de  $R_a$  et  $R_2$  en série;  $Z_c$  négligeable.

D'après la figure 6, qui représente le circuit équivalent à l'ensemble de la figure 5, nous avons

$$\begin{aligned} R_1 I_1 - E_k + E_1 &= 0 \\ Z_2 I_2 + (1 + \mu_2) E_k &= 0 \\ Z_1 I_1 - Z_2 I_2 + E_k &= 0 \end{aligned}$$

Nous avons là, un système de trois équations à trois inconnues,  $I_1$ ,  $I_2$  et  $E_k$ , que l'on peut facilement résoudre, par les déterminants, par exemple.

On trouve en particulier

$$I_2 = \frac{Z E_1 (1 + \mu_2)}{Z_2 (R_1 + Z) + (1 + \mu_2) Z R_1}$$

La tension de sortie est  $I_2 R_p$ .

L'amplification sera donnée par la formule (28), en remplaçant  $Z_2$  par  $R_2 + R_p$ .

On peut se rendre compte que  $A$  est le produit de deux termes  $A_1$  et  $A_2$ .

$A_1 = \frac{\mu_1 Z}{R_1 + Z}$ , et  $A_2$  est donné par la formule 28 bis.

Le terme  $A_1$  représente l'amplifica-

tion de la première lampe ayant  $Z$  comme charge de plaque.

Le terme  $A_2$  représente, à peu de chose près, l'amplification d'une lampe ayant dans le circuit de cathode une résistance  $\frac{R_1 Z}{R_1 + Z}$ , c'est-à-dire la résultante de  $Z$  avec  $R_1$ , en parallèle.

Lorsque  $\mu_1$  et  $\mu_2$  sont élevées la formule (28) se simplifie.

Si les deux lampes sont identiques, et si  $R_a = R_p$ , et  $R_k = R_c$ , nous aurons  $R_1 = R_2 = \mu_1 = \mu_2 = \mu$ , la formule (28) sera transformée (formule 29).

Si, de plus, nous avons affaire à deux pentodes, avec  $R_i$  très grand devant  $Z$  et  $R_p$ , nous obtiendrons une formule encore plus simple

$$A = \frac{S^2 Z R_p}{1 + S Z} \quad (30)$$

dans laquelle on reconnaît  $A_1$  et  $A_2$

$$A_1 = S Z \quad (31)$$

$$A_2 = \frac{S R_p}{1 + S Z} \quad (32)$$

L'amplification de la première lampe prend sa forme normale et celle de la seconde correspond au cas de la cathode non découplée, cas étudié précédemment.

#### Liaison cathode-cathode

Le schéma de la figure 7, correspond à ce montage. Il est possible de déterminer immédiatement la formule donnant l'amplification, en la déduisant de

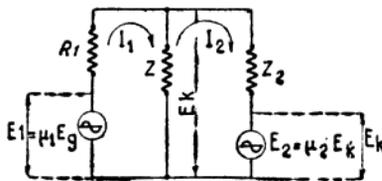


Figure 6

la formule (28), sans qu'il soit nécessaire de refaire les calculs.

En effet, dans la figure 7, nous avons affaire à un montage analogue à celui de la figure 6, dans lequel on aurait remplacé une amplificatrice à sortie par la plaque, par une amplificatrice à sortie par la cathode.

Dans le cas de la figure 6, nous avons trouvé :

$$A_1 = \frac{\mu_1 Z}{R_1 + Z} \text{ avec } Z = \text{impédance d'anode, } \mu_1 = \text{coefficient d'amplification et } R_1 \text{ résistance interne.}$$

Si l'on remplace le montage de  $V_1$  (fig. 6), par celui de  $V_3$  (fig. 7), l'amplification  $A_1$  deviendra, comme il a été vu au début de cette étude :

$$A_1' = \frac{\mu_1 Z}{R_1 + Z} \cdot \frac{1}{1 + S_d Z}$$

Comme :

$$S_d = \frac{S}{1 + Z/R_1} = \frac{\mu_1}{R_1 + Z}$$

nous obtenons la formule 32 bis (tableau 3) qui peut encore s'écrire, selon la formule 33.

Cette formule est aussi celle donnant l'amplification d'un étage normal, comme celui de  $V_1$  (fig. 5), dans le-

quel la lampe aurait un coefficient d'amplification :

$$\mu_1' = \frac{\mu_1}{\mu_1 + 1} \quad (34)$$

et une résistance interne :

$$R_1' = \frac{R_1}{\mu_1 + 1} \quad (35)$$

Il nous suffit donc de remplacer dans l'expression de  $A_2$  (formule 28 bis)  $\mu_1$  et  $R_1$  par  $\mu_1'$  et  $R_1'$ , ce qui nous donne :

$$A_2' = \frac{(1 + \mu_2) R_p}{R_2 + R_p + (1 + \mu_2) x/y} \quad (35 \text{ bis})$$

avec :

$$x = R_1 Z / (\mu_1 + 1) \quad y = Z + R_1 / (\mu_1 + 1)$$

L'amplification de l'ensemble de la

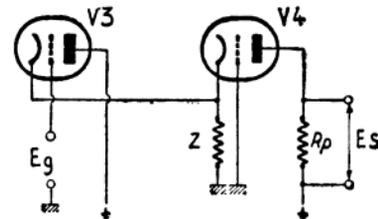


Figure 7

figure 7 sera donc la formule 36 donnée par le tableau n° 2.

Si nous avons affaire à deux triodes identiques, avec  $\mu_1 = \mu_2$  supérieur à 20, et si  $R_p$  n'est pas trop élevée, nous pourrions supposer aussi que  $R_1 = R_2 = R_i$  nous obtenons alors la formule 37 et, dans le cas des pentodes, la formule 38.

Si, de plus,  $Z$  est faible et  $SZ$  petit devant 1, on a la formule très simple, mais en général fautive :

$$A = S Z \cdot S R_p \quad (39)$$

car  $SZ$  n'est pas toujours petit devant 1.

Par exemple, si  $S = 0,009$  et  $Z = 75 \Omega$ ,  $SZ = 0,675$ .

Il faut donc toujours être prudent avant de faire disparaître un terme.

Les montages que nous venons d'étudier sont susceptibles de nombreuses applications et présentent des avantages et des inconvénients, surtout au point de vue de l'amplification, qui est en général réduite. Il ne faut donc utiliser ces schémas que dans le cas où ils permettent d'obtenir des résultats difficiles ou impossibles à atteindre avec les montages normaux.

Dans la plupart des montages courants, c'est toujours le dispositif normal qui donnera le meilleur rendement.

F. JUSTER.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Wireless Engineer, Jan. 1947 (Article de F. Butler).
- Electronic Engineering, Fév. 1947 (Article de J.-D. Clave).
- Toute la Radio, Août 1937 (Article Boë).
- Radio Professionnelle, Oct. 1946 et Avril 1946 (Article B. Schloesser).
- Broadcast News (R.C.A.).
- Bulletin Philips N° 5.
- Bulletin Philips N° 31.
- Montages avec cathode sans découplage ou avec découplage imparfait (Articles de F. Juster dans « La Radio Professionnelle » N° 150 et 151).

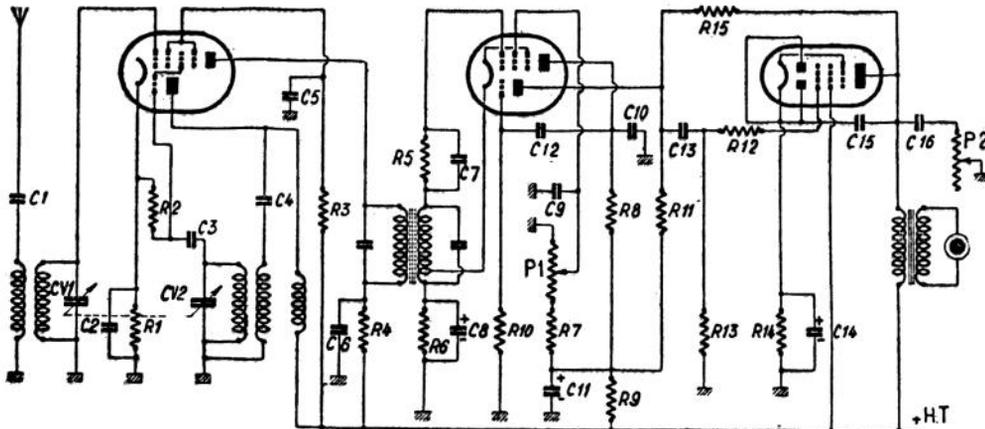
# Nos lecteurs écrivent...

Un de nos fidèles abonnés, M. J. Cotte, a réalisé un excellent super tous courants qui intéressera certainement les lecteurs du *Haut-Parleur*. Ce récepteur muni de tubes européens ECH 3, ECF 1, CBL 6 et CY2, est la

les mêmes résultats en la faisant varier entre 1 et 3 mégohms.

La résistance de polarisation de l'ECF1 peut paraître élevée, mais sa valeur s'explique par le fait que les plaques de ce tube sont fortement

Rien de particulier pour la CBL6. Le condensateur de 5.000 cm. placé entre plaque et cathode et celui de 50.000 cm. qui sert à la commande de timbre, permettent d'atténuer les aiguës, l'auteur estime que cette atténuation est sou-



synthèse de deux réalisations décrites précédemment dans nos colonnes : d'une part, une détectrice à réaction type Eco; d'autre part, un changeur de fréquence sans étage M. F.

On remarquera que le secondaire du transformateur M. F. comporte une prise in-

chargées. La polarisation atteint -2 volts, et elle est donc normale.

L'alimentation H.T. de cette même lampe est fortement découplée, afin d'éviter les accrochages B.F. Toutefois, on peut prendre un condensateur d'une valeur nettement inférieure à 30  $\mu$ F, ce chiffre

hachable avec un h. p. de 12 cm. Bien entendu, la contre-réaction est facultative.

La sensibilité du montage est excellente, et l'appareil ainsi réalisé donne des perfor-

mances voisines d'un super classique du type « quatre plus une ». Malgré la présence d'un seul étage M.F., la sélectivité est satisfaisante. Toutefois, à proximité d'un émetteur puissant, il peut y avoir intérêt à prévoir un circuit bouchon dans l'antenne.

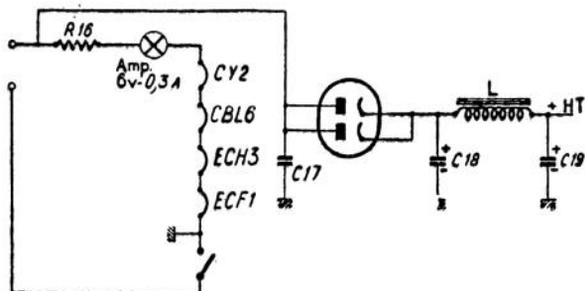
Nous remercions vivement notre abonné de sa communication et prions les lecteurs qui décideraient de plus amples explications, de lui écrire à son adresse personnelle : M. J. Cotte, 8, rue Alphonse-Guérin, Rennes (I-et-V.).

