

Paraît le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON Directeur-Fondateur

10<sup>frs</sup>

DANS CE NUMÉRO :

*Comment*

**ON ENREGISTRE  
UN DISQUE**



# Une bonne nouvelle...

**N**OS fidèles lecteurs et abonnés seront certainement agréablement surpris en constatant que le présent numéro du « Haut-Parleur » est beaucoup plus étoffé que ceux qui l'ont devancé depuis la Libération.

En effet, nous pouvons dire que nous n'avions guère été favorisés par les attributions de papier, si bien que nous avons dû, pendant un an, nous contenter de seize pages. Néanmoins, nous sommes heureux d'avoir repris contact dès 1945 avec la grande famille des lecteurs du « Haut-Parleur ».

Maintenant, nous allons pouvoir repartir sur des bases nouvelles. Chaque numéro comprendra désormais trente-six pages. Nous conserverons naturellement nos anciens rubriques, nous proposons de développer le Courrier technique et, surtout, la partie consacrée aux Ondes courtes. A ce sujet, nous avons décidé de reprendre la publication du « Journal des 8 », dont le dernier numéro remonte au 3 septembre 1939. Que les OM amateurs et récepteurs n'hésitent pas à nous communiquer, comme jadis, leurs comptes rendus d'écoute, leurs descriptions de montages, etc... Les C.R. seront centralisés par notre ami Fernand Huré, le sympathique titulaire de l'indicateur F 3 RH.

D'autre part, nous avons pu nous assurer la collaboration de techniciens réputés qui ont accepté de nous aider dans notre effort de réorganisation, ce dont nous les remercions vivement au nom de tous. A partir du prochain numéro, de nouvelles signatures figureront donc aux côtés de celles de nos anciens collaborateurs.

Mais évidemment, il ne nous est pas possible de maintenir notre ancien prix de vente au numéro ; le nouveau prix de 10 francs est d'ailleurs, on en conviendra, très raisonnable à l'heure actuelle. Le tarif des abonnements est porté à 220 francs. Toutefois, la Direction, soucieuse de remercier nos anciens abonnés de leur attachement, a décidé que **LE PRIX DES ABONNEMENTS EN COURS NE SUBIRA AUCUNE MAJORATION JUSQU'À L'EXPIRATION.**

De plus, à titre de propagande, nous maintenons exceptionnellement à 110 francs, jusqu'au 1<sup>er</sup> octobre, le prix des abonnements. Hâtez-vous de vous abonner...

# La Radio dans le Monde

La prochaine conférence qui doit réviser le plan du Caire (1938) se réunira vraisemblablement au printemps 1947. En attendant, la question est préparée par la Conférence de radio de l'hémisphère Ouest, qui se réunit au Canada en septembre.

Le câble coaxial déjà posé entre Londres et Birmingham pour la télévision ayant été accaparé par les transmissions téléphoniques multiples sur ondes portées, il n'est pas resté d'autre ressource que d'en installer un second... qui servirait cette fois à la transmission des programmes de télévision, la station de Birmingham allant bientôt être mise en place.

Les transmissions expérimentales de l'Alexandra-Palace ont repris de 11 h. 30 à 12 h. 30, et de 16 h. à 17 h. 30, sur les nouvelles antennes de 100 m. de hauteur. L'émission est faite pour le son sur 7. 22 m. et pour l'image sur 6,66 m.

Des cours de télévision pour ingénieurs et techniciens seront organisés du 15 septembre au 15 novembre par les Laboratoires de Mesures et de Constructions Radio, 14, rue de la Scussière, à Boulogne-Billancourt.

A la S.I.F., les nouvelles actions sont assimilées aux anciennes et cotées comme elles depuis le mois de juillet. Cette société se prépare à exploiter en 1947, le fruit des études de ses laboratoires et les nouvelles applications de la Radio.

L'English-Electric C<sup>o</sup> a racheté pour 378.000 livres le capital de la Marconi Wireless Ltd.

John Baird, le précurseur de télévision anglais, est mort le 13 juin, six jours après la reprise de la télévision britannique. Son système d'analyse mécanique, conçu en 1924, avait été expérimenté par la B.B.C. en 1929. Il n'avait que 30 lignes !

A la suite d'accords internationaux, les Etats-Unis et le Canada diffuseront par 145 stations les programmes de propagande émis à leur intention par la France. Regrettons seulement que notre pays n'ait que 20 millions à consacrer à cette propagande, pour laquelle les Etats-Unis et la B.B.C. consacrent chacun plus de 2 milliards.

La B.B.C. va s'enrichir de deux nouvelles stations : l'une près d'Edimbourg, l'autre non loin de Postwick.



**VOUS AUSSI POUVEZ GAGNER D'AVANTAGE DANS LA RADIO ELECTRICITE**

**EN T.S.F.**

Vous avez la possibilité d'assurer rapidement votre indépendance économique, comme tous ceux qui suivent notre fameuse méthode d'enseignement. Vous pourrez même gagner beaucoup d'argent dès le début de vos études. Etudiez chez vous cette méthode facile et attrayante

**AUCUNE CONNAISSANCE SPECIALE N'EST DEMANDÉE**

Bénéficiez de ces avantages uniques

La France offre en ce moment un vaste champ d'action pour les Radio-techniciens dans la T. S. F., cinéma, télévision, amplification, etc. Sans abandonner vos occupations ni votre domicile et en consacrant seulement une heure de vos loisirs par jour, vous pouvez vous créer une situation enviable, stable et très rémunératrice.

**UN POSTE T. S. F. CONFORME A VOS ETUDES DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ ARTISAN PATENTÉ SPECIALISTE MILITAIRE CHEF-MONTEUR Industriel et Rural Situations lucratives, propres, stables (Réparations dommages de guerre)**

**INSTITUT NATIONAL D'ÉLECTRICITÉ et de RADIO**  
3, Rue Laffitte - PARIS 9<sup>e</sup>

Demandez notre guide gratuit n° 34 et liste de livres techniques

**• LE PROBLEME DE LA PIECE DETACHEE...**  
est toujours d'actualité. Quel est le technicien qui, brusquement, ne se trouve à court d'une pièce qu'on conçoit ? Où trouver du matériel de première qualité ? L'amateur lui-même n'arrive plus à réaliser son montage ; le dépanneur reste en panne... S.M.G. dépanne le dépanneur S.M.G. dépanne le constructeur S.M.G. dépanne l'amateur

**S M G** le spécialiste du matériel de qualité  
88, Rue de l'Ourcq PARIS (19<sup>e</sup>)  
Métro : Crimée.  
Catalogue contre 9 frs. en timbres.

Ne laissez pas vos disponibilités improductives

**SOUSCRIVEZ aux BONS DU TRÉSOR**

C'est votre intérêt  
C'est l'intérêt du pays

**LE HAUT-PARLEUR**

Directeur-Fondateur  
**Jean-Gabriel POINCIGNON**

Administrateur  
**Georges VENTILLARD**

Direction-Rédaction  
**PARIS**

25, rue Louis-le-Grand  
Tél. OPE 89-62. C.P. Paris 421 19

Provisoirement Bi-Mensuel  
Le 1<sup>er</sup> et le 15 de chaque mois

**ABONNEMENTS**  
France et Colonies  
Un an (24 Nos) 110 frs.  
Pour les changements d'adresse prière de joindre 5 francs en timbres et la dernière bande

**PUBLICITE**  
**SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITE**  
Pour toute la publicité, s'adresser  
142, rue Montmartre, Paris 9<sup>e</sup>  
(Tél. GUT 17-28)  
C. C. P. : Paris 3793-60

# La Télévision française veut-elle démarrer ?

Il est bien connu que nous avons la première télévision du monde, non par la quantité des émetteurs ou le nombre des téléviseurs, mais bien par la qualité de l'émission.

C'est en France, en effet, grâce aux études des laboratoires de recherches, et principalement à celui de la Compagnie des Compteurs, sous l'active impulsion de M. R. Barthélémy, de l'Académie des Sciences, que l'on obtient les images les plus fines et la plus haute définition (1.000 lignes). Seulement... voilà. De la coupe aux lèvres, il y a un abîme. La France, c'est la télévision sans téléviseurs. Il y a en France des postes d'émission... au moins un qu'on réinstalle à la Tour Eiffel pour suppléer à celui de la rue Cognacq-Jay, vraiment un peu trop confidentiel. Mais c'est tout juste si l'on compte une centaine de postes récepteurs expérimentaux dans Paris et la banlieue. Ailleurs, il n'en faut pas parler.

## Comment démarrer

Que manque-t-il à la télévision pour démarrer ? Des émissions, il en existe, dans la journée seulement, pour le moment. Mais bientôt, nous en aurons sans doute en soirée. Il semble difficile de demander à la Radiodiffusion française de faire un gros effort pour les émissions de télévision, alors qu'elle sait pertinemment qu'il n'y a personne pour en regarder les images !

On manque de « téléviseurs », c'est un fait, peut-être pas d'amateurs, mais certainement d'appareils récepteurs. Pourquoi ? Il y aurait bien des pièces détachées, des châssis, des ébénisteries, des lampes, mais on n'a pas de tubes cathodiques, parce qu'on manque du verre spécial borosilicaté, dont sont constituées les ampoules de ces tubes. Et il en est de même, d'ailleurs, des iconoscopes pour caméras d'émission.

Voilà donc une difficulté à vaincre, dont on nous affirme qu'elle sera prochainement surmontée, c'est-à-dire avant la fin de l'année.

## Y aura-t-il des téléviseurs ?

Ce n'est pas tout d'avoir des récepteurs. Il faut encore trouver des amateurs pour les acheter. Nous croyons savoir que ce ne sont pas les amateurs qui font défaut, mais peut-être le pouvoir d'achat.

Il ne faut pas se le dissimuler : un récepteur de télévision coûte assez cher, au moins pour le moment. Une loi inéluctable veut que le prix en baissera à mesure que la télévision sera plus répandue. Mais ceux qui en feront les frais les premiers paieront évidemment le prix fort.

Quel est approximativement le prix d'un poste de télévision ? On l'établit au « pifomètre », c'est-à-dire au jugé, d'après le nombre de lampes (non compris le tube cathodique). Ainsi, un poste normal de télévision, qui renferme à peu près 22 à 23 lampes, coûterait cinq à six fois le prix d'un récepteur standard de radiodiffusion. Il semble donc qu'à l'heure actuelle, un tel récepteur, s'il y en avait réellement sur le marché, pourrait valoir environ soixante mille francs, pour autant qu'on puisse apprécier valablement les valeurs réelles avec notre monnaie un peu trop élastique.

## Réception sur tube ou projection sur écran

A l'heure actuelle, la définition de 450 lignes permet d'obtenir de très bonnes images sur le fond d'un grand tube cathodique de 30 cm. de diamètre, ces images mesurant à peu près 20 cm. sur 25 cm. Elles sont réellement très « confortables ». On dispose d'un excès de lumière et de contraste qu'il est possible de régler au mieux. Pour qui est habitué au cinéma, cet écran peut paraître un peu exigü. L'usage familial pourrait s'en contenter, mais n'est-on pas toujours trop ambitieux ?

On sait faire actuellement des projections de télévision sur grand écran. Nous avons vu récemment l'image donnée par un film de télécinéma sur un écran de 1 m<sup>2</sup> au moyen d'un tube oscillographique de grand diamètre, alimenté sous 80.000 V. Malgré la concentration optique et du fait que le faisceau est réparti sur toute la surface de l'écran, la luminosité n'est pas brillante. Si l'on suit les détails d'un bon film, c'est tout de même avec une certaine fatigue de l'œil.

Il ne semble pas que la télévision sur grand écran soit encore prête à entrer dans nos mœurs. Et d'ailleurs, on ne voit pas très bien quel rôle elle y jouerait. Il n'est pas

dans les intentions de la télévision de se substituer au cinéma. C'est plutôt d'une collaboration qu'il serait question, car il est probable que, comme pour la radiophonie, l'enregistrement est appelé à jouer un grand rôle en télévision. Agrandir l'image pour la rendre aisément visible par tous les spectateurs d'un cercle familial, fort bien. Mais téléviser pour une salle de cinéma, c'est un autre problème, dont l'utilité n'apparaît pas immédiatement.

## Finesse de la définition

Pour le moment, une image de 25 cm. sur 20 cm. — et a fortiori une image plus petite — définie par 450 lignes est très suffisante. Il est théoriquement certain que l'image à 1.000 lignes est meilleure. Mais pratiquement, la différence n'est appréciée que par un œil très exercé, et surtout s'il s'agit d'une projection sur grand écran.

La technique de la transmission à 450 ou 500 lignes, qui exige une « bande passante » de modulation de trois millions de périodes par seconde, est actuellement au point. On peut se servir, pour transmettre cette modulation, de câbles coaxiaux tels que ceux qu'on est en train d'installer entre les principales villes de France, à cette intention d'ailleurs, comme à celle de la téléphonie multiple par ondes porteuses.

Mais il n'existe pas encore de câbles capables de transmettre la bande 15 mégahertz nécessaire pour assurer la télévision à haute définition. Il semble bien, d'ailleurs, que ces câbles aient une fréquence de coupure trop basse et qu'on doive, pour transmettre la modulation, se servir de faisceaux d'ondes porteuses véhiculés dans l'éther et relayés de loin en loin.

## Verrons-nous la couleur ?

Il n'y a aucune raison, a priori, pour qu'un jour ou l'autre nous n'assistions pas à l'avènement de la télévision en couleurs, comme nous avons assisté à celui de la photographie et du cinéma en couleurs. Et d'ailleurs, les Américains pratiquent déjà, avec un médiocre succès d'ailleurs, cette fameuse télévision en couleurs.

Les savants français, eux, ne veulent pas en entendre parler tant que la télévision en noir et blanc sera, non pas au point — puisqu'elle existe à 1.000 lignes en France — mais entrée dans les mœurs.

Il convient, en effet, de procéder par étapes. D'abord le noir, ensuite la couleur. Nous ne gagnerons rien à tout embrouiller.

Or, la solution américaine de la couleur n'est pas satisfaisante, car c'est une trichromie mécanique, opérée au moyen de filtres en trois couleurs, qui défilent synchroniquement et à grande vitesse devant la caméra d'émission et devant l'écran du tube récepteur. Il s'ensuit un dispositif doué d'une inertie considérable, coûteux, très encombrant, puisque le disque des filtres à trois fois le diamètre du tube récepteur (90 cm. pour un tube de 30 cm. de diamètre). Enfin, ce procédé enlève à l'image beaucoup de luminosité et de contraste. Les objets en mouvement sont diaprés de contours colorés qui font perdre beaucoup à la qualité de l'ensemble.

## Projets pour cet hiver

Il paraît que la télévision française serait prête à démarrer sur un grand pied l'hiver prochain : il y aurait des tubes cathodiques, des récepteurs, bref tout ce qu'il faut pour être heureux.

L'intérêt des programmes sera rehaussé par des téléreportages. Les techniciens de la Radiodiffusion se rendront sur place avec leur caméra mobile et leurs valises d'accatoires ; ils prendront les vues d'actualité à l'occasion de toutes les cérémonies publiques ou privées ; ils les transmettront — ce qui est une nouveauté — au moyen d'un petit émetteur portatif à ondes dirigées, dont la modulation sera captée par un récepteur installé sur la deuxième plateforme de la Tour Eiffel. Appliquée ensuite à la station du Champ-de-Mars, cette modulation diffusera l'image dans un rayon de 60 à 100 km. autour de Paris.

Au point de vue de la qualité, on sait que la télévision française est la meilleure et très en progrès sur les télévisions étrangères. Il ne lui manque que de s'affirmer pratiquement en créant une ambiance et une âme collective.

Acceptons donc l'augure de ce départ si longtemps différé et espérons que des questions de crédits ne viendront pas encore compliquer et retarder la mise à exécution de si bonnes dispositions.

Jean-Gabriel POINCIGNON.

L'APPAREIL que nous présentons aujourd'hui à nos lecteurs est à amplification directe. Ce genre de montage possède de nombreuses qualités :

1° *La simplicité.* — En effet, le nombre de lampes est, à amplification sensiblement égale, diminué d'une unité par rapport à un super. Les circuits sont plus simples, le matériel est moins abondant et meilleur marché. La construction est plus aisée.

2° *La musicalité.* — Un tel appareil ne prétend pas à une très grande sélectivité. De ce fait, il peut « laisser passer » une bande plus large de fréquences, ce qui a pour conséquence de lui conférer une qualité musicale que, seul, un super à sélectivité variable peut également posséder. De plus, notre montage a moins de souffle et ne fait entendre aucun sifflement parasite.

3° *La robustesse.* — Du fait du matériel réduit nécessaire à sa construction, ce récepteur donne moins de chances de panne qu'un super. Réalisé sur un châssis de dimensions convenables, le montage est aéré, les éléments chauffent moins.

**Bien qu'il soit du type dit à "amplification directe", ce petit récepteur comporte une ligne d'antifading. Sa sélectivité est très satisfaisante pour un montage de ce genre.**

Par contre, comme il y a un revers à toute médaille, nous obtenons moins de sensibilité et moins de sélectivité qu'avec un super classique à tubes. De plus nous avons simplifié notre réalisation en ne lui donnant que la possibilité de recevoir la gamme PO seulement.

Actuellement, les GO sont en voie de disparition. Seuls, deux émetteurs intéressants subsistent. En O.C., par contre, la perte est sensible, mais beaucoup moins que pendant la guerre. Ce montage ne se prête d'ailleurs pas à la réception des O.C. aussi bien qu'un super ou un montage spécial.

Le commutateur de gammes se trouvant supprimé, le rendement est augmenté.

### Caractéristiques générales

Avec ses trois tubes multiples, le récepteur HP 461 cor-

respond à un six lampes dont voici les fonctions :

1° *Haute fréquence*, utilisant la partie pentode de la ECF1 ;

2° *Détectrice*, utilisant une diode de la CBL6 ;

3° *Première basse fréquence*, obtenue au moyen de la triode de la ECF 1 ;

4° *Deuxième basse fréquence*, représentée par la partie pentode de la CBL6 ;

5° *Lampe pour CAV*, fonction assurée par la deuxième diode de la CBL6 ;

6° *Valve CY2*, avec ses deux éléments en parallèle. L'appareil reçoit la gamme 190 à 585 mètres. Il possède un réglage de puissance et un réglage de sensibilité. Grâce à ce dernier, le maximum de rendement est assuré sur toute la gamme reçue.

### Analyse du schéma

#### HAUTE FREQUENCE

On remarque, tout d'abord, qu'il est rare de trouver une C. A.V. dans un récepteur à amplification directe. Ce dispositif est pourtant aussi utile dans un tel récepteur que dans un super. C'est pour cette raison que notre poste comporte une C.A.V. différenciée aussi efficace que celle d'un super. Examinons maintenant les différentes parties du schéma.

A l'entrée, nous trouvons le transfo HF1, destiné à coupler l'antenne à la grille de la partie pentode ECF1.

Le primaire est relié à l'antenne à travers C1. Ce condensateur a une valeur variable suivant la longueur de l'antenne.

Si l'on dispose d'une antenne extérieure, de longueur supérieure à dix mètres, prendre environ 50 pF.

Pour une antenne intérieure de 5 mètres, mettre 150 pF; si l'on ne peut disposer que d'une petite antenne de 2 mètres ou moins, monter entre 300 et 500 pF.

L'autre extrémité du primaire est reliée à la terre par une borne spéciale isolée du châssis, étant



## Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

### DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement **INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE** sous la direction de professeurs de valeur.

Préparation aux diplômes de :  
**DESSINATEUR CALQUEUR**  
**DESSINATEUR DÉTAILLANT**  
**DESSINATEUR PROJÉTEUR**  
E. A. P.

**BACCALAUREATS TECHNIQUES**  
des carrières séduisantes et bien rémunérées.

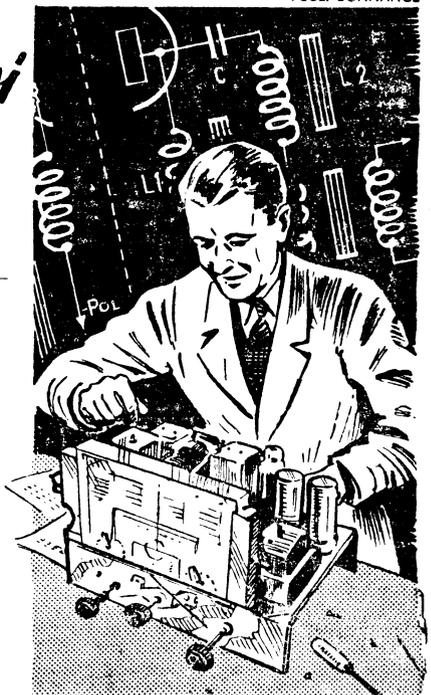
Méthode d'enseignement technique et pratique comportant des travaux à domicile et à l'école.

Préparation aux diplômes de :  
**MONTEUR**  
**CHEF MONTEUR**  
**SOUS-INGÉNIEUR**, etc.  
**PRÉPARATION**

**AUX EXAMENS OFFICIELS**  
...un métier nouveau aux perspectives illimitées.

Nos services d'Orientation Professionnelle et de placement sont à la disposition de nos élèves.

**DOCUMENTATION GRATUITE**  
(SPÉCIFIER LA BRANCHE CHOISIE)



PUBL. BONNANGE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16<sup>e</sup>)**

COURS DU SOIR (Montage et Dépannage)

LE 1<sup>er</sup> OCTOBRE : Cours d'apprentissage, école de plein exercice.  
(BOURSES ACCORDEES) NOMBRE DE PLACES LIMITÉ

POUR LA BELGIQUE, S'ADRESSER

I. P. P. 33, rue VANDERMAELEN à BRUXELLES MOLENBECK

donné que ce dernier est connecté à une borne du secteur, à cause du système d'alimentation adopté.

Un condensateur de 50.000 pF relie la terre au châssis ; il doit être isolé à une tension d'essai de 2.000 volts. Le secondaire va d'une part à la grille, et d'autre part à la masse (châssis) à travers un 0,1 µF — 1.500 V. La C.A.V. est appliquée par l'intermédiaire d'une résistance de 0,1 MΩ — 1/4 watt.

Cet enroulement est accordé par un élément de 460 pF du C.V. double du poste, muni, bien entendu, de trimmers. L'écran de la lampe est relié directement au +HT, dont la valeur est, dans ce montage, de l'ordre de 100 volts. Dans le circuit cathodique, nous trouvons un potentiomètre bobiné de 5.000 ohms, monté en rhéostat et shunté par un condensateur de 0,1 µF, tension d'essai 500 volts minimum.

#### DETECTION ET C.A.V.

Le bobinage couplant la HF à la détectrice est le transformateur Tr. HFH2. Celui-ci semble, sur le schéma, être inversé, mais il n'en est rien en réalité ; c'est bien le primaire qui est accordé. Le C.V. lui est relié par l'intermédiaire d'un condensateur fixe de 0,1 µF qui permet, d'une part, d'éviter que la plaque soit mise à la masse, au cas où les lames du C.V. se toucheraient ; d'autre part, de rétablir l'égalité des capacités des deux éléments du C.V., le premier ayant également en série une capacité de 0,1 (celle de découplage de C.A.V.).

Le secondaire est branché à une diode de la C.B.L.6 et au filtre H.F. composé de deux condensateurs au mica de 20 pF et d'une résistance de 0,05 MΩ — 0,25 watt minimum. Nous trouvons ensuite la résistance de charge de 0,2 MΩ (0,25 W) et le condensateur au papier de 10.000 pF (tension d'essai : 1.000 V) effectuant le couplage au potentiomètre de 0,25 MΩ (ne pas dépasser cette valeur). Le curseur de ce potentiomètre est relié à la grille de l'élément triode de la E.C.F.1 par une connexion blindée. Un condensateur au mica de 100 pF transmet la H.F. de la diode de détection à la diode de C.A.V. différenciée. Une résistance de 0,5 MΩ (0,25 W) polarise convenablement la diode, tandis que l'autre résistance de 0,5 MΩ transmet la tension de C.A.V. à la H.F.

#### BASSE FRÉQUENCE

Cette partie est assez soignée, afin d'obtenir une bonne musicalité.

Nous trouvons dans le circuit plaque de la triode ECF1, un condensateur au mica de 500 pF, renvoyant la HF résiduelle à la terre, une résistance de charge de 0,05 MΩ-0,5 W, une cellule de découplage composée d'une résistance de 0,5 MΩ-0,5 W et d'un condensateur de 0,5 µF—1000V.

Enfin, le couplage entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> BF s'effectue par le condensateur au papier de 20.000 pF—1500 V et la résistance de grille de la CBL6 de 0,25 MΩ—0,25 W. Dans le circuit plaque de cette lampe, nous trouvons une capacité de 5000 pF allant à la masse et un réglage de timbre

#### ALIMENTATION ET POLARISATIONS FIXES

L'alimentation diffère un peu de celles que l'on a l'habitude d'adopter dans les « tous courants »... courants. En effet, le filtrage est du côté négatif, tandis que le +HT se trouve, de ce fait, directement aux cathodes de la CY 2.

Ce filtrage, dit « par le moins », a pour but de créer une tension négative qui sert à polariser les grilles des lampes amplificatrices.

En parallèle avec la bobine de filtrage, nous trouvons une chaîne de trois résistances : 350.000 — 0,5 W, 500.000 Ω — 0,5 et 175.000 Ω — 0,5 W (et non 350.000 comme marqué par erreur sur le schéma). La tension au point N doit être de — 8 volts par rapport à la masse. La consommation tota-

miniature. Nous avons préféré une telle lampe à une petite ampoule 6.3 volts, branchée en série, dont le claquage, trop fréquent, arrête ou perturbe le fonctionnement du poste.

L'interrupteur I, coupant le courant du secteur, est naturellement combiné avec le potentiomètre de 500.000 ohms.

#### BOBINAGES

Les deux transfo sont identiques, les branchements seuls sont différents. Tous les deux sont blindés par un boîtier en aluminium de 60 mm de diamètre environ. Voici comment on peut les réaliser soi-même :

Se procurer deux tubes en bakélite ou carton bakélinés de 25 mm de diamètre, longueur minimum 50 mm.

Bobiner d'abord l'enroulement accordé (BD pour le premier transfo et 2—3 pour le second) de la manière suivante : 90 spires jointives de fil 25/100 émail-

égaliser ces deux capacités. L'appareil étant terminé et l'antenne qui sera définitivement en service, branchée, rechercher une station vers le début du cadran, par exemple vers 200 mètres. A ce moment, on agit sur les deux trimmers du CV jusqu'au maximum d'audition.

Si les deux selfs des circuits accordés sont égales, il y a automatiquement un alignement parfait sur toute la gamme. Par contre, si les deux selfs accordées ne sont pas tout à fait égales, on déterminera celle qui est trop forte par le fait que, vers 500 mètres, il faut desserrer le trimmer correspondant. On lui enlèvera une spire, ou, mieux, on écartera 2 ou 3 spires du reste du bobinage, de manière à laisser un espace de quelques millimètres avec le principal enroulement. De cette façon, on aura diminué le coefficient de self-induction. On recommencera ensuite l'alignement à 200 m. et la vérification à 500 m. On répétera cette opération avec précaution, de manière à ne pas dépasser la mesure, jusqu'au complet alignement en haut et en bas de gamme.

#### Nota important :

Avant d'effectuer cette opération, faire mesurer les deux condensateurs de 0,1 µF (celui en série avec la bobine de grille et celui en série avec le CV de plaque) et s'assurer qu'ils sont bien égaux. Au besoin, faire un choix parmi plusieurs. Nous supposons, bien entendu, que le CV est de bonne qualité et que les deux cases sont bien identiques.

Les réglages sont très simples :

La puissance se commande avec le potentiomètre de 500.000 Ω ; la sensibilité se règle avec le potentiomètre de 5000 Ω, tandis que le timbre est plus ou moins aigu en agissant sur le potentiomètre de 50.000 Ω. Au cas où l'on voudrait brancher le poste sur secteur continu, une seule position de la prise de courant convient : celle correspondant au + du secteur allant à la résistance de 50 Ω. Pour des secteurs de tensions différentes, il faut brancher en série avec un des fils allant au secteur, une résistance bobinée laissant passer 0,3 A. Valeur à adopter :

Pour 130 V : 80 Ω ; pour 150 V : 160 Ω ; pour 220 V : 440 Ω. Cela est valable pour le cas où le dynamique est à aimant permanent ou avec excitation série de 400 Ω.

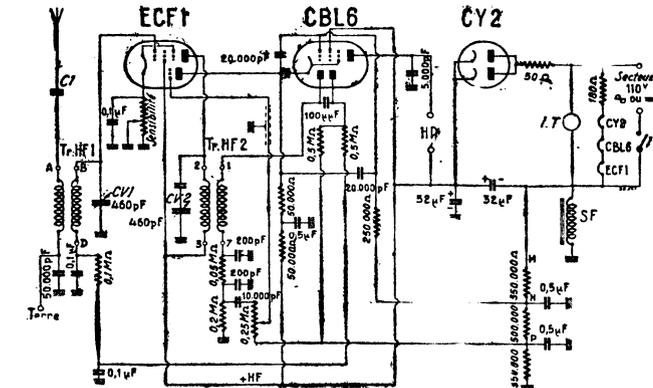
Si le dynamique est à excitation parallèle de 3000 Ω, le poste consomme plus, et la résistance intermédiaire a la valeur suivante :

Pour 130 V : 70 Ω ; pour 150 V : 140 Ω ; pour 220 V : 350 Ω.

#### Mise au point et réglages.

La mise au point sera grandement facilitée si l'on a pris soin de réaliser les bobinages de façon que les deux transfo soient bien semblables : mêmes nombres de spires et mêmes longueurs des enroulements. De cette façon, les deux circuits accordés seront identiques, aux deux capacités résiduelles et parasites près.

La mise au point consiste à



le du poste est de 50 mA environ. Si la self de filtrage a une résistance de 200 ohms, nous avons environ, par rapport à la masse, — 10 volts en M, — 8 volts en N et — 2 en P.

Au cas où la self aurait une résistance supérieure ou inférieure à 200 ohms, on augmenterait ou diminuerait la résistance branchée entre M et N, de manière que l'on obtienne toujours — 8 V au point N. Par exemple, si la résistance de la self est de 300 Ω, il faut que la résistance MN soit de 600.000 Ω environ.