## VALEURS DES ELEMENTS

Résistances: R1 = 300  $\Omega$ ; R2 = 50.000  $\Omega$ ; R3 = 25.000  $\Omega$ ; R4 = 5.000  $\Omega$ ; R5 = 2,5 M $\Omega$ ; R6 = 1.500  $\Omega$ ; R7 = R8 = 0,25 M $\Omega$ ; R9 = 10.000  $\Omega$ ; R10 = 0,5 M $\Omega$ ; R11 = 0,1 M $\Omega$ ; R12 = 10.000  $\Omega$ ; R13 = 0,5 M $\Omega$ ; R14 = 140  $\Omega$ ; R15 = 1 M $\Omega$ ; R16 = résistance à collier, variable suivant tension du réseau.

Potentiomètres: P1 = 0,1 M $\Omega$ ; P2 = 50.000  $\Omega$ .

Condensateurs: C1 = 300 cm.; C2 = 0,1  $\mu$ F; C3 = 50 cm.; C4 = 500 cm.; C5 = C6 = 0,1  $\mu$ F; C7 = 100 cm.; C8 = 50  $\mu$ F; C9 = 0,1  $\mu$ F; C10 = 200 cm.; C11 = 30  $\mu$ F; C12 = C13 = 10.000 cm.; C14 = 50  $\mu$ F; C15 = 5.000 cm.; C16 = 50.000 cm.; C17 = 0,1  $\mu$ F; C18 = C19 = 50  $\mu$ F.



termédiaire, reliée à la cathode de l'ECF1, mais la réalisation de cette prise ne se heurte à aucune difficulté.

M. Cotte conseille de débobiner une dizaine de spires, comptées à partir du retour de grille; faire une sortie en torsadant le fil et en l'immobilisant à nouveau par quelques gouttes de paraffine fondue.

Pour éviter les ronflements, il convient de placer la résistance shuntée de détection dans le boîtier du transfo M. F. La valeur de R5 n'est pas critique : on obtient sensiblement

ayant été adopté par l'auteur parce qu'il avait sous la main une telle capacité.

La réaction est très douce, progressive et parfaitement réversible, ce qui est d'un gros avantage par rapport à la détectrice à réaction ordinaire; la position d'accrochage du potentiomètre est fixe, quel que soit le réglage du C.V., et cela sur n'importe quelle gamme, puisque le secondaire du transfo M.F. est accordé sur 472 kc/s. Ce point est particulièrement appréciable en ondes courtes.

CONSTRUCTEURS - REVENEURS - DEPANNEURS

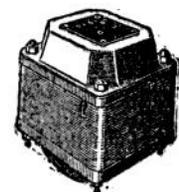
## DYNATRA

41, rue des Bois, PARIS 19<sup>e</sup> - Tél. : NORD 32-48  
Vous présente SES SPECIALITES REPUTES



### SURVOLTEURS DEVOLTEURS

1, 2, 3, 5, et 10 ampères



### TRANSFOS D'ALIMENTATION

de 65 à 200 millis

AUTO-TRANSFOS de 100 à 1.200 millis

### LAMPOMETRES ANALYSEURS

Type 205 avec contrôleur universel et capacimètre à lecture directe.

Types 205 bis • 206 (Superlabo nouveau modèle).

• HAUT-PARLEURS à excit. et à A. P. 12, 17, 21 et 28 cm.

• AMPLIS VALISE 9 et 15 watts

• AMPLIFICATEURS 15, 20 et 35 watts.

Notice technique générale et prix contre 10 francs en timbres.

Expédition rapide Métropole, Colonies et Etranger

PUBL. RAPPY

# NOTRE PHOTO LE REPORTAGE TELEVISE

## DE COUVERTURE : de l'arrivée du Tour de France

Le 6 juin 1947, la Télévision Française effectuait son premier reportage, impatientement attendu par ses spectateurs. Il s'agissait d'une soirée de gala donnée par la Radiodiffusion Française au Théâtre des Champs-Élysées.

Cette première retransmission, bien que très imparfaite, eut un gros succès, et l'usager de la Télévision se réjouissait déjà, attendant la suite avec confiance. Malheureusement, la suite se faisait beaucoup attendre, et l'impatience du téléspectateur, qui ne comprenait pas, ne faisait que grandir jusqu'au jour où, plus d'un an après, par suite de certaines indiscretions, il apprit que l'arrivée du Tour de France au Parc des Princes serait télévisée.

Il aurait pu encore, comme nous allons le voir, être cruellement déçu, car c'est seulement le samedi soir, à l'émission de télécinéma de 21 heures, que l'annonce officielle, le conviant à l'écoute du lendemain, put être faite sans risque d'être démentie.

Que s'était-il passé pendant plus d'un an et pourquoi un équipement, qui semblait à peu près au point, puisqu'il avait fonctionné, n'était-il plus utilisé ?

C'est que les cars de télévision, équipés par la Société Radio-Industrie, pour le compte du service de la Télévision de la Radiodiffusion Française, n'avaient aucunement pour but essentiel le reportage, mais bien plutôt les démonstrations de télévision à haute définition, tant en France qu'à l'Étranger.

Le reportage du 6 juin terminé, les cars partaient d'abord à Bruxelles, puis à Lausanne, et enfin à Copenhague, Stockholm et Oslo. Ambassadeurs de notre industrie, ils démontrèrent partout que la France restait à l'avant-garde du progrès et de la qualité. Mais, ce long périple ne s'était pas effectué sans quelques dommages matériels ; de plus, l'expérience avait mon-

tré la nécessité de certaines modifications ou adjonctions. Tout cela nous amena au mois de juillet 1948, sans qu'aucun reportage nouveau n'ait pu être entrepris. D'autres équipements, plus spécialement destinés aux reportages, étaient également indisponibles, l'un non terminé, l'autre parti lui aussi en démonstrations en Amérique du Sud.

Donc, au début de juillet, le reportage, depuis le Parc des Princes, de l'arrivée du Tour de France, fut décidé. Les difficultés particulières de ce reportage n'avaient pas échappé aux organisateurs, mais c'était une excellente façon de mettre le matériel à l'épreuve, avant sa prise en charge définitive par les Services de la Télévision.

### LE MATERIEL UTILISE

Décrivons d'abord rapidement ce matériel : l'ensemble est contenu dans deux cars Chausson du type « Transports en commun », le premier, appelé « car vidéo » contient les équipements de prise de vues, c'est-à-dire une baie de synchronisation et deux voies d'amplification et de correction, ainsi que deux dérouleurs de télécinéma de 16 mm ; le second, appelé « car HF » contient un émetteur de puissance crête 110 watts, fréquence 64 Mc/s et une « régie », analogue à celle d'un studio comportant une position de mélangeur d'images, une position de mélangeur son et les récepteurs de contrôle correspondants. L'ensemble peut fonctionner indifféremment en moyenne définition (441 lignes) ou haute définition (819 lignes).

Les caméras sont munies du tube de prise de vues type « ériscope » construit par la Société Radio-Industrie, dont les qualités et les caractéristiques ont été souvent décrites. Chacune comporte une tourelle de six objectifs, trois pour la prise de vues, trois pour la visée, chaque objectif de prise de vues étant couplé avec un objectif de visée. Les objectifs employés

ont des distances focales respectives de 25, 35 et 75 mm. ; on peut aussi remplacer ce dernier par un téléobjectif de distance focale 150 mm.

### DIFFICULTES DU REPORTAGE

Dès le 15 juillet, les deux cars prenaient position au virage « Boulogne » du Parc des Princes ; dix jours avant le reportage c'était, peut-on croire, s'y prendre un peu tôt ! Eh bien, pas du tout, il n'y avait pas un instant à perdre.

La liaison à réaliser était la suivante : transmission HF du Parc des Princes au Centre Cognacq-Jay, réception et détection à Cognacq-Jay, transmission en vidéo à la régie principale de Cognacq-Jay, où le signal serait distribué vers l'émetteur de la Tour Eiffel, comme n'importe quel signal vidéo.

La liaison Parc des Princes-Cognacq-Jay était, on le savait, difficile : en effet, le Parc des Princes est entouré de très grands bâtiments ; il ne possède lui-même aucun point haut susceptible de recevoir une antenne dégagée ; d'autre part, la hauteur du pylône en bois placé sur le bâtiment Cognacq-Jay est de l'ordre de 60 mètres, mais la masse de la Tour Eiffel se trouve juste sur la ligne droite qui joint le Parc des Princes à Cognacq-Jay.

La solution consistant à recevoir à l'un des étages de la Tour Eiffel devait a priori offrir, elle aussi, des inconvénients ; difficultés plus grandes de production, du fait que les signaux vidéo ne seraient pas passés à la régie principale de Cognacq-Jay, et surtout, brouillage par l'émission principale.

Dès le 16 juillet, une antenne d'émission était montée à 20 mètres de hauteur sur le tableau d'affichage, point du Parc des Princes le plus élevé et le plus dégagé vers la Tour Eiffel et le centre de Cognacq-Jay ; les difficultés prévues se confirmèrent aussitôt.

La réception de l'émission 64 Mc/s, au deuxième étage de la Tour Eiffel, était assez bonne le matin, mais violemment perturbée lorsque les émetteurs principaux de son et d'image étaient en fonctionnement. L'utilisation de filtres et d'une antenne de réception judicieusement placée et dirigée, permit d'éliminer ces défauts, mais l'après-midi, se manifestaient divers brouilleurs très puissants, dont l'origine ne put être identifiée, et il était impossible de les éliminer en même temps que l'émission principale. Cet emplacement de réception fut donc abandonné.

La réception dans les mêmes conditions à Cognacq-Jay était encore plus mauvaise : le rapport signal/parasite était extrêmement faible et l'image était presque entièrement cachée par les parasites ambiants, qui la recouvraient d'étoiles blanches. Une expérience de coupure générale du courant du Centre montra qu'il ne s'agissait pas de parasites créés par le Centre lui-même.

### SOLUTIONS ADOPTÉES

Pour remédier à ces défauts, deux solutions furent immédiatement envisagées et essayées simultanément. Toutes deux consistaient principalement, à des degrés divers, à augmenter la hauteur de l'antenne d'émission.

En face du virage « Auteuil » du Parc des Princes, se trouve un grand bâtiment, le lycée Claude-Bernard. Un émetteur disponible de la Société Radio-Industrie y fut installé : il fonctionnait à la fréquence de 185 Mc/s, avec une puissance crête de 10 watts ; l'antenne fut placée sur le toit du lycée, à une hauteur d'environ 30 mètres. Un essai en signaux carrés donna des résultats de réception satisfaisants à Cognacq-Jay. Pour transmettre les signaux vidéo du car « vidéo », installé au virage « Boulogne », à l'émetteur de Claude-Bernard, un

## VACANCES PLUVIEUSES

PREPAREZ-VOUS DES LOISIRS EN BRICOLANT

Pour monter un récepteur à galène ou de petite puissance, nous vous invitons à rechercher dans nos magasins, une sélection d'ouvrages à la PORTEE DE TOUS A LA

## LIBRAIRIE de la RADIO

101, RUE REAUMUR - PARIS (2<sup>e</sup>)

T. : OPE 89-62

C.C.P. : 20 26 99

câble coaxial isolé au polythène fut posé. Sa longueur atteignait 600 mètres.

Mais l'image reçue à Cognacq-Jay, moins parasitée que celle provenant de l'émetteur à 64 Mc/s, présentait encore deux défauts très graves : elle était noyée dans le bruit de fond et considérablement perturbée par l'harmonique 4 de l'émetteur principal vision. Pour se dégager de l'harmonique 4, on changea de longueur d'onde en élevant la fréquence d'émission à 195 Mc/s. Pour diminuer le bruit de fond, une solution assez hardie, compte tenu du temps dont on disposait, fut adoptée : la puissance d'émission fut portée de 10 à 50 watts. Rendons ici hommage à la viruosité des techniciens de la Société « Radio-Industrie » qui effectuèrent cette dernière modification en deux heures de travail.

Simultanément, les efforts d'amélioration se poursuivaient sur la fréquence 64 Mc/s et portaient principalement sur l'augmentation de hauteur de l'antenne. Le Service de la Télévision n'ayant à sa disposition ni échelle de pompiers (commandée mais pas encore livrée) ni mat pneumatiqué de hauteur suffisante, une seule solution restait : celle de l'antenne accrochée à un ballon. Ce procédé, souvent préconisé, n'avait jamais été employé dans le monde, à notre connaissance, en raison des difficultés sérieuses de réalisation qu'on pouvait s'attendre à rencontrer : excellente occasion pour en faire l'expérience.

Le temps de rassembler le matériel et les autorisations nécessaires nous amena jusqu'au vendredi soir 23 juillet, où le premier essai avec ballon à 60 mètres, donna au Centre Cognacq-Jay une réception très satisfaisante, toutes choses égales d'ailleurs, le rapport signal/parasite était sensiblement multiplié par 10. L'élévation du ballon à 75 mètres doublait encore ce rapport et donnait une image parfaite ; il fut jugé inutile de monter plus haut.

Malheureusement, la direction du Parc des Princes, estimant dangereuse pour le public l'emplacement choisi pour le ballon, à proximité immédiate des cars, nous obligea le samedi matin à le transporter au stade de la Ligue Parisienne d'Athlétisme ! Il en résultait une longueur de feeder d'émission de 150 mètres et une installation de suspension avec contrepois assez compliquée, ce qui nous

conduisit jusqu'au samedi après-midi.

Une bonne image étant reçue à Cognacq-Jay, les difficultés n'étaient pas pour autant complètement aplanies. La situation en ligne droite du Parc des Princes, de la Tour Eiffel et de Cognacq-Jay empêchant de jouer sur la directivité des antennes de réception pour éliminer l'émetteur principal à la réception Cognacq-Jay ; quelques filtres judicieusement placés firent le nécessaire ; la liaison vidéo avec la Tour Eiffel fut mise au point, et le samedi, vers 19 heures, veille du reportage, les premières images du Parc, sortant de la Tour Eiffel, étaient obtenues, presque simultanément sur 64 et sur 195 Mc/s.

C'est seulement à ce moment qu'il était possible d'annoncer officiellement que le reportage du lendemain aurait lieu !

#### LE REPORTAGE

Le lendemain, avant 10 heures, tout le monde était en place au Parc des Princes, par un soleil radieux. Remarquons, du reste, à ce sujet, que, contrairement à ce qu'on a pu dire, le soleil non seulement ne nous aidait pas, mais risquait plutôt de nous gêner en obligeant les cameramen à éviter les contre-jours. Un temps gris moyen aurait bien mieux fait notre affaire. La sensibilité de l'ériscope est, en effet, suffisante pour donner d'excellentes images jusqu'à la tombée de la nuit. Il permet, comme l'image-orthicon américain, d'obtenir l'image d'une physionomie à la lueur d'un briquet ou d'une allumette.

Tous avaient confiance : la seule difficulté grave rencontrée lors des essais, celle de la transmission HF, était surabondamment résolue, puisque les signaux pouvaient passer sur deux émetteurs différents, donc aucun risque de ce côté.

Seules les questions prise de vues et enchaînement restaient à régler. Passons sur les problèmes, non techniques d'ailleurs, posés par l'emplacement, des caméras ? Finalement, à 15 h. 30, l'émission de la Tour Eiffel commençait avec un film, sportif comme il se devait, et vers 15 h. 45, une première vue d'ambiance du Parc était donnée aux spectateurs. Un peu plus tard, une autre séquence d'ambiance était commentée par l'excellent reporter Jacques Sallebert, à qui incombait la tâche de parler en même temps pour la radiodiffusion et pour la télévision : c'était là un vrai tour de force, le temps nous manque pour en expliquer exactement les raisons. Quoi qu'il

# Antenne dipôle pour TELEVISEUR

ES antennes dipôles de télévision ont récemment fait l'objet de divers perfectionnements, touchant principalement à la solidité, la rigidité, la résistance à l'humidité et aux intempéries. La forme est celle d'un H, comprenant le

en soit, il s'en tira parfaitement, mais c'est une performance qu'il est préférable de ne plus recommencer. Heureusement, quelque temps avant l'arrivée des coureurs, il fut relayé par Georges Briquet pour le reportage radio, ce qui lui permit de se consacrer entièrement à la télévision.

Le débouché des coureurs du Parc des Princes, les interviews de plusieurs d'entre eux, notamment Lapébie, Bobel, Ockers, les tours d'honneur, l'enthousiasme du public furent, croyons-nous, parfaitement rendus.

Certes, un technicien exercé et professionnellement peu indulgent, comme c'était notre cas, pouvait relever un certain nombre de fautes ; toutes ont été cataloguées et le nécessaire sera fait pour qu'elles ne se reproduisent plus.

Le patron d'une brasserie du boulevard Sébastopol, dont le récepteur de télévision donnait l'image à 80 spectateurs, nous a appris que son public participait à l'enthousiasme général et vibrait à l'unisson de celui du Parc des Princes. C'est certainement la meilleure référence : elle permet de négliger des imperfections de détail, au moins pour ce premier essai.

Espérons toutefois que nous n'en resterons pas là, et que la prochaine « expérience » n'aura pas lieu dans un an. Souhaitons que les pouvoirs publics comprennent et fassent le nécessaire pour que, dès la réouverture de septembre, de tels reportages soient offerts périodiquement aux possesseurs de récepteurs de télévision.

Parmi les trois pays où l'exploitation de la télévision est un fait acquis, la France est à l'avant-garde de la qualité. C'est surtout grâce à la retransmission fréquente des manifestations sportives ou artistiques que l'industrie française pourra faire en sorte qu'elle ne reste pas à l'arrière-garde de la production.

H. D.

dipôle-antenne proprement dit (à droite) et le dipôle-rélecteur (à gauche). Le poids n'est que de 2 kg. Les éléments en tubes légers sont montés sur une tôle de mât à pièces soudées, avec boîtes de jonction terminales. Les tubes sont en alliage d'aluminium, fixés au moyen de connecteurs, en caoutchouc synthétique, et visés sur un support imperméable, placé au-dessus des boîtes de jonction. La boîte de jonction de l'antenne a un couvercle démontable, donnant accès aux connexions centrales qui rejoignent le feeder.

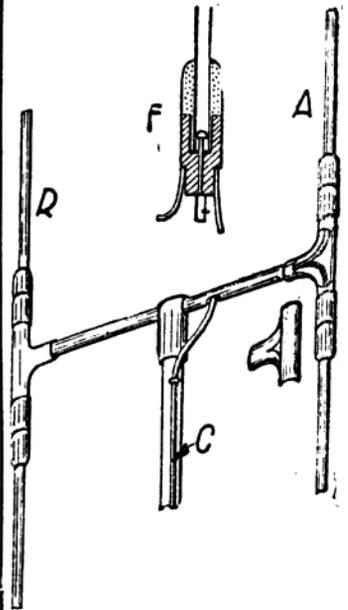


Fig. 1. — L'antenne de télévision en H : A, dipôle antenne ; R, dipôle rélecteur ; C, descente d'antenne ; F, coupe du point de fixation du dipôle. (Antenne Wolsey).

L'autre jonction a un connecteur d'une pièce, complètement scellé.

On utilise comme conducteur soit un coaxial, soit un câble à deux brins. On l'introduit dans la tête de mât par une ouverture inférieure. La descente est ensuite attachée le long du mât. Le rélecteur, mesurant 80 cm., soit  $\lambda/8$  environ à 45 MHz, est fixé derrière l'antenne. Le mât est fixé en général contre l'embase d'une cheminée. On construit aussi des antennes dipôles simples, dépourvues de rélecteur.

M. S.

# LA PROPAGATION des ondes centimétriques

On tend, de plus en plus, à utiliser les ondes ultra-courtes, et en particulier les ondes inférieures à 50 centimètres, pour les liaisons par relais. On sait que ce système consiste à effectuer la transmission à l'aide de tours-relais intermédiaires et en vue

fluctuations du niveau reçu que va dépendre la sécurité d'une liaison par micro-ondes, et la puissance qu'il faut utiliser à l'émission. On conçoit, en effet aisément que si, au cours d'une année, on constate quelques affaiblissements extrêmement importants, et si

pany Building » et les antennes étaient placées à 150 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'autre extrémité du parcours se trouvait à Neshanic. Les antennes étaient placées sur une tour en bois de 15 mètres de hauteur, au bord d'une falaise dont le sommet se trouvait à 165 mètres au-dessus du niveau de la mer. On trouvera sur la figure 1 le graphique du trajet. Des signaux étaient émis de New-York et reçus à Neshanic. Les émetteurs utilisés fournissaient une puissance supérieure à 100 milliwatts. A l'autre extrémité, on avait placé des enregistreurs, qui notaient d'une façon continue l'amplitude des signaux reçus.

ainsi que la valeur moyenne horaire. Le rapport du champ maximum au champ minimum dans une même heure a été exprimé en décibels et désigné sous le nom de « fading horaire ». On a, d'une façon similaire, défini le « fading journalier ». De l'ensemble des indications enregistrées, on a constaté que l'importance du fading était beaucoup plus grande en été qu'en hiver. De même, il semble que le fading soit plus marqué avec les ondes les plus courtes. En ce qui concerne le fading journalier, on a constaté des variations de l'ordre de 30 décibels, et parfois au delà. Si l'on trace le fading moyen journalier pour chaque mois

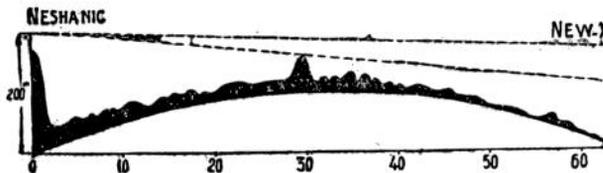


Fig. 1. — Profil du parcours entre New-York et Neshanic.

directe les unes des autres, à la manière de l'antique télégraphe Chappe. Il est fort possible que d'ici quelques années, nous voyions renaître les anciennes tours de Chappe, mais qui, au lieu d'être surmontées par les bras mobiles de l'ancien télégraphe, se-

l'on veut malgré tout assurer la sécurité des transmissions, il faudra utiliser une puissance très grande. Si, par contre, on se contente de n'exiger une sécurité que dans 90 % des heures de trafic, la puissance nécessaire à l'émission sera beaucoup plus faible, et bien entendu, si l'on ne consent à ne recevoir qu'à certaines heures favorables, on pourra se contenter d'une puissance d'émission très faible. Il est donc possible de déterminer, d'après des essais statistiques, quelle est la puissance qu'il faudra utiliser en fonction de la sécurité de la transmission.