La tension de — 2 volts sert à la polarisation des grilles de la ECF1 et à la tension de retard de la diode de CAV, tandis que celle de — 8 volts polarise la grille de la CBL6.

Dans la partie alimentation, nous remarquons encore : une résistance de 50 Ω — 0,5 W insérée entre le secteur et les plaques de la CY 2, et dont le rôle est de limiter le courant, au cas où un des deux électrolytiques de 32 µF — 150 V. service, viendrait à claquer. En général, la résistance se couperait alors, et il serait nécessaire de la remplacer, mais elle aurait rendu le grand service de sauver la CY 2 :

Une résistance de 180 ohms bobinée laissant passer 0,2 A crée une chute de tension de 36 volts, de manière à pouvoir alimenter les filaments des lampes en série : CY 2 (30 volts), CBL 6 (44 volts) et ECF 1 (6,3 volts), soit au total 36+30+44+6,3=116,3V. Cette chute de 36 volts convient pour un secteur 110-115 volts. L'éclairage de cadran s'effectue par une lampe 115 volts du type

# RADIO L. G.

**SES RECEPTEURS DE HAUTE QUALITE**

48, rue de Malte, PARIS-XI

**CONSULTEZ-NOUS !**

G

Téléphone : OBE, 13-32  
Métro : République

PUBL. RAPPY

**Remarque au sujet de la sensibilité du montage**

Cet appareil, avec une bonne antenne, est d'une sensibilité suffisante pour permettre la réception des principales stations européennes.

Cette sensibilité est due à la disposition dite en « T.P.T.G. » des bobinages. (TPTG = Tune! plate, tuned grid). Remarque, en effet, que la partie pentode de la ECF 1 à sa grille et sa plaque accordées, ce qui provoque une réaction, surtout vers les fréquences élevées. Une grande sensibilité et une sélectivité acceptable sont ainsi obtenues. Pour doser cette réaction, nous avons prévu le potentiomètre de réglage de la sensibilité de 5.000 Ω.

Si l'accrochage se produit pour un très faible résistance en service, on peut shunter ce potentiomètre par une résistance fixe de 1.000 à 5.000 ohms. Remarque que la manœuvre de cet accessoire modifie également la polarisation de grille de l'élément triode de la ECF 1 utilisé comme première BF. Pratiquement, cela ne présente aucun inconvénient, car les tensions BF appliquées à la grille de cette triode sont faibles.

**Haut-parleur**

Celui-ci est de préférence du type à aimant permanent, avec un transfo adapté à le CBL 6, c'est-à-dire, avec un primaire de 2.200 ohms d'impédance. Ce genre de transfo est à peu près le même que ceux pour 25 L 6.

Avec un HP à excitation, on branche celle-ci entre + HT et le point M, si cette excitation est de 2.500 à 3.500 ohms. Par contre, si elle a une résistance de 400 ohms, elle remplace la self de filtrage et, dans ce cas, la résistance branchée entre M et N est portée à 1 mégohm. Il convient, toutefois, de noter que l'utilisation d'un tel modèle de HP fait perdre environ 10 volts de haute tension.

Avant de terminer, signalons à nos lecteurs que ce montage est spécialement étudié pour les lampes que nous venons d'indiquer et qu'il n'existe pas actuellement d'autres tubes pouvant les remplacer.

M. S.

**Vient de paraître**

**MATERIEL DE RADIO disponible 1946 E.T.E.**  
Catalogue avec prix

Demander-le de suite en joignant 5 frs. en timbres à :

**RADIO M. J.**  
19, R. CLAUDE BERNARD (5<sup>e</sup>)  
6, R. DEAGRENELLE (15<sup>e</sup>)  
PARIS

# DU MICRO SANS PLAQUE AU H. P. SANS MEMBRANE

La roue du progrès tourne et nous apporte chaque jour du nouveau. Aujourd'hui, c'est une lampe électronique, ou plutôt ionique, qui a si bon caractère qu'elle peut aussi jouer le rôle de microphone sans plaque et de haut-parleur sans membrane!

C'est, somme toute, un progrès considérable dans le principe, puisque nos transformateurs électroacoustiques classiques, microphones, haut-parleurs ou pick-ups, intercalent tous des organes mécaniques entre la modulation acoustique et la modulation électrique. Il s'ensuit une inertie considérable des membranes, diaphragmes et autres équipements mobiles.

**L'ancien kathodophone**

Il y eut, en Allemagne, il y a plus de vingt ans, des inventeurs qui préconisèrent de remplacer ces organes par des sortes de lampes électroniques fonctionnant dans l'air : le *kathodophone*, l'*ionophone* reposent sur ce principe.

Le kathodophone était une manière de diode fonctionnant dans l'air, au lieu de le faire dans le vide. La couche d'air, placée entre la cathode et la plaque positive, s'électrisait, et les vibrations sonores de l'air ambiant se transformaient en modulations du courant électronique, par suite de la variation de résistance du milieu gazeux.

Ce microphone comprenait un pavillon conduisant l'air et une spirale métallique, placée devant l'orifice du canal, et portée à l'incandescence par un courant électrique continu. Les modulations du courant, reprises par un transformateur à basse fréquence, étaient appliquées à un amplificateur microphonique. Cet appareil était réversible : il fonctionnait en haut-parleur aussi bien qu'en microphone.

A vrai dire, le kathodophone n'a pas fait longtemps parler de lui. Son emploi est resté très délicat, en raison des décharges spontanées et irrégulières entre les électrodes, particulièrement à la surface de la cathode.

**La cellule Klein**

Mais voici qu'aujourd'hui, l'idée est reprise avec succès par M. Klein, ingénieur, dont une communication vient d'être présentée à l'Académie des Sciences par le professeur Gut-ton.

Le kathodophone ne fonctionnait pas bien parce que les électrons, produits par la cathode, avaient quelque difficulté à faire vibrer les molécules d'air.

L'invention de M. Klein, intitulée « cellule thermionique de grande puissance à atmosphère gazeuse », est caractérisée par l'émission, non plus d'électrons négatifs, mais d'ions positifs. Les ions sont, comme l'on sait, des particules plus grosses que les électrons, particules qui réussissent beaucoup mieux à bombarder les molécules d'air et à les faire vibrer, et réciproquement.

L'émission d'ions est produite dans une source constituée par une masse de mousse de platine à surface très divisée.

Pour transmettre les modulations sonores, infrasonores ou ultrasonores, on introduit dans le circuit une résistance élevée. D'ailleurs, plus la pression de l'air est élevée, plus la résistance est grande et le courant faible. Les très faibles modifications de pression de l'air ambiant se traduisent par une modulation du courant thermionique.

Si l'appareil est monté en haut-parleur, on augmente considérablement la surface de la source, pour obtenir un courant plus intense, capable de suivre les fréquences jusqu'à 40 kilohertz.

Ce qu'il y a de plus curieux, c'est que les phénomènes s'effectuent à l'inverse de ce qui se passe dans la triode classique. Les particules émises sont des ions positifs, au lieu d'électrons négatifs. Il s'ensuit que la grille est portée à une tension positive, au lieu de recevoir une polarisation négative. Enfin, la plaque est elle-même portée à

une tension cathodique très négative.

Comme la grille positive refoule les ions vers leur source, l'énergie modulante imprimée à la lampe est très faible, comme c'est le cas pour une triode à grille négative, repoussant les électrons.

Détail amusant : le fonctionnement du microphone thermionique et, *a fortiori*, celui du haut-parleur plus puissant ne sont pas instantanés. L'appareil doit d'abord être mis en chauffage pendant plusieurs minutes. Et si l'on coupe le chauffage, le son se prolonge encore pendant quelques secondes, profitant de l'inertie calorifique de la source.

Voilà donc une nouvelle invention : le microphone sans membrane et le haut-parleur sans diaphragme, qui s'énergent chacun de leur absence d'inertie mécanique.

Reste à savoir ce que donneront dans la pratique ces appareils révolutionnaires. Signalons tout de suite qu'à l'inverse de l'ionophone, ils présentent un souffle réduit et peu de distorsion de non-linéarité. Et l'amélioration du rapport signal à bruit diminue l'influence relative du souffle. Cependant, leur sensibilité reste assez faible.

Attendons la sanction de la pratique et remercions M. Klein de nous avoir donné l'espoir de nouveaux progrès dans la technique, encore balbutiante, de l'électroacoustique.

Max STEPHEN.

## BIBLIOGRAPHIE

APPRENEZ LA RADIO EN REALISANT DES RECEPTEURS de Marthe DOURIAU

Un vol. 21x14,5, 2<sup>e</sup> édition  
Prix : 100 f.

Edité par la Librairie de la Radio  
101, Rue Réaumur - PARIS (2<sup>e</sup>)

La première édition de l'ouvrage de notre collaboratrice Marthe Douriau a connu le plus vif succès. L'auteur a, en effet, eu l'heureuse idée de s'adresser aux amateurs en leur présentant sous une forme originale et nouvelle les notions indispensables qui sont à la base de la construction des radio-récepteurs. Trop souvent, les cours de radio sont présentés sous une forme abstraite qui rebute le profane ; celui-ci s'attache surtout au côté pratique et n'est que moyennement intéressé par les termes rébarbatifs qu'il rencontre à chaque ligne : réactance, impédance, cosinus phi, etc... Or, le meilleur moyen d'apprendre n'est-il pas de réaliser soi-même des appareils, en commençant par les plus simples, naturellement ? C'est ce qu'a pensé notre collaboratrice, dont l'ouvrage constitue le guide indispensable du débutant.

**OURSON PICK - UP**  
Piézoélectrique de haute qualité  
(nouvelle présentation)

**MICRO avec pied de bureau ou pied de scène**

PIECES SPECIALES et Service Réparation  
pour Appareils de Mesure et Télévision

Service Commercial : 70, rue de l'Aqueduc - Nord 15-64, 05-09  
Usine : rue Compans. PARIS

PUBL. RAPHY

# Principaux Emetteurs à Ondes courtes

50,28	5.965 RADIO VATICAN - HVJ - 25 kw Cité du Vatican.	43,23	6.940 MOSCOU - Union soviétique.	31,86	9.420 BELGRADE - YUD - Yougoslavie.
50,04	5.999 RADIO ANDORRE - 15 kw - Pr. d'Andorre.	42,82	7.005 VALLADOLID - Radio Espagna, Espagne.	31,78	9.440 BRAZZAVILLE - FZI - 50 kw - Afrique Equatoriale Française.
49,92	6.010 PRAGUE (ém. de Podébrady) - OLR2A - 10 kw - Tchécoslovaquie.	42,66	7.031 MALAGA - EAJ9 - Espagne.	31,73	9.455 BUENOS-AIRES - LRY - Argentine.
—	— LONDRES - GRB - Grande-Bretagne.	42,63	7.038 VALENCIA - EAJ3 - Espagne.	31,70	9.465 ANKARA - TAP - 20 kw - Turquie.
49,80	6.020 MOSCOU - Union Soviétique.	42,18	7.107 CUENCA - Espagne.	31,65	9.480 MOSCOU - Union Soviétique.
49,79	6.025 HUIZEN - Hollande.	42,07	7.115 SEVILLE - EDVIO - Espagne.	31,61	9.490 NEW-YORK CITY - WCBN - 50 kw - Etats-Unis.
49,59	6.050 LONDRES - GSA - Grande-Bretagne.	41,96	7.150 LONDRES - GRT - Grande-Bretagne.	31,58	9.500 PORI - OIX. 2 - 50 kw - Finlande.
49,50	6.060 PHILADELPHIE - W3XAU - Etats-Unis.	41,89	7.165 MOSCOU - Union Soviétique.	31,56	9.505 BELGRADE - YUC - 20 kw - Yougoslavie.
49,46	6.065 MOTALA - SBO - 12 kw - Suède.	41,76	7.185 LONDRES - GRK - Grande-Bretagne.	31,54	9.510 LONDRES - GSB - 50 kw - Grande-Bretagne.
49,42	6.070 LONDRES - GRR - Grande-Bretagne.	41,54	7.205 LONDRES - GWL - Grande-Bretagne.	31,51	9.520 SKAMLEBACK - OZF - 6 kw - Danemark.
—	— ZEESEN - Allemagne.	41,51	7.210 RADIO DAKAR - 4 kw - Afrique occidentale Française.	—	— ALLOUIS - France.
49,34	6.080 CINCINNATI - WLWK - 50 kw - Etats-Unis.	41,49	7.230 LONDRES - GSW - Grande-Bretagne.	31,49	9.525 LONDRES - GWJ - Grande-Bretagne.
—	— AMERICAN FORCES NETWORK - (à Francfort)	41,44	7.240 ALLOUIS - France.	31,48	9.530 SCHENECTADY - WGEA - 50 kw - Etats-Unis.
49,26	6.090 RADIO-LUXEMBOURG - 5 kw - Duché de Luxembourg.	41,38	7.250 SCHENECTADY - WGE0 - 100 kw - Etats-Unis.	31,46	9.535 SCHWARZENBOURG - HER 4 - 50 kw - Suisse.
49,18	6.100 NEW-YORK CITY - WOOC - 50 kw - Etats-Unis.	—	— ROME - Italie.	—	— MOTALA - SDB2 - Suède.
49,10	6.110 LONDRES - GSL - Grande-Bretagne.	—	— NEW-YORK CITY - WNRX - 50 kw - Etats-Unis.	31,45	9.540 OSLO JFLOY - LKJ - 5 kw - Norvège.
49,06	6.115 VARSOVIE - 20 kw - Pologne.	41,32	7.260 LONDRES - GSU - Grande-Bretagne.	—	— RADIO AUSTRALIA - VLOCs - 50 kw - Australie.
49,02	6.120 NEW-YORK CITY - WOOC - 50 kw - Etats-Unis.	41,26	7.270 ROME - Italie.	31,41	9.550 SAN FRANCISCO - RGEJ - 50 kw - Etats-Unis.
—	— PANAMA HP5H - Rep de Panama.	41,24	7.275 DELHI - Indes.	31,38	9.560 PARIS LES ESSARTS - 50 kw - France.
—	— HELSINKI - OIX. 1 - Finlande.	41,21	7.280 LONDRES - GWN - Grande-Bretagne.	31,34	9.570 BOSTON - WBOS - 50 kw - Etats-Unis.
—	— STUTTGART - station sous contrôle français.	40,92	— RADIO-AUSTRALIA - Australie.	31,28	9.590 CINCINNATI WLWO - 75 kw - Etats-Unis.
48,98	6.125 LONDRES - GWA - Grande-Bretagne.	40,65	7.330 MOSCOU - Union Soviétique.	—	— DELHI - VUD4 - 10 kw - Indes.
48,95	6.130 RADIO MONTE-CARLO - 0,3 kw - Pr de Monaco.	40,40	7.380 SCHWARZENBOURG - HEK3 - Suisse.	—	— HUIZEN - PCJ - 30 kw - Hollande.
48,86	6.140 PITTSBURG - W8XK - 40 kw - Etats Unis.	38,27	7.430 MOSCOU - Union Soviétique.	31,21	9.610 RIO DE JANEIRO - PYOS - Brésil.
48,78	6.150 BELGRADE - Yougoslavie.	38,10	7.840 TIRANA - ZAA - Albanie.	—	9.615 MOSCOU - Union Soviétique.
48,75	6.155 LISBONNE - CSMD - Portugal.	37,45	7.862 LE CAIRE - SUX - Egypte.	—	— RADIO AUSTRALIA - VLOCs - 50 kw - Australie.
48,70	6.160 MOSCOU - Union Soviétique.	35,07	8.015 BEYROUTH (Radio Levant) - FXE - Syrie.	31,19	9.620 MARSEILLE REALTORT - TPC 24 - 25 kw - France.
48,66	6.165 SCHWARZENBOURG - 50 kw - Suisse.	33,75	8.565 AMERICAN FORCES NETWORK - (Munich).	31,15	9.630 BUSTO ARSIZI - Italie.
—	— FORT DE FRANCE - Martinique.	33,03	8.890 RADIO DAKAR - 4 kw - Afrique Occidentale Française.	31,05	9.660 RADIO VATICAN - HVJ 4 - Cité du Vatican.
48,54	6.180 LONDRES - GRO - Grande-Bretagne.	32,69	9.082 RABAT - CNR3 - 10 kw - Maroc français.	31,02	9.670 NEW-YORK CITY - WRCA - 50 kw - Etats-Unis.
48,15	6.230 MOSCOU - Union soviétique.	32,43	9.185 SCHWARZENBOURG - HEK3 - Suisse.	31,00	9.675 LONDRES - GWT - Grande-Bretagne.
47,54	6.310 CUIDAD TRUJILLO - HIIZ - Rép. Dominicaine.	32,21	9.230 BUCAREST - Roumanie.	30,99	9.680 RADIO AUSTRALIA - VLOC2 - Australie.
47,28	6.345 SCHWARZENBOURG - HEI2 - Suisse.	32,12	9.315 BUENOS-AIRES (Radio Splendid) - LRS - Argentine.		
47,10	6.370 CINCINNATI - WLWR 1 - 20 kw - Etats-Unis.	32,03	9.340 SOFIA RODINA - LZC - Bulgarie.		
—	— LISBONNE - CSW - Portugal.	31,88	9.365 MADRID ARGANDA - 10 kw - Espagne.		
46,15	6.500 LJUBLIANA - Yougoslavie.		9.410 LONDRES - GRI - Grande-Bretagne.		

(A suivre).

## ABONNEZ-VOUS

PROFITEZ DU DÉLAI DE PROPAGANDE POUR SOUSCRIRE UN ABONNEMENT AU « HAUT-PARLEUR » JUSQU'AU 1<sup>er</sup> OCTOBRE : 110 fr. AULIEU DE 220 fr

TOUT LE MATERIEL ELECTRIQUE, RADIOELECTRIQUE et CINEMATOGRAHIQUE

# FILTER

112, rue Réaumur, PARIS — Métro : Sentier  
Tél : GEN. 47-07 et 48-99

AMPES - RESISTANCES - CONDENSATEURS, etc.  
Appareils de mesures « CHAUVIN ET ARNOUX »  
Fournitures pour constructeurs, dépanneurs et artisans

## Qualité d'abord...

...TELLE EST NOTRE DEVISE.

(Vente en gros et au détail)

1 PORTATIF TOUTES ONDES, T. C.  
1 SUPER STANDARD  
1 GRAND SUPER LUXE

3 appareils sérieux de présentation impeccable vendus par :  
**Ets INTER-RADIO** 245 bis, Rue de Charenton - Paris 12  
Métro Daumesnil - Tél. DORian 48-20  
Demandez tarif de gros ou passez voir nos modèles à notre magasin.

PUBL RAPHY

# Les carrières de la Radio et de l'Electronique

L'obligation de reclasser beaucoup de gens — soldats, prisonniers, déportés, jeunes gens qui n'ont pu faire que des études et un apprentissage incomplets —, attire l'attention sur les nombreuses carrières offertes par la radio et l'électronique — et d'ailleurs assez peu connues dans leur ensemble.

Voici une liste de ces carrières, que le général David Sarnoff, président de la R.C.A., nous propose dans son opuscule « Débouchés offerts par la radio et l'électronique aux démobilisés ». Le champ de l'électronique engloberait au moins trente spécialités différentes — et des douzaines d'autres, par ricochet :

Acoustique;  
Antennes;  
Commande automatique;  
Commande automatique des canons;  
Radio dans l'aviation;  
Tubes cathodiques;  
Effets physiques et chimiques;  
Effets physiques et chimiques des micro-ondes;  
Circuits;  
Microscope électronique;  
Tubes électroniques;  
Horloges électroniques;  
Mesure électronique du temps;  
Fac-similés;  
Duplicateur de fac-similés;  
Modulation de fréquence;  
Recherches de laboratoire;  
Balayage à grande vitesse;

Chauffage électronique à la maison et dans l'industrie;  
Lentilles en verre et matières plastiques;  
Haut-parleurs;  
Magnétrons;  
Applications maritimes;  
Microphones;  
Verres non réfléchissants;  
Enregistrement phonographique;  
Matières phosphorescentes;  
Emission photoélectrique;  
Communications d'un point à un autre;  
Emission par impulsion;  
Radar;  
Relais radioélectriques;  
DéTECTEURS de chauffage électronique;  
Radiophotographie;  
Radio dans les chemins de fer;  
Radiodiffusion phonique;  
Enregistrement sonore;  
Oscillateurs à hyperfréquences;  
Ultrasons;  
Télévision;  
Systèmes optiques pour télévision;  
Propagation des ondes;  
Communications à haute fréquence par courants porteurs.

Ce qu'il y a de plus intéressant, c'est que la radio et l'électronique peuvent, d'ores et déjà, offrir du travail à des personnes qui ne sont ni des techniciens, ni des professionnels. C'est le cas des artistes, par exemple, dont on a besoin en radio pour dessiner des projets d'appareils ou des diagrammes de circuits.

## En télévision

Il y a pas mal à faire dans la télévision, qui se développe comme un champignon et où il y a des flux et reflux. On y réclame beaucoup de personnel, gens qualifiés, peu qualifiés ou pas du tout qualifiés. On a besoin d'hommes et de femmes dans les bureaux d'études, de planning, de vente, pour les relations commerciales, les recherches, l'art, les extensions et la publicité; et aussi comme acteurs, ingénieurs, techniciens, planteurs de décors, auteurs, directeurs de station, producteurs et assistants à la production. Pour qui veut s'engager dans la télévision, tous ces chemins sont bons. Ce sont autant de clés qui en ouvrent la porte.

## Bas salaires

L'ennui, c'est que les salaires y sont bas, voire même nuls, ou en tous cas aussi faibles que possible, parce qu'il y a trop de gens qui ne demandent qu'à travailler pour rien pour y avoir un marche-pied. Les studios font ce qu'ils peuvent pour remédier à cette situation, puisqu'ils vont jusqu'à donner un certain salaire à quelqu'un de non qualifié, mais qui a de l'étoffe.

Les studios de télévision sont de vastes gares où fréquentent tous ceux qui ont un « départ » à prendre. On y dépense tous les mois beaucoup d'argent dont on n'attend pas grand revenu.

Il s'ensuit que, bien souvent, il faut mettre un cran à sa ceinture. La compression s'exerce d'abord sur les salaires. Et le candidat à la télévision doit d'abord frapper à la porte des studios et attendre jusqu'au résultat.

## En radiodiffusion

La radiodiffusion et la modulation de fréquence offrent des occasions analogues. Pour une personne dont on exige des qualités techniques, il y en a bien deux ou trois auxquelles on ne demande que d'avoir le sens commun, ce qui est peut-être plus rare que d'avoir des connaissances techniques.

## Les auteurs

Pour les hommes et les femmes, il y a les situations — non techniques ou semi-techniques, — d'auteurs qui sont très recherchés dans les studios pour bâtir des scénarios, mettre « en ondes », commander le personnel des studios, etc... Le taux des salaires des auteurs est actuellement intéressant aux Etats-Unis. Un jeune auteur ne gagne pas moins de 50 dollars par semaine; un auteur en vogue, pas moins de 75 dollars. Un auteur peut encore se faire des revenus en se lançant librement. Tels de ces auteurs arrivent à gagner 250 à 750 dollars pour un papier d'une demi-heure. Un auteur inconnu se fait 100 à 150 dollars pour le même effort et peut gagner un minimum de 125 dollars par semaine en écrivant tous les jours des chroniques d'un quart d'heure.

## Dans l'industrie électronique

Dans la radio, les salaires sont généralement plus élevés que dans la télévision, en proportion de l'expérience requise, des responsabilités, de la durée ou de l'importance des services.

L'industrie électronique, qui se développe rapidement, utilise des gens de toutes formations. C'est le cas dans les fabriques, dans les services de l'aviation et de la marine.

Les ultra-sons, le microscope électronique et les fac-similés sont les trois branches de l'électronique qui présentent le plus d'avenir. Les places de choix sont offertes aux techniciens et au personnel de direction. Le débutant trouvera parfois le temps long avant de s'y faire une situation.

Selon les prévisions les plus optimistes, l'accroissement des emplois industriels serait d'ordre de 68 % par rapport à l'avant-guerre. Cela facilitera tout de même la route des débutants.

## L'enseignement

Tout le monde ne fait pas son apprentissage « sur le tas ». Car il y a des cours et des écoles de toute nature pour apprendre

Bénéficier...

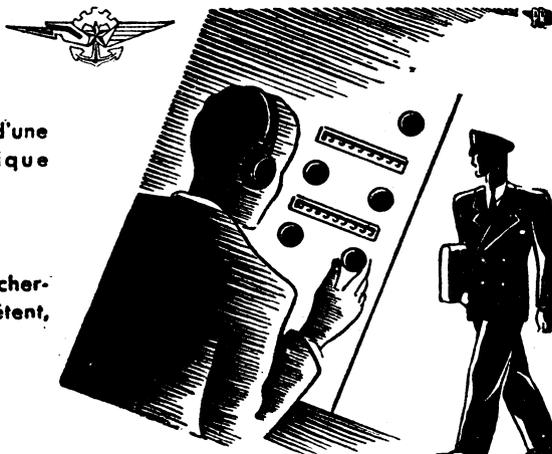
toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

Devenir...

un de ces spécialistes si recherchés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



**ECOLE CENTRALE DE TSF**  
12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR  
OU PAR CORRESPONDANCE

*Demandez le Guide des Carrières gratuit*

la radio. La loi concernant les droits des démobilisés (Service-men's Readjustment Act of 1944) prévoit une bourse pour frais d'études et d'école de 500 dollars par an. En général, les frais de scolarité n'excèdent pas ce crédit.

Les cours de radio peuvent aussi être envisagés sous des angles semi-technique et non technique. Il existe des écoles pour acteurs, créateurs de modèles, charpentiers, directeurs de studios et nombreux autres métiers. Sans doute n'est-il pas indispensable de connaître la loi d'Ohm ou le théorème de Pythagore pour être projecteur ou loueur de caméra, mais ça ne fait jamais de mal de fréquenter l'école du soir pour améliorer sa situation, en prenant en charge de plus lourdes responsabilités.

### Le service man d'après-guerre

Comment le service-man d'après-guerre va-t-il retrouver son métier ? Nouveau progrès, nouvelles méthodes, nouveau travail. La guerre a produit un « service-man nouveau modèle » dont la devise est :

« Si vous n'avez pas ce qu'il faut, remplacez la pièce par une d'une autre valeur ou bien mettez-la hors circuit ! »

A cela, on peut dire que le jeune service-man en a appris plus en quatre ans de guerre qu'en temps de paix, où l'on avait sous la main toutes les pièces détachées possibles et imaginables.

Tant qu'il y aura disette de pièces détachées, tubes et appareils, les prix monteront, en dépit du contrôle. Le vétérans, qui veut se remettre dans le commerce, doit payer pour son stock et son équipement des prix hors de proportion. Les postes de seconde main, qui valent normalement 9,95 dollars à l'état de neuf aux Etats-Unis et sont revendus d'occasion 4 à 5 dollars, se négocient maintenant autour de 35 à 40 dollars.

La compétition est imagi-

nable. Rien qu'à New-York City, 365 nouveaux magasins de radio s'ouvrent chaque année. Et nous ne comptons pas les revendeurs de pièces détachées, ni les réparateurs et marchands divers d'appareils électroniques. Il est fatal que succombent ceux qui ne peuvent pas étaler.

Que va devenir le garçon qui ne sait que dépanner ? S'il échoue dans la compétition, il peut apprendre un autre commerce ou une autre branche de la radio. Il s'est fié au passé et pense que la radio et l'électronique offrent des possibilités illimitées pour chacun. Mais elles ne donnent pas à chacun un travail très rémunérateur. Pour un homme entreprenant et capable, la radio offre de belles situations. Pour celui qui ne sait pas se débrouiller, qui ne sait pas « y faire », qui manque d'idées ou de ressources, c'est une autre affaire. Il fera mieux de chercher un autre « business ».

Le bureau de la production de guerre met en garde les vétérans et aussi les banques habilitées à verser les prêts. La qualification des vétérans est examinée et pesée à la lumière des présentes conditions. On leur déconseille d'ouvrir de nouveaux fonds; sinon, on leur retire le prêt.

En somme, l'industrie de la radio offre le choix entre 200 types de carrières directement ouvertes, et indirectement entre 2.000 environ, depuis les non techniques jusqu'à celles exigeant le plus d'habileté et de connaissances. Le succès couronne la persévérance, le savoir, l'habileté, la volonté, et aussi la chance. Et comme le dit le général David Sarnoff : « Des milliers de démobilisés ont une porte ouverte qui s'ouvre automatiquement à leur approche : celle des carrières de l'électronique. Mais il y a une autre porte qui ne s'ouvre pas toute seule : c'est celle de la fortune, car il faut la pousser ! »

# La fabrication des récepteurs aux U.S.A.

Voici quelques renseignements concernant la reprise de la construction radio aux Etats-Unis.

Dans l'année qui suivra la reconversion, il ne faudra pas moins de 15 millions de postes récepteurs ! Et l'on nous promet déjà que les Américains seront si occupés avec leur marché intérieur qu'ils n'auront pas le temps de penser à l'exportation en France ou ailleurs...

### D'une enquête

Les Etats-Unis sont le pays des enquêtes. La General Electric vient d'en faire une pour savoir les possibilités de l'industrie de la radio. Plus exactement elle a collationné et recoupé les résultats de plus de vingt enquêtes, et voici ce qu'elle donne :

La construction des postes de radiodiffusion représente environ 54 milliards de francs, soit 4.500 fr. en moyenne par poste demandé, ce qui n'est pas cher, eu égard aux prix pratiqués en France.

Il est vrai qu'à côté, on trouve une demande de 7.800.000 horloges électriques, une autre de 2.390.000 aspirateurs, ce qui absorbe 13,4 milliards de francs ; enfin, des appareils ménagers divers, depuis la couverture chauffante jusqu'au fer électrique et au grille-pain, pour une valeur de 38 milliards de francs.