C'est pour déterminer ces données statistiques que l'on a effectué de nombreux essais de propagation sur les ondes centimétriques. Parmi les expériences effectuées, nous pouvons citer celles de A.-L. Durkee et d'une équipe d'ingénieurs des « Bell Telephone Laboratories », qui ont été publiées dans le numéro de février 1948 des « Proceedings of the I.R. E. ». Les essais ont été faits sur un trajet de 64 kilomètres; ce parcours était en vue directe et ne comportait aucun obstacle intermédiaire. On a examiné quelles étaient les caractéristiques de propagation des ondes centimétriques, et en particulier, on a cherché à déterminer la valeur du fading aux différentes fréquences, en fonction de l'heure, de la saison, du type de polarisation et des conditions météorologiques. La durée de ces essais a été d'environ deux ans, et l'on a pu en déduire un certain nombre de résultats que nous allons résumer rapidement.

Une des extrémités du trajet se trouvait sur le toit du « New York Telephone Com-

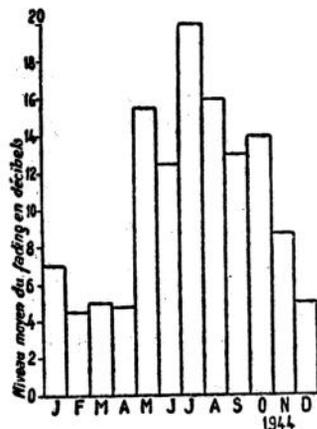


Fig. 2. — Variation annuelle du fading sur  $\lambda = 6,5$  cm.

raient surmontées par des antennes à réflecteurs paraboliques, assurant d'un côté la réception, et de l'autre la retransmission des messages reçus.

De nombreux essais ont été effectués pour utiliser ces ondes centimétriques; il semble que leur avenir est plein de promesses. Néanmoins, on s'est demandé si l'emploi de ces ondes offrait un coefficient de sécurité suffisant, c'est-à-dire que l'on a voulu savoir si l'intensité de réception d'un signal émis par une station située en vue directe ne subissait pas des variations de niveau trop importantes suivant l'heure, le jour ou la saison, car c'est de l'importance des

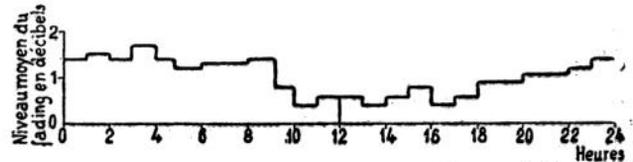


Fig. 3. — Variation au cours d'une journée d'hiver (Février 1944) sur  $\lambda = 6,5$  cm.

On a étudié toute une série de fréquences correspondant à des longueurs d'onde comprises entre 1,25 et 42 centimètres; en particulier, on a étudié parallèlement une transmission sur 3,2 cm., une autre sur 10 cm., qui a été remplacée ensuite par une transmission sur 42 cm., et finalement on a effectué des essais sur 25 cm.

de l'année, on trouve, sur la longueur d'onde de 6,5 cm., une courbe analogue à celle de la figure 2, sur laquelle on remarque que les plus grandes variations apparaissent au cours de l'été et en particulier au mois de juillet. Si, au lieu d'étudier les variations saisonnières, on étudie les variations horaires, on trouve des courbes telles que celles des figures

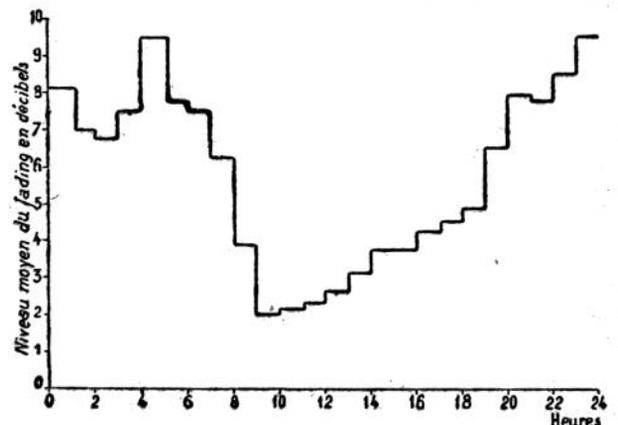


Fig. 4. — Variation au cours d'une journée d'été (août 1943) sur  $\lambda = 6,5$  cm.

Afin de pouvoir déduire de ces enregistrements des indications pratiques, on a noté pour chacune des heures de travail quels étaient les niveaux maximum et minimum,

3 et 4, qui représentent les variations, l'une au cours d'une journée d'hiver (février 1944) et l'autre au cours d'une journée d'été (août 1943). On voit qu'au cours de l'été, la varia-

tion est considérablement plus forte qu'au cours de l'hiver. De plus, il semble que c'est aux environs de 10 heures du matin que la variation est la plus faible, mais tandis qu'en hiver le niveau reste rela-

portantes et rapides; il est variable et relativement rare, et n'apparaît qu'en été, au cours de périodes exceptionnelles.

Ces quatre types de variations sont représentés sur la figure 4, et on les rencontre aussi bien sur l'onde de 3 cm. que sur celle de 10.

On a voulu se rendre compte si le genre de polarisation jouait un rôle important au point de vue du fading, et les essais qui ont été effectués ont montré qu'il n'y avait aucune différence entre la polarisation verticale et la polarisation horizontale.

En ce qui concerne la propagation sur l'onde de 1,25 cm., on a constaté qu'elle était beaucoup plus sensible que les autres aux conditions météorologiques; en particulier, lorsque l'air est très humide, le niveau reçu tombe rapidement, mais en dehors de ces conditions, le fading, bien que légèrement plus grand que sur les ondes précédentes, revêt le même aspect.

On peut conclure de ces différents essais qu'il est possible d'utiliser pour les transmissions par relais les ondes centimétriques, à condition de ne pas descendre au-dessous de 3 cm. si l'on ne veut pas subir les fluctuations dues aux variations météorologiques. Dans

**NOUS devons à l'amabilité d'un fidèle lecteur, M. Henri Bénabès, Villa Arditeya, Cambo-les-Bains (Basses-Pyr.), quelques précisions sur les épreuves du récent C.A.P. passé à Bayonne. Ces textes intéresseront certainement les jeunes lecteurs du Haut-Parleur qui préparent cet examen; nous remercions vivement M. Henri Bénabès, au nom de ceux-ci.**

Sujet de Français : un client vous écrit pour vous demander un devis de récepteur spécial. Répondez-lui en justifiant vos prix, le délai de livraison et quelles seront les performances du récepteur que vous lui proposez. (Durée : une heure et demie coefficient : 2)

Problèmes de Radio I : on dispose d'une pentode amplifi-

catrice de tension dont la pente est de 1,2 mA/V. L'impédance de charge anodique est de 100.000 Ω. Calculer la tension efficace recueillie à la sortie, si la tension appliquée à la grille est 80 millivolts (amplitude maximum).

II. Dans un circuit parcouru par un courant sinusoïdal B.F. de fréquence 5.000 p/s et de tension efficace 10 V, on insère une bobine de 50 millihenrys, et de résistance ohmique négligeable. On demande :

- la valeur efficace du courant passant dans la bobine;
- l'action de la bobine sur l'intensité par rapport à la tension. (Durée : une heure et demie; coefficient : 2).

Technologie I : la régulation automatique. Divers systèmes employés. Fonctionnement. Schémas.

II. Que savez-vous sur la self-induction? (Temps : deux heures; coefficient : 4).

Dessin industriel : schéma complet normalisé d'un récepteur comprenant : ECH3 (changeuse); EF9 (M.F.); EB4 (détection); EF9 (amplificatrice B.F.); EL3 (B.F. finale). 1883 (valve); EM4 (indicateur visuel). (Temps : deux heures; coefficient : 4).

### Epreuves pratiques

I Câblage d'un amplificateur B.F. classe A, 3 lampes. Etablir le schéma soi-même. (Durée : trois heures; coefficient : 4).

II Dépannage d'un poste alternatif 5 lampes.

Personnellement, nous dit M. Bénabès, j'ai eu un poste avec polarisation par le négatif. Voici les pannes que j'ai relevées :

- 1° Valve défectueuse, ne débitant pas;
- 2° Condensateur de liaison B.F. de 10 pF, au lieu de 20.000 cm.;
- 3° Polarisation de la préamplificatrice coupée;
- 4° Trimmer de l'oscillatrice en court-circuit.

Bien que la partie théorique de l'examen de C.A.P. ne soit jamais très poussée, il y aurait intérêt, selon nous, à varier un peu les problèmes. En effet, à de nombreuses reprises, il nous a été signalé que le problème N° 1 revenait sur le tapis... avec des données différentes selon la latitude, l'âge du capitaine, etc., mais toujours dans le même esprit. Les sujets originaux et simples ne manquent pourtant pas!

D'autre part, le mot « technologie » est employé très improprement pour désigner deux questions de cours.

Edouard JOUANNEAU.

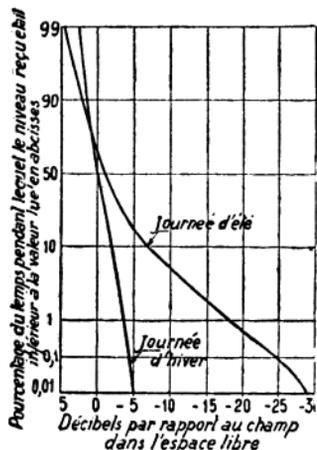


Fig. 5. — Répartition instantanée du champ sur  $\lambda = 6,5$  cm.

vement stable au cours des heures de jour, cette variation tend à augmenter à partir de 10 heures du matin pendant les journées d'été.

Si l'on examine les différents types de fading qui se manifestent au cours d'une journée, on peut constater qu'ils peuvent se classer en

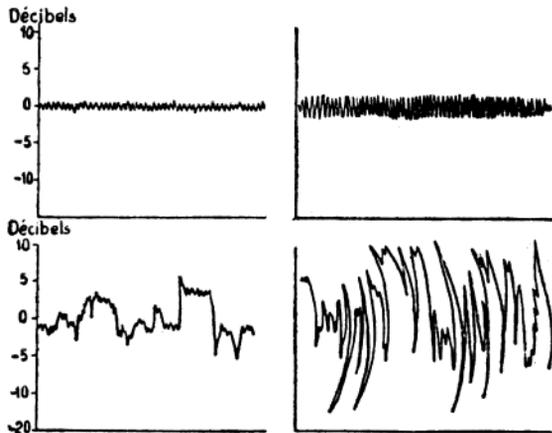


Fig. 6. — Les quatre différents types de fading enregistrés (chaque abscisse représente deux heures d'enregistrement).

quatre types différents : le premier montre de très légères variations autour d'une valeur qui est sensiblement constante : c'est le type de propagation que l'on constate au cours de l'hiver. Dans le second, on constate une variation rapide et de faible amplitude autour d'une valeur moyenne; c'est un type de variation que l'on constate en été. Le troisième est représenté par des variations lentes et irrégulières à la fois en amplitude et périodes : c'est le type de variation que l'on constate fréquemment au cours de l'été. Le quatrième, enfin, est celui où l'on constate des variations extrêmement im-

portantes et rapides; il est variable et relativement rare, et n'apparaît qu'en été, au cours de périodes exceptionnelles. Dans l'ensemble, le niveau reçu peut être considéré comme égal à celui que l'on recevrait dans la propagation dans l'espace libre, mais comme ce niveau peut, dans certains cas, descendre à 10 ou même 20 décibels au-dessous, il est prudent de tenir compte de cette valeur de

fading lors de l'établissement d'un projet de liaison par micro-ondes.

Sur la figure 5 on trouvera une courbe donnant la distribution instantanée du champ sur  $\lambda = 6,5$  cm., dans le cas d'une journée type d'été et dans le cas d'une journée type d'hiver. On a porté en abscisses la valeur du champ en décibels par rapport à la valeur du champ dans l'espace libre, et les ordonnées représentent le pourcentage de temps pendant lequel le niveau reçu était inférieur à la valeur lue en abscisses; on voit ainsi que dans 50 % des cas, on se trouve environ au niveau du champ en l'espace libre, qu'en hiver, dans 1 % des cas, on est à 3 décibels au-dessous, tandis qu'en été, on se trouve au-dessous de ce niveau dans 30 % des cas; si donc on admet que la transmission doit être assurée toute l'année dans 90 % des cas, c'est-à-dire si le champ limite s'arrête à 10 % des champs reçus, on voit que ce champ correspond à 8 décibels au-dessous de la valeur du champ dans l'espace libre. Pour la détermination de la puissance, on prendra donc environ 10 décibels de plus que la valeur du champ dans l'espace libre.

Han DREHEL.

## TOUT POUR LA RADIO

86, Cours La Fayette M 26-23 LYON

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES EN T S F

**SPECIALITE D'ENSEMBLES COMPRENANT:**  
LE CHASSIS, LE CADRAN, LE C. V,  
ET L'ÉBÉNISTERIE - PRIX INTÉRESSANTS.

# Bibliographie

**R.C.A. RECEIVING TUBE MANUAL.** — Un ouvrage (135 x 210 mm) de 256 pages, illustré de nombreuses figures, édité par Radio Corporation of America, Tube Department, Harrison, New-Jersey. Prix: 35 cents.

Ce volume rendra de grands services à tous les radiotechniciens qui ont à monter ou dépanner des récepteurs ou amplificateurs équipés de tubes RCA, très employés en France, et dont la renommée est justifiée.

La première partie de l'ouvrage est consacrée au rappel des caractéristiques générales des différentes catégories de tubes, avec les définitions des principaux termes utilisés, les diverses classes d'amplification, le tracé des droites de charge, et les principales fonctions assurées par les tubes de réception.

Nous relevons ensuite des tableaux très pratiques où les tubes sont classés d'après leur type et la tension d'alimentation de leur filament.

La partie essentielle de l'ouvrage comprend les caractéristiques détaillées de fonctionnement des tubes, illustrées de courbes pour les plus usuels.

De nombreux exemples d'utilisation sont donnés dans sa dernière partie, où nous relevons notamment les schémas de différents récepteurs et amplificateurs de tous genres.

**BASES DE TEMPS**, par O.S. Puckle, ingénieur M.B.E.M.I. E.E., des firmes E.M.I. et Cossor, ouvrage traduit de l'anglais par R. Rolland, Paris.

Un volume (140 x 220 mm.) de 232 pages, illustré de 124 figures; édité par Etienne Chiron. En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-II. Prix 448 fr.

L'analyse avec schémas et valeurs de tous les organes, de tous les systèmes de bases de temps, applicables aux appareils de mesures, aux récepteurs de télévision, aux oscillographes cathodiques, aux indicateurs mécaniques, aux radars. Tel est le résumé de cet ouvrage, unique dans la littérature technique mondiale. La très grande notoriété de l'auteur, grâce à sa compétence unique acquise aussi bien dans les laboratoires

de la « Cossor » que dans ceux de la grande firme britannique E.M.I., lui donnait une autorité exceptionnelle pour expliquer et commenter tous les systèmes existants de bases de temps, mis au point dans tous les pays où l'industrie radioélectrique est de premier plan: Angleterre, Etats-Unis, France, Allemagne, Australie, etc... Mais, à sa documentation unique et à son expérience personnelle indiscutable dans le monde, M. O. S. Puckle joint des qualités exceptionnelles d'initiateur et de commentateur.

N'importe quel radioélectricien peut, aussi bien que l'ingénieur des firmes spécialisées, se mettre au courant des montages et comprendre leur fonctionnement, par la simple lecture de ce volume.

**THEORIE ET PRATIQUE DE LA TELEVISION**, par R. Aschen et R. Goudry.

Un volume (160 x 250) de 174 pages, illustré de nombreuses figures. Edité par L.E.P.S. En vente à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris-II. Prix 350 fr.

Voici un remarquable ouvrage qui donnera la possibilité aux amateurs de construire et de mettre au point un récepteur de télévision. Les auteurs, spécialistes bien connus de la télévision depuis de nombreuses années, donnent, sans appareil mathématique complexe, toutes les explications du fonctionnement des divers éléments constitutifs d'un récepteur d'images: tubes à rayons cathodiques, oscilateurs de relaxation, déviation magnétique, alignement, obtention de la bande passante nécessaire, etc... Divers récepteurs commerciaux sont examinés en détail. Un chapitre entier est consacré à l'émission, comprenant ses normes actuelles, la description des caméras les plus modernes, le problème du télécinéma, etc. Nous relevons toutes les indications utiles pour l'installation d'un récepteur, avec les défauts possibles et le moyen d'y remédier par une bonne installation de l'antenne.

Le dernier chapitre donne une réalisation pratique de récepteur, à la portée de l'amateur, avec des indications précises pour la réalisation des bobinages. L'ouvrage se termine par un petit formulaire très utile pour le calcul des circuits oscillants.

En résumé, un ouvrage très complet, qui est appelé à rendre les plus grands services aux techniciens et aux praticiens et que nous ne saurions trop leur recommander.

## LA SITUATION ACTUELLE

### de l'énergie atomique dans le monde

**Q**UOIQUE le sujet de la conférence qui fut donnée dernièrement par Jean Thibaut, ne se rapportait pas à la Radio, nous avons cru, étant donné la personnalité du conférencier et la curiosité suscitée par l'énergie atomique, que la courte analyse ci-après pourrait intéresser de nombreux lecteurs.

Au début de son exposé, l'éminent conférencier souligne d'abord l'espoir et la crainte que l'énergie atomique, qu'il vaut mieux appeler énergie nucléaire, avait fait naître, et remarque combien notre science était limitée, puisque cette énergie qui se manifeste autour de nous, était restée si longtemps ignorée.

Après quoi, il considère une goutte d'eau formée de molécules. Ces petites particules forment un agrégat momentané qui peut disparaître par action de la chaleur par exemple. La structure d'un noyau peut être comparée à la goutte d'eau et sa dissociation, comme une évaporation de protons et neutrons.

Cependant, la chaleur est insuffisante pour obtenir l'évaporation puisque, même dans les fours qui constituent les étoiles, elles ne se fait pas; elle ne peut s'effectuer que par un bombardement extérieur, au moyen de particules ayant une énergie cinétique élevée.

Pour qu'au point de vue industriel, l'opération présente un intérêt, il importe qu'elle soit positive, c'est-à-dire que l'énergie recueillie soit supérieure à l'énergie dépensée pour la réaction. Le bombardement de l'aluminium avec des particules  $\alpha$  est, par exemple, une opération positive.

En bombardant avec des électrons le noyau chargé positivement, le champ électrostatique repousse les assaillants, et la désintégration n'est possible qu'avec des éléments de poids atomiques légers.

En revanche, les neutrons sont des assaillants particulièrement intéressants, pouvant attaquer même les éléments lourds: Cette découverte est essentielle en physique nucléaire. Mais les neutrons n'existent malheureusement

pas à l'état libre et il faut les faire sortir des noyaux.

L'auteur indique que les corps radio-actifs, l'uranium par exemple, s'évaporent tout seuls; il les compare à une chaudière sous pression; en donnant un coup de poing on fait sauter la chaudière (phénomène de la fission), on obtient ainsi des milliers d'électrons volts. Cependant, la puissance ne peut être engendrée que par une réaction en chaîne.

Les conditions essentielles de fonctionnement d'un réacteur sont:

éviter la forme explosive; étaler la réaction.

Au point de vue consommation d'uranium d'une pile, le conférencier précise qu'il faut dépenser 2,25 gr. d'uranium par jour, pour obtenir une puissance de 2.000 kW.

L'auteur envisage ensuite le choc suivant les phénomènes ondulatoires et analyse l'effet de résonance.

Abordant le côté pratique, Jean Thibaut indique que la question prix de revient est très controversée.

A partir de l'uranium, compte tenu des frais d'amortissement, on estime, en général, que la construction d'une usine d'énergie nucléaire coûterait deux fois et demi plus cher que la réalisation d'un barrage, et d'autre part, que le kW uranium serait sensiblement égal au kW charbon comme prix de revient.

On peut se demander si cette source d'énergie ne risque pas de s'épuiser et quelle est l'importance du stock d'uranium.

En considérant une dépense d'énergie correspondant à la cadence actuelle, le stock suffirait pour de nombreux siècles; d'autre part, on pourrait avoir recours à d'autres éléments moins lourds et laisser à l'uranium des rôles plus brillants (bombe atomique).

Après avoir dit que les problèmes de l'énergie atomique cessent d'intéresser les physiciens et sont maintenant du domaine de l'ingénieur, le Conférencier termine en regrettant que l'O.N.U. n'ait pu obtenir le contrôle de l'énergie atomique, qui aurait dissipé la suspicion régnant sur elle, et facilité les travaux des chercheurs.

M. D.

## Service

### d'abonnements

Les abonnements ne peuvent être mis en service qu'après réception du versement.

Tous les numéros antérieurs seront fournis sur demande accompagnés de 25 fr. par exemplaire.

*Est-il possible d'obtenir une modulation correcte en modulant par la grille ? C'est la question que nous pose M. A... à Paris, futur OM, dont la mise au point de son émetteur se révèle difficile.*

La modulation par la grille permet une modulation de qualité. Mais ce système est plus difficile à mettre au point que les autres procédés de modulation. Il exige un ajustage correct de l'excitation, de la polarisation et du couplage d'antenne. Vos déboires proviennent sans doute d'un mauvais réglage de l'un de ces facteurs.