### Le prix des postes américains

Les prix ne sont pas libres aux Etats-Unis. Pour les postes de radio, ils sont réglés par un organisme appelé l'O.P.A., lequel a décidé qu'il conviendrait, pour les fabrications nouvelles, de faire quelques

« ajustements » dans le sens de la hausse, pour tenir compte de diverses augmentations, en particulier de celle des pièces détachées. Voici les hausses qui ont été décidées :

Pour les constructeurs vendant à des distributeurs :  
 Jusqu'à 11 dollars, 15 %.  
 De 11 à 30 dollars, 12 %.  
 Plus de 30 dollars, 10,5 %.  
 Pour les constructeurs vendant aux détaillants :  
 Jusqu'à 13 dollars, 15 %.  
 De 13 à 35 dollars, 12 %.  
 Au-dessus, 10,5 %.

Il résulte de tout cela que les pièces détachées viennent de subir les nouvelles hausses suivantes :

Lampes de T.S.F. ...	de	10,4% sans changement
Bobinages ..	26,3%	contre 11%
Condensateurs fixes.	16,4%	— 7%
Condensateurs variables ...	13,5%	— 9%
Haut-parleurs ...	13,5%	— 9%
Radiophonos.	11,5%	— 7%
Résistances diverses ..	9,5%	— 5%
Transformateurs HF ..	16,1%	— 11%
Autres pièces diverses ..	9,5%	— 5%

### La crise des lampes de T.S.F.

Il y a la crise des lampes de T.S.F. en Amérique comme en France. Car, pendant toute la guerre, on n'a pas fabriqué de lampes pour récepteurs d'amateurs. A la fin des hostilités, la moitié des usines de lampes travaillaient uniquement pour fournir des tubes miniatures utilisés dans les fusées VT. Il y en avait 5 parengin... et l'on sortait 100.000 fusées par jour !

Tableau de la préparation aux carrières de la Radio

SITUATION	MINIMUM D'INSTRUCTION	MINIMUM D'EXPERIENCE	MINIMUM D'APPRENTIS.
Apprenti ingénieur....	Ecole supérieure + 6 mois de radio		6 mois à 1 an
Ingénieur de studio..	Ecole supérieure	2 ans ingénieur	1 mois
Ingénieur de chantier	»	»	6 mois
Ingénieur d'entretien..	»	5 ans	1 ou 2 ans
Ingénieur d'enregistrement .....	»	6 mois dans l'enregistrement	2 mois
Ingénieur d'émission ..	»	Licence 1 <sup>re</sup> cl.	3 à 6 mois
Entretien des récepteurs	»	5 ans	Aucun
Ingénieur de la construction .....	»	Habilitété mécanique	»
Technicien de télévision .....	»	»	»
Ingénieur caméra vidéo	+ 6 mois de radio	Aucune	1 an
Ingénieur de studio vidéo .....	»	2 ans expér. caméra	3 mois
Ingénieur de studio phonie .....	»	2 ans	3 mois
Ingénieur entretien télévision .....	»	2 ans	3 mois
Ingénieur de projection .....	»	5 ans	1 ou 2 ans
Technicien des effets sonores .....	Ecole supérieure + radio et photographie	Licence préférée	6 mois à 1 an
Technicien supérieur des effets sonores..	Ecole supérieure	Enseignement mécanique	1 ou 2 ans
Technicien des effets sonores..	»	2 à 5 ans	2 à 6 mois

# Ets V<sup>ve</sup> EUGENE BEAUSOLEIL

2, RUE DE RIVOLI, PARIS (4<sup>e</sup>) - Métro: St-Paul  
 Téléphone : ARCHIVES 05-81 C. C. Postaux 1807.40

### UN CHOIX FORMIDABLE DE PIÈCES DÉTACHÉES

QUELQUES ARTICLES PARTICULIÈREMENT INTÉRESSANTS	LAMPES d'occasion garanties état de marche. Genre E 424.....	75
BOBINAGES 3 GAMMES montés sur contacteur O.C.-P.O.-G.O.-P.U. avec M.F. 472 Kc/s. Etalonnage Caire avec schéma complet .....	EBENISTERIES d'occasion pour postes 4, 5 et 6 lampes ..	150, 200, 300
CONDENSATEURS VARIABLES blindés ARENA. Fabrication d'avant guerre. 1 <sup>er</sup> choix 4x0,46 et 5x0,46..	EBENISTERIES pour H.P. belle qualité, avec emballage .....	125
OXYMETAL WESTINGHOUSE pour remplacer valves tous courants : 25Z5, 25Z6, CY2, avec schéma.....	BOUTONS d'impulsion, pour postes ou appareils de mesures..	45, 75, 100
Pour appareils de mesures 5, 10 et 20 millis .....	CADRANS METALLIQUES gradués de 0 à 100, diam. 100 mm.....	5
12 volts-450 millis.....	CABLE souple en cuivre sous gaine caoutchouc 4x12/10, le m.....	25 (Echantillon sur demande)
12 volts-850 millis.....	FIL AMERICAIN pour câblage 9/10 cuivre étamé. Qualité d'avant guerre. Le mètre .....	6
12 volts-1 A. 700.....	BRAS de P.U. léger en bakélite, très musical .....	950
12 volts-5 ampères .....		
24 volts-2 A 5.....		
MICROS : à grenaille avec transfo et pile, modèle table .....		800
à ruban montés sur pied réglable, complet avec transfo .....		4.500

DEMANDEZ NOS LISTES DE MATERIEL CONTRE 5 FR. EN TIMBRES EXPEDITION IMMEDIATE CONTRE MANDAT A LA COMMANDE

● AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT ● PUBL. RAPPY

# COURS élémentaire DE RADIO-Électricité

par Michel ADAM  
— Ingénieur E. S. E. —

## Lampes à grille-écran

Dans le même ordre d'idées, on a réalisé des lampes à grille-écran, dérivant des triodes par l'adjonction d'une grille supplémentaire divisant l'espace compris entre la grille de commande et la plaque, qui permettent à la fois de réduire la capacité grille-anode et d'augmenter l'amplifi-

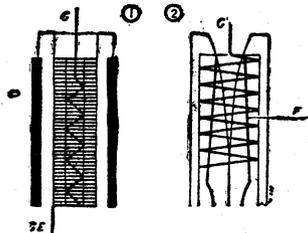


Fig. 88. — Aspect des électrodes d'une lampe à grille-écran. — I, vue de profil; II, vue de face (sans la plaque ni la grille-écran); P, plaque; F, filament; G, grille; G.E., grille-écran.

cation réelle. La figure 88 montre la disposition des électrodes.

Le fonctionnement de la lampe à grille-écran est expliqué par la figure 89. Dans les lampes triodes, à une charge d'électricité négative sur la grille correspond, par l'effet de la capacité grille-plaque, une charge positive égale sur la plaque. En intercalant la grille-écran, on provoque sur chaque face de cette grille l'apparition de charges égales et de signes contraires. Si l'on met la grille-écran à la terre, on supprime la charge de la grille de commande. En pratique, l'effet d'écran n'est pas total, puisqu'il s'agit d'une grille, si bien que la grille de commande influence encore suffisamment la plaque, bien que la capacité grille-plaque soit réduite à environ 0,01 millionième de microfarad pour la lampe chauffée par accumulateurs et à 0,001 millionième de microfarad pour la lampe chauffée par courant alternatif. Bien entendu, le maximum de rendement n'est obtenu que si l'on prend soin d'éviter dans le montage tous les couplages parasites en choisissant convenablement les bobinages et en blindant les organes de liaison.

En général, on donne à la grille-écran une tension positive voisine de la moitié de la tension de plaque. Dans ces lampes, le coefficient d'amplification de la grille varie à l'inverse de la tension de la grille-écran, mais la pente de la lampe, c'est-à-dire le rapport du courant de plaque en milliampère à la tension de grille en volts, varie dans le même sens. En

raison de ces variations, il est possible de choisir les caractéristiques de telle sorte qu'elles s'adaptent aux bobines utilisées, ce qui permet d'obtenir le meilleur rendement de l'étage d'amplification.

Ainsi, avec une résistance extérieure de plaque de 100.000 ohms et une pente de 1,2, on peut obtenir une amplification de 120 avec lampe à écran de grille à chauffage indirect.

Avec une résistance de plaque de 300.000 ohms, la même lampe donnerait une amplification de 260, mais la lampe équivalente sur courant continu ne donnerait qu'une amplification de 90 environ.

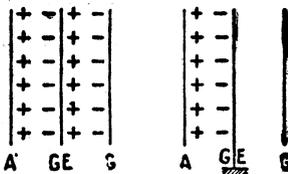


Fig. 89. — Répartition des charges électriques sur les électrodes d'une lampe à grille-écran; à droite, la grille-écran est réunie à la terre.

## La lampe de puissance

Dans les débuts de la radiodiffusion, on employait pour les étages de basse fréquence les mêmes lampes que pour les étages de haute fréquence. Il en résultait une certaine distorsion, parce que ces lampes n'avaient pas la puissance requise.

L'amplification à basse fréquence se réduit généralement quant à présent à un seul étage pour lequel on emploie une lampe spéciale dite de puissance, triode ou pentode (trigrille).

Les conditions auxquelles doivent répondre les triodes sont les suivantes : pente aussi grande que possible, c'est-à-dire coefficient d'amplification élevé et résistance interne faible, permettant d'obtenir un courant de plaque notable. A priori, ces deux dernières conditions sont contradictoires, parce qu'un coefficient d'amplification élevé entraine d'ordinaire une résistance interne assez forte.

Néanmoins, on est arrivé à construire des lampes triodes dont le coefficient d'amplification est de 10 au lieu de 3,8, la résistance interne de 1.250 au lieu de 1.800 ohms et la pente de 8 au lieu de 2 m. A : V.

Pour perfectionner encore davantage l'amplification à basse fréquence, on a construit des lampes à 5 électrodes — d'où

leur nom de pentodes — qui, outre le filament et la plaque, possèdent trois grilles, d'où leur autre appellation de trigrilles. Grâce à leur coefficient d'amplification élevé, elles permettent d'obtenir une amplification considérable et uniforme de toutes les fréquences audibles. D'une manière générale, les trigrilles ont, en puissance modulée sonore, un rendement supérieur à celui des triodes.

Suivant la puissance d'alimentation (2 à 25 watts), ces lampes travaillent avec une tension de plaque de 150 à 550 volts. La pente s'accroît avec la puissance de la lampe, de 1,5 à 4. La résistance intérieure diminue au contraire de 40.000 à 15.000 ohms et le courant anodique passe de 12 à 45 milliampères, voire davantage.

## La polarisation des lampes

L'emploi de lampes perfectionnées et de tensions de plaque élevées a nécessité l'usage de la

dique. Ainsi, aux grilles des lampes de basse fréquence, on applique — 4, — 9 ou — 15 volts, par exemple, pour des tensions de plaque respectives de 80, 100, 120 volts. Cette polarisation a pour effet de réduire la consommation de courant de plaque et d'augmenter la longévité de la lampe, tout en conservant une bonne amplification et un point de fonctionnement convenable.

Quant à la polarisation positive, on la voit apparaître sur les grilles d'accélération des bigrilles et des trigrilles ou sur les grilles-écrans. Ces électrodes jouent le rôle d'anodes secondaires en réduisant les variations de la tension sur la plaque et en diminuant considérablement la capacité grille-plaque. Ces tensions de polarisation positives sont généralement inférieures à la moitié de la tension anodique.

## Lampes à chauffage indirect

La nécessité où l'on se trouvait pratiquement de chauffer les filaments des lampes en courant continu a retardé pendant des années le développement des postes sur secteur. S'il est facile, en effet, d'obtenir par redressement du courant alternatif un courant continu de quelques dizaines de milliampères pour la tension de plaque, il est beaucoup moins simple d'obtenir par le même procédé un courant continu d'un ou plusieurs ampères.

On s'est donc trouvé dans l'obligation d'employer normalement l'accumulateur de 4 volts, seul ou en tampon, pour le

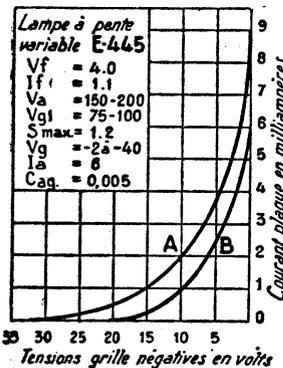


Fig. 90. — Caractéristiques courant de plaque-tension de grille de la lampe à pente variable E-445.

polarisation. On désigne sous ce nom l'application à une électrode d'une certaine tension électrique continue, dite tension de polarisation, dans l'intention d'apporter au fonctionnement de la lampe une modification permanente.

On distingue les polarisations négatives et les polarisations positives.

Le prototype de la polarisation positive, c'est l'emploi de la tension anodique. Mais comme cette polarisation est toujours sous-entendue, on n'en parle jamais explicitement.

On a d'abord commencé par appliquer aux grilles des lampes triodes de basse fréquence des polarisations négatives de plus en plus élevées, à mesure que l'on augmentait la tension ano-

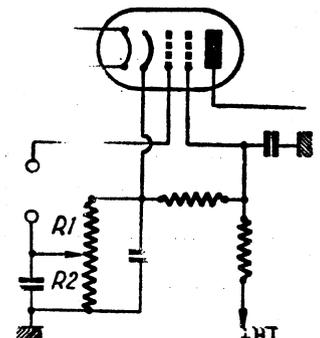


Fig. 91. — Schéma de montage d'une lampe à pente variable en amplificateur haute fréquence.

chauffage des filaments, alors que la tension anodique était fournie par un redresseur branché sur le secteur, jusqu'au jour où l'on construisit des types de lampes susceptibles d'être chauffées directement par le courant du secteur et, qu'en dépit d'un



# COMMENT ON INSTRUIT LES RADIOS NAVIGANTS

Le temps n'est plus où l'installation radio d'un avion se bornait à un petit poste récepteur avec une vague antenne pendant sous la carlingue. Nous avons changé tout cela. Actuellement, la radio est mise, si l'on peut dire, à toutes les sauces sur un avion. C'est à elle qu'on se confie, en toute sécurité, pour assurer le pilotage et l'atterrissage sans visibilité.

On conçoit que, dans ces conditions, l'instruction des pilotes, navigateurs et autres opérateurs d'avion soit chose délicate. Mais, comme on ne fait jamais en vain appel à l'imagination des hommes, le problème, sitôt posé, a été résolu. Ainsi, M. Gallant, ingénieur à L.M.T., vient de présenter à la Société des Radioélectriciens un procédé d'instruction extrêmement original et ingénieux, qui a d'ailleurs été adopté par les Américains sous le nom d'« entrainer », et qui reproduit exactement toutes les conditions de vol et les liaisons radioélectriques.

## L'« entrainer »

Figurez-vous un petit avion miniature, analogue à celui que vous voyez dans les fêtes forai-

nes, encore plus petit si possible, et qui tient dans une salle de 4 m. X 3 m. C'est dire que ses ailes n'ont pas une foudroyante envergure. Mais sa carlingue est aussi soignée que celle d'un « vrai » avion, elle comporte un poste de pilotage et un tableau de bord aussi complet, avec tous dispositifs de manœuvre : manche à balai, palonnier, manette des gaz, et tous les cadrans de multiples appareils : horizon artificiel, altimètre, appareils de contrôle radioélectrique.

L'opérateur rentre dans la carlingue. Sur sa tête, on referme le capot hermétique. La visibilité est nulle, il se trouve exactement dans les conditions rêvées pour le P.S.V. (Pilotage sans visibilité).

L'avion est monté sur une soufflerie à quatre soufflets qui lui imprime toutes les réactions que comporteraient, en réalité, les manœuvres de pilotage. Le pilote en est immédiatement averti par ricochet.

Fait-il une fausse manœuvre ? Immédiatement, l'avion se met en perte de vitesse, ou bien il tombe en vrille (fictivement). Mais l'impression est assez désagréable pour que le pilote prenne garde, bien qu'il sache pertinemment qu'il ne risque pas sa peau.

Le temps est-il beau ? C'est un vol calme en atmosphère anticyclonique. Mais voici venir l'orage, et l'avion navigue dans la tempête ! Le pilote éprouve les mêmes émotions qu'à bord.

Le « traceur de route » suit les déplacements fictifs de l'avion en courant, avec sa molette encreuse, sur la carte étalée sur une table, qui ne couvre guère qu'un mètre carré. Le traceur est relié par câble à la carlingue et répond à toutes les manœuvres du pilote : liaisons radioélectriques, réception des radiophares, radiogoniométrie, direction en « homing », tenue de cap ou de gisements, pilotage et atterrissage sans visibilité.

## Faisceaux lumineux contre ondes hertziennes

Tout l'« entrainer » est à l'échelle réduite, ses communications et liaisons également. C'est pourquoi M. Gallant a jugé commode de remplacer les liaisons radioélectriques proprement dites par des communications par ondes lumineuses modulées. Et c'est la grande innovation du système. Les émetteurs sont remplacés par des lampes au néon alimentées en courant à fréquen-

ce musicale (10 à 3.000 hertz), manipulés, le cas échéant, comme les radiophares. Nous allons passer en revue rapidement la réalisation de toutes ces liaisons d'entraînement.

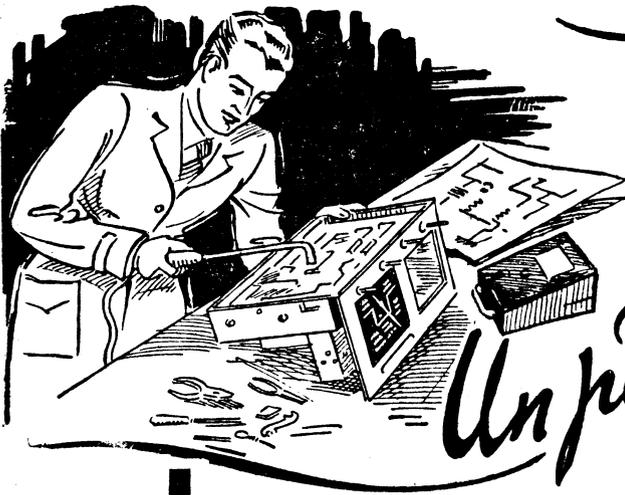
## Liaisons radioélectriques non directives

On peut les reconstituer, en principe, par un émetteur formé d'un oscillateur BF, modulant une lampe au néon, et par un récepteur comportant une cellule photoélectrique, un amplificateur et un téléphone.

Le récepteur peut-être constitué par un oscillateur, sorte d'hétérodyne qui donne une note de battement avec les oscillations des divers radiophares. L'opérateur a ainsi l'impression de capter successivement les diverses stations, en tournant le bouton de son appareil. Les radiophares sont des lampes au néon montées sur potences. Le « traceur de route », équipé avec cellules photoélectriques, apprécie les distances sur la carte, où tous les éléments du vol sont reproduits à l'échelle.

## Radiogoniométrie

Le cadre orientable est tout simplement remplacé par un dou-



Un poste de radio gratuit

Comme avant la guerre...

**L'ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE** fournit gratuitement à ses élèves, le matériel nécessaire à la construction d'un récepteur moderne.

Ainsi les **COURS TECHNIQUES** par correspondance sont complétés par des **TRAVAUX PRATIQUES**.

Vous-même, dirigé par votre Professeur Géo MOUSSERON, construisez un poste de T.S.F.  
**CE POSTE. TERMINE, RESTERA VOTRE PROPRIETE.**

Demandez la documentation gratuite et affranchie philatéliquement à l'

**ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE**  
51, BOULEVARD MAGENTA · PARIS 10<sup>e</sup>

blet constitué par deux cellules plates montées dos à dos. La seule différence avec le cadre électromagnétique, c'est que le maximum de réception est obtenu lorsque le plan du cadre est perpendiculaire à la direction du faisceau lumineux. La disposition de deux cellules dos à dos donne le diagramme classique du cadre, en forme de 8 (deux cercles tangents). D'autre part, une cellule non directive donne un diagramme circulaire. En combinant l'ensemble des deux dispositifs dans un cadre à trois cellules, on réalise un diagramme en forme de cardioïde avec système de lever de doute, pour éviter l'ambiguïté de 180° sur la direction de la station.

### Atterrissage sans visibilité

Un radiophare directif définit par son rayonnement un plan vertical. Le radiophare est représenté par une lampe à néon émettant un faisceau lumineux dans un angle de quelques degrés (5 à 7° environ). D'un côté du plan bissecteur, les ondes sont modulées à une certaine cadence, celle de la lettre A (—). En Morse, par exemple. De l'autre côté de ce plan, les ondes sont modulées à la cadence complémentaire, ici celle de la lettre N (—.). Dans ces conditions, on conçoit que, dans le plan bissecteur, les deux sortes de signaux s'enchevêtrent pour donner un trait continu, qui définit la route.

On utilise à cet effet, une lampe à néon spéciale, à trois électrodes. A la réception, un indicateur lumineux, disposé sur le tableau de bord, fait connaître à l'avion s'il se trouve par bâbord ou par tribord de la direction cherchée.

### Balises verticales d'approche

Il est également possible de représenter les balises d'approche par des lampes à néon, la balise d'approche proprement dite étant modulée à la fréquence de 700 Hz, celle en bordure du terrain à 1750 Hz.

A bord de l'avion, l'aérien est remplacé par une cellule photoélectrique à diagramme circulaire. D'ailleurs, on peut aussi bien inverser le rôle des cellules et des lampes à néon, dont les fonctionnements sont réciproques. Ainsi peut-on constituer un système d'atterrissage sans visibilité (A.S.V.), au moyen d'un dispositif de lampes et de cellules.

On peut même introduire de la façon suivante la méthode des battements. Les fréquences des balises sont fixées respectivement à  $f_1 = 15.300$  Hz et  $f_2 = 14.300$  Hz; on dispose, en outre, d'un oscillateur local à  $f_3 = 16.000$  Hz. Par battement de la fréquence  $f_3$  et des fréquences  $f_1$  et  $f_2$ , on obtient les fréquences caractéristiques des balises  $F_1 = 700$  Hz,  $F_2 = 1.700$  Hz.

### Le système « Homing »

Un avion peut trouver sa route en mettant le cap sur un radiophare d'aérodrome, par exemple, ou bien en se guidant sur une station radioélectrique quelconque et en observant la diffé-

rence angulaire voulue entre le gisement de cette station et le cap suivi.

Les radiophares de « homing » sont conçus comme les radiophares directifs. Si l'avion s'écarte de sa route, il entend, par exemple, à droite, une série de points et, à gauche, une série de traits. Sur la route même, on entend un trait continu. Le système « homing » peut être parfaitement réalisé au moyen de lampes à néon et de cellules photoélectriques.

### Radiophares tournants

On les réalise au moyen d'une source lumineuse, qu'un moteur entraîne dans un mouvement de rotation sur elle-même à la vitesse de 1 t. minute. A chaque fois que le faisceau lumineux passe vers le nord, on entend un top, qui est déclenché par le moteur lui-même.

### Rad'ophares à quatre secteurs

Certains radiophares américains sont composés de quatre secteurs émis dans les angles d'un ensemble de quatre dièdres. Deux secteurs en opposition correspondent à l'émission de la lettre A, par exemple; les deux autres à l'émission de la lettre complémentaire N. De tels radiophares sont reproduits au moyen de lampes à néon, dont les faisceaux sont limités par des cloisonnements.

Lorsque l'avion s'écarte du plan bissecteur, il entend toujours la modulation caractéristique du secteur A, mais aussi, en surimpression, la modulation des secteurs adjacents.

La réalisation est faite au moyen d'une lampe à néon à 4 cathodes et une anode, ces électrodes étant reliées à un commutateur automatique.

### Intérêt de la méthode

Comme on le voit, cette méthode est réellement très pratique, puisqu'elle permet de reproduire, avec la même souplesse que dans la réalité, et à l'échelle de la carte, toutes les opérations que peut avoir à faire un radionavigant.

Et s'il fallait une preuve supplémentaire de son efficacité, nous la trouverions dans le fait qu'elle a été adoptée par les Américains, qui sont tout de même assez experts en la matière.

L'avantage essentiel du système, c'est qu'il ne comporte aucune liaison mécanique et fonctionne automatiquement. Ainsi, le moniteur n'a pas besoin d'intervenir dans la manœuvre. Ce sont les réactions de l'opérateur qui le contrôlent lui-même. Par les possibilités qu'il offre de reproduire l'évanouissement, le brouillage, l'effet de nuit, de changer de longueur d'onde, de modifier l'accord, de régler la sensibilité, de pratiquer le lever du doute, ce procédé de navigation se révèle comme aussi fiable que tous ceux qu'il reproduit. Nul doute qu'il permette de former rapidement les équipages d'opérateurs indispensables aux lignes aériennes.

M. W.

# Antiparasitage des enseignes lumineuses

TOUTES les enseignes lumineuses ne sont pas remises en état, mais il y a un fait certain : c'est que l'usage des tubes luminescents se développe considérablement. Eclairage des cinémas, des cafés, des restaurants, de tous côtés, on fait appel à ce procédé économique, une fois l'installation faite, car la consommation de puissance électrique est faible, par rapport à la puissance lumineuse fournie.

En prévision des installations d'automne, qui nous permettent de beaux éclairages pour l'hiver prochain, il est donc indispensable de se prémunir contre les parasites des tubes luminescents et fluorescents.

A vrai dire, ce ne sont généralement pas les tubes eux-mêmes qui sont fautifs, mais plutôt leurs connexions. Il s'agit d'une transmission d'énergie à haute tension. Dès que le courant rencontre une résistance qui le gêne, il la franchit au moyen d'un arc ou d'une petite étincelle qui rayonne des perturbations.

Le parasite est donc plutôt engendré par un défaut d'isolement ou par un défaut de conception dans l'établissement des lignes.

Il se peut qu'on constate des parasites produits par la mauvaise qualité de la continuité électrique à l'intérieur d'un tube Bergmann. D'ailleurs, ce genre de tube est en contrevention avec les règlements en la matière.

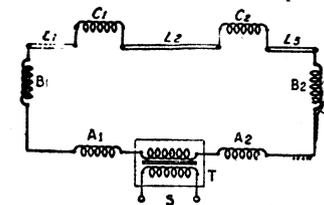
Si un mauvais contact apparaît en un point, le courant l'améliore en se propageant par un arc électrique, disposition qui peut se présenter dans le passage entre deux tubes reliés par des connexions douteuses. Pour tout ce qui concerne l'installation de ces tubes, l'installateur fera bien de se reporter à la lettre des prescriptions en vigueur, soit la publication C 42 de l'U.S.E., ainsi que la norme C. 71.

La plupart des tubes luminescents ne produisent pas de parasites par eux-mêmes. C'est le cas

notamment des tubes à vapeur de mercure, tubes luminescents bleus ou tubes fluorescents avec combinaisons de substances pour obtenir la lumière blanche.

Mais les tubes à néon, tels que les tubes luminescents rouges et les tubes fluorescents dits « blancs chauds » contenant du néon, sont parfois générateurs d'ondes à haute fréquence dont le rayonnement gêne beaucoup les réceptions.

Le procédé le plus indiqué pour supprimer ces parasites consiste à intercaler des bobines de choc à des emplace-



Montage de bobines de choc : A1, A2, B1, B2, C1, C2, dans le circuit du transformateur T alimentant les tubes luminescents ou fluorescents L1, L2, L3.

ments appropriés comme l'indique la figure.

En fait, il faut d'abord empêcher le parasite de se propager sur le réseau, et c'est pourquoi on place des bobines de choc A1 et A2 au départ du secondaire du transformateur d'alimentation T. En général, cette disposition ne suffit pas. On met en plus des bobines B1 et B2 aux deux bouts de la ligne des tubes. Au cas où ce montage n'est pas encore suffisant, on le complète en intercalant des bobines de choc C1 et C2 entre deux tubes consécutifs.

Les installateurs feront bien de faire attention à ces petits détails de montage. Des peines très lourdes frappent, en effet, les possesseurs d'éclairages luminescents ou fluorescents non antiparasités. Ils ont tout intérêt à ne pas se mettre dans leur tort et, au cas où ils s'y trouveraient, à régulariser leur situation.



CONDENSATEURS PAPIER ET MICA  
RESISTANCES ■ POTENTIOMETRES ■ BOBINAGES  
C V. ET CADRANS ■ APPAREILS DE MESURES  
AMPLIFICATEURS

PIECES DETACHEES POUR DEPANNAGE

Agent général des MICROPHONES PIEZO « La Modulation »  
Vente exclusivement aux Constructeurs, Commerçants et Artisans  
Pour toutes demandes, indiquer le N° de Registre de Commerce  
ou des Métiers

DEMANDEZ TARIF GENERAL

**SIGMA-JACOB S.A.**  
17, RUE MARTEL · PARIS X<sup>e</sup> Tel: PRO. 78-38

DUB. 8497

# INFORMATIONS DIVERSES

## ● VOICI LES NOUVEAUX LAUREATS DU LABEL

De nouveaux récepteurs ont été admis au label. Voici quels sont les heureux lauréats : Astoria, Ateliers Radioélectriques de Garches, Académia (Boulogne-Billancourt) ; Art, Luxe et Technique ; Buisson (Strasbourg) ; CELARD (Grenoble) ; CICOR Combes-Gensac (Bordeaux) ; CIARE (St-Etienne) ; Crespel (Lille) ; Caulier (Asnières) ; Cybète-Radio (Sauvigny) ; CATIA (Chamalières) ; Delvallié (Valenciennes) ; E.R.B. ; Fouquet-Radio (St-Brieuc) ; Fresonor ; Fidélor Radio ; Laborde Costerot (Asnières) ; Le Régional (Neuilly) ; La Radiophonie française ; Litschig (Mulhouse) ; Lecoin (Bois-Colombes) ; Malony-Radio (Nice) ; Mollitor-Radio (St-Quentin) ; Onderadio ; Ondyalva ; Perron Radio ; Pygmy ; Radiox ; Radio-Thalia ; Radio-Construction R.C. ; Radiogram (Angers) ; Radio-Artois (Lille) ; Radio-City ; Radio-Bathelier (Orange) ; Réela-Radio ; Rigal (Clamart) ; Sectrad ; Sté Radiophonique S.T.A.D. ; Telectronic Radio-France ; Touchard ; Zenrad (Strasbourg).

## ● INFORMATIONS FINANCIERES

Radio-Orient distribue 350 fr. par action, contre 250 fr., et 93 fr. par part, contre 65 fr. Bénéfice net. : 7.173.000 fr. contre 5.236.000 fr.