Voyons ensemble, si vous le voulez bien, les différentes opérations à effectuer pour l'obtention d'une modulation correcte.

Tout d'abord, la tension de polarisation doit être de 3 fois environ la tension de « cut-off ». Rappelons que la tension de cut-off est la tension négative qui, en l'absence d'excitation, annule le courant plaque de l'étage haute fréquence à la résonance.

Procéder ensuite comme suit :  
1° Appliquer à la grille la tension de cut-off ; le courant plaque sera nul, par définition.

2° Appliquer l'excitation normale (due au milliampèremètre de grille) et brancher l'antenne de façon que le courant plaque soit double de la valeur normale (donnée pour chaque type de lampes), le circuit plaque étant à la résonance. Noter le courant antenne et sa valeur.

3° Diminuer l'excitation jusqu'à annuler le courant plaque. Ces essais doivent être faits rapidement, car il y a danger de surcharger, et la lampe peut rougir, si l'on ne procède pas avec célérité.

4° Augmenter la tension de polarisation (excitation et couplage antenne étant identiques) jusqu'à ce que le courant plaque tende à prendre sa valeur normale. Pour un réglage normal, le courant antenne lu alors sera exactement la moitié de ce qu'il était au premier essai. S'il est trop faible, diminuer le couplage et augmenter l'excitation. Toutes ces opérations sont à répéter jusqu'à obtenir une valeur correcte de courant antenne. Après quoi, on modulera dans de très bonnes conditions.

Noter toutefois que :  
1° Le courant antenne doit monter dans les pointes de modulation ;

2° Le courant plaque doit être stable ;

3° Le courant grille suit la modulation.

Une erreur qui ne doit pas être commise (elle l'est parfois) consiste à régler un émetteur en régime télégraphique (classe C) et à lui appliquer des tensions BF sur la grille. C'est un non sens. La modulation grille faisant varier le rendement d'un étage H.F., il est clair qu'au repos, le rendement porteur est minimum, et que la grille,

jouant le rôle d'un robinet actionné par la BF, la valeur maximum de la porteuse n'est atteinte que dans les pointes de modulation.

Il est entendu que les directives que nous avons données permettent de régler n'importe quel tube en modulation grille, mais les choses seront bien plus simples si vous possédez la notice détaillée du constructeur et les différentes caractéristiques d'utilisation. Suivez-les à la lettre.

F. H.

M. A. Dubourg, à Bordeaux, dési-  
rerait le schéma du petit

sons ci-dessous vous permettra d'atteindre une cinquantaine de watts. Les tubes utilisés sont des 25L6. Le premier étage est piloté quartz, le second joue le rôle de doubleur et le P.A. comporte un push de deux 25L6 en parallèle. La manipulation s'effectue par coupure de la cathode de l'étage doubleur.

Voici les valeurs des différents éléments :

R1 = 50.000 Ω ; R2 = 2.500 Ω ;  
R3 = 1.000 Ω ; R4, R6, R9,  
R10 = 15.000 Ω ; R5 = 200 Ω ;  
R7, R8 = 150 Ω ; R11 = 300 Ω ;  
R12 = 5.600 Ω.

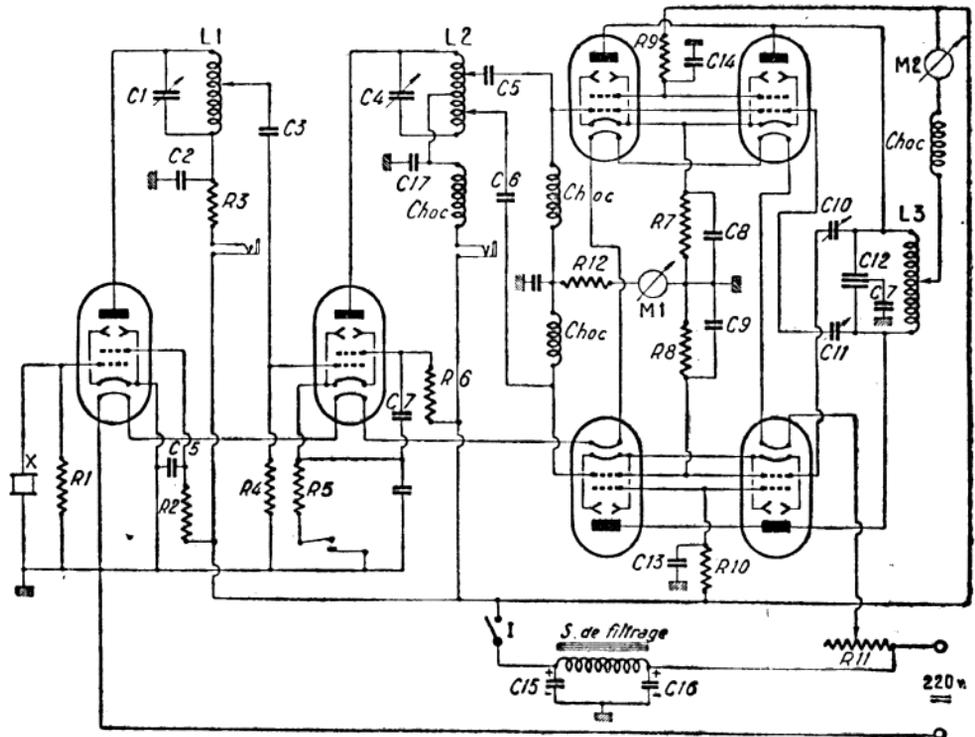
Self L1 = 40 m = 18 tours mandrins 34 mm ; L2 = 20 m = 10 tours mandrins 34 mm ; L3 =

de 80 quartz numérotés de 0 à 79.

Chaque boîtier de quartz porte le numéro du canal correspondant (0 à 79) et la fréquence de sortie ; la multiplication de fréquence à l'intérieur de l'émetteur étant de 54, il suffit, pour trouver la fondamentale d'un quartz, de diviser la fréquence indiquée sur le boîtier par 54.

Exemple : quartz du channel 55, fréquence 25,5 Mc/s, fondamentale = 25.500/54 = 472,22 kc/s.

Nous remercions vivement notre abonné des renseignements qu'il a bien voulu nous communiquer.



émetteur Emyrex équipé d'une 6E8, dont il a été question dernièrement dans le Haut-Parleur.

L'émetteur Emyrex est une réalisation des établissements Recta, avec lesquels nous vous conseillons d'entrer en contact.

F. H.

M. Carterot est desservi par du courant continu 220 volts ; il demande s'il lui est possible de faire de l'émission sur la bande des 20 m., avec une puissance raisonnable, malgré ce handicap. Dans l'affirmative, demande schéma.

Nous convenons avec vous que le fait d'être desservi par du courant continu constitue un handicap ; mais ce dernier n'est nullement insurmontable. Le schéma que nous vous propo-

20 m = 10 tours mandrins 34 mm.

C1 = 200 cm ; C2, C8, C9, C13, C14, C17 = 1.000 cm ; C3, C5, C6 = 500 cm ; C4 = 100 cm ; C7 = 2.000 cm ; C10, C11 : CV de neurodynamage ; C12 = 2x200 cm ; C15 = 15 μF ; C16 = 20 μF ; M1 = milliampèremètre 0 - 50 ; M2 = milliampèremètre 0 - 200.

Grâce à l'amabilité d'un de nos abonnés, l'adjutant-chef Hasse, S. P. 72410, B. P. M. 523 B, nous sommes en mesure de fournir quelques renseignements supplémentaires à M. Camelot, d'Hyenville (voir H. P. n° 820, page 390).

L'émetteur américain BC 604 est un poste à modulation de fréquence ouvrant la gamme de 20 à 27,9 Mc/s incluses en 79 canaux de chacun 100 kc/s, l'émetteur comprenant un lot

M. Legeay, à Vanves, désire connaître les caractéristiques et les conditions d'utilisation de la lampe Miniwatt EE50.

Le tube EE50 est un tube à émission secondaire pour amplificateurs à large bande passante. Il est utilisé notamment sur les récepteurs de télévision.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Chauffage filament : 6,3 V.  
Intensité filament : 0,3 A.  
Capacités à l'état froid : Cg1 : 0,003 pF ; Cg1 : 7,7 pF ; Ca : 7,7 pF ; Cg1F : 0,01 pF.

Capacités à l'état chaud : Ia : 10 mA ; Cg1 : 9,1 pF ; Ca : 7,7 pF.

Caractéristiques de service : utilisation comme amplificateur H.F. ou M.F.

Va : 250 V ; Vg2 : 250 V ; VK2 : 150 V ; Vg1 : -3 ; Ia : 10 mA ; Ig2 : 0,6 mA ; IK2 : -8 mA ; Sg1a : 14 mA/V ; Ri : 0,25 MΩ.

Ra eq (résistance équivalente au bruit de fond) : 3.000 Ω.

V1 eff (K = 1%). Tension alternative admissible du signal interférant pour une transmodulation de 1% = 140 mV.

V1 eff (mb à 1%). Tension alternative admissible du signal interférant pour un ronflement de modulation de 1% = 14 mV.

Résistances d'amortissement  
Rg1 (λ = 5 m) 3.500 ohms.  
Rg1 (λ = 7,5 m) 8.000 ohms  
Rg1 est inversement proportionnelle au carré de la fréquence.

Limites fixées pour les caractéristiques

Rg1K max 700.000 ohms.  
RfK max 20.000 ohms.

VfK max (tension continue ou val ur eff. de la tension alternative). Ce tube ne sera utilisé qu'avec polarisation de grille automatique.

Afin d'éviter de grandes divergences du courant anodique par suite de la pente très élevée, la valeur de la résistance cathodique sera plus élevée que celle nécessaire pour la polarisation. La grille sera réunie à une source de tension positive telle que la polarisation correcte soit obtenue.

F. H.

M. Lemarquet, à Paris, voudrait savoir ce qu'on entend par code RST ?

Le code RST nous vient des amateurs américains. Il donne le contrôle des émissions à l'aide d'un groupe de trois chiffres accolés les uns aux autres, et qui définissent, dans un ordre immuable : la compréhensibilité (R : readability); la force (S strength); la qualité de la note (T : tone). Il n'y a pas de confusion possible avec les anciens codes, dont les chiffres étaient individuellement précédés d'une

lettre distinctive (R, W ou QSA, T).

Si la « note » du correspondant semble être d'origine « cristalline » on ajoute un « X » à la suite du groupe RST; par exemple, on passera à son correspondant : « RST 349 X ».

R se compte de 1 à 5.  
R1 : incompréhensible; R2 à peine compréhensible (quelques mots çà et là); R3 : très difficilement compréhensible; R4 : compréhensible sans difficulté; R5 parfaitement compréhensible.

S se m sure de 1 à 9.

cal; T4 : alternatif brut; assez musical; T5 : fréquence musicale; T6 : modulé, avec soupçon de portuse pure; T7 : presque pur, encore un peu modulé; T8 : pur, avec un soupçon de modulation; T9 : absolument pur.

F. H.

Réponse de F8LT aux questions posées par de nombreux correspondants à la suite de son article sur ses essais 5 m.

ECF1 et pulling. — Dans la schéma du convertisseur ECF1,

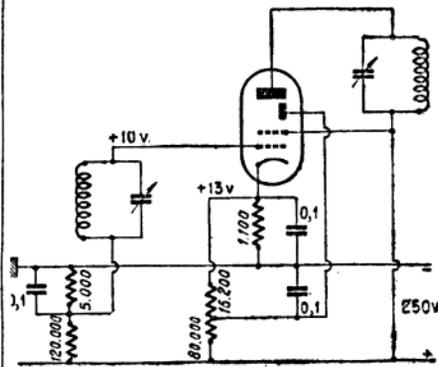
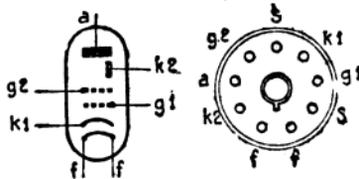


Fig. 1. — Brochage et schéma d'utilisation du tube EE50.



S1 faible, à peine perceptible; S2 très faible; S3 : faible; S4 : bon; S5 : assez fort; S6 : fort; S7 : assez puissant; S8 : puissant; S9 extrêmement puissant.

T se note de 1 à 9 également.  
T1 très rauque, presque amorti; T2 très roué, sans caractère musical; T3 roulé, à tonalité grave, légèrement musi-

tel qu'il a été publié, et comme de nombreux OM ont pu s'en rendre compte après avoir réalisé l'appareil, le pulling est important et oblige à retoucher le CV oscillateur lors de l'accord du circuit d'entrée.

Cet inconvénient, qui existe avec presque tous les typ's de convertisseurs, augmente considérablement avec la fréquence.

Dans le cas de la ECF1, il est dû à la capacité, faible, mais loin d'être négligeable en UHF, qui existe entre grille de commande et écran, servant à la fois de grille d'injection.

Des essais récents, afin de réduire ce pulling, ont conduit aux améliorations suivantes : l'écran est séparé de la plaque triode et couplé à l'oscillateur par une self de trois spires. Ce système a permis, par le jeu du couplage d'obtenir :

1° Un réglage de l'injection, donc une valeur optimum de la tension oscillatrice.

2° Une disparition presque totale du pulling.

3° Une réduction du souffle. Le nouveau schéma est celui de la figure 2.

NOTA. — Le côté froid de la self d'écran est tourné vers l'oscillateur. Coupage antenne : trois quarts de spire.

J. d. 8 124. — 1° Caractéristiques et brochage du tube allemand NF 2 ?

2° Pourriez-vous publier dans le Haut-Parleur, le plan théorique du poste de réception O. C. aviation de la Luftwaffe, qui est vendu par Cirque-Radio ?

3° Où peut-on se procurer des exemplaires de la formule rose 706 ? Je n'ai pu en trouver à Arras ;

4° Faut-il un indicatif pour faire du radioguidage et un autre pour faire de l'émission d'amateur ?

Abonné 5094, Hersin, Coupigny.

1° Le tube NF2 se chauffe sous 12,6 V — 0,195 A. C'est une pentode à pente fixe dont les autres caractéristiques corres-

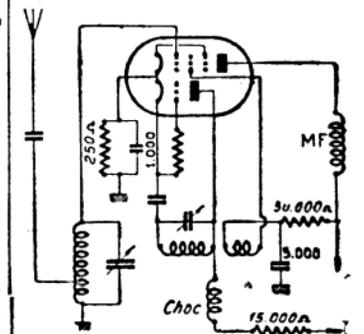


Figure 2

pondent à celle de l'AF7; brochage habituel des pentodes transcontinentales : EF5, EF6, EF9, etc. ;

2° Nous n'avons pas ce plan. Voyez directement de notre part les Etablissements Cirque-Radio ;

3° Voyez la Direction générale des Télécommunications, 2° bureau, Stations radioélectriques privées, 20, avenue de Ségur, Paris (7°);

4° Non. Le même indicatif est utilisable.

N. F.

*Partout...*

les techniciens capables sont très recherchés.  
Les grandes entreprises réclament des praticiens entraînés.

Jeunes gens, jeunes filles, notez que plus de 70% des candidats reçus aux examens officiels sont des élèves de l'E.C.T.S.F.

IL N'EXISTE PAS D'AUTRE ÉCOLE POUVANT VOUS DONNER LA GARANTIE D'UN PAREIL COEFFICIENT DE RÉUSSITE.

Demandez le Guide des carrières gratuit

# ÉCOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE, PARIS  
COURS DU JOUR, DU SOIR OU PAR CORRESPONDANCE

# LA COMPENSATION THERMIQUE DANS LE POSTE RÉCEPTEUR

**A** l'auditeur non initié aux secrets de la technique, l'inspection de la construction intérieure de son poste récepteur n'apprend rien de neuf. Il se demandera à quoi peuvent servir toutes ces pièces auxiliaires, petites et grandes. Et, franchement parlé, sa question n'est pas si déplacée après tout. Le poste récepteur moderne comprend en effet de nombreuses pièces, et est le témoin de choses bien étranges. Etudions une de ces choses étranges de plus près. Commençons pour cela par le commencement. Nous mettons sous tension un poste récepteur quelconque. Nous devons patienter pendant quelques secondes, pour laisser aux tubes le temps de « se chauffer », comme on dit généralement. Nous passons d'une station à l'autre, sans que l'émission de l'instant nous intéresse. Voyons pour cela un peu ce que nous offre la gamme « ondes courtes ». Cette gamme est généralement riche en émissions intéressantes.

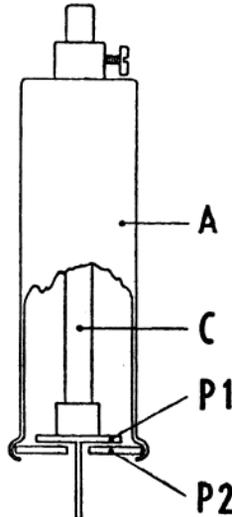
Pour entendre une station ondes courtes, il faut procéder minutieusement. C'est ce que nous faisons, car sinon, nous risquerions de dépasser la station. Du fait que nous tournons lentement le bouton, nous avons tôt fait de repérer une station qui émet en outre un programme nous intéressant immédiatement. Malheureusement, le plaisir n'est que de courte durée. Car, bien que nous soyons convaincus d'avoir bien réglé le poste, la station nous échappe rapidement.

Vous pensez aussitôt au fading, cet évanouissement bien connu du son, se manifestant surtout dans le domaine des ondes courtes. Dans notre cas, il n'est toutefois pas question de fading, car, lorsqu'on a affaire à ce phénomène, le son revient automatiquement au bout d'un certain temps. Ici, la station est sortie entièrement de la syntonisation. Quelle peut être la cause de ce phénomène ?

## AUGMENTATION DE TEMPERATURE

La cause de la disparition totale de sa station est due à une augmentation de température dans le poste récepteur. D'où provient cette augmentation de température, et par quoi se manifeste-t-elle d'une façon aussi désagréable ?

Lorsqu'on met un poste récepteur en service, et que le courant commence à circuler



à l'intérieur — c'est-à-dire, à travers les tubes, les pièces auxiliaires et le câblage, — le poste s'échauffe ou, si l'on veut, la température change à l'intérieur. De ce fait, il peut se produire un certain glissement de la fréquence choisie, glissement qui est dû aux modifications des capacités des condensateurs fixes et variables et des capacités des tubes dans le circuit oscillateur. Ces capacités augmentent en effet à mesure que la température s'élève, et provoquent un changement dans la syntonisation, plus exactement pendant la première demi-heure après la mise en service du poste récepteur. Une fois que le poste a atteint une température plus ou moins constante, et qu'il ne se manifeste plus de variations de température notables,

le phénomène de l'influence de la température sur la syntonisation disparaît.

## UNE SOLUTION

Nous pourrions facilement dire : « Tant pis, nous patienterons bien pendant une demi-heure. » Avouez cependant qu'il est plus agréable d'avoir la certitude que le récepteur réduit lui-même sérieusement le phénomène. Il en est ainsi pour quelques-uns des derniers postes récepteurs, munis d'une compensation thermique, (nous pensons, entre autres, à certains récepteurs Philips présentés à la Foire de Paris). Grâce à ce dispositif, ces postes sont adaptés entièrement aux circonstances, et par là, en état de garantir le maximum de confort à l'auditeur.

Cette compensation thermique est d'une construction telle que sa capacité diminue automatiquement à mesure que la température augmente. Elle est branchée en parallèle sur le circuit oscillateur O.C. du poste récepteur, par suite de quoi les glissements de fréquence, qui pourraient se manifester éventuellement, sont réduits au strict minimum.

## LE CONDENSATEUR DE COMPENSATION THERMIQUE

La figure nous montre une présentation schématique d'une telle compensation thermique. Le fonctionnement de ce dispositif se ramène, en quelques mots, aux points suivants.

Dans une douille en aluminium (A) se trouve une tige en matière céramique (C). L'aluminium ayant un coefficient de dilatation supérieur à celui de la tige en céramique, la distance entre les deux plaques de condensateur (P1 et P2) grandit dans le pied de la douille, par suite de quoi leur capacité diminue. La capacité et, en même temps, le coefficient de température, peuvent être réglés automatiquement dans le poste récepteur par le mouvement de la tige en céramique dans le tube en aluminium, dans la direction longitudinale de l'axe.

Ce petit perfectionnement simple permet ainsi de pouvoir écouter désormais la radiodiffusion sur ondes courtes en toute tranquillité.

Jean VERGENNES.

## Petites ANNONCES

100 fr. la ligne de 33 lettres, signes ou espaces

## Ventes-Achats Échanges

Vds ampli 8V, HP, 24 cm, comp. valis. tourn.-disq. 55 dis. nf. danse, mat. marque état nf. 23.500. V. 153, Bd Villette, March. journaux.

Présélecteur neuf 2 HP, alim. incorp. 10-15-20-40-80 m, fco 13.500. Fabric. prof. F3LK, 7, rue Félix-Faure, VINCENNES.

Vds commut. blind. 110-110 0,3A. Récep. 10 m. en cof. mét. Ecr. au journal.

A votre téléviseur tube 185 mm. éc. blanc, son et vision 16 lamp. bonn. occ. parfait état de marche, CHAEB-NAT, 4, imp. Grimaud, PARIS (19<sup>e</sup>).

Vds bas prix mat. Radio divers. Liste s. dem. Y. LECOINTE, Radio, COU-TANCES (Manche).

Cause liquid. v. lamp. types div. Rabais sur pr. taxé 40 % lot 41 l. ou 30 % dét. ss cond. ch. S'ad. au journal

## Divers

Réparation tous haut-parleurs, prix spéciaux pour dépanneurs, FAIVRE, 153, Bd Villette, PARIS (10<sup>e</sup>).

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte envoyé le tout devant être adressé à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2<sup>e</sup>). C.C.P. Paris 3793-60

Pour les réponses domiciliées au Journal, adressez 30 fr. supplémentaires pour frais de timbres.