Tout récemment, ont été inscrites à la cote, les 20.000 obligations 3,75 % 1945 de 10.000 fr. de Thomson-Houston, les 20.000 obligations 4 % 1945 de 5.000 francs de la S.F.R. et les 5.000 obligations 3,75 % de 10.000 fr. de la Compagnie des Lampes.

## ● L'ECOUTE DANS LES AVIONS DE COMMERCE

La radio est appliquée au moindre confort de l'usager dans les avions civils. Les Handley Page sont munis de haut-parleurs individuels installés dans les appuie-tête des fauteuils. Le pilote, parlant devant un micro, signale ainsi à l'attention des passagers les curiosités du paysage et leur donne, au besoin, quelques instructions. En outre, les programmes de radiodiffusion peuvent ainsi être transmis aux passagers, qui disposent, dans le bras de leur siège, d'un bouton pour le réglage de l'intensité de son. Plus besoin du casque à écouteurs, si incommode.

## ● BIENTOT LA TELEVISION EN COULEURS EN RUSSIE

La Russie annonce qu'elle possédera en 1950 des milliers de récepteurs de télévision en couleurs. Pour le moment, il n'y a qu'un poste émetteur d'images en noir et blanc, portant à 55 km. de Moscou et émettant deux fois la semaine. Une installation est prévue entre Léningrad et Moscou.

## ● CAHIER DES CHARGES DES RADARS DE MARINE

Cette publication contient les normes prescrites par l'Amirauté britannique aux radars de Marine pour être autorisés à fonctionner. Ces appareils doivent garantir une portée minimum de 300 m. et détecter un petit objet (bouée marine) au moins à 50 m. La distance à laquelle la côte doit être détectée varie avec son altitude : 11 km. pour une altitude de 7 m., 30 km. pour 70 m. Les radars non conformes à ces prescriptions sont réputés instruments dangereux, et leur usage est prohibé.

## ● TELEVISION AERONAUTIQUE

Les Américains viennent de « sortir » des caméras pour avion qui ne pèsent que 25 kg. Elles donnent des images de 350 lignes, à raison de 40 par seconde. Un émetteur de 60 W les transmet dans la bande de 264 à 372 mégahertz. A bord, un appareil de contrôle permet de vérifier la qualité de l'image sur un écran à fluorescence verte. La caméra est très sensible, car, munie d'un tube « Image orthicon », elle peut prendre des vues par lumière très faible.

Pendant la guerre, la télévision a été appliquée aux avions de reconnaissance. L'appareil type 1937 pesait alors 55 kg. Il permettait cependant de transmettre de bonnes images du front au quartier général situé à 300 km. en arrière.

Simultanément, l'« œil électronique » a été appliqué au contrôle des bombes et à la commande du tir. Il a trouvé aussi son application à la lecture à distance des appareils de mesure, au contrôle des opérations de débarquement, à la commande de planeurs et d'embarcations avec charges explosives.

Maintenant l'œil électronique va servir au téléreportage, donnant l'information visuelle qui accompagnera tout radioreportage complet.

## ● L'A. R. N. A LA FOIRE COMMERCIALE

La Foire Commerciale de Lille a été, pour l'A.R.N., l'occasion de renouer les traditions d'avant-guerre, en y occupant un stand où elle exposait de curieux appareils de T.S.F. nés de la guerre. Des tableaux concis, encadrant la photo du regretté Président, M. Thibaut, définissaient son but et son programme de revendications.

Les auditeurs se pressèrent nombreux au bureau des adhésions, qui enregistra ce jour des milliers d'inscriptions. Ils ont éprouvé le besoin de s'unir, pour obtenir une meilleure défense de leurs droits et des programmes à leur convenance.

L'Association de Radiophonie du Nord fait plus que jamais appel à tous les sans-filistes pour qu'ils apportent l'appui de leur adhésion et de celles de leurs amis.

A. R. N., 24, rue de la Clef, Lille. —  
Chèques-postaux : Lille 25.200.

Cotisations :

Membres actifs..... 20 frs  
Membres bienfaiteurs..... 100 frs

## ● LE « WALKY-LOOKY »

On étudie en ce moment aux Etats-Unis un petit appareil portatif, constitué par une caméra de télévision et un émetteur, susceptible de prendre, sur le vif, des reportages télévisés. Ce sera le pendant du « Walky-talky », qui fait fureur, en ce moment, en Amérique, pour le radioreportage. On escompte que cet appareil rendra d'immenses services pour l'information, les services de police et de surveillance, les explorations continentales ou maritimes, notamment pour la projection de fonds océaniques.

## ● NOUVELLES DU RADAR

A Montréal, la Mc Gill University a un laboratoire de radar perfectionné, pour toutes recherches sur les ondes ultra-courtes. Aux Etats-Unis, la F.C.C. décerne des licences de stations expérimentales de radar pour tous essais d'« aides à la navigation ».

La question des brevets de radar est si embrouillée qu'on met au défi quiconque de fabriquer ces appareils sans risquer un procès en contrefaçon, disent les pouvoirs publics américains.

## ● ON PREPARE LE LANCEMENT DE LA MODULATION DE FREQUENCE

Ce n'est pas tout d'en parler, il arriva un jour où il faut passer à l'exécution. Or, la Federal Communication Commission, qui a prévu la mise en route de plus de 800 nouvelles stations à modulation de fréquence, a demandé à 80 constructeurs de fournir les 2 millions de récepteurs FM. nécessaires cette année. On compte en outre 50.000 combinés, avec radiodiffusion et télévision, plus 100.000 adapteurs, c'est-à-dire appareils permettant la réception de la modulation de fréquence sur les récepteurs à modulation d'amplitude.

## ● NYCTALOPIE RADIOELECTRIQUE

Voir la nuit sans lumière. Tel est le problème qui vient d'être résolu par les laboratoires électroniques d'Indianapolis. Il s'agit d'un télescope portatif spécial, muni d'une lampe émettrice de rayons infrarouges. Le télescope capte des rayons réfléchis par les obstacles, les concentre sur un réseau de cellules photoélectriques qui modulent un faisceau électronique, exactement comme une caméra de télévision (iconoscope, etc...). L'image, dessinée par le faisceau cathodique, apparaît en vert sur le fond d'un petit tube cathodique, que regarde l'observateur. Ainsi peut-il, dans l'obscurité totale, avoir une image nette du paysage obscur. Ce procédé est très utile, au point de vue militaire, pour faire des opérations de nuit sans être aperçu ni deviné par l'ennemi. Ce télescope nyctalope augmente l'efficacité du tir des armes à feu.

# LE NOMBRE DES AUDITEURS

## A AUGMENTÉ DEPUIS 1939

**en Novembre 1939... 5.204.389**  
**en Mai 1946..... 5.576.593**

Malgré la guerre, malgré l'occupation, le nombre des auditeurs ayant régulièrement déclaré leur récepteur a sensiblement augmenté depuis 1939.

Il nous a semblé intéressant d'établir un parallèle entre les chiffres officiels des recensements de novembre 1939 et de mai 1946. L'augmentation est peu sensible pour un grand nombre de départements. Mais pour certains, l'écart relatif est considérable. Le record appartient à la Creuse, qui passe de 12.874 récepteurs à

22.515. Par contre, dans les régions éprouvées, une baisse est parfois observée, ce qui n'offre rien d'anormal.

Une surprise : une diminution de plus de 100.000 déclarations est enregistrée pour Paris et sa banlieue. D'où vient cette anomalie ? Il est difficile d'en déterminer les causes, mais il se peut que la faiblesse des programmes français n'y soit pas étrangère.

DEPARTEMENTS	ANNEE 1939	ANNEE 1946
AIN .....	36.387	44.866
AISNE .....	64.429	58.393
ALLIER .....	40.567	52.312
ALPES (BASSES) .....	7.692	10.668
ALPES (HAUTES) .....	6.952	8.327
ALPES-MARITIMES .....	69.922	76.862
ARDECHE .....	18.459	25.449
ARDENNES .....	40.675	26.806
ARIEGE .....	10.339	12.943
AUBE .....	32.775	35.422
AUDE .....	27.255	30.269
AVEYRON .....	18.459	23.168
BOUCHES-DU-RHONE .....	127.084	138.657
CALVADOS .....	46.300	45.902
CANTAL .....	12.525	19.599
CHARENTE .....	27.314	38.127
CHARENTE-MARITIME .....	44.074	53.510
CHER .....	30.904	38.140
CORREZE .....	15.636	25.161
CORSE .....	7.540	8.649
COTE-D'OR .....	44.906	53.114
COTES-DU-NORD .....	23.767	32.707
CREUSE .....	12.874	22.515
DORDOGNE .....	23.519	34.782
DOUBS .....	40.636	43.688
DROME .....	29.557	37.979
EURE .....	37.583	43.963
EURE-&-LOIR .....	31.150	35.445
FINISTERE .....	33.135	42.175
GARD .....	41.048	50.113
GARONNE (HAUTE) .....	50.740	56.991
GERES .....	13.122	17.953
GIRONDE .....	100.226	111.280
HERAULT .....	52.750	63.710
ILLE-&-VILAINE .....	37.534	48.965
INDRE .....	18.606	27.667
INDRE-&-LOIRE .....	39.018	46.717
ISERE .....	67.807	81.667
JURA .....	24.702	29.561
LANDES .....	16.555	25.018
LOIR-&-CHER .....	23.359	29.533
LOIRE .....	77.929	96.156
LOIRE (HAUTE) .....	15.060	22.388
LOIRE-INFERIEURE .....	69.613	71.448
LOIRET .....	46.503	52.342
LOT .....	10.313	16.070

DEPARTEMENTS	ANNEE 1939	ANNEE 1946
LOT-&-GARONNE .....	18.985	27.285
LOZERE .....	4.850	7.181
MAINE-&-LOIRE .....	38.959	51.536
MANCHE .....	29.588	36.782
MARNE .....	59.636	59.270
MARNE (HAUTE) .....	23.165	24.994
MAYENNE .....	12.942	18.335
MEURTHE-&-MOSELLE .....	83.699	73.175
MEUSE .....	26.654	22.995
MORBIHAN .....	22.031	26.972
MOSELLE .....	86.136	53.318
NIEVRE .....	25.770	32.036
NORD .....	360.707	359.527
OISE .....	58.692	59.398
ORNE .....	22.482	28.301
PAS-DE-CALAIS .....	180.207	192.684
PUY-DE-DOME .....	45.108	61.064
PYRENEES (BASSES) .....	33.081	38.817
PYRENEES (HAUTES) .....	14.696	18.998
PYRENEES-ORIENTALES .....	21.379	23.315
RHIN (BAS) .....	87.792	93.863
RHIN (HAUT) .....	62.934	54.359
RHONE .....	151.588	182.760
SAONE (HTE) ET BELFORT .....	35.379	37.854
SAONE-&-LOIRE .....	61.285	73.388
SARTHE .....	34.565	44.144
SAVOIE .....	19.300	25.375
SAVOIE (HTE) .....	27.229	37.171
PARIS, SEINE ET SEINE-&-OISE ..	1.325.364	1.218.634
SEINE-INFERIEURE .....	148.710	139.322
SEINE-&-MARNE .....	69.818	76.858
SEVRES (DEUX) .....	21.268	31.303
SOMME .....	66.885	58.926
TARN .....	27.668	33.727
TARN-&-GARONNE .....	13.792	17.873
VAR .....	46.703	51.636
VAUCLUSE .....	28.162	37.149
VENDEE .....	16.781	23.239
Vienne .....	23.872	33.091
Vienne (HAUTE) .....	27.122	40.296
VOSGES .....	46.943	39.928
YONNE .....	34.561	41.537
<b>TOTAUX.....</b>	<b>5.204.389</b>	<b>5.576.593</b>

Différence en plus ..... 372.204

# COMMENT ON ENREGISTRE UN DISQUE

**L**E problème de l'enregistrement pose une série de problèmes dont l'amateur ne se fait pas toujours une idée bien exacte. Notre cliché de couverture représentant précisément une installation d'enregistrement moderne, nous croyons qu'il est utile de traiter cette question avec quelques détails, de façon à fixer les idées.

Tout d'abord, disons que le schéma ci-dessous n'est donné qu'à titre documentaire et est, pour des raisons de commodité, réduit à sa plus simple expression. C'est, si l'on peut dire, un schéma... schématisé, car il est évident que si l'on emploie un haut-parleur de contrôle, le graveur n'est pas placé directement en parallèle dessus, à cause des différences d'impédances !

## L'amplificateur d'enregistrement

L'amplificateur d'enregistrement, attaqué par le microphone ou par la détectrice d'un poste de radio, cela va de soi, être particulièrement soigné. De lui dépend en effet pour une large mesure, la qualité de l'enregistrement. Mais il est impossible de conserver à la musique son contraste initial, pour des raisons que nous allons indiquer.

Savez-vous quel rapport de puissance existe entre les passages faibles et les passages forts d'un orchestre, c'est-à-dire entre les *pianissimi* et les *fortes*? Eh bien, on atteint une variation dans le rapport d'un à un million, voire davantage, ce qui est coquet. Pour les techniciens, cela correspond donc à un contraste de 60 décibels. La puissance inscrite dans le sillon varie considérablement, ce qui signifie que l'amplitude des vibrations est loin d'être fixe. Rappelons, à ce sujet, que, dans l'enregistrement à aiguille, les vibrations sont la-

torales, tandis qu'elles s'effectuent en profondeur avec le vieux procédé à saphir.

La plupart des disques donnent un bruit de fond caractéristique assez gênant, dont la nature est complexe et dépend de la composition chimique. Avec certains disques modernes en pyral, on arrive d'ailleurs à des résultats remarquables, permettant d'enregistrer les très aiguës, ce qui est impossible avec les anciennes pâtes. On ne doit pas perdre de vue, en effet, que les fréquences des bruits d'aiguille, ce que les Anglo-Saxons appellent le « scratch », se situent dans les aiguës et que, de ce fait, on ne peut espérer monter à 15 ou 16.000 périodes. Il est nécessaire que le niveau du bruit d'aiguille soit inférieur au niveau des passages faibles. D'un autre côté, l'amplitude des oscillations enregistrées se trouve rapidement limitée par l'intervalle qui sépare deux sillons consécutifs :

- Très bien, direz-vous, arrangeons-nous pour que les sillons n'empiètent pas l'un sur l'autre, en limitant la puissance maximum à une certaine valeur. Réduisons d'autre part la puissance minimum dans la même proportion. Après, ce ne sera plus qu'une question d'amplification BF pour obtenir tel niveau sonore... »

Seulement, ce raisonnement est incorrect. Si vous réduisez dans telle proportion la puissance des signaux inscrits sur le disque, le bruit de fond va dominer les passages faibles, ce qui, du point de vue musical, est désastreux.

En résumé, l'amplificateur BF d'enregistrement doit être bon, mais : 1° Il ne faut pas qu'il aille trop loin sur les aiguës ; 2° Il faut prévoir un dispositif de compression des contrastes. A titre indicatif, précisons que les va-

riations de puissance, dans un disque, sont généralement de l'ordre d'un à mille, soit 30 décibels. La musique perd une bonne partie de sa richesse. En style de métier, on dit, et l'expression est très imagée, que les contrastes sont « passés au laminoin ». Soit dit en passant, la même remarque peut être faite avec les stations d'émission modulées en amplitude, quoique, dans ce cas, la réduction soit moindre.

L'amplificateur d'enregistrement délivre à la sortie une puissance de plusieurs watts en pointe et attaque le graveur, ainsi que le haut-parleur de contrôle, ce dernier étant, du reste, facultatif.

## Le graveur

Le graveur n'est pas autre chose qu'un pick-up inversé. En effet, dans le pick-up normal, les vibrations de la palette associée à l'aiguille déterminent la naissance d'une f.é.m. musicale, qui est la traduction électrique des vibrations mécaniques de l'équipage mobile. Ici, il s'agit, au contraire, de traduire les vibrations électriques venant de l'ampli en mouvements alternatifs de l'aiguille, ce qui, en fin de compte, impressionne le disque. A remarquer que l'angle optimum d'inclinaison du graveur n'est pas quelconque ; on peut, en moyenne, pour des enregistrements d'amateur, se baser sur une inclinaison de 30° par rapport à la verticale.

Autre point important : alors que, dans la reproduction, le mouvement du pick-up est guidé par le sillon, à l'enregistrement, il faut tracer le sillon et empêcher le graveur de se promener au gré de sa fantaisie. Différents dispositifs sont utilisables. Nous avons schématisé ici le guide par une simple vis sans fin. Par ail-

leurs, la tête du graveur exerce, sur le plateau, une pression qu'on peut régler avec un contrepoids ajustable. L'aiguille graveuse burine le disque, ce qui impose un effort mécanique considérable. Il ne faut pas que le moteur ralentisse au moment des *fortes*, comme cela se produit dans certains phonographes portatifs actuels, qui utilisent un ressort de médiocre qualité. Conséquence : la puissance du moteur d'entraînement de la « table tournante » doit être largement prévue.

Tels sont, rapidement esquissés dans leurs grandes lignes, quelques-uns des problèmes les plus importants de la technique de l'enregistrement sur disque. Il en est un autre, que nous ne faisons que citer : celui de la mesure de la vitesse de rotation du plateau. On sait, en effet, que la vitesse habituelle est de 78 tours par minute ; ce chiffre doit pouvoir être contrôlé en fonctionnement. Le contrôle s'effectue aisément à l'aide d'un dispositif stroboscopique, consistant en un disque muni de secteurs alternativement noirs et blancs, et régulièrement disposés. Si le plateau tourne à 78 tours, le disque paraît immobile, lorsqu'on l'éclaire avec une source de lumière alimentée sur le secteur 50 périodes. S'il tourne trop vite, le disque semble tourner lentement dans le même sens ; s'il tourne trop lentement, le disque semble tourner, au contraire, dans le sens rétrograde.

Edouard JOUANNEAU.

## Service Abonnements

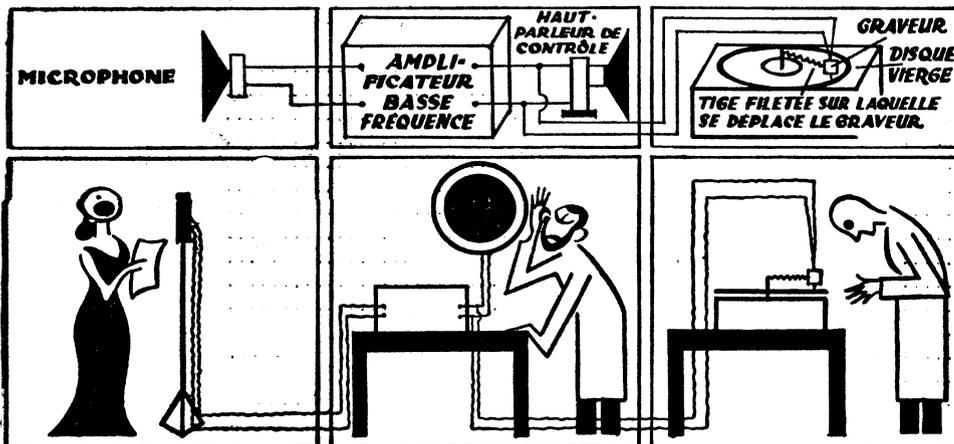
Nous rappelons à nos abonnés :

1° Qu'ils ne peuvent être mis en service qu'à partir du numéro suivant la réception du versement.

2° Que vu les frais de poste, nous ne pouvons répondre à aucune demande de numéros déjà parus non accompagnée de 10 frs. en timbres par exemplaire.

3° Que le cours de Radio-Électricité de M. Michel Adam commence avec le n° 733. Or, nous ne possédons à l'heure actuelle que les numéros partant du 739, sauf les numéros 747 et 748, qui sont épuisés.

4° Tout changement d'adresse doit être accompagné de la dernière bande d'envoi, ainsi que de 5 frs. en timbres pour frais.



## MESURE DES IMPÉDANCES ET DES RÉSISTANCES

Nous aborderons aujourd'hui des mesures un peu plus complexes que celles que nous avons étudiées jusqu'ici, mais qui, cependant, ne peuvent être ignorées d'un radioélectricien.

### Mesure des impédances

La mesure des impédances s'effectue de la même façon que celle des résistances; toutefois, au lieu d'utiliser pour cela du courant continu, on emploie de l'alternatif. En effet, la loi d'Ohm en courant alternatif s'exprime ainsi :

$$Z = \frac{V}{I}$$

Z = impédance en ohms.  
V = tension efficace appliquée, en volts.

I = courant efficace en ampères.

Pour évaluer une impédance, il suffit donc, comme pour les résistances, de mesurer la tension et l'intensité, puis de faire le quotient des deux lectures. Les instruments peuvent être du type électromagnétique, thermique ou à redresseur et, bien entendu, comme pour les autres mesures, plus leur consommation est faible, plus leurs lectures sont exactes.

Nous rappelons que si un circuit présente self et capacité, la formule relative à l'impédance est :

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$$

La valeur de Z est donc fonction de la pulsation  $\omega$ , c'est-à-dire de la fréquence F, puisque  $\omega = 2 \times 3,14 \times F$ , mais cette valeur n'est connue que pour une fréquence considérée si on se fixe R, L et C.

Par exemple, si l'on veut déterminer l'impédance d'une bobine mobile de haut-parleur à

1.000 périodes par seconde, il convient de lui appliquer un courant ayant cette fréquence.

### Mesure des inductances

Si, dans un circuit, l'effet de capacité est négligeable, l'inductance peut être déterminée en faisant une mesure de l'impé-

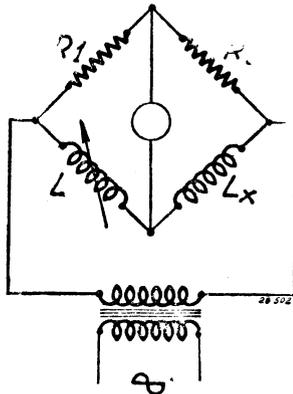


Figure 1.

dance en courant alternatif et une mesure de la résistance en courant continu. Nous pouvons, en effet, poser :

$$L = \frac{V Z^2 - R^2}{\omega}$$

Les mesures d'inductance s'effectuent également avec un pont.

Le principe de la mesure à l'aide d'un pont alternatif est illustré par la figure I; c'est celui que nous avons déjà exposé à propos de la mesure des résistances (pont de Wheatstone) et de sa variante pour les capacités (pont de Sauty).

L'équilibre est obtenu en agissant sur l'inductance variable L; à ce moment, nous avons :

$$\frac{L}{Lx} = \frac{R1}{R2}$$

d'où l'on tire :

$$Lx = \frac{R2}{R1} L$$

### Mesure des inductances parcourues par un courant continu

Parmi les mesures d'inductance que peut avoir à effectuer un radioélectricien, celles qui ont trait aux bobines de filtrage et aux enroulements de transformateurs basse fréquence présentent un caractère spécial. Ces organes demandent à être essayés dans leurs conditions d'emploi; en effet, l'inductance d'une bobine est fonction de la perméabilité des tôles, caractéristique qui varie suivant le champ continu superposé. Il convient donc de mesurer l'inductance d'une bobine seulement lorsqu'elle est traversée par un courant continu égal à celui qui, normalement, circule dans le conducteur.

Une méthode d'essai pour ces enroulements est illustrée par la figure II. Nous pouvons remarquer que la bobine à essayer S (que nous supposons être une self pure) se trouve en série avec une résistance R de valeur connue et une source de courant continu réglable par le rhéostat Ra.

La mesure s'effectue de la façon suivante :

On règle le courant continu à la valeur convenable en agissant sur Ra, puis on applique un courant alternatif au transformateur T, dont le secondaire doit fournir une dizaine de volts. Au moyen d'un voltmètre

pour courant alternatif (voltmètre à redresseur ou à lampe), on mesure successivement la tension aux bornes de S, en plaçant le voltmètre au point A et, ensuite, aux bornes de R, en branchant le voltmètre en B. A noter qu'il convient de connecter en série avec le voltmètre un condensateur de forte capacité, pour bloquer le courant continu.

Les deux tensions obtenues, que nous pouvons appeler Vs et Vr, représentent respective-

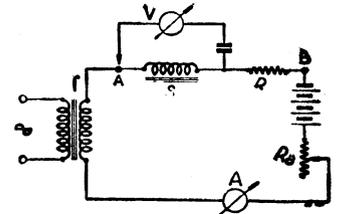


Figure 2.

ment la chute dans la réactance  $L\omega I$  et la chute dans la résistance R I. Nous pouvons donc poser :

$$\frac{Vs}{Vr} = \frac{L\omega I}{RI}$$

et déduire que :

$$L = \frac{Vs \times R}{Vr \times \omega} = \frac{Vs \times R}{Vr \times 2 \times 3,14 \times F}$$

M. R. A.

## RHUMATISMES

Vous qui avez des rhumatismes, pourquoi n'utilisez-vous pas l'Appareil de correction prothétique D. T. F. Excellents résultats. CENTRE d'APPLICATIONS FAKADIQUES, 5, rue Tronchet, PARIS (8<sup>e</sup>) - Documentation 15 francs.

Pour acheter, vendre, échanger...

TOUT MATERIEL RADIO

Adressez-vous à RADIO-PAPYRUS  
25, Boul<sup>e</sup> Voltaire, PARIS-XI<sup>e</sup> - Tél. ROQ. 53-31

PUBL. ROPY

# Clairfilm

Le récepteur de qualité

POUR LE REVENDEUR SÉRIEUX, POUR L'AUDITEUR EXIGEANT  
Clairfinette 5 l. + réglul. : AT5 : super 5 l. alt. : AT6 : super 6 l. alt.

A. CHOPIN, Constructeur

75, Rue Saint-Maur PARIS (XI<sup>e</sup>) - Tél. Roq. : 76-33.

Y. PERDRIAU.

Sans quitter votre emploi actuel

vous deviendrez **RADIOTECHNICIEN**

En suivant nos cours par correspondance.

VOUS RECEVREZ **GRATUITEMENT**

tout le MATÉRIEL NECESSAIRE à la CONSTRUCTION d'un RECEPTEUR MODERNE qui restera VOTRE PROPRIÉTÉ.

Vous le monterez vous-même, sous notre direction. C'est en construisant des Postes que vous apprendrez le métier. Méthode spéciale, sûre, rapide, ayant fait ses preuves.

5 Mois d'Etudes et vos gains seront considérables.

Cours de tous les degrés

Inscriptions à toute époque de l'année.

**ÉCOLE PRATIQUE  
d'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES**

39, Rue de Babylone, 39 PARIS - 7<sup>e</sup>.

Demandez-nous notre guide gratuit 14.

# LA PHOTOTÉLÉGRAPHIE

**S**i la photographie est un puissant moyen d'information, il faut reconnaître que la presse a su mettre en valeur les avantages d'un tel procédé. Tous les grands journaux ont compris le bien-fondé d'une importante documentation photographique et tout l'intérêt que le lecteur lui porte, surtout quand il s'agit de fait très récents, ne remontant guère qu'à quelques heures, et même moins.

Mais si la rapidité d'information est une qualité maîtresse pour un journal, les difficultés d'acheminement d'une épreuve photographique croissent avec la distance séparant du journal le théâtre des événements, et lorsqu'un événement important ou un fait divers remarquable se passe à Londres, Berlin ou Rome, dans le courant de la journée, les moyens ordinaires de transport ne peuvent plus convenir ; même en employant les avions, les documents photographiques du correspondant n'arrivent pas toujours assez vite pour figurer aux éditions du soir.

Pourtant, et nous pouvons le contrôler chaque jour, ces documents paraissent dans l'édition suivante ; ils empruntent un chemin semblable à celui des télégrammes ; ils sont transmis et reçus par un appareil nommé

*bel'nographe*, dont l'invention est due à notre éminent compatriote, l'ingénieur Edouard BELIN.

✱

Un visage jeune et net, illuminé par deux yeux intenses, dont un lorgnon atténue à peine l'éclat : tel est M. BELIN. Le geste est sobre, la voix agréable, la phrase vivante. Les mots viennent aisément et sans volubilité. Le célèbre ingénieur dit bien ce qu'il veut dire, mais aussi, ne dit que ce qu'il veut bien.

Né à Vesoul, le 5 mars 1876, il commence ses études au lycée de Dijon. Son père, qui est magistrat à la Cour, oriente le jeune homme vers le droit et les lettres ; mais on ne contrarie pas impunément une vocation : celle de M. Edouard BELIN le pousse irrévocablement vers les sciences ; aussi, bientôt, envers et contre tous, il se consacre aux études techniques et industrielles. L'année 1898 le trouve, à Vienne, étudiant à l'École Impériale des Arts Graphiques, où il suit les cours du savant docteur Eder.

L'esprit de M. BELIN ne saurait se contenter d'assimiler les connaissances scientifiques établies, il a l'ambition d'apporter du nouveau, et quel nouveau ! Dès 1896, le jeune savant



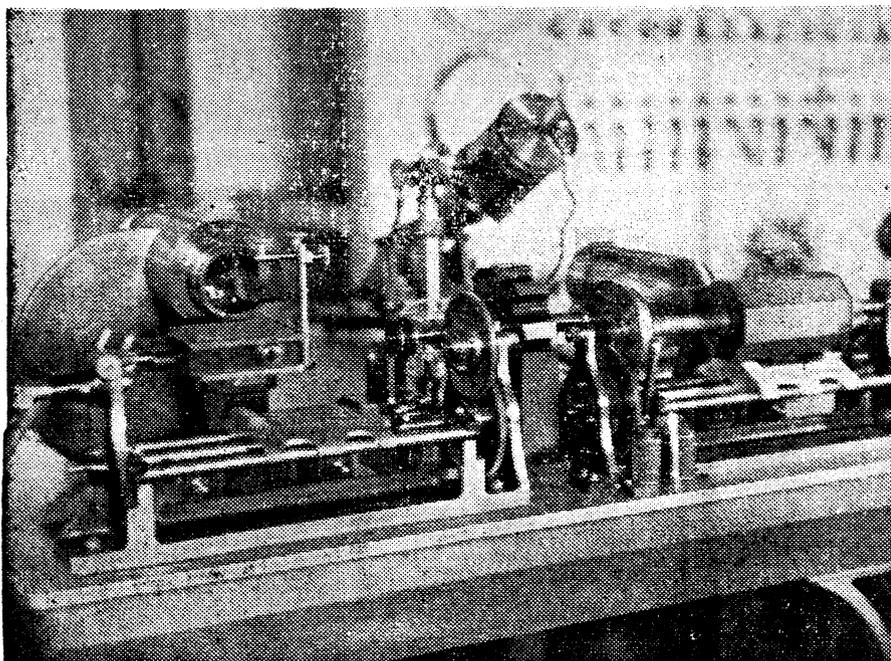
M. EDOUARD BELIN

s'attache à résoudre un problème difficile : celui de la *télévision* ; plus tard, à la suite d'expériences particulièrement importantes, il commence la construction d'un premier appareil ; malheureusement, les moyens dont dispose la science de l'époque sont encore trop rudimentaires. M. BELIN a le mérite de le comprendre et, en 1907, il s'attache provisoirement à la réalisation d'un projet, non moins difficile peut-être, auquel, aussitôt, il donne un brûlant intérêt d'actualité. Il s'agit de la *phototélégraphie*.