## Offres et Demandes d'Emplois

Allemand, 28 a. radio-élect. dép. exp. parlant français, anglais, cherch. emploi. Ecr. au journal.

Mont. dép. radio rech. câblage à dom. (Marne). Ecrire au journal.

Radiotechn. ch. empl. mont.-dépann. Ecr. O. LOISEL, Nassandres (Eure).

J. H. 22 a. b. opérateur dépann. Radio dipl. Armée, cherch. place opérat. stat. fixe ou mobile. Ecr. au journal.

J. H. anc. élève E.P.S. prend. câbl. à f. ch. lui. Ecrire au journal.

Le Directeur-Gérant : J.-G. POINCIGNON, S.P.I., 7, rue du Sergent-Blandan, Issy-les-Moulineaux

## TOUT LE MATÉRIEL RADIO pour la Construction et le Dépannage

ELECTROLYTIQUES — BRAS PICK-UP  
TRANSFOS — H.P. — CADRANS — C.V.  
POTENTIOMÈTRES — CHASSIS, etc...

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

Liste des prix franco sur demande

## RADIO - VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin — PARIS (11<sup>e</sup>).  
Téléphone RO 98-64

PUBL. RAPHY

# TRÈS IMPORTANT

Nous vous conseillons de **GROUPEZ VOS COMMANDES** car, étant donné l'importance des **FRAIS ENTRAINES** (port, emballage, manutention, correspondance, etc.), il ne nous est plus possible d'EXPÉDIER EN PROVINCE DE COMMANDES INFÉRIEURES à 500 francs.

## LES MEILLEURES REALISATIONS DE L'ANNEE

D'UNE CONSTRUCTION FACILE - D'UNE QUALITÉ INCOMPARABLE ET SURTOUT D'UN PRIX ABORDABLE

### L'ELAN J. L. 47

Décrit dans Radio-Plans de novembre-décembre. Récepteur d'une conception nouvelle. 7 lampes + œil, 2 gammes O.C. H.P. 24 cm. A.P. Ebénisterie luxe (62x34x36). Peut être fourni en combiné RADIO-PHONO. Ebénisterie dessus s'ouvrant.

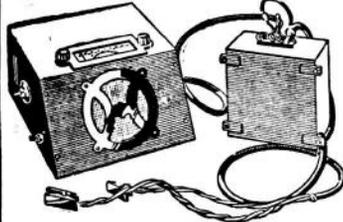
### NOTRE NOUVEAU MODELE LE J. L. 48

7 lampes. Mêmes caractéristiques que ci-dessus, mais équipé avec LAMPES EUROPEENNES. Décrit dans Radio-Plans de juillet.

### LE SUPER MINIATURE M. B.

Décrit dans Radio-Plans de février. Super tous courants, 4 lampes rouges. Haut-parleur 12 cm. almant permanent, 3 gammes d'ondes. Excellente sensibilité.

### A la ville, à la campagne, à la plage, en voiture NOS DEUX DERNIERS GRANDS SUCCES ! PRESENTATION AMERICAINE - MODELE REDUIT



LA REALISATION D'UN POSTE VOITURE

Description complète dans la revue Radio-Constructeur de juillet. Vendu en pièces détachées y compris coffret et cadran d'une conception nouvelle.



LA REALISATION D'UN POSTE BATTERIE PORTATIF

Récepteur équipé avec des lampes sub-miniatures. Dimensions : 24x11x8 cm. 5. Description complète dans Radio-Plans d'août.

### LE R. P7

Décrit dans

Radio-Plans de mai.

Petit poste économique 4 lampes comprenant 1 H.F., 1 détectrice B.F. et la valve. Ce récepteur procure des réceptions très pures et d'une musicalité supérieure à celle de bien des petits supers tous courants.

### LE RC5 T.C.

Décrit dans

Radio-Constructeur de mai

Récepteur grand super tous courants, 3 tubes, plus valve, plus régulateur contre-réaction aperiodique. H.P. de 17 cm. d'une puissance remarquable.

DEMANDEZ SANS TARDER DEVIS - SCHEMAS - PLANS DE CABLAGE ABSOLUMENT COMPLETS VOUS PERMETTANT LA CONSTRUCTION FACILE DE CES MODELES AVEC UN SUCCES QUI VOUS ETONNERA - TOUTES LES PIECES DETACHEES EQUIPANT NOS POSTES SONT DE GRANDE MARQUE ET DE PREMIERE QUALITE - DE PLUS, CES ENSEMBLES SONT DIVISIBLES, AVANTAGE VOUS PERMETTANT D'UTILISER DES PIECES DEJA EN VOTRE POSSESSION, D'OU UNE ECONOMIE APPRECIABLE

Envoi de chaque PLAN-DEVIS contre 25 francs en timbres

### OUTILLAGES

Première qualité

FER A SOUDER, modèle professionnel avec repose-fer. 130 watts, 110 ou 220 v. .... 715  
75 watts, 110 ou 220 volts. .... 590

FER A SOUDER, modèle robuste 120 watts, 110 ou 220 volts. .... 500  
75 watts 110 volts. .... 425

TOURNEVIS PADDING, manche isolé .... 95

CLES A TUBE, jeu de 4 clés, qualité très robuste, manche bois ..... 600

CLES DE REGLAGE ISOLANTES. Jeu de clés comprenant : 1 clé 6 pans 5x5 et tournevis large isolant, 1 clé triangle de 3,5 de côté et petit tournevis métallique 3 mm. Longueur de chaque clé : 135 mm. Le jeu. .... 240

PINCES COUPANTES 1<sup>er</sup> choix, acier poli, 16 mm. .... 640

### PERFORATEURS

Outil indispensable aux radio-techniciens. Permet de découper des trous de 20-30-38 mm. de diamètre dans de la tôle d'acier ou d'aluminium. D'une conception mécanique parfaite.

Modèle à choc, complet ..... 1.260  
Modèle à vis, complet ..... 1.670

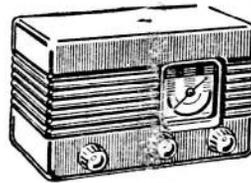
### LE COIN DES BONNES OCCASIONS

POSTE MINIATURE provenant d'UNE GRANDE MARQUE, 5 lampes T.C. Laqué blanc, sonorité excellente. Présentation de grand luxe. EN PARFAIT ETAT DE MARCHÉ. Prix spécial. .... 7.500

MEUBLE RADIO-PHONO, présentation luxueuse en NOYER VERNI avec portes à glissières. Hauteur 92 cm. Largeur 87 cm. Profondeur 42 cm. Comportant UN POSTE 6 LAMPES avec 2 gammes O.C., 2 gammes P.O., 1 gamme G.O. et haut-parleur. Ensemble tourne-disques grande marque Prix en magasin ..... 35.000

UN CHASSIS DE TELEVISION EN ORDRE DE MARCHÉ avec haut-parleur. Tube de 110 mm. Exceptionnel. .... 22.500

### UN ENSEMBLE d'une présentation élégante et nouvelle pour nouvelles lampes de la série « RIMLOCK »



Comprend :

UNE EBENISTERIE bakélite miniature. Encombrement 220x105x135. UN CHASSIS prévu pour 5 lampes. UN CADRAN (dimensions 60x60). UN C. V. MINIATURE. L'ENSEMBLE ..... 1.950  
Se fait en 5 couleurs (marbre clair, marron foncé, rouge clair, rouge foncé et blanc).

### TOUTES LES LAMPES

Qualité et prix imbattables

6A8.. 425	25A6.. 250	1883.. 290
5Y3.. 245	25L6.. 220	AZ1.. 230
5Z3.. 540	25Z6.. 290	CY2.. 280
6A7.. 485	25Z5.. 215	EBF2 320
6B7.. 595	1561.. 290	EBL1 440
6C5.. 475	57... 500	ECF1 450
6D6.. 475	78... 520	ECH3 440
6E8.. 440	506... 295	EP9... 310
6F5.. 420	47... 435	EL3.. 360
6F7.. 490	6H6... 450	EM4.. 360
80... 290	6H8... 445	CBL1 450
6J5.. 450	6J7... 450	CBL6 450
6K7.. 360	6L6... 450	6M7.. 310
6Q7.. 360	6V6... 350	

Garanties 3 mois

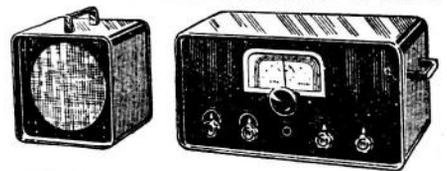
### NOUVEAUTES

Tubes DARIO, Série « RIMLOCK » T.C.	
UCH41 ..... 550	UL41 ..... 525
UF41 ..... 385	UY41 ..... 480
UAF41 ..... 550	UY42 ..... 485

### SERIE MINIATURES

1R5, 1T4, 1S5, 3S4. Le jeu de 4... 2.000

### LE COLONIAL HERALD C. M. 4



### RECEPTEUR TROPICALISE DE GRANDE CLASSE

PRESENTATION : Coffret métallique traité et laqué d'une grande robustesse, muni d'ouvertures d'aération grillagées et pourvu de poignées permettant un transport facile.

MONTAGE : Superhétérodyne 4 lampes américaines (6E8-6M7-6H8-6V6) montées sur supports stéatite. Bobinages imprégnés. Tous les condensateurs sont du type BLINDE-TROPICALISE. Les circuits sont imprégnés de vernis. Longueurs D'ONDES : 1 gamme O.C. SW1-24 à 14,6 mégacycles, 1 gamme O.C. SW2 14,5 à 5,8 mégacycles. 1 gamme ondes moyennes RBOAD 530 à 1.600 kilocycles.

Encombrement du récepteur 45x23x24. Poids total : 15 kilogs.

NOUS POUVONS VOUS FOURNIR L'UN DES DEUX MODELES.

REF CM4S sur courant alternatif du secteur 110-240 volts.

REF CM4B sur batterie d'accumulateur 6 volts à l'aide d'un convertisseur SILENCIEUX MONTE A L'INTERIEUR DU RECEPTEUR.

REF CM4S. Prix ..... 32.500

REF CM4B. Prix ..... 42.900

### LE COIN DES BONNES OCCASIONS

CHANGEUR DE DISQUES AMERICAIN D'ORIGINE, marque « COLLARO ». La plus grande renommée mondiale. EN PARFAIT ETAT. Valeur 40.000. Prix exceptionnel. .... 24.000

VALISE PORTABLE GAINÉE NOIRE comportant : RADIO : Poste T.C. 5 lampes. TOURNE-DISQUES avec BRAS de P.U. haute fidélité. En ordre de marche. Prix exceptionnel. 12.100

MEUBLE RADIO-PHONO, avec tourne-disques « STAR ». Prix ..... 19.500

# COMPTOIR M B RADIOPHONIQUE

160 Rue MONTMARTRE-PARIS OUVERT TOUTS LES JOURS, SAUF DIMANCHE De 8 h. 30 à 12 h. et de 14 h. à 18 h. 30

Expéditions immédiates contre mandat à la Commande. C. C. P. Paris 443.39

ATTENTION ! AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue général H.-P. 848 contre 35 francs en timbres.