Nos lecteurs savent que cette science consiste dans la transmission, avec ou sans fil, sous un aspect identique et à grande distance, de documents durables, dessins ou photographies ; elle est trop souvent confondue avec la télévision, dans laquelle l'image à reproduire offre l'aspect de la vie ; entre les deux, il y a cependant une différence considérable.

« Dans la phototélégraphie, dit M. Edouard BELIN, le facteur temps n'intervient pas, ou du moins, il n'apparaît qu'au point de vue du rendement. Il est, au contraire, essentiel dans la télévision, qui n'exige aucune opération intermédiaire comme celle ayant pour but l'obtention préalable d'un document durable. Sur l'écran de reproduction, les mouvements de

Ci-contre : Voici une installation de phototélégraphie, dont le fonctionnement a été maintes fois expliqué dans nos colonnes.



# est une invention française due à l'Ingénieur Edouard BELIN

l'image doivent être rigoureusement synchrones de ceux du spectacle vivant que l'on veut transmettre ; autrement dit, les variations d'apparence de ce spectacle doivent être visibles comme les variations phonétiques sont audibles au téléphone. »

La télécinématographie est une forme intermédiaire entre la phototélégraphie et la télévision : elle a pour objet la reproduction simultanée, dans les salles situées dans toutes les parties du monde, d'un film projeté sur un écran, à Paris, par exemple.

♦♦

Depuis janvier 1907, M. BELIN n'a cessé de perfectionner son système, il est arrivé ainsi à construire un poste portatif qui pèse en tout 40 kilogrammes, dont le fonctionnement est irréprochable et dont l'ensemble se répartit en deux valises qui comprennent, non seulement l'appareil lui-même, mais encore ses sources d'alimentation électrique. Cet appareil est destiné au reportage.

Le 14 août 1920, M. BELIN réalise, pour le journal *Le Matin*, le premier reportage phototélégraphique entre Anvers et Paris. Le 14 novembre de la même année, plusieurs documents sont échangés entre les bureaux du *World* à New-York et ceux du *Post-Dispatch* à Saint-Louis, constituant ainsi la première transmission phototélégraphique réalisée aux Etats-Unis.

En juin 1921, le savant français tente ses premiers essais radiophototélégraphiques, et reçoit, le 5 août, à son laboratoire de Malmaison, le premier message autographique transmis par la phototélégraphie sans fil par-dessus l'Atlantique.

Le 1<sup>er</sup> janvier 1924, un service béli-nographique est créé entre Paris, Lyon et Strasbourg ; le même service, étendu depuis à Nice, Marseille et Bordeaux, puis à diverses autres villes du territoire, a existé jusqu'à la guerre en Chine, entre Pékin, Moukden, Harbin, Schangchun et Tientsin.

C'est en juin 1924, également, qu'est transmise par T. S. F. la première photographie en demi-teintes. Depuis, des expériences ont été poursuivies avec un plein succès. A la veille des hostilités, en 1939, il y

avait, à Paris, sept postes BELIN ; à Lyon, 1 ; à Marseille, 1 ; à Nice, 1 ; à Bordeaux, 2 ; à Strasbourg, 1 ; à Rennes, 2 ; à Toulouse, 2 ; à Lille, 1 ; à Clermont-Ferrand, 1 ; à

La finesse des images obtenues actuellement par voie belinographique, est absolument remarquable. Les rides de cette bonne vieille grand-mère sont là pour en témoigner !



Dijon, 1 ; à Grenoble, 1 ; au Havre, 1 ; à Montpellier, 2 ; à Saint-Etienne, 1 ; à Nantes, 2. Il faut encore ajouter une installation mobile sur voiture, et un certain nombre de postes portatifs : 2 à Paris ; 1 à Toulouse ; 1 à Grenoble ; 1 à Bordeaux. Et ce n'est, bien certainement, qu'un commencement.

D'autre part, enfin, de nouveaux postes Belin, assurant le service international public et privé, sont établis chez de nombreux journaux anglais, italiens, hollandais, etc. ainsi qu'aux P. T. T. de Belgique, de Tchécoslovaquie, d'Italie, de Yougoslavie, de Roumanie, de Suède, de Pologne, et, tout récemment encore, de Suisse, de la République Argentine.

♦♦

Si M. BELIN s'est attaché pendant plusieurs années à l'étude de la phototélégraphie, il n'a pas abandonné définitivement la télévision, dont il a repris l'étude avec toute la perspicacité qu'il sait apporter dans ses recherches.

Dès le 30 novembre 1922, lors d'une conférence faite à la Sorbonne, puis au cours d'une autre conférence faite au Trocadéro, lors du Jubilé Branly, notre compatriote avait déjà pu faire apparaître sur l'écran un cercle lumineux, d'éclat variable, divisé au gré de l'opérateur du poste de transmission.

D'autres sujets ont retenu aussi l'attention de M. BELIN. Le premier appareil mis en service dès 1913 à l'Observatoire de Paris, et qui servit à l'émission, par la Tour Eiffel, des signaux horaires internationaux, a été

aussi imaginé et construit par M. BELIN, qui a réalisé, pour l'Observatoire de Paris, la première horloge parlante, machine automatique de précision susceptible de donner à tout instant, et par téléphone, l'heure parlée.

En dehors de ces divers travaux, il convient de signaler la réalisation définitive et pratique, par M. BELIN, d'appareils qui assurent complètement le secret de la télégraphie et de la radiotélégraphie. L'un de ces appareils constitue une machine à cryptographe. L'autre appareil, mis au point, marque l'achèvement d'une étude entreprise depuis 1914. Les deux appareils ont, en outre, l'avantage de fournir au destinataire un document authentique portant la signature de l'expéditeur, bien qu'il n'y ait aucun chiffrement, ni au départ, ni à l'arrivée.

M. BELIN est, enfin, l'inventeur de différents autres appareils ayant trait soit à la télégraphie, soit à la cinématographie, soit enfin à la chronométrie.

Nous n'avons pas besoin de dire que M. BELIN, qui est commandeur de la Légion d'Honneur, préside ou a présidé, les grands groupements professionnels ou scientifiques qui s'intéressent à la photographie et à la cinématographie, à la télégraphie sans fil et à la télévision. On conçoit facilement que ces groupements ne pouvaient choisir meilleur guide et meilleur conseiller.

Roger SIMONET.

# REALISATION COMPLETE D'UN VOLTMETRE AMPLIFICATEUR POUR ALTERNATIF

Suite et Fin (1)

Voici maintenant la description de chacune des deux parties du montage :

## Boîtier d'épreuve ou « probe »

C'est, en somme, la partie redresseuse de l'appareil. Pour faciliter le maniement de ce dernier, il a été jugé préférable de séparer la diode du reste du montage, afin de pouvoir la placer aussi près que possible des points où se trouve la tension à mesurer. Pour modifier le moins possible le circuit à examiner, le fil reliant la borne VA à la plaque diode doit comporter le moins possible de capacité par rapport à la masse. Pour obtenir cela, cette connexion sera courte et écartée autant que cela peut se faire du boîtier.

Bien entendu, C1 sera très petit en volume et suspendu par ses fils, et non appliqué contre le boîtier.

La valeur de C1 ne dépassera pas 1.000 pF (au mica) si l'on désire mesurer de la HF seulement. Par contre, si l'on veut que le VA. descende aux BF, il faudra que C1 soit de valeur élevée : 0,5 µF au moins. Dans ce dernier cas, il sera enroulé et, étant au papier, n'aura pas les qualités requises pour son emploi en H F. Nous conseillons de choisir C1 suivant ces considérations : emploi en H F. ou en B F. On peut également prévoir deux boîtiers, l'un avec un 1.000 pF au mica, l'autre avec un 0,5 µF au papier, tous deux de la meilleure qualité possible et essayés à 1.500 volts au moins.

(1) Voir n° 773.

A partir de l'extrémité D de la résistance de 5 MΩ, aucune précaution de câblage au point de vue capacité ne sera plus nécessaire, mais on veillera à un bon isolement des connexions : fils sous caoutchouc et coton (par exemple, fil lumière).

Le cordon blindé pourra être réalisé soit avec une gaine tressée, soit avec un tube de caoutchouc blindé, genre tuyau à gaz, que l'on trouve chez tous les marchands de couleurs. Relier la masse au blindage aux deux extrémités du tube.

Le fil F sera blindé individuellement par rapport aux deux autres fils M et V. C. Ne pas supprimer le fil M.

10 volts, 100 volts, le diviseur de tension réduisant de dix ou cent fois la tension totale appliquée aux bornes de C2.

La deuxième 6 C 5 n'intervient que pour équilibrer le montage au point de vue variations de la HT. dues à une raison quelconque, par exemple fluctuations de la tension secteur.

A cet effet, les plaques sont reliées au + HT à travers le potentiomètre P1 de 50.000 ohms.

Les montages des cathodes sont les mêmes ; chacune va à la masse à travers 10.000 Ω.

Si l'on suppose les deux 6 C 5 identiques, le curseur de P1 étant juste au milieu et aucune tension négative n'étant appliquée à la grille de la 6 C 5 (1), les tensions des deux cathodes seront égales.

Par contre, si la grille de la

## Alimentation stabilisée

Une variation de tension modifierait les conditions de fonctionnement des lampes, ce qui rendrait instables les indications de l'instrument de mesure.

La présence de la seconde 6 C 5 atténue cette instabilité, les variations de tension étant à peu près les mêmes pour les deux lampes.

De plus, il est indispensable que la H.T. varie le moins possible.

A cet effet (fig. 4), l'alimentation classique comporte, en plus, un tube au néon, qui compense toute variation de tension fournie par l'alimentation.

Nous avons utilisé un transfo du type courant que l'on monte dans tous les « 5 lampes » actuels.

Après redressement et filtrage, la tension est réduite à environ 100 volts. Ne pas monter un second électrolytique de 8 µF après la self de filtrage. Le courant passant dans cette dernière étant de l'ordre de 15 mA, un type dit self pour tous courants (environ 5 henrys) conviendra parfaitement. Le tube au néon 4357 est, bien entendu, indispensable.

Le montage fonctionne sans celui-ci, mais manque de stabilité et perd, de ce fait, toute valeur pratique.

Il est également utile de ne pas supprimer les 4 résistances de 20.000 ohms, qui consomment environ 30 mA.

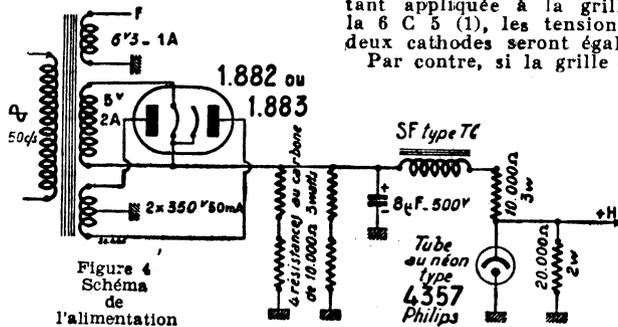
Si, toutefois, le transfo ne peut fournir que 40 mA, on supprimera un des deux groupes de résistances de 20.000 en série.

De même, il se peut que l'on ait à modifier légèrement la résistance marquée 10.000 sur le schéma, afin d'obtenir les 100 à 120 volts nécessaires entre + HT. et masse.

## Construction de l'appareil

La « probe » sera réalisée avec une 6 H 6 tout métal ou une 6 H 6 type V Philips ou Dario. Un support en stéatite est à conseiller.

Cette lampe, la capacité C1 et la résistance de 5 M Ω (type



## Le voltmètre amplificateur proprement dit

Nous allons d'abord expliquer la présence d'une seconde triode.

En comparant les schémas fig. 1 et fig. 3, nous remarquons que la triode 6 C 5 (1) est montée d'une manière analogue à celle de la figure 1.

On trouve 3 positions du commutateur I au lieu de deux, afin que l'on puisse avoir 3 sensibilités : 1 volt,

première 6 C 5 devient négative, le courant anodique ou cathodique diminue, ce qui a pour effet de diminuer la tension à la cathode de la première 6 C 5, tandis que la cathode de l'autre reste sensiblement au même potentiel.

Le microampèremètre branché entre les deux cathodes (avec P2 en série) constitue un voltmètre qui indiquera la tension entre les deux cathodes.

En réalité, les deux 6 C 5 ne sont pas absolument identiques, mais on arrive à les équilibrer avec P1, qui sert d'ailleurs de réglage de remise au zéro.

P2 règle la sensibilité de l'indicateur de tension. Ce potentiomètre sera ajusté une fois pour toutes, ainsi que nous le montrerons plus loin.

Avant d'indiquer la manière d'étalonner l'appareil, décrivons l'alimentation, dont l'importance est capitale dans ce montage.



## Tu seras radio

Monteur - Dépanneur  
Technicien - Ingénieur  
Marin - Aviateur  
Fonctionnaire, etc...

Ecrire à L'ECOLE SPECIALE DE T. S. F. et de RADIO TECHNIQUE

LA MEILLEURE ! Depuis 30 ans, en effet, elle a acquis une expérience concluante

D'ailleurs, lisez ses Programmes de Cours par Correspondance  
N° 7 Electricité - N° 11 T. S. F.

Envoi 10 fr. en timbres pour chaque programme  
PARIS - 152, Avenue de Wagram.

NICE - 3, Rue du Lycée.

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

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

PETIT MATERIEL ELECTRIQUE

## RADIO - VOLTAIRE

155, Avenue Ledru-Rollin — PARIS (XI<sup>e</sup>)  
Téléphone : ROQ. 98-64

PUBL. RAPHY

« à couche » 1/2 watt), seront logées dans une boîte métallique fermée, sauf aux deux extrémités où l'on disposera : a) les sorties des broches 4 mm. marquées M et VA, au moyen de pastilles isolantes en stéatite ; b) le cordon blindé.

On trouve ce genre de boîtes en aluminium chez tous les quincailliers. Elles sont, en général, cylindriques, de 10 cm. de hauteur environ et 6 à 8 cm. de diamètre, avec couvercle à vis.

Le V. A. proprement dit pourra être monté, en même temps que l'alimentation, de la manière qui plaira le mieux au constructeur, sauf en ce qui concerne les recommandations suivantes :

1° La distance entre le transfo d'alimentation et les deux 6 C 5 sera d'au moins 15 cm.

2° Les fils allant aux grilles des 6 C 5 seront courts et blindés.

3° Enfermer dans une boîte en métal (par exemple du même genre que celle adoptée pour la « probe ») le commutateur I et ses résistances, ainsi que la 5 M $\Omega$  et C2.

Nous faisons remarquer que la forme pupitre est conseillée pour la facilité des lectures. Le micro sera d'un modèle aussi grand que possible, pour la même raison, quoique, au point de vue théorique, tout modèle type 100  $\mu$ A convienne bien.

### Matériel

Le coffret ne doit pas nécessairement être en métal. Tel qu'il est conçu, notre VA. pourra être monté dans un coffret en bakélite ou en bois. Ne pas oublier, dans ces cas, de relier entre elles les masses de transfo, de la self, du commutateur et les potentiomètres.

Les 6 C 5 » seront du type soit tout métal, soit métallisés (type V), soit blindés, avec blindage relié à la masse (+ HT).

On les choisira de même marque, de même type et de même âge, autant que possible.

Les deux potentiomètres seront du type bobiné.

Les résistances devront être étalonnées aussi exactement que possible, sans qu'il soit nécessaire de dépasser une précision de 5 %, étant donné que nous avons prévu un étalonnage séparé pour chaque sensibilité. Les 4,5 M $\Omega$ , 450.000  $\Omega$  et 50.000  $\Omega$  seront du type 1 watt, modèle plus stable dans le temps que ceux de puissances inférieures.

Nous conseillons, toutefois, de rechercher une égalité aussi complète que possible entre les deux résistances de cathode de 10.000 ohms.

Le commutateur sera du type rotatif, une galette trois positions, un ou plusieurs pôles, un seul étant utilisé.

Le condensateur C2 sera un 0,1  $\mu$ F au papier shunté par un très bon mica de 10.000 pF,

tous deux essayés à 1.500 volts.

En ce qui concerne l'alimentation, tous les détails ont été donnés, soit dans le texte précédent, soit sur le schéma de la figure 4.

### Mise au point, étalonnage

Tout le matériel devra être vérifié et mesuré avant montage.

Si ce travail est fait consciencieusement, l'appareil fonctionnera dès qu'il aura été terminé, le câblage étant également vérifié avec soin.

On procédera dans l'ordre suivant :

1° Vérifier que l'on a 100 à 120 volts entre + HT, et masse, et que la lampe au néon s'allume. Au besoin, ajuster la 10.000  $\Omega$  pour obtenir ce résultat (ne pas dépasser 120 volts) ;

2° Régler P2 à la valeur maximum ;

3° Vérifier en réglant P1, que l'aiguille du microampère-mètre dévie, et cela dans les trois positions de I ;

4° Reller les deux bornes VA et M du « probe » et vérifier que l'on peut amener l'aiguille de l'appareil de mesure au zéro en tournant P1 ;

5° Répéter l'opération précédente avec des valeurs moindres de la résistance en circuit de P2.

Si toutes ces opérations donnent satisfaction (et cela sera si le matériel est bon), on passera à l'étalonnage.

Celui-ci se fera avec le secteur 110 volts et un bon voltmètre alternatif permettant de lire avec une bonne précision des valeurs de tension de 0-1, 0-10 et 0-100 volts ; ce voltmètre peut être à faible résistance sans inconvénient.

On procédera ensuite de la manière suivante :

1° Remplacer provisoirement C1 par un 0,5  $\mu$ F, même si les fils sont longs, cela n'ayant

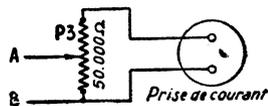


Figure 5.

pas d'importance sur 50 périodes ;

2° Se placer en position 0-100 volts et faire la remise au zéro avec P1 comme indiqué plus haut ;

3° Brancher un potentiomètre de 50.000 ohms aux bornes du secteur 110 volts (fig. 5) et connecter en A et B simultanément les bornes VA et les deux fils du voltmètre alternatif ;

4° Tourner P3 de façon que le voltmètre alternatif indique 100 volts ;

5° Tourner P2 de façon que le microampère-mètre du VA. soit à la division 100.

Si cela ne peut être obtenu, on remplacera une des résis-

ta nces de 5 M $\Omega$  par une autre de plus faible valeur ;

6° Se mettre en position 0-10 volts, faire la remise au zéro comme précédemment avec P1 ; se brancher ensuite suivant la figure 6 en se réglant avec P4, de manière à lire 10 volts sur le voltmètre alternatif.

Le microampère-mètre indiquera une valeur voisine de 100. Si elle est inférieure, tout va bien. Si l'aiguille a tendance à dépasser le 100, agir sur P1 pour la ramener à ce chiffre.

7° Remplacer maintenant dans le montage de la figure 6, R par une 400.000 ohms environ. Débrancher les bornes VA, et M, faire la remise au zéro en position 0-1 volt, rebrancher VA et M, régler avec P4 de manière à lire 1 volt sur le voltmètre alternatif.

Si le microampère-mètre indique 100 ou moins, c'est parfait. S'il a tendance à indiquer plus, ramener l'aiguille à 100 en agissant sur P2. Cela fait, ne plus jamais toucher à P2.

Passons maintenant à l'étalonnage définitif de l'appareil. On commencera avec la sensibilité 0-1 volt, en effectuant le montage de la figure 6 avec

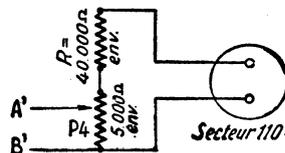


Figure 6.

400.000 et 5.000 ohms, après avoir effectué préalablement la remise au zéro.

Tourner le curseur de P4 de manière à lire 0,1, 0,2, 0,3, etc., jusqu'à 1 volt sur le voltmètre alternatif ; noter à chaque fois la division correspondante du microampère-mètre.

Effectuer ensuite de la même façon l'étalonnage des sensibilités 0-10 volts et 0-100 volts.

Étant donné que le réglage de P2 a été fait pour la sensibilité 0-1 volts, les 10 volts et 100 volts ne tomberont pas forcément sur la division 100 du microampère-mètre. Il se peut donc que les gammes 2 et 3 soient légèrement plus ou moins étendues.

L'étalonnage étant fait, rétablir le condensateur C1 et ses connexions.

Les valeurs 0,1 - 0,2 etc., 1-2-3... 10 et 10-20-30, etc., trouvées pourront, en conformité avec l'étalonnage, être dessinées directement sur le cadran de l'appareil de mesure ou sur une bande de carton rectangulaire de 30 x 100 mm. environ, graduée de 0-100 en mm. et placée à côté du microampère-mètre. Cette dernière solution est à conseiller, car elle évite de toucher au « micro », qui est fragile et cher

### Indications du V A

Les chiffres trouvés sont les valeurs efficaces en courant alternatif sinusoïdal. Si l'on veut les valeurs de crête, il faut multiplier la lecture par racine de 2.

Lorsqu'on mesure un courant alternatif non sinusoïdal, c'est la valeur de crête qui est demandée. Ce sera également la valeur lue multipliée par V2, tandis que la valeur efficace ne sera plus forcément celle lue sur la feuille d'étalonnage.

NOTA. — Nous prions à nouveau nos lecteurs de ne s'attaquer à ce montage que s'ils se sentent de force à le mener à bien sans dégâts pour le microampère-mètre et le reste du matériel.

A un amateur très expérimenté et disposant des moyens nécessaires à la vérification du matériel, ce voltmètre donnera toute satisfaction, et il possèdera un appareil en tous points comparable à ceux du commerce, son prix de revient étant de quelques milliers de francs seulement.

Ne nous demandez les renseignements complémentaires qu'après avoir bien épuisé toutes vos possibilités.

Évitez surtout de nous demander des modifications du montage en fonction d'un matériel différent que vous posséderiez. Ce qui est possible pour de simples récepteurs de T. S. F. n'est pas réalisable avec un appareil de mesure de précision, qui demande, de la part de l'auteur, une étude sérieuse ; cette étude perd toute sa valeur si l'on modifie les caractéristiques du matériel utilisé.

F. JUSTER.

## Tube cathodique à double faisceau

Le tube à rayons cathodiques à double faisceau comprend deux canons électroniques complets dans une seule ampoule de verre, les deux convergeant sur l'écran fluorescent, de manière que leurs spots se superposent. Ces deux canons indépendants sont logés dans une enveloppe de 12 cm. Les deux ensembles sont commandés indépendamment dans toutes les directions. Des écrans convenables séparent les canons des plaques et réduisent sensiblement l'intermodulation en haute fréquence. Les conducteurs des plaques de déflexion sortent directement de l'ampoule de verre, disposition qui réduit la capacitance shuntant les plaques, ainsi que l'inductance des conducteurs.

## SOLAR - RADIO

MARMANDE (L.-et-G.)  
Récepteurs complets.  
Amplificateurs de 6 à 45 watts  
- - - moduls. - - -  
Ensembles prêts à câbler.  
Gros - 1/2 gros - Détail - Exportation.

## Toute la PIECE DETACHEE NEUVE-OCASION

Ets H. L. F.

42, Rue Descartes  
Paris-5<sup>e</sup> - Autobus 84  
Liste complète contre  
6 francs en timbres

# Corrections des Perturbations dans un Radio-récepteur

PERTURBATION	CARACTERISTIQUE	ORIGINE	LOCALISATION	RECEPTEURS BROUILLES	ELIMINATION
Reconstitution de la moyenne fréquence	Seconde station entendue en pratique sur toutes les ondes porteuses. Sifflement.	Deux stations puissantes interfèrent dans le récepteur pour donner une fausse MF par différence des fréquences de leurs porteuses.	Région métropolitaine.	Seulement changeurs de fréquence dont la sélectivité est limitée avant le premier détecteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Vérifier réglage de HF et des circuits d'antenne.</li> <li>— Réduire la hauteur effective ou la dimension de l'antenne.</li> <li>— Bouchon accordé sur une station perturbatrice.</li> <li>— Changer la MF.</li> </ul>
Harmoniques de l'hétérodyne	Réception d'émissions de radiodiffusion ou de signaux Morse sur O.C. en divers points de la gamme P. O.	Combinaison des signaux O.C. et des harmoniques hétérodyne donnant MF. Causée par les résonances secondaires dans les récepteurs à cadre orientable.	Campagne. Régions où les réceptions O.C. sur la fréquence propre sont intenses.	Changeur de fréquence seulement. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Avec hétérodyne riche en harmoniques.</li> <li>b) Avec cadre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bouchon accordé sur émissions interférentes.</li> <li>— Cadre orientable.</li> <li>— Réaligner le circuit du cadre.</li> <li>— Réduire l'excitation de l'hétérodyne.</li> </ul>
Réception directe de la moyenne fréquence	Accord impossible. Réception d'intensité croissante vers les notes graves de la BF.	Télégraphie entre station côtière et navire sur fréquence dans la bande MF. Récepteur excité directement à l'entrée des étages MF.	Région littoral, non loin des stations côtières.	Changeur de fréquence : <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Avec antenne à haute impédance et basse fréquence.</li> <li>b) Sélectivité limitée à l'entrée étages MF. Gain important en MF.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Antenne à bandes sélectives.</li> <li>— Bouchon accordé sur MF.</li> <li>— Réalignement sur MF.</li> <li>— Cadre orienté dans la direction du brouillage minimum.</li> </ul>
Harmonique de la moyenne fréquence	Si le récepteur est accordé sur émission de même fréquence que l'harmonique de MF, l'hétérodyne donne sifflement.	Combinaison de l'harmonique 2 de l'émission avec onde fondamentale oscillatrice pour reconstituer la moyenne fréquence.	Région où des stations émettent sur la fréquence 2 MF.	Changeur de fréquence. <ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de répercussion sur la sélectivité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bouchon accordé sur la station.</li> <li>— Bouchon accordé sur harmonique 2 de la station dans circuit de grille de l'hétérodyne.</li> <li>— Réalignement de MF.</li> </ul>
Fréquence-image	Sifflement d'hétérodyne. Seconde réponse lors de l'accord sur certaines stations.	Signal intense sur la fréquence 2MF au-dessus de celle de l'émission désirée.	Stations locales puissantes de radiodiffusion en haut de gamme fréquences. Bandes 1.610-1.750 kHz » 1.700-200 kHz (Police, Amateurs)	Changeur de fréquence: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Circuits primaires d'antenne HF accordés à basse impédance.</li> <li>b) Peu de circuits accordés avant la première détection.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bouchon accordé sur l'émission interférente.</li> <li>— Antennes à bandes sélectives.</li> <li>— Réalignement sur la moyenne fréquence.</li> </ul>
Incompréhension de la parole	Superposition à l'émission désirée d'une modulation inintelligible, genre conversation inversée.	Harmoniques d'une station adjacente surmodulée. Recouvrement de la station désirée par la bande latérale d'un canal adjacent se combinant à la porteuse.	Région de forte réception d'une station sur canal adjacent Réponse accusée par l'extension de la BF vers les notes aiguës.	Changeur de fréquence et réception HF, avec faible sélectivité et réponse BF sur bande large.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Réduction de la réponse BF vers les notes aiguës.</li> <li>— Réalignement précis du récepteur pour accroître la sélectivité.</li> </ul>
Battement sur onde voisine	Sifflement ou note de hauteur constante à 10.000 hertz.	Interférence entre l'onde porteuse adjacente et celle sur laquelle on accorde le récepteur.	Régions où la réception de l'émission sur onde voisine est forte relativement à celle de l'émission désirée.	Changeur de fréquence et récepteur HF, notamment si la sélectivité est faible (large bande passante).	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bouchon accordé sur l'onde voisine.</li> <li>— Soigneux réalignement du récepteur.</li> <li>— Réduction de la réponse sur notes aiguës.</li> <li>— Emploi d'une antenne dirigée.</li> </ul>
Battement sur la même onde	L'accord étant réalisé sur l'émission désirée, on entend dans le fond un battement, une fluctuation de la réception.	Seconde station transmettant sur la même onde, mais dont la fréquence de la porteuse est légèrement différente.	Région éloignée de diverses stations puissantes également faciles à recevoir. Phénomène apparaissant lorsque des stations sur même onde ont signaux d'intensité comparable.	Récepteur à sensibilité élevée. Avec réponse étendue vers les notes graves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Antenne directive ou cadre.</li> <li>— Réduire la sensibilité du récepteur.</li> <li>— Réduire la réponse du récepteur dans les basses.</li> </ul>
Transmodulation dans le récepteur	Lors de l'accord sur l'émission désirée, une seconde émission est entendue dans le fond.	Non-linéarité d'un circuit du récepteur provoquant modulation de la porteuse de l'émission par station interférente puissante. Détection se produisant dans un circuit BF.	Région métropolitaine non loin de stations à grande puissance.	Changeur de fréquence et récepteur HF. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sélectivité HF insuffisante à l'entrée.</li> <li>b) Circuits grille et câblage non blindés.</li> <li>c) Pas de lampe d'entrée à pente variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Bouchon dans l'antenne accordé sur onde perturbatrice.</li> <li>— Filtre secteur.</li> <li>— Antenne à bandes sélectives.</li> <li>— Blindage du câblage des premiers étages et des connexions de grille.</li> </ul>
Transmodulation à l'extérieur du récepteur	Réception d'une seconde émission sur le réglage de l'émission désirée, ou entre deux réglages.	Détection interne. Radiation par lignes téléphoniques, réseau d'énergie ou toute ligne aérienne.	Voisinage de stations très puissantes ou de lignes aériennes de transmission d'énergie. Variations en fonction de la météorologie.	Récepteurs de tous types, en raison de leur montage et de leur sélectivité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Vérifier l'efficacité des terres du téléphone et du secteur. Mettre les canalisations à la terre. Antenne à bandes sélectives.</li> <li>— Réduction du brouillage par l'orientation du cadre.</li> </ul>
Radiation de l'oscillatrice	Sur réglage de l'émission désirée, sifflement disparaissant si l'on change au hasard la fréquence.	Radiation de l'hétérodyne du poste en raison de l'intensité de l'oscillation d'un couplage anormal, d'une transmission par secteur ou d'une antenne accordée.	Région métropolitaine en général.	Changeur de fréquence seulement. <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sans étage HF.</li> <li>b) Sans blindage efficace.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Filtre secteur.</li> <li>— Antenne à bandes sélectives.</li> <li>— Réduction de la résistance de fuite de l'hétérodyne.</li> <li>— Changement de MF.</li> </ul>

# Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

**Linéaire.** — Se dit d'une fonction qui varie en raison directe de la variable. On distingue l'amplification linéaire, dans laquelle les variations du courant anodique sont proportionnelles aux variations de la tension de grille qui lui donnent naissance ; le *décroissement linéaire* ; la *détection linéaire* ; la *variation linéaire de fréquence* des condensateurs réglables ; les *systèmes linéaires* et les *systèmes non linéaires*. (Angl. *Straight Line*. — All. *Gerade*...)

**Litz.** — FIL DE LITZ. Fil divisé à brins isolés électriquement, utilisé pour la transmis-

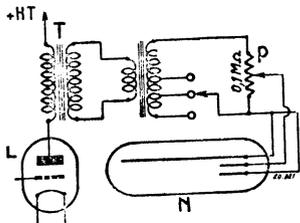


Fig. 123. — Montage d'un tube indicateur à luminescence : L, lampe de sortie ; N, tube à luminescence à néon ; P, potentiomètre ; T, transformateur de sortie.

sion des courants de haute et moyenne fréquences, en raison de leur localisation à la surface des conducteurs. Voir *fil divisé*. (Angl. *Litz Wire*. — All. *Litzendraht*.)

**Localisation.** — Détermination du « point » d'un poste mobile ou parasitaire au moyen de relevés radiogoniométriques ou de la détection électromagnétique (*radar*). (Angl. *Radio-location*. — All. *Lokalisierung*.)

**Localisé.** — Propriété ou grandeur concentrée en un point ou dans une pièce mécanique donnée, par opposition avec les propriétés et grandeurs réparties sur une ligne, sur une surface, dans un volume. Pour les très hautes fréquences, on banit l'emploi de circuits à constantes localisées. (Angl. *Localized*. — All. *Lokal*...)

**Logarithmique.** — Fonction transcendente réciproque de la fonction exponentielle. — **DÉCREMENT LOGARITHMIQUE.** Logarithme (naturel ou népérien) du rapport entre les amplitudes d'oscillations successives de même signe, caractérisant le degré d'amortissement du train d'ondes.

Voir *amortissement, décroissement*. — **UNITÉS LOGARITHMIQUES.** Unités utilisées lorsque les variations d'une fonction sont très grandes. Voir *neper, bel, décibel, phone, antiparasite, bruit*. (Angl. *Logarithmic*. — All. *Logarithmisch*.)

**Logatome.** — Emission vocale élémentaire, plus petit tronçon possible d'une conversation. (Angl. *Logatome*. — All. *Logatom*.)

**Logomètre.** — Instrument de mesure du rapport de deux grandeurs électriques. Synonyme *Quotientmètre*. (Angl., All. *Logometer*.)

**Longitude.** — La mesure des longitudes terrestres est pratiquée radioélectriquement grâce à l'émission de *signaux horaires* par les pendules des observatoires, les émissions les plus précises étant faites au moyen de *battements* ou de *signaux rythmés*. (Angl. *Longitude*. — All. *Länge*.)

**Longitudinal.** — ONDE LONGITUDINALE. Onde caractérisée par un vecteur parallèle à la direction de la propagation. (Angl. *Longitudinal Wave*. — All. *Längenwelle*.)

**Longueur.** — LONGUEUR D'ONDE. Distance entre deux points successifs dans la direction de la propagation d'une onde périodique, où l'oscillation a la même phase. Distance parcourue par une onde qui se propage, pendant la *période* ou durée d'une oscillation complète. La longueur d'onde est égale au produit de la vitesse de propagation par la période, ou au quotient de cette même vitesse par la fréquence. On distingue les longueurs d'onde *élastiques, acoustiques, électromagnétiques*. On définit les longueurs d'onde *communes, effectives, exclusives, maximum, minimum, partagée, naturelle* ou *propre*.

On classe les longueurs d'onde en *ondes longues* (plus de 3.000 m.), *moyennes* (3.000 m. à 200 m.), *intermédiaires* (200 à 50 m.), *courtes* (50 à 10 m.), *très courtes* (moins de 10 m.). Plus rationnellement en ondes *centimétriques, décimétriques, métriques, décimétriques*, etc... (Angl. *Wavelength*. — All. *Wellenlänge*.)

**Losange.** — ANTENNE LOSANGE. Antenne constituée par un ensemble de conducteurs dessinant un losange dans le plan horizontal. Antenne d'émission et de réception pour ondes courtes, possédant une directivité marquée dans le sens de la grande diagonale du losange. (Angl. *Rhumbaerial*.)

**Lueur.** — Dans les tubes électroniques à vide imparfait ou *tubes mous* et dans les tubes à gaz, l'apparition d'un certain *gradient de potentiel* entre les électrodes se traduit par une *ionisation* du gaz résiduel, illuminant le tube. (Angl. *Blue Glow*. — All. *Glimlicht*.)

**Lumière.** — La lumière visible est constituée par l'ensemble des rayonnements électromagnétiques dont les longueurs d'onde s'échelonnent entre 0,4 et 0,8 micromètre environ, et qui sont comprises entre celles des radiations infrarouges et celles des radiations ultraviolettes.

**Luminescence.** — TUBES À LUMINESCENCE. Les tubes à luminescence gazeuse (néon, hélium, argon, azote, mercure, etc...), sont utilisés comme redresseurs de courant alternatif, comme générateurs d'oscillations de *relaxation* et comme *indicateurs visuels* de tension ou de résonance.

**Magnétisme.** — Partie de la science qui traite des propriétés des champs magnétiques et des corps soumis à leur action. (Angl., All. *Magnetismus*.)

**Magnétique.** — Qui se rapporte au magnétisme. On distingue : les *amortisseurs magnétiques*, les *axes magnétiques* des aimants, le *champ magnétique*, région de l'espace où se manifestent les *forces magnétiques*, les *circuits, composantes, couplages, détecteurs, écrans, flux, forces, hystérésis, induction, intensité, masses, moments, noyaux, polarisation, pôles, potentiels, shunts, soufflages, viscosités magnétiques*. (Angl. *Magnetic*. — All. *Magnetisch*.)

**Magnétisant.** — CHAMP MAGNÉTISANT. Intensité du champ qui produit l'aimantation. — **COURANT MAGNÉTISANT.** Courant qui produit le champ magnétisant. — (Angl. *Magnetising force, Current*. — All. *Magnetisierende Kraft*.)

**Magnétocathodique.** — RAYONS MAGNÉTOCATHODIQUES. Dans un tube cathodique, rayons qui suivent les lignes du champ magnétique, et qui sont déviés perpendiculairement aux lignes de force du champ électrostatique. — (Angl. *Magnetocathodic*. — All. *Magnetokathod*.)

**Magnétodynamique.** — **HAUT-PARLEUR MAGNÉTODYNAMIQUE.** Haut-parleur électrodynamique à bobine mobile dans lequel la bobine d'excitation est remplacée par un aimant permanent. — (Angl. *Magnetodynamic*. — All. *Magnetodynamisch*.)

**Magnétoélectrique.** — **MACHINE MAGNÉTOÉLECTRIQUE.** Génératrice de courant dans laquelle le flux inducteur est produit par des aimants permanents. — (Angl. *Magneto*. — All. *Magnetinduktor*.)

**Magnétoionique.** — La théorie *magnétoionique* se rapporte à la propagation des ondes dans l'atmosphère et l'ionosphère. — (Angl. *Magnetoionic*. — All. *Magnetoionisch*.)

**Magnétomètre.** — Instrument de mesure du champ magnétique par action d'une aiguille aimantée. — (Angl., All. *Magnetometer*.)

**Magnétomotrice.** — FORCE MAGNÉTOMOTRICE. Intégrale du champ magnétique le long d'un contour fermé. — (Angl. *Magnetomotoric force*. — All. *Magnetomotorisch Kraft*.)

**Magnétron.** — Moment magnétique élémentaire ayant une fonction analogue à celle de l'électron en électricité.

**Magnétophone.** — 1° Microphone électromagnétique à bobine mobile solidaire d'un diaphragme vibrant dans le champ d'un électroaimant. 2° Appareil pour l'enregistrement magnétique des sons sur un ruban d'acier doux (synonyme : *telegraphone Poulson*). — (Angl. *Magnetophone*. — All. *Magnetophon*.)

**Magnétostatique.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Le ruban magnétique, se déroulant d'un rouet sur l'autre, traverse l'électroaimant d'enregistrement E et l'électroaimant lecteur L.

**Magnétophone.** — 1° Microphone électromagnétique à bobine mobile solidaire d'un diaphragme vibrant dans le champ d'un électroaimant. 2° Appareil pour l'enregistrement magnétique des sons sur un ruban d'acier doux (synonyme : *telegraphone Poulson*). — (Angl. *Magnetophone*. — All. *Magnetophon*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

**Magnétophone.** — Qui est basé sur le principe du *magnétostatic*. — (Ang. *Magnetostatic*. — All. *Magnetostatisch*.)

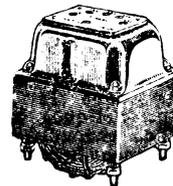


Fig. 124. — Circuit magnétique de transformateur d'alimentation.

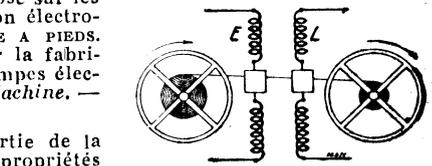


Fig. 125. — Magnétophone : le ruban magnétique, se déroulant d'un rouet sur l'autre, traverse l'électroaimant d'enregistrement E et l'électroaimant lecteur L.

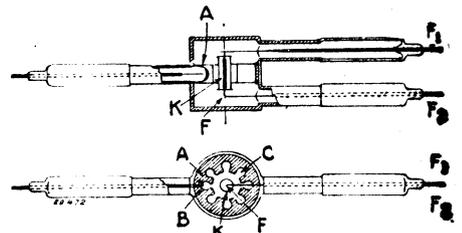


Fig. 126. — Coupes d'un magnétron à cavités résonnantes : A, anode ; B, boucle de couplage ; C, cavités résonnantes ; F, filament ; F1, F2, connexions du filament ; K, cathode.

**Magnétostriktion.** — Phénomène de déformation élastique qui accompagne l'aimantation. — (Angl. *Magnetostriction*. — All. *Magnetostraktion*).

**Magnétron.** — Tube à vide dont le courant électronique est réglé par un champ magnétique. Le magnétron est un générateur puissant d'ondes courtes métriques et centimétriques, utilisé en particulier pour la détection électromagnétique (*radar*). On utilise principalement les magnétrons à anode fendue et les magnétrons à cavités résonnantes. — (Angl., All. *Magnetron*).

**Maille.** — Circuit élémentaire d'un filtre électrique, constitué par des résistances, capacités et inductances. — (Angl. *Mesch*. — All. *Masche*).

**Maillechort.** — Alliage métallique à base de cuivre, zinc et nickel, dont la résistance est de l'ordre de 39 à 89 microhms-centimètre à la température normale. — (Angl. *German silver*. — All. *Neusilber*).

**Maître-oscillateur.** — Oscillateur de puissance réduite utilisé pour commander la fréquence imposée à un amplificateur. Organe stabilisateur de fréquence dans les émetteurs. Synonyme *oscillateur pilote*. — (Angl. *Master oscillator*. — All. *Haupt Oszillator*).

**Mandrin.** — Support de bobinage, généralement en matière isolante moulée. — (Angl. *Coil former*. — All. *Spulenkörper*).

**Manganin.** — Alliage de cuivre, manganèse et nickel possédant une résistivité de l'ordre de 45 microhms-centimètres à la température normale. — (Angl. All. *Manganin*).

**Manipulateur.** — Organe à commande manuelle provoquant le fonctionnement convenable de contacteurs pour

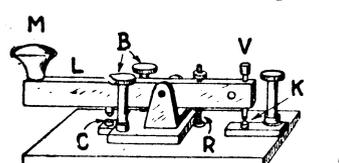


Fig. 127 — Manipulateur : B, boutons ; C, contact de travail ; K, contact de repos, L, levier ; M, bouton de manœuvre ; R, ressort de rappel ; V, vis de réglage du jeu.

l'émission de signaux télégraphiques. On distingue les manipulateurs *dactylographiques*, à touches, à main, *automatiques*. — (Angl. *Sending key*. — All. *Sendetaster*).

**Manipulation.** — Opération consistant à découper un courant électrique continu ou alternatif, à haute ou basse fréquence, en signaux rectangulaires à la cadence des signaux Morse ou autres signaux télégraphiques. La manipulation est pratiquée au moyen du manipulateur, avec ou sans relais. On définit les *claquements de manipulation*, perturbations se produisant aux changements de régime, la *profondeur de manipulation* et la *vitesse maximum de manipulation* (caractéristiques des émetteurs). — (Angl. *Manipulation*. — All. *Tasten*).

**Marque.** — MARQUE DE QUALITÉ, MARQUE DE SÉCURITÉ. Cahier des charges générales imposées au matériel électrique et radioélectrique, en l'absence de spécifications particulières, pour assurer un minimum de performances et de garanties. Ces cahiers des charges sont publiés par l'U. S. E.

**Masse.** — On distingue la *masse matérielle*, la *masse ou poids atomique*, la *masse ou poids moléculaire*, la *masse ou charge électrique*, la *masse magnétique*. — METTRE A LA MASSE. Relier un conducteur au bâti d'une machine, au châssis d'un appareil ou à une masse métallique jouant en général le rôle de terre. — (Angl. *Quantity, charge*. — All. *Masse*).

**Massé.** — BOBINE MASSÉE. Bobinage qui comporte des spires serrées les unes contre les autres, sans égard pour leur capacité répartie. — (Angl. *Massed*. — All. *Geschlossen*).

**Massicot.** — Protoxyde de plomb servant à préparer la matière active des accumulateurs au plomb. — (Angl. *Massicot*).

**Mât.** — MAT D'ANTENNE. Support simple d'antenne généralement muni de haubans. Les antennes-mâts jouent effectivement le rôle d'antenne sans nappe. — (Angl., All. *Mast*).

**Matière.** — MATIÈRE ACTIVE. Empatement à base d'oxydes de plomb qui garnit les plaques d'accumulateurs. — MATIÈRE MOULÉE. Substance diélectrique, généralement à base de résines synthétiques, permettant d'obtenir par moulage des pièces isolantes. — (Angl. *Material*. — All. *Stoff*).

**Maxwell.** — Unité de flux d'induction dans le système d'unités magnétiques absolues C. G. S. Flux engendré par une induction magnétique de 1 gauss à travers une surface de 1 centimètre carré. Synonyme *ligne de force* (en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis). Voir flux, induction. — EQUATIONS DE MAXWELL. Equations générales de l'électromagnétisme. — RÈGLE DE MAXWELL (ou du tire-bouchon). Règle indiquant le sens du champ magnétique en fonction du sens du courant qui le crée et réciproquement. (Voir Fleming, Ampère, règle des trois doigts). — (Angl. *Maxwell law*. — All. *Maxwellscher Gesetz*).

**Méga.** — Préfixe qualifiant une unité multiple de 1 million.

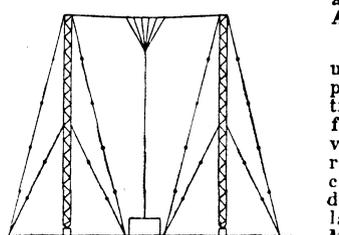


Fig. 128 — Ensemble de deux mâts haubanés soutenant une antenne.

lion. Exemples : *Mégahertz* (1.000.000 hertz), *mégohm* (1.000.000 ohms). Abréviation M. Implique seulement parfois l'idée de grand (*mégaphone*).

**Mégaphone.** — Haut-parleur de puissance, généralement utilisé comme transmetteur d'ordres ou pour la *publidiffusion sonore*. — (Angl. *Megaphone*. — All. *Megaphon*).

**Mégohmmètre.** — Ohmmètre destiné à la mesure des résistances électriques élevées, de l'ordre du mégohm (résistances intérieures de lampes, résistances de grille, résistances d'isolement). Appareil de zéro basé sur un montage en pont de Wheatstone. — (Angl. *Megger*. — All. *Megohmmeter*).

**Meissner.** — MONTAGE MEISSNER. Montage autoexcitateur à lampe électronique, dans lequel la grille de l'oscillatrice est couplée inductivement au circuit oscillant anodique par transformateur accordé. Voir autoexcitation. — (Angl. *Meissner Coupling*. — All. *Meissner Schaltung*).

**Mélangeur.** — Appareil électrique destiné à superposer les modulations de plusieurs circuits en proportion variable. — LAMPE MÉLANGEUSE. Tube électro-

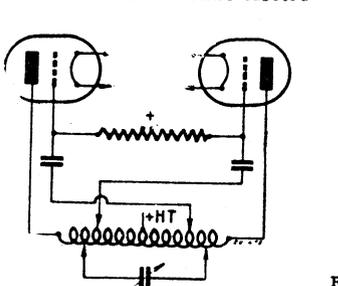


Fig. 129 — Montage oscillateur Mesny à deux triodes symétriquement disposées.

nique destiné à effectuer le mélange des modulations ou la superposition d'une oscillation locale au signal incident. — MÉLANGEUR A CRISTAL. Type de mélangeur utilisé dans les radars. — (Angl. *Mixer*. — All. *Mischer*).

**Membrane.** — Diaphragme des transformateurs électroacoustiques (microphones, téléphones, haut-parleurs) qui, par leur déformation élastique, effectuent la transformation réciproque de l'énergie électrique en énergie acoustique. Il existe des membranes magnétiques dans les téléphones, des membranes antimagnétiques dans les haut-parleurs à bobine mobile, microphones à condensateurs et autres. — (Angl. *Diaphragm*. — All. *Membrane*).

**Mercure.** — Ce métal liquide, utilisé dans les laboratoires pour assurer des contacts électriques glissants, entre dans la fabrication des condensateurs variables au mercure, des interrupteurs rotatifs à jet de mercure, des redresseurs à vapeur de mercure, des supports de lampe au mercure. — (Angl. *Mercury*. — All. *Quecksilber*).

**Mesny.** — MONTAGE OSCILLATEUR SYMÉTRIQUE MESNY. Montage à deux triodes identiques, utilisant le couplage inductif entre inductance de grille et inductance anodique, employé surtout dans les émetteurs à ondes courtes parce qu'il oscille facilement et réduit les pertes

au minimum. — (Angl. *Mesny coupling*. — All. *Mesny Schaltung*).

**Mésion.** — Particule électrisée, positive ou négative, apparaissant dans le rayonnement cosmique, dont la masse est intermédiaire entre celle du proton et celle de l'électron au repos (soit environ 200 fois la masse de l'électron) et la charge sensiblement égale en valeur absolue à celle de l'électron. Synonyme *électron lourd*. — (Angl. All. *Meson*).

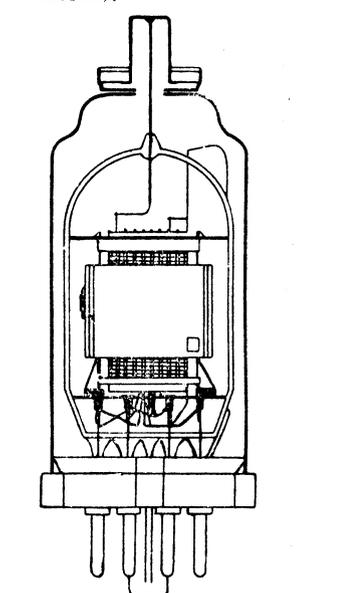


Fig. 130 — Coupe d'une lampe métal-verre (Visseaux).

**Métal-verre.** — LAMPE MÉTAL-VERRE. Tube électronique en ampoule de verre recouvert extérieurement d'une enveloppe métallique assurant sa protection mécanique et son blindage. — (Angl., All. *Metal-glass*).

**Métallique.** — ENDUIT MÉTALLIQUE. Revêtement conducteur à base de peinture métallique appliqué sur les ampoules de verre des lampes électroniques, à l'effet de servir de blindage. — LAMPE MÉTALLIQUE. Lampe électronique renfermée dans une ampoule en métal, caractérisant la fabrication des tubes dits « américains ». — (Angl. *Metal tube*. — All. *Metalröhre*).

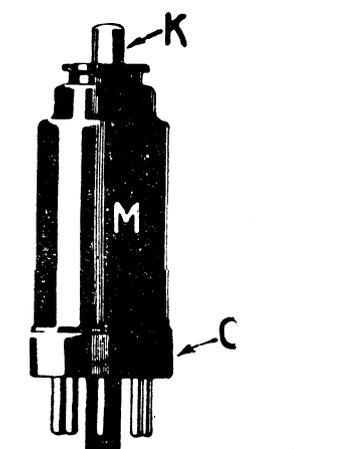


Fig. 131 — Aspect d'une lampe métallique : M, ampoule métallique ; C, culot ; K, coiffe.

# Procédés de Polarisation

**R**APPELONS, ce qui est connu de nos lecteurs, que la polarisation à donner à une grille de lampe dépend de la classe d'amplification utilisée. La fig. 1 donne toutes les indications utiles sur ce sujet.

(Lire B au lieu de C, à gauche du cliché).

La fig. 2, en a et b, montre le cas d'une polarisation par piles. La batterie B est placée en série dans le circuit grille, le + relié à l'extrémité négative du filament ou à la cathode, et le - tourné vers la grille. Dans ces conditions, la grille est bien négative par rapport à la cathode, ce qui est le but poursuivi.

La même polarisation peut être prélevée sur la source de tension plaque, ce qui conduit au schéma de la fig. 3.

Les schémas des fig. 2 et 3 valent pour des amplificateurs à courant alternatif.

Il existe aussi des amplificateurs dits à courant continu, lesquels sont montés comme l'indique la fig. 4. La grille d'une lampe est reliée directement à la plaque de celle qui précède, c'est-à-dire sans interposition de son condensateur de liaison.

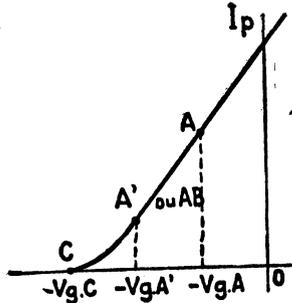


Figure 1.

On voit que, pour une polarisation nulle, il faut prévoir en série dans la connexion plaque V1-grille V2 une contre-batterie B de tension U telle que :

$$U = V - Ri$$

V : Tension d'alimentation.

R : résistance de plaque.

i : courant plaque.

Les dispositions indiquées par les fig. 2, 3 et 4 peuvent être utilisées dans des montages alimentés par alternatif, ce

qui correspond à une polarisation séparée des grilles.

Dans les montages des fig. 3 et 4, la tension plaque H. T. est fournie par un redresseur séparé.

Nous verrons plus loin que la même polarisation séparée peut être obtenue à l'aide de redresseurs indépendants.

Il y a lieu de remarquer, dès maintenant, que la puissance demandée à ces redresseurs est pratiquement presque nulle. Il en est de même pour les piles de polarisation, lesquelles ne se détruisent que par l'effet du temps.

## Polarisation par chute de tension dans une résistance.

Etablissons un montage tel que celui indiqué sur la fig. 5. Il est facile de voir que le courant fourni par la source H. T. circule à travers le circuit de la lampe dans le sens indiqué par les flèches. On obtient donc, aux bornes d'une résistance R

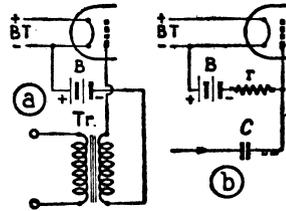


Figure 2.

placée en série dans ce circuit, une chute de tension U, ayant les polarités indiquées.

Il suffit, pour polariser négativement la grille de la lampe, de relier la résistance de fuite de grille r à l'extrémité - de la résistance R.

Nous indiquons fig. 6 une autre disposition de polarisation.

Deux résistances R1 et R2, jouant le rôle de diviseur de tension, sont montées en série dans le - HT.

Le courant débité par la source HT a le sens indiqué par les flèches ; il en résulte, aux bornes de R1 et R2, des chutes de tension U et u. Le point de jonction des deux résistances R1 et R2 est compté comme point zéro ; à ce titre, il reçoit les connexions de cathode et de

masse. Comme dans le montage précédent, la polarisation de grille est obtenue en reliant la résistance r de grille à l'extrémité - de la résistance R2, qui joue le rôle de résistance de polarisation.

La fig. 7 montre en a et b deux autres façons de procéder. Dans la disposition a, le courant qui circule dans le circuit de la lampe a le sens indiqué par les flèches.

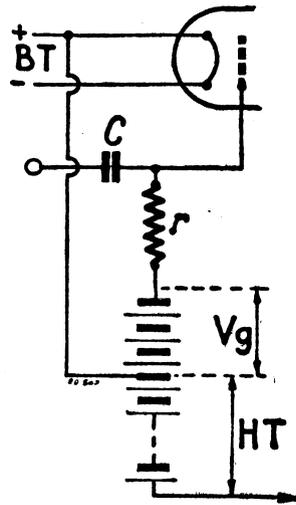


Figure 3.

Ce courant i, circulant à travers la résistance R, détermine, à ses bornes, une chute de tension u, ayant les polarités indiquées.

Il suffit encore de relier l'extrémité de la résistance de grille r à l'extrémité négative de la résistance de polarisation R.

## Calcul des résistances de polarisation pour les triodes

Le calcul que nous allons indiquer est valable pour les circuits a et b de la fig. 7.

L'opération à faire est une simple application de la loi d'Ohm. Soit une polarisation u = - 5 à obtenir avec un courant i de 2 milliampères. Dans le circuit de cathode, on a :

$$R = \frac{u}{i} = \frac{5}{0,002} = 2.500 \text{ ohms}$$

## Cas des pentodes

Le courant i à considérer est égal à la somme des courants d'écran et de plaque. Pour déterminer R, il suffit donc de diviser la tension u à obtenir par cette somme.

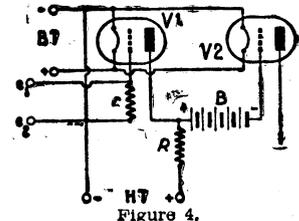


Figure 4.

Les résistances R de polarisation ne sont pas seulement soumises à une composante continue, mais également à une composante alternative. Pour que celle-ci ne fasse pas varier la polarisation, il suffit de shunter la résistance par une capacité de valeur variable avec les fréquences à laisser passer.

Pour les lampes H.F. et M.F., on peut prendre C compris entre 0,1 et 0,5 μF. Pour les lampes B.F., prendre 10 à 50 μF.

## La polarisation séparée

Il faut disposer d'une valve supplémentaire, qui peut être une triode à chauffage indirect dont on réunit la grille et la plaque. La fig. 8 montre un exemple d'application.

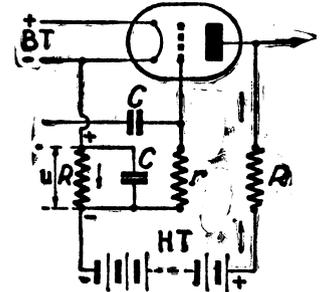
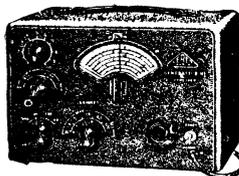


Figure 5.

Un filtrage par résistance est obtenu au moyen d'une résistance R de l'ordre de 10.000 ohms et deux condensateurs C1, C2 de 2 microfarads.



**GÉNÉRATEUR H. F.**

**100 D**

100 kc/s à 30 Mc/s

**LABORATOIRES LERES**

9, Cité Canrobert, Paris-15<sup>e</sup>

Suf. 21-52

- grande précision d'étalonnement.
- grande stabilité de la fréquence
- bon fonctionnement de l'atténuateur.

PUBL. RAPPY

TOUTES LES

**PIECES DETACHEES**

CV - CADRAN - POTENT - COND - RESIST - P.U.P. - MOTEURS  
BOB - TRSFOS - H.P. - SUPPORTS - CHASSIS - FILS - CABL - ANT  
ETC - EBENISTERIE VERNIE - TAMPON (55 26 30) A. BAFFLE  
1.200. - PETIT SUPER - TOUTES ONDES - TOUS COURANTS

« QUALITE »

● PROVINCE ●

« RECTA »

**VITE et BIEN SERVI**

La tension de polarisation est prise sur le curseur d'un potentiomètre Pot, qui peut être constitué par une résistance à collier.

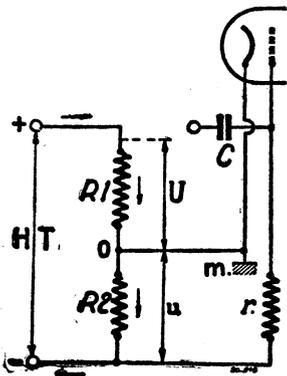


Figure 6.

Cette dernière disposition est avantageuse, en ce sens que l'on peut prévoir plusieurs colliers, en vue d'obtenir plusieurs valeurs de polarisation.

Une résistance R' est ajoutée en série ; sa valeur est choisie

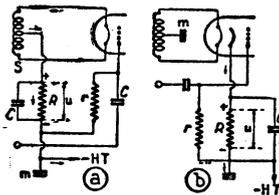


Figure 7.

de manière à correspondre à la plus faible tension de polarisation désirée.

La fig. 9 montre une disposition analogue. Les prises sont reportées sur un système potentiométrique

$$\frac{R1}{R2} = \frac{s1}{s2} = \frac{e1}{e2}$$

Ces deux résistances sont prises dans le même rapport que les nombres de spires des enroulements s1 et s2 de la fig. 8. On a donc :

$$\frac{R1}{R2} = \frac{s1}{s2} = \frac{e1}{e2}$$

e1, tension aux bornes de s1 ou R1.

e2, tension aux bornes de s2 ou R2.

Les autres résistances sont déterminées par simple application de la loi d'Ohm :

Tension de polarisation = R potentiométrique x courant I à travers le circuit.

Les systèmes de filtrages indiqués sont généralement suffisants. Néanmoins, si on veut encore améliorer le fonctionne-

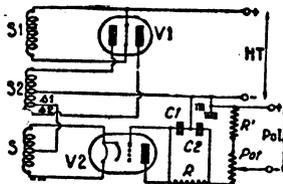


Figure 8.

ment, il est possible d'ajouter des filtres en série dans les circuits de grilles. Il s'agit encore de filtres par résistance et capacité, étant donné que les circuits de grilles ne sont traversés par aucun courant continu.

### Lampes surpolarisées

Il peut être intéressant de surpolariser une grille pour annuler ou presque le courant plaque en l'absence de signaux.

Il faut, par ailleurs, prévoir un système neutralisant cette surpolarisation dès que l'on reçoit des signaux.

La fig. 10 montre comment on peut procéder.

En l'absence de signaux, la grille de la lampe est fortement polarisée par une batterie B. En série dans le circuit, on prévoit une valve V (en fait, un

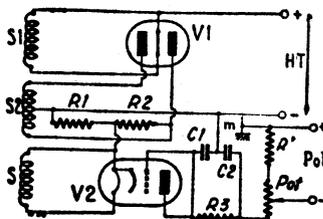


Figure 9.

oxymétal) shuntée par une résistance R4.

Dès que l'on reçoit des signaux, ceux-ci apparaissent amplifiés dans le circuit plaque.

Une fraction de ces signaux est dérivée à travers C3 R5 et appliquée à la valve V.

Celle-ci fonctionne et fait apparaître, aux bornes de R4, une tension en opposition avec celle de la batterie B.

La polarisation effective est alors égale à la différence entre la tension de la batterie B et la chute aux bornes de R4.

Cette polarisation grille reprend une valeur normale, pour un sens convenable de branchement de la valve V.

Ce dispositif est dit « économiseur de courant », car il n'y a presque pas de courant plaque en l'absence de signaux.

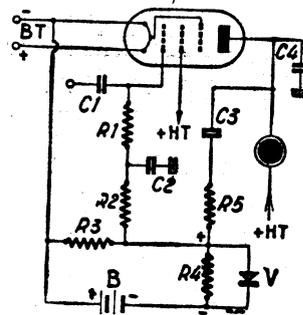


Figure 10.

Cette disposition est particulièrement intéressante avec les postes batteries ; elle permet une plus longue durée de service utile de la batterie plaque.

A titre indicatif, les ordres de grandeur des éléments à utiliser sont :

C1 = 12.000 cm., C2 = 0,5 µF, C3 = 12.000 cm., C4 = 3.000 cm., R1 = 1 MΩ, R2 = 0,25 MΩ, R3 = 5 kΩ, R4 et R5 = 0,5 MΩ.

Ajoutons, pour terminer, que la polarisation séparée trouve surtout un intérêt dans l'amplification de puissance et pour la construction des lampemètres.

Max STEPHEN.

# La spécialisation de la main-d'œuvre

Beaucoup de gens s'imaginent que la construction radioélectrique est un métier très simple, voire même enfantin, où chacun peut réussir s'il s'arme d'un tournevis et d'un fer à souder. Et il est de fait qu'un trop grand nombre de soi-disant « constructeurs » en chambre n'ont pas d'autres instruments de travail.

Au vrai, la construction radioélectrique est tout autre chose. Nous n'en voulons pour preuve que la classification de la main-d'œuvre dans la radio telle qu'elle a été établie au *Journal Officiel*.

A l'origine, il y a les manœuvres, ordinaires ou de force, tels que ceux appelés à approvisionner certaines machines.

Viennent ensuite les ouvriers spécialisés, dont il existe deux échelons, pour les façons les plus diverses telles que bobinage, montage à la chaîne, empilage de tôles, habillage de transformateurs, collage des spiders de haut-parleurs, montage de démultiplicateurs et de condensateurs variables, contrôle des résistances et potentiomètres. Le deuxième échelon se réfère évidemment à des travaux plus difficiles ou exigeant plus de soins, par exemple le contrôle et l'étalonnage de circuits montés sur postes récepteurs, sans interprétation avec montage approprié.

La troisième catégorie est celle des ouvriers professionnels, divisée elle-même en trois échelons.

Au premier échelon, les dépanneurs pour dépannage courant, les aligneurs, les câbleurs-soudeurs, bobineuses professionnelles, contrôleurs radioélectriciens.

Au second échelon, les dépanneurs de tous postes de l'entreprise, les câbleurs de prototypes ou modèles, les monteurs des services extérieurs.

Au troisième échelon, les dépanneurs de toutes marques, les monteurs, câbleurs, ajusteurs radioélectriciens pour matériel professionnel, les monteurs radioélectriciens des services extérieurs.

Citons encore diverses spécialités, telles que monteurs d'antennes, réglers de relais et appareils de mesure, ébénistes en T. S. F.

La qualification de câbleur-soudeur et celle de bobineuse ne sont attribuées qu'après essai probatoire constituant un examen très sérieux des capacités de l'impétrant.

Cet rapide aperçu permet donc de conclure que n'importe qui ne peut pas s'intituler radioélectricien, si ce n'est après avoir fait les études nécessaires et donné la preuve de son savoir faire.

QUALITE ET SECURITE voilà ce que vous offre

## ALPHA-RADIO

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

38, Rue Julien Lacroix, PARIS (20<sup>e</sup>) — Tél. : Diderot 76-40

POSTES AMATEURS-AMPLIS-INTERPHONES

Agences disponibles FRANCE

PUBL. RAPPY

### Pour connaître

la technique et les meilleures fabrications radio, ayez la

## NOMENCLATURE Des spécialités RADIO

800 spécialités enregistrées, 700 adresses de constructeurs et spécialistes ; des articles techniques ; des articles descriptifs de matériel.

Prix du volume : 150 fr. Envoi Fo recommandé : 165 fr. comp's l'abonnement à notre « Service Pratique et Technique de Documentation ».

LA DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PUBLICITAIRE

77, Av. de la République, (PARIS XI<sup>e</sup>).

C. C. Postaux Paris : 5372-19.

### APPRENEZ

## L'ÉLECTRICITÉ PAR CORRESPONDANCE

sans connaître les mathématiques!

Tous les phénomènes électriques ainsi que leurs applications industrielles et ménagères sont enseignés par le Cours Pratique d'Électricité sans exiger aucune connaissance en mathématiques. En effet, les manifestations électriques sont expliquées par comparaison avec des phénomènes connus de tous.

Quelques heures de travail par semaine vous suffiront pour être à même, dans dix mois, de résoudre tous les problèmes pratiques d'Électricité.

Demandez la documentation en envoyant le bon ci-dessous. — Joindre 6 frs en timbres —

**BON** 25. D  
**COURS PRATIQUE D'ÉLECTRICITÉ**  
222, Bd Péreire - PARIS 17<sup>e</sup>.

# LE CALCUL DES BOBINAGES

*Un certain nombre d'amateurs avertis ne reculent pas devant l'emploi des formules... C'est à leur intention que nous publions cette étude de Richard Warner, qui résume sous une forme claire et concise l'essentiel de la question des bobinages.*

## A. — DEFINITIONS

a) **Unités de self-induction :**  
L'unité est le henry (H).  
On utilise souvent le microhenry ( $\mu\text{H}$ ) ou le centimètre (cm).  
On a les relations suivantes entre ces unités :

$$\begin{aligned} L \text{ cm} &= L \text{ H} \times 10 \text{ puissance } 9 \\ L \text{ cm} &= L \mu\text{H} \times 10 \text{ puissance } 3 \\ 1 \mu\text{H} &= 1000 \text{ cm.} \end{aligned}$$

b) **Constante de temps :**

$$T = \frac{L}{R} \quad (\text{T. en secondes, L en henrys, R en ohms.})$$

c) **Facteur de surtension :**

$$Q = \frac{L\omega}{R} \quad (\text{valeur courante : } 200).$$

d) **Coefficient de couplage :**  
Soit deux selfs ayant des coefficients de self-induction  $L_1$  et  $L_2$ .  
Le coefficient de couplage est donné par :

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

$M$  étant l'induction mutuelle.  
 $K$  est toujours inférieur à 1 et dépasse rarement 0,6.

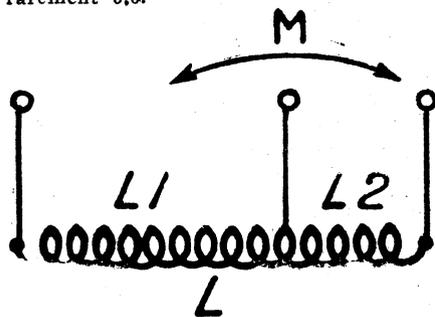


Figure 1

e) **Induction mutuelle (cas général) :**

De la formule précédente, on déduit :  
 $M = K$  racine de  $L_1 L_2$ .

f) **Association de selfs :**

Soit  $L_1$  et  $L_2$ .  
En série, sans couplage inductif entre les 2 selfs, on a  $L = L_1 + L_2$ .

S'il y a un couplage inductif :  
 $L = L_1 + L_2 + 2M$  (application aux variomètres).

En parallèle, sans couplage inductif :

$$L = \frac{L_1 + L_2}{L_1 + L_2}$$

## B. — CALCUL DES BOBINAGES

a) **Solénoïde :**

La formule de Nagaoka relative à une bobine cylindrique à une seule couche est :

$$L = \frac{0,0395 a^2 n^2 K}{b}$$

dans laquelle :

$L$  est la self, en microhenrys ;  
 $a$  est le rayon moyen, en centimètres ;  
 $b$  est la longueur de l'enroulement, en centimètres ;  
 $n$  est le nombre de spires ;  
 $K$  est un facteur fonction de  $2 a/b$  et donné par le tableau ci-après :

$\frac{2a}{b}$	K	$\frac{2a}{b}$	K	$\frac{2a}{b}$	K
0,1	0,96	0,6	0,79	1,5	0,60
0,2	0,92	0,7	0,76	2	0,52
0,3	0,88	0,8	0,73	2,5	0,47
0,4	0,85	0,9	0,71	3	0,43
0,5	0,82	1	0,69	4	0,36

Prenons un exemple :  
Soit une self d'émission ayant les caractéristiques suivantes :  
6 spires de tube de cuivre enroulées sur un diamètre moyen de 9 centimètres, pas de l'enroulement 25 millimètres.

On a :  $a = 4,5$     $b = 10$     $n = 5$

$$\frac{2a}{b} = \frac{9}{10} = 0,9 \quad (K = 0,71 \text{ sur le tableau}).$$

D'où

$$L = \frac{0,0395 \times 4,5^2 \times 5^2 \times 0,71}{10}$$

$$= \frac{0,0395 \times 20 \times 25 \times 0,71}{10}$$

= 1,4  $\mu\text{H}$  environ.

Il existe une autre formule simplifiée pour calculer la self d'un solénoïde. Cette formule est la suivante :  
 $L = K n^2 D$  ( $L$  en centimètres),  
 $n$  étant le nombre de tours,  
 $D$  le diamètre du cylindre en centimètres.

$$K = \frac{1}{0,04 + 0,12 \frac{l}{D}}$$

$l$  étant la longueur de l'enroulement en centimètres. Cette formule est valable pour :  $0,1 < \frac{l}{D} < 1,5$

Reprenons l'exemple précédent :

$$D = 9 \quad n = 5 \quad l = 10$$

$$K = \frac{1}{0,04 + 0,12 \frac{10}{9}} = 5$$

$$L = 5,12 \times 5^2 \times 9 = 1152 \text{ centim.} = 1,152 \mu\text{H.}$$

On remarquera que la valeur trouvée avec cette formule s'écarte de la valeur trouvée au moyen de la formule de Nagaoka. En général, l'erreur ne dépasse pas 10 %, ce qui est très acceptable pratiquement.

b) **Self d'une spirale plate :**

La dernière formule peut s'appliquer à un bobinage constitué par une spirale plate.

$D$  est alors le diamètre de la spirale,  $l$  l'épaisseur de l'enroulement.

c) **Self du cadre :**  
Pour un cadre hexagonal, on prendra pour  $D$  la longueur du diamètre extérieur de l'hexagone correspondant à la spire moyenne. Si le cadre est carré, on posera :

$D = 1,25 c$   
 $c$  étant le côté du carré moyen.  
En ondes courtes, pour des cadres circulaires de 1, 2 ou 3 spires, employer la formule :

$$L \text{ cm} = 4 \pi R \left( 2,3 \log \frac{R}{r} + 0,079 \right)$$

$R$  rayon du cadre en cm,  
 $r$  rayon du fil en cm.

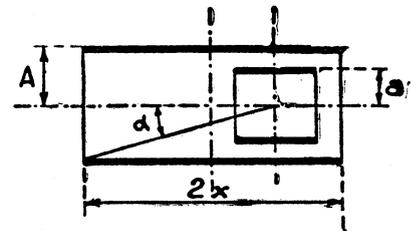


Figure 2.

On peut encore utiliser une troisième formule (formule de Lorenz), analogue à la précédente :

$L = a^2 P$  ( $L$  en centimètres),  
 $a$  étant le rayon de l'enroulement en centimètres,  
 $n$  étant le nombre de spires,

$P$  étant un coefficient fonction de  $\frac{2a}{b}$  et donné par le tableau ci-après :

$\frac{2a}{b}$	P	$\frac{2a}{b}$	P	$\frac{2a}{b}$	P
0,1	2	0,6	9,33	1,25	15,73
0,2	3,63	0,7	10,51	1,5	17,62
0,3	5,23	0,8	11,53	2	20,74
0,4	6,71	0,9	12,63	2,5	23,28
0,5	7,95	1	13,59	3	25,41

Prenons comme exemple :

$$n = 5 \quad a = 4,5$$

$$\frac{2a}{b} = 0,9 \text{ d'où } P = 12,63$$

$$\text{On a : } L = 4,5 \times 5^2 \times 12,63 = 1.400 \text{ centimètres.}$$

Comme 1 microhenry = 1.000 centimètres,  $L = 1,4 \mu\text{H}$  valeur déjà trouvée par la formule de Nagaoka.

Une autre formule est la suivante (valable pour des selfs dont le rapport du diamètre à la longueur est compris entre 1/1 et 1/2).

$$L \text{ microhenrys} = \frac{N^2 a^2}{22,5 a + 25 b}$$

les lettres ayant toujours les mêmes significations.

Appliquons à notre exemple :

$$L = \frac{25 \times 4,5^2}{(22,5 \times 4,5) + (25 \times 10)} = \frac{25 \times 20}{500} = 1,4 \mu\text{H}$$

d) Formule utilisée pour le calcul des selfs constituées par une seule boucle de fil :

$$L \text{ centimètres} = \frac{4 \pi D}{2 \pi D (2,3 \log \frac{4 \pi D}{d} - 2,45)}$$

D étant le diamètre de la boucle en centimètres.  
d étant le diamètre du fil en centimètres.

Prenons un exemple :  
On veut calculer la self d'une boucle de 14 centimètres en fil de cuivre de  $\phi 4/10$  de millimètre.

$$L = 2 \times 3,14 \times 14 \times \frac{4 \times 3,14 \times 14}{4 \times 3,14 \times 14} - 2,45$$

$$= 87,92 \times (2,3 \log 1,256 - 2,45)$$

$$= 87,92 \times (2,3 \times 3,093 - 2,45) = 405 \text{ cm} = 0,405 \mu\text{H}$$

e) Formule simplifiée pour le calcul de la self inductance des galettes « fonds de panier » :

$$L \text{ microhenrys} = \frac{n^2 R}{50}$$

R = rayon moyen des spires en cm.  
n = nombre de spires.

f) Self-induction des bobinages en nids d'abeilles :

$$L = \frac{0,315 r^2 N^2}{6r + 9l + 10h} \text{ en microhenrys}$$

N = nombre de spires  
r = rayon de la spire moyenne  
l = épaisseur de l'enroulement (suivant un rayon).  
h = épaisseur de l'enroulement (parallèlement à l'axe).

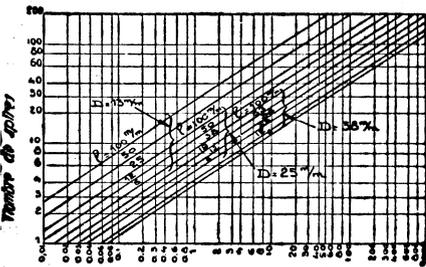


Figure 3.

g) Bobines à plusieurs couches ?

$$L \text{ microhenrys} = \frac{0,0395 a^2 n^2 K}{b}$$

$$= \frac{0,01256 n^2 a c}{b} (0,693 + E)$$

b/c	E	b/c	E	b/c	E
1	0	8	0,266	20	0,31
2	0,12	9	0,273	22	0,313
3	0,175	10	0,279	24	0,316
4	0,208	12	0,289	26	0,318
5	0,23	14	0,296	28	0,32
6	0,245	16	0,3	30	0,322
7	0,256	18	0,306		

h) Inductance d'un ruban d'épaisseur négligeable, de longueur l et de largeur d centimètres :

$$L_{cm} = 2 \left( \log_e \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \right)$$

i) Inductance d'un fil cylindrique rectiligne, de longueur l et de diamètre d centimètres :

$$L_{cm} = 2l (2,303 \log \frac{4l}{d} - 1)$$

j) Valeur de l'inductance totale (y compris la mutuelle) par mètre de deux fils parallèles de 1 et 2 m/m de diamètre :

Distance entre les fils	Inductance totale des 2 fils en microhenrys par mètre
Fil de 0m,25	1,292
1 m/m   5 m.	1,705
Fil de 0m,25	1,155
2 m/m   2 m.	1,570

k) Inductance d'un tore de section circulaire (enroulement d'une couche) :

$$L_{cm} = 0,01257 n^2 (R - \sqrt{R^2 - a^2})$$

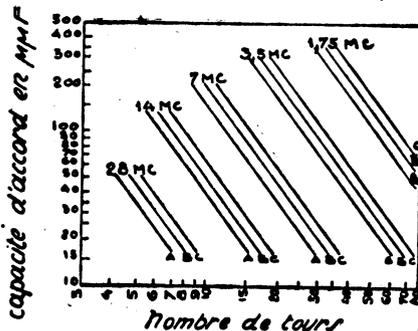


Figure 4.

R étant la distance en centimètres de l'axe au centre de la section, en centimètres;

A = rayon des spires de l'enroulement, en centimètres;  
n = nombre de tours.

l) Pour un tore à section rectangulaire :

$$L_{cm} = 0,0046 n^2 h \log \frac{r_2}{r_1}$$

n = nombre de tours  
h = longueur de la section (parallèle à l'axe) en centimètres  
r1 = rayon intérieur, en centimètres;  
r2 = rayon extérieur, en centimètres

m) Inductance d'une ligne de transmission à fils parallèles :

$$L_{cm} = 0,92 \log \frac{b}{a} + 0,098$$

b = espace entre centres;

a = rayon du fil.

n) Inductance d'un câble avec blindage servant de conducteur de retour :

$$L_{cm} = 0,457 \log \frac{b}{a} + 0,049$$

b = rayon de la face interne du blindage;

a = rayon du conducteur central.

o) Mutuelle induction entre 2 solénoïdes bout à bout de même diamètre et de même pas (bobinage d'oscillateur Hartley par exemple) (fig. 1).

On détermine L1, puis L2 et enfin L de l'ensemble du bobinage.

$$L_{cm} = L_1 + L_2 + 2M$$

$$L_{cm} = L - (L_1 + L_2)$$

$$d'où M = \frac{L - (L_1 + L_2)}{2}$$

p) Mutuelle induction entre 2 solénoïdes coaxiaux (fig. 2)

$$M = 40 \frac{a^2}{2A} Nn \cos \alpha$$

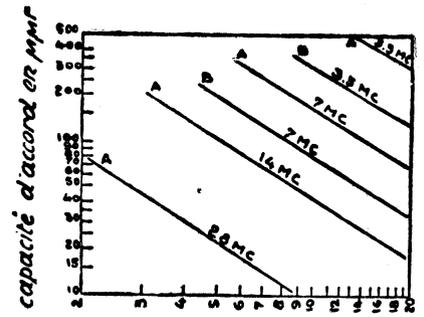


Figure 5.

avec :

$$\cos \alpha = \frac{2a + x}{\sqrt{(x + 2a)^2 + A^2}}$$

Si les deux bobines ont leurs centres confondus

$$\cos \alpha = \frac{2x}{\sqrt{4x^2 + 4A^2}}$$

a) — Abaque pour la détermination des bobinages d'un récepteur (fig. 3) :

Cet abaque permet la détermination de la self L (en  $\mu\text{H}$ ) d'un bobinage cylindrique à une couche (spires jointives ou non), connaissant son diamètre D (en mm) et sa longueur l (en mm), ou réciproquement, la détermination de D et l en fonction de L.

1° — Exemple : Quelle est la self d'un bobinage de six spires enroulées sur un mandrin de 25 mm de diamètre et sur une longueur de 38 mm ?

— Se reporter sur l'abaque à la parenthèse où le diamètre D = 25 mm est indiqué.

— Repérer dans cette parenthèse la ligne oblique sur laquelle est marquée la longueur du bobinage l = 38 mm.

— Chercher sur l'axe des ordonnées le chiffre correspondant au nombre de spires, soit 6. Tracer par ce point une horizontale qui coupe la ligne oblique l = 38 mm déterminée ci-dessus en un point dont l'abscisse donne la self, soit 0,5  $\mu\text{H}$ .

2° — Exemple : Détermination d'une self devant couvrir la bande 20-50 m., avec un condensateur variable de 100  $\mu\text{F}$ .  
La formule  $\lambda = 1,885 \sqrt{LC}$  donne L = 7,6  $\mu\text{H}$  pour une réséquence admise de 15  $\mu\text{F}$ .

Cette self avec 100  $\mu\text{F}$  donne 53 mètres. Elle convient donc.

Nous reportant à l'abaque, nous tracerons par le point d'abscisse 7,6  $\mu\text{H}$  une verticale dont les ordonnées des points d'intersection avec les lignes obliques donneront, lues sur l'échelle de gauche, le nombre de spires à utiliser. On pourra prendre ainsi soit 15 spires bobinées sur un mandrin de D = 38 mm, sur une hauteur de 25 mm, soit 28 spires bobinées sur un mandrin de D = 25 mm, sur une hauteur de 50 mm, etc.

Il y aura lieu, bien entendu, de choisir le diamètre et la longueur du bobinage pour que le nombre de spires trouvé puisse se loger.

b) Abaques pour la détermination des bobinages utilisés en émission :

La figure 4 permet de déterminer le nombre de tours à placer sur un mandrin de 38 mm de diamètre en fonction de la capacité d'accord, pour différentes fréquences et différentes longueurs d'enroulement A, B ou C avec A = 25 mm, B = 38 mm, C = 50 mm.

Le diamètre du fil à bobiner sera choisi en tenant compte de la longueur de l'enroulement à réaliser.

La figure 5 permet de déterminer le nombre de tours en tube de cuivre correspondant à une fréquence et à une capacité d'accord données, avec un diamètre intérieur d'enroulement de 63 mm, pour deux dimensions de tube A de 6 mm, B de 5 mm.

(A suivre.)

# Comment remplacer une résistance

Il n'est pas toujours aussi facile qu'on le croit de remplacer une résistance défectueuse. Le « service man » n'y apporte jamais trop de soin. Au reste, c'est à l'œuvre qu'on connaît l'artisan.

## Importance de la puissance

La valeur en puissance de la résistance est très importante. Voici comment on peut s'y prendre pour la déterminer. Une résistance de 5 W convient pour les courants forts; une de 2 watts comme résistance de plaque; une de 1 à 0,5 watt comme résistance de grille ou de polarisation cathodique. La valeur dépend du nombre de tubes polarisés et de la valeur totale du courant cathodique. Il est prudent de ne jamais mettre moins que 1 watt pour tous usages. Si l'on s'en tient à cette recommandation, la résistance sera bien mise en place dans le circuit, et l'on veillera à ce qu'elle ne chauffe pas trop.

Quoique cette méthode soit bonne, il est encore préférable de calculer la valeur nécessaire ou de s'en tenir aux spécifications du constructeur, s'il y a lieu. On peut faire ce calcul assez facilement en partant des paramètres connus.

**PREMIÈRE MÉTHODE.** — Si vous connaissez la chute de tension dans la résistance et le courant qui la traverse, la puissance peut être trouvée par la formule suivante, dérivée de la loi d'Ohm. Si la résistance est sous le châssis, il faut lui donner une valeur de puissance quadruple de la valeur de la dissipation, parce qu'elle est mal aérée. D'où l'expression :

$$P = \frac{4VI}{1.000} \text{ watts,}$$

V étant la chute de tension en volts et I le courant en milliam-pères.

La tension d'écran requise par un tube déterminé est de 100 V. L'écran prend 2 mA sous 100 V. L'alimentation est faite à 250 V. Il faut donc produire dans la résistance une chute de tension de 150 V. En utilisant la formule ci-dessus, on trouve :

$$P = \frac{4 \times 150 \times 2}{1.000} = 1,2 \text{ watts.}$$

La réponse, c'est que la valeur de la résistance à mettre est de 1 watt.

**DEUXIÈME MÉTHODE.** — Si c'est le courant et la résistance qu'on

connait, la puissance est déterminée par une autre formule, également dérivée de la loi d'Ohm, et qui est celle de la loi de Joule :

$$P = \frac{4 \times I \times I \times R}{1.000.000}$$

le courant I étant exprimé en milliampères et la résistance en ohms.

Le courant d'écran étant de 2 mA et la résistance à utiliser de 75.000 ohms, le problème est analogue à celui résolu par la première formule.

On trouve donc :

$$P = \frac{4 \times 2 \times 2 \times 75.000}{1.000.000} = 1,2 \text{ W,}$$

résultat identique à celui trouvé par la précédente méthode.

**TROISIÈME MÉTHODE.** — On l'utilise lorsqu'on connaît la chute de tension et la résistance. En prenant toujours le facteur de sécurité 4 :

$$P = \frac{4V \times V}{R}$$

où V est la chute de tension en volts et R la résistance en ohms.

Reprenant le précédent exemple, la chute de tension imposée est 150 V, la résistance 75.000 ohms, et la formule donne :

$$P = \frac{4 \times 150 \times 150}{75.000} = 1,2 \text{ W,}$$

On trouve facilement les éléments nécessaires au calcul. La tension recommandée à appliquer à toute électrode et le courant qu'elle comporte sont indiqués dans les caractéristiques des fabricants de tubes. La tension d'alimentation est déterminée par la mesure de la tension du secteur appliquée au poste, tension mesurée au volt-mètre.

## Résistance de polarisation

Le courant dans une résistance de polarisation est la somme du courant anodique et du courant des grilles dans la tétrode, la pentode et les tubes à faisceaux électroniques, ce dont il importe de se souvenir lorsqu'on calcule la puissance d'une résistance de polarisation. La tension de polarisation est précisément la chute de tension dans la résistance. On trouve dans les manuels de tubes les valeurs de la tension de pola-

risation, du courant de plaque et du courant d'écran. Ces valeurs permettent de déterminer immédiatement la puissance d'une résistance de polarisation.

**EXEMPLE.** — Soit un étage d'amplificateur fonctionnant en classe A avec une 6 L 6, utilisant une polarisation de -14 V, un courant anodique de 79 mA, un courant d'écran de 7 mA. Trouver la puissance de la résistance de polarisation ?

On utilise la formule suivante :

$$P = \frac{4VI}{1.000} \times$$

V étant la tension de polarisation en volts et I le courant cathodique en milliampères.

Le courant cathodique est la

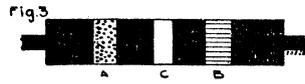


Fig. 1. — Disposition ancienne des couleurs.

Fig. 2. — Disposition nouvelle des couleurs.

Fig. 3. — Disposition intermédiaire.

somme des courants d'anode et de grille, soit : 79 + 7 = 86 mA.

Par substitution dans la formule, on obtient :

$$P = \frac{4 \times 14 \times 86}{1.000} = 4,816 \text{ W.}$$

Une résistance de 5 watts fera donc l'affaire pour ce tube.

## Valeur de la résistance

Il est toujours bon de remplacer une résistance par une autre de même valeur que la résistance originelle, chaque fois que c'est possible. La plupart du temps, cette valeur peut être déterminée par le code des couleurs sur la vieille résistance elle-même. Si celle-ci n'est pas « codée » ou si les indications sont endommagées au point qu'on ne puisse les reconnaître, on doit alors calculer la résistance.

La valeur à utiliser dans un système de polarisation cathodique employant la chute de ten-

sion résultant du passage du courant cathodique dans la résistance, est facile à déterminer. Le courant cathodique est le même que le courant anodique dans une triode; dans une pentode, une tétrode ou une lampe à faisceaux, c'est la somme du courant anodique et du courant d'écran.

Pour polariser un simple tube, on emploiera donc la formule :

$$R = \frac{1.000 G}{I} \text{ ohms}$$

où G est la tension de polarisation de grille en volts et I le courant cathodique en milliampères.

La résistance requise pour donner une polarisation de 50V dans une triode dont le courant de plaque est de 25 mA est :

$$R = \frac{1.000 \times 50}{25} = 2.000 \text{ ohms.}$$

Si l'on polarise plus d'un tube ou si l'on se sert d'un tube autre que la triode, la valeur de la résistance est déterminée par le courant total.

## Résistances anodique et de grille-écran

Ces résistances se calculent comme les résistances de polarisation. Leur fonction est d'appliquer à l'anode ou à la grille écran une tension moins élevée que la tension de la source. On trouve la chute de tension sur la résistance par différence entre la tension de la source, mesurée au voltmètre, et la tension recommandée à appliquer à l'électrode, qu'on trouve dans les manuels de lampes. On utilise la formule suivante :

$$R = \frac{1.000 V}{I} \text{ ohms.}$$

V étant la chute de tension en volts et I le courant en milliampères.

**EXEMPLE.** — Soit une lampe demandant 100 V sur la plaque. La tension d'alimentation est de 250 V, le courant de plaque de 1 mA. La résistance nécessaire est donc :

$$R = \frac{1.000 (250-100)}{1} = 150.000 \text{ ohms.}$$

## Consultations techniques verbales

Chaque samedi, de 14 h. 30 à 16 h. 30 à nos bureaux. 25, rue Louis-le-Grand (Métro Opéra), notre collaborateur Roger BOUVIER se tiendra à la disposition de nos lecteurs ayant besoin d'un renseignement, d'un conseil technique.

## CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES

APPAREILS RECEPTEURS **OCEANIC** AMPLIFICATEURS TELEVISION

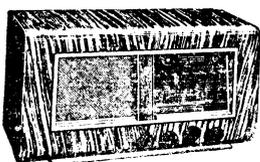
AGENTS SERIEUX DEMANDES

POUR QUELQUES REGIONS ENCORE DISPONIBLES

6, rue Gît-le-Cœur, PARIS-6-

Tél. ODE. 02-88  
Métro : St-Michel et Odeon

PUBI RAPPY



### Le code des couleurs

Voici le code normal des couleurs, tels qu'on a à l'utiliser pour déterminer la valeur d'une résistance. Soit A le corps de la résistance, B l'extrémité, C le point et D la tolérance.

COULEUR	CORPS	EXTREMITÉ	POINT
Noir ...	0	1	—
Marron..	1	1	0
Rouge ..	2	2	00
Orange..	3	3	000
Jaune ..	4	4	0000
Vert ....	5	5	00000
Bleu ...	6	6	000000
Violet ..	7	7	—
Gris ....	8	8	—
Blanc ..	9	9	—

COULEUR	TOLÉRANCE
Or .....	5 %
Argent .....	10 %
Pas de couleur .....	20 %

La couleur est celle déterminant le premier chiffre significatif. La couleur de l'extrémité détermine le second chiffre significatif. La couleur du point indique le nombre de zéros à ajouter.

EXEMPLE. — Une résistance qui a un corps orange (3), un bout noir (0) et un point rouge (00) est donc représentée par les chiffres significatifs 30 suivis de deux zéros, ce qui donne 3.000 ohms.

Les figures 1 à 3 montrent les dispositions ancienne, intermédiaire et nouvelle des couleurs sur la résistance.

### Résistances connectées en série

Le plus souvent, lorsqu'on détermine une résistance défectueuse, on tombe sur une valeur qui ne se trouve pas en stock.

Le flair du dépanneur consiste à chercher à lui substituer quel qu'autre valeur; sinon, son travail s'en trouvera retardé. Néanmoins, il n'est pas prudent de prendre un autre chiffre. Il arrive qu'on puisse former la valeur voulue en mettant bout à bout, en série, quelques résistances.

Une résistance de 15.000 ohms peut être reconstituée par une

résistance de 10.000 ohms et une autre de 5.000 ohms en série. Toutes autres valeurs donnant le même total peuvent être employées. Il en coûtera évidemment un peu plus cher, mais il est généralement préférable de ne pas retarder le travail de réparation.

La puissance des résistances élémentaires en série peut ne pas être aussi élevée que celle de la résistance originelle. C'est ainsi, par exemple, qu'on peut remplacer une résistance de 2.000 ohms, 1 watt, par deux résistances de 1.000 ohms, 1/2 watt, montées en série.

Quatre résistances de 500 ohms 1/4 watt, montées en série, peuvent aussi donner satisfaction. Pour mesurer la résistance avec un ohmmètre, on peut placer celui-ci en série. On obtient ainsi une vérification du calcul.

### Résistances en parallèle

On peut également obtenir la valeur correcte en plaçant plusieurs résistances en parallèle. Le procédé de calcul est simple si l'on utilise deux résistances de même valeur, mais devient plus compliqué si l'on en met plus de deux.

En montant en parallèle deux résistances de même valeur, on obtient une résistance totale égale à la moitié de cette valeur. Par exemple, deux résistances de 6.000 ohms en parallèle donnent une résistance équivalente à 3.000 ohms.

Si l'on monte en parallèle deux résistances différentes, la résistance totale obtenue est égale au quotient du produit des deux résistances par leur somme.

EXEMPLE. — Soit deux résistances de 5.000 et 3.000 ohms montées en parallèle. L'application de la règle précédente donne :

$$\frac{5.000 \times 3.000}{5.000 + 3.000} = \frac{15.000.000}{8.000} = 1.875 \text{ ohms.}$$

Major WATTS.

# Applications civiles du Radar

On a beaucoup parlé du radar de guerre et vanté ses applications civiles. Il s'agit maintenant de passer à la reconversion.

Saisie du problème, la Federal Radio Commission s'est contentée d'autoriser un nombre limité de postes expérimentaux de radars de navigation, selon le règlement des stations expérimentales de classe II.

Quelques bandes ont été affectées à l'aide à la navigation, dans les fréquences supérieures à 25 MHz, sous condition de réviser ces attributions, conformément à la nouvelle Conférence internationale des télécommunications.

Les stations de radar n'ont reçu aucun canal spécial. D'ailleurs, l'installation, l'exploitation, les licences de ces stations ne font encore l'objet d'aucune réglementation spéciale.

### Un réseau de radar civil aux Etats-Unis

Les suggestions ne manquent pas pour doter les Etats-Unis d'un vaste réseau de radar couvrant la totalité du territoire continental. Le réseau proposé par le Dr Milton G. White est à double fin : sécurité des lignes civiles, protection du pays en cas d'attaque aérienne, que ce soit par avions, planeurs ou bombes volantes.

Le réseau comprendrait 150 stations à ondes centimétriques, qui balayeraient incessamment le ciel dans un rayon de 320 km. environ. Les aires des différentes stations se recoupant légèrement, tout le territoire serait ainsi prospecté par ces stations. Qui seraient toutes reliées à un centre national. Quel que soit l'avion qui prendrait l'air aux Etats-Unis, il serait détecté par

le réseau de radar et suivi constamment sans jamais sortir de la portée de l'une ou l'autre de ses stations.

### La turbine de la fusée-radar

On connaît les fusées-radars, munies d'un poste émetteur-récepteur de radio. En principe, l'alimentation de ces postes est assurée par une batterie d'accumulateurs. Mais on a obtenu des mécomptes, du fait que le froid extrême des hautes altitudes paralyse parfois le fonctionnement de la batterie. Aussi a-t-on songé, dès 1943, à alimenter les obus-radars au moyen d'une petite génératrice actionnée par un moulinet à vent, petite turbine aérienne grosse comme une montre ! Cette turbine, actionnée par le déplacement d'air de l'obus, tourne à 100.000 tours par minute, soit 50 fois plus vite qu'une hélice d'avion. C'est un progrès mécanique intéressant à signaler, et qui pourra avoir différentes applications.

### Vitamine « Q » pour Radar

Pendant la guerre, un certain nombre de colis étaient faits sous l'étiquette de « vitamine Q ». Ces envois n'ont pas tardé à attirer l'attention des médecins et des pharmaciens, qui ont prescrit une enquête. L'enquête a révélé qu'il s'agissait de rien moins que d'une vitamine nouvelle... à l'usage des radioélectriciens. Car le produit dissimulé sous ce nom « de guerre » était tout simplement une certaine bakélite à haute fréquence d'excellente qualité, utilisée en particulier pour l'isolement des condensateurs montés dans les « Mickeys » des radars.

Et voilà comment on écrit l'histoire !

Une nouvelle invention américaine :

## le SONOVOX

Nos lecteurs ont dû être très intrigués par la photographie que nous avons publiée en première page de notre numéro 773 ! En effet, par suite de la période des vacances, notre metteur en pages, éloigné de Paris, n'a pu recevoir à temps la légende d'accompagnement. Nous réparons aujourd'hui cette omission.

Il y a quelques mois, un romancier américain, Gilbert Wright, a remarqué, en se rasant, qu'en ouvrant la bouche, ses cordes vocales émettaient un son puissant, correspondant à la fréquence de vibration de son rasoir électrique ! L'application de cette découverte ne s'est pas fait

attendre et a conduit au « Sonovox » ; ce dernier, qui est utilisé ici par la célèbre chanteuse Catherine Dunham, n'est autre qu'un petit appareil se composant de deux écouteurs auxquels on applique une modulation quelconque. On pose le Sonovox sur la gorge, on ouvre la bouche, et les sons sont émis avec une puissance comparable à celle que fournit un haut-parleur moyen. Bien mieux : le possesseur de l'appareil peut, moyennant un entraînement spécial, arriver à superposer une modulation personnelle à celle du Sonovox. C'est évidemment une curiosité, mais nous avouons que son utilité ne nous semble pas très évidente...

POSTES, AMPLIS, INTERPHONES  
PIECES DETACHEES POUR CONSTRUCTEURS  
ET DEPANNEURS — APPAREILLAGE ELECTRIQUE  
**RADIO BIZOT**  
99, Av. du Général-Michel-Bizot, PARIS-12<sup>e</sup>. — Tél. : DID. 76-40  
PUBL. RAPHY

**CENTRAL-RADIO**  
35, Rue de Rome, PARIS-8<sup>e</sup> - Tél. : LABorde 12-00, 12-01  
reste toujours la maison spécialisée  
de la **PIECE DETACHEE**  
pour la construction et le dépannage  
POSTES - AMPLIS - APPAREILS DE MESURES (Gd stock)  
ONDES COURTES (Personnel spécialisée)  
PETIT MATERIEL ELECTRIQUE  
TOUTE LA LIBRAIRIE TECHNIQUE  
Envoi gratuit de nos tarifs sur demande  
PUBL. RAPHY

# LES MAGNETRONS A CAVITES RESONNANTES

d'après *The WIRELESS WORLD*  
de Mai 1946

## Introduction

Il est maintenant hors de doute que le radar a joué un rôle considérable dans la guerre, tant par suite du facteur élevé par lequel il multiplia l'efficacité et la puissance de chaque avion, canon, char ou navire qu'il équipait, que par son action lors de la bataille d'Angleterre de septembre 1940, dans laquelle le magnétron était absent.

Le problème était d'obtenir un appareillage pouvant fournir des faisceaux d'ondes très concentrés (d'où la nécessité d'ondes centimétriques) et très

Depuis, le magnétron à cavités s'est développé de façon prodigieuse, et l'un des derniers tubes sortis de la « British Thomson Houston », le B.M. 735, donne une puissance de crête de 2.500 kW. sur 10 cm. de longueur d'onde, pendant une impulsion de 1 microseconde. Ce tube est de la taille d'une bouteille, ce qui semble plutôt fantastique par rapport aux tubes oscillateurs ordinaires.

il y a donc un déphasage de  $\mu$  radians entre deux segments voisins, et, pour cette raison, ce mode d'oscillations est appelé le mode  $\mu$ , où la fréquence dépend essentiellement du diamètre des cavités.

Des oscillations d'un autre mode (d'une moitié de l'anode à l'autre, par exemple), donneraient des fréquences quelque peu différentes ; et, évidemment, il est indésirable qu'elles se produisent à la place ou en

de couplage placée dans une des cavités, l'une des extrémités étant reliée à l'anode et l'autre à un câble coaxial, ou guide d'ondes (fig. 4).

Pour cette raison, l'anode doit être à la terre, et la H. T. est fournie en envoyant des impulsions négatives à la cathode. La fréquence et le mode d'oscillations dépendent de la valeur de cette H. T., l'impulsion doit atteindre rapidement sa valeur maximum, s'y maintenir pendant toute sa durée, pour revenir rapidement à zéro.

La fréquence varie aussi avec la charge anodique, et l'on utilise souvent le guide d'ondes de couplage, pour ajuster la fréquence dans des limites d'environ 1 %. Pour cette même raison, on doit éviter toute variation dans la charge ou les ondes stationnaires.

## Le magnétron simple

Le magnétron se compose essentiellement d'une cathode cylindrique entourée d'une anode également cylindrique et divisée en deux ou plusieurs segments, un champ magnétique continu agissant à travers le tube parallèlement à la cathode.

Sous l'influence de la tension anodique, les électrons rayonnant de la cathode tendent à atteindre directement l'un des segments d'anode : A1, par exemple ; mais la trajectoire est déviée par le champ magnétique, et l'électron atteint le segment A2 ou, même, est renvoyé sur la cathode.

Si les segments d'anode sont à des potentiels oscillant de part et d'autre de la H.T., pour un champ magnétique convenable, leur action sur les électrons fait perdre à ceux-ci des parcours tels que leur énergie tende à entretenir les oscillations (figure 1).

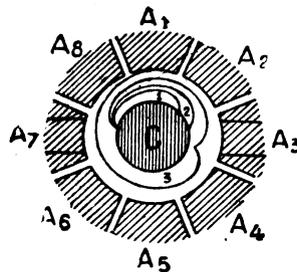


Figure 3.

même temps que le mode désiré ! Dans ce but, on relie les segments de même polarité par des connexions rigides ; de chaque côté de l'anode, la courbure de ces connexions permet, d'autre part, d'ajuster la fréquence entre des limites assez restreintes.

Comme dans le magnétron simple, une partie des électrons atteignent les segments d'anode et leur cède leur énergie, après un parcours plus ou moins compliqué, entretenant ainsi les oscillations (parcours 3, fig. 3), et une autre partie, repoussée par l'action conjuguée des champs magnétique et anodique, revient sur la cathode, restituant toute l'énergie empruntée à ces champs (parcours 1 et 2) ; cette énergie apparaît sous forme de chaleur et est cause d'une émission secondaire d'électrons, venant s'ajouter à l'émission primaire. Cette émission est si importante que, au bout d'un certain temps, elle suffit à l'entretien du fonctionnement du tube, et le courant de chauffage peut être coupé !

Il y a toutefois intérêt, pour améliorer le rendement, à obtenir le plus d'électrons possibles de la première catégorie.

Dans le tube CV76, par exemple, la puissance de crête est de 500 W, avec un rendement de 50 %, soit 1.000 kW de puissance totale, pour une tension anodique de 28.000 V. donc un courant anodique d'environ 35 A. Or, l'émission primaire n'est que de quelques milliampères !

La puissance de sortie est extraite du tube par une boucle

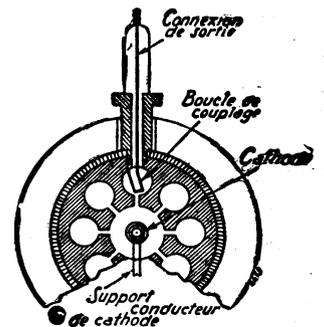


Figure 4.

## Conclusion

Plus de 200.000 tubes sont déjà sortis des usines anglaises ; dès maintenant, on prévoit une importante partie de la production pour les besoins civils. En effet, si l'usage du « pilotage au radar » n'est pas encore bien défini pour l'aviation civile, il ne fait aucun doute qu'il devienne général sur les navires, pour lesquels la longueur d'onde optimum est de 3 à 6 cm., juste dans le domaine du magnétron.

M. G. S.

## Le magnétron à cavités

Randall et Boot convertirent ce tube en magnétron à cavités de la façon merveilleusement simple indiquée sur la figure 2, où les cavités sont découpées directement dans une anode en cuivre massif.

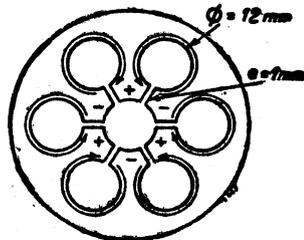


Figure 2.

Il y a différentes façons de faire osciller un tel ensemble : la plus usuelle est celle indiquée sur la figure, où les courants, tournant autour des cavités, chargent chaque segment d'anode à des potentiels alternativement positifs et négatifs :

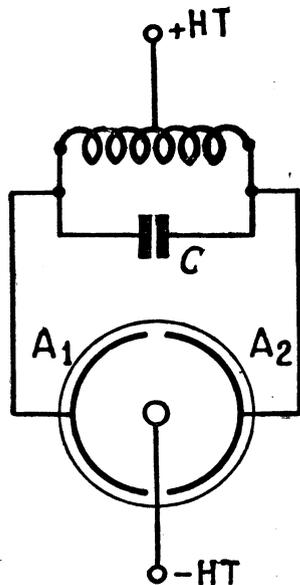


Figure 1.

puissants (par suite de l'infime fraction d'énergie renvoyée sur l'appareil par l'objet à détecter), tout en ayant — pour l'aviation, tout au moins — le minimum de poids et de volume. Or, les deux premières conditions étaient opposées, les ondes centimétriques exigeant un petit oscillateur de faibles dimensions, peu apte à dissiper toute la puissance perdue dans l'émission de faisceaux puissants, et la tendance étant que le rendement diminuait rapidement avec la longueur d'onde.

D'autre part, le klystron utilisant des cavités résonnantes montées directement dans des tubes spéciaux, ne produisait que des ondes centimétriques à faible puissance (quelques watts), ainsi que le magnétron simple.

Les choses en étaient là, lorsque le professeur J.-T. Randall et le docteur H.-A.-H. Boot, à l'université de Birmingham, eurent l'idée d'adapter le principe des cavités résonnantes directement excitées au magnétron en janvier 1940.

Avec vos billets improductifs  
**Achetez**  
dès maintenant  
**DES BONS DE LA LIBÉRATION**

à intérêt progressif  
Remboursables à vue sans aucune formalité au bout de six mois

5

## UNE QUESTION PEU CONNUE : Les amplificateurs d'émission à montage inversé

### I. — Généralités

On appelle amplificateur à montage inversé un amplificateur dans lequel la grille, au lieu d'être excitée, est mise à la terre, cependant que la tension d'excitation est appliquée entre cathode et masse.

Les montages inversés ont été expérimentés et utilisés en premier par RCA.

Ils sont de plus en plus appliqués aux circuits des émetteurs ondes très courtes (télévision, modulation de fréquence).

Les avantages d'un tel dispositif sont les suivants :

1°) Simplicité de montage de l'étage amplificateur ;

2°) Neutrodynage non nécessaire aux faibles puissances, même en ondes très courtes.

Aux grandes puissances, le neutrodynage, s'il devient nécessaire, reste très simple à établir ;

3°) Grande stabilité et facilité de réglage même à 100 MC/s. ;

4°) Puissance de sortie accrue pour un tube donné, d'où la possibilité de choisir des tubes plus petits, meilleur marché ;

5°) Possibilité d'utiliser les mêmes tubes à l'étage amplificateur et à l'étage d'excitation, d'où une réduction du nombre des tubes à l'étage amplificateur et à l'étage d'excitation, une réduction du nombre des tubes de rechange, et une plus grande facilité dans l'approvisionnement.

### II. — Etude de l'amplificateur inversé

Nous rappelons tout d'abord le principe de fonctionnement d'un étage amplificateur HF classe C normal.

La figure 1A donne le schéma de montage, la figure 1B la représentation des tensions instantanées de grille et de plaque, et la figure 1C le schéma théorique simplifié correspondant.

On remarquera qu'il a été supposé que la tension plaque minimum au cours du cycle d'opération, ce que l'on appelle couramment la tension de déchet, est égale à la tension positive maximum de grille.

De la même manière, la figure 2A montre le schéma de montage d'un amplificateur inversé, la figure 2B donnant la représentation des tensions instantanées grille et plaque (en pointillés) et des tensions instantanées de cathode et du circuit de sortie, et la figure 2C indiquant le schéma théorique simplifié correspondant.

Comme le montre clairement la figure 2C, la tension alternative d'anode  $E_p$  est la même que dans le premier cas ; de même, la tension d'excitation  $E_g$  nécessaire à la production de la tension anodique  $E_p$ , reste la même (les caractéristiques étant évidemment les mêmes dans les deux cas).

Mais, par le principe même du montage avec grille à la terre, la tension  $E_g$  se trouve totalisée avec la tension  $E_p$  vis-à-vis du circuit extérieur, pour obtenir une tension totale  $E_L$  qui est, de toute évidence, supérieure à la tension du circuit de sortie du montage normal.

Revenons à la tension d'excitation. Dans le montage normal, cette tension alternative variait autour de la ligne représentant le potentiel continu de la polarisation.

Dans le montage inversé, la tension d'excitation varie autour de la ligne représentant le potentiel de la cathode, c'est-à-dire le potentiel zéro.

Quand la tension de cathode devient négative, elle produit le même effet que si la tension grille devenait positive.

Par conséquent, la tension de cathode  $E_g$  est en phase avec la tension alternative d'anode  $E_p$ .

$$\text{On a donc : } E_L = E_p + E_g.$$

D'autre part, puisque le fonctionnement de la lampe reste le même dans tous les cas (même tension  $E_p$  et courant  $I_p$  alternatifs d'anode), c'est que la résistance de charge  $R_L$  est devenue  $R'L$  ( $R'L$  supérieure à  $R_L$ ) pour garder  $I_p$  identique.

$$R'L = R_L \left( 1 + \frac{E_g}{E_p} \right)$$

Si  $P_o$  est la puissance de sortie de l'amplificateur normal et  $P'o$  la puissance de sortie de l'amplificateur inversé ( $I_p$  étant dans les deux cas, l'amplitude maximum du courant alternatif fondamental d'anode, avec une valeur identique), on peut écrire :

$$P_o = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \times \frac{E_p}{\sqrt{2}} = \frac{I_p \times E_p}{2}$$

$$P'o = \frac{I_p \times E_L}{2}$$

et le rapport :

$$\frac{P'o}{P_o} = \frac{I_p (E_p + E_g) \times 2}{I_p \times E_p \times 2} = \frac{E_p + E_g}{E_p}$$

ou  $P'o = P_o \left( 1 + \frac{E_g}{E_p} \right)$

On voit donc que la puissance de sortie

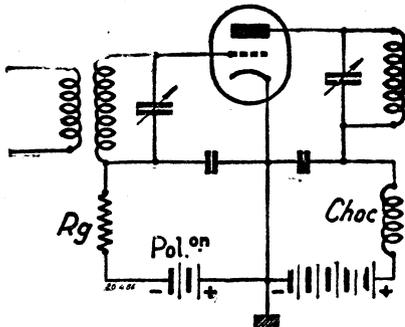


Figure 1 A.

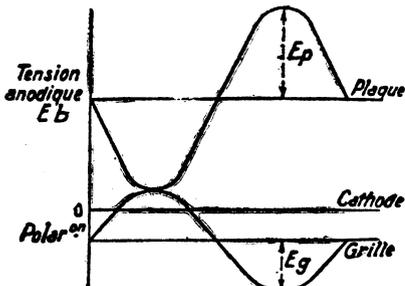


Figure 1 B.

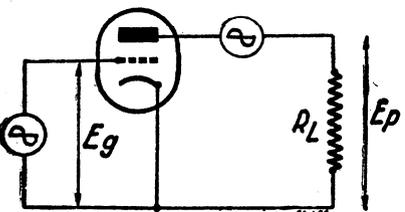


Figure 1 C.

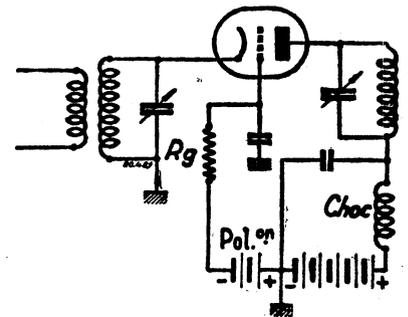


Figure 2 A.

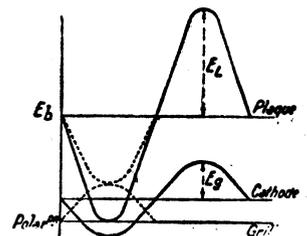


Figure 2 B.

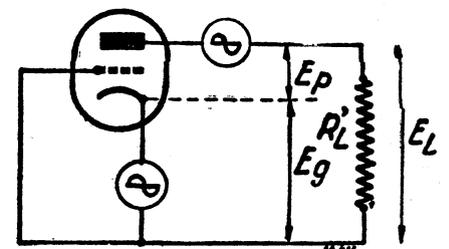


Figure 2 C.

s'accroît de la quantité  $P_o \left( \frac{E_g}{E_p} \right)$ , c'est-à-dire pratiquement d'environ 15 à 18 %.

Cet accroissement de la puissance utile ne vient pas du tube lui-même, mais est fourni, en réalité, par l'étage d'excitation.

La puissance d'excitation habituelle doit donc être augmentée de la même quantité.

Si  $P_g$  est la puissance conventionnelle d'excitation exigée par le tube amplifica-

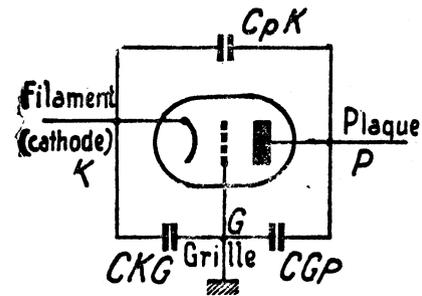


Figure 3 A.

teur, la puissance d'excitation  $P'_g$  en montage inversé est donnée par :

$$P'_g = P_g + P_o \left( \frac{E_g}{E_p} \right)$$

Cette puissance supplémentaire d'excitation n'est pas fournie en pure perte ; on la retrouve en puissance utile dans la résistance de charge.

### III. — Neutrodyne

Dans un montage amplificateur inversé, la réaction du circuit de sortie sur le circuit d'entrée s'opère par la capacité pla-

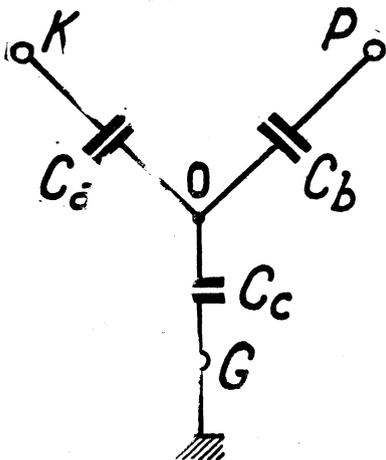


Figure 3 B

que/cathode de la lampe, alors que dans le montage normal, c'est la capacité plaque/grille qui intervient.

Or, dans les lampes d'émission classiques (nous parlons de lampes triodes), la capacité plaque/cathode est toujours très inférieure à la capacité plaque/grille (de l'ordre du  $1/10^3$  seulement).

On conçoit facilement que la réaction est elle-même plus faible. L'intérêt du montage est tel que, le plus souvent, il n'est pas besoin de neutrodyner.

La figure 3A représente conventionnellement les capacités interélectrodes d'une triode dont la grille est à la terre.

Ce schéma peut être aussi représenté de la manière indiquée en 3B, qui est équivalente.

En disposant une inductance  $L_N$  (fig. 3C) entre grille et terre, inductance qui se trouve en série avec la capacité  $C_c$ , on peut obtenir la résonance du circuit  $C_c$  et  $L_N$  et, par conséquent, ramener le potentiel zéro de la terre au point O et obtenir ainsi le schéma idéal de la figure 3D.

Quelquefois, la sortie grille interne de la lampe elle-même constitue justement cette inductance  $L_N$ . Mais il peut également arriver que cette inductance de sortie soit encore trop importante, et il est bon, alors, de disposer une capacité  $C$  supplémentaire entre grille et masse.

La valeur de la capacité  $C_c$  est ainsi définie :

$$C_c = \frac{C_{pg} C_{pk} + C_{pk} C_{gk} + C_{gk} C_{pg}}{C_{pk}}$$

et celle de l'inductance  $L_N$  requise pour la résonance est :

$$L_N = \frac{1}{(2\pi f)^2 C_c}$$

Pratiquement, les gros tubes jusqu'à 40 MC/s n'ont pas besoin d'être neutrodynés, tandis qu'avec des tubes de plus faible puissance, on peut atteindre quelques centaines de MC/s sans neutrodyne.

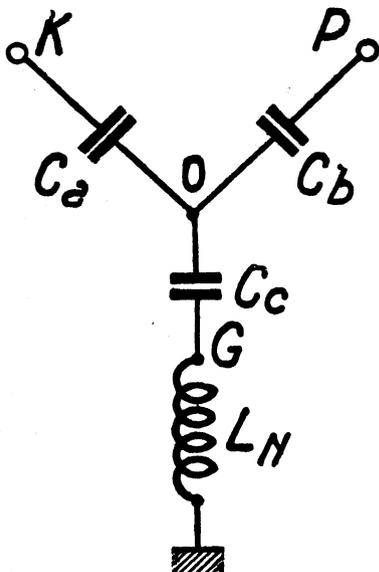


Figure 3 C.

Les lampes destinées aux montages inversés doivent avoir une faible capacité plaque/cathode et une très faible inductance de sortie grille.

Pour répondre à ces conditions, le corps de grille proprement dit de la lampe est prolongé par un cône de grosse section et de faible longueur, qui aboutit à une colerette métallique annulaire.

La grille remplit en outre alors un rôle d'écran parfait entre plaque et cathode.

### IV. — Modulation en amplitude du montage inversé

L'amplificateur inversé peut être modulé en amplitude (modulation en contrôle d'anode).

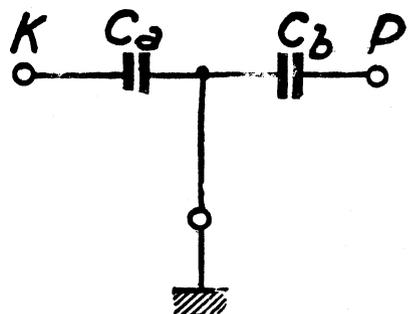


Figure 3 D.

Dans ce cas, l'étage d'excitation doit être réglé pour être modulé lui-même en contrôle d'anode, de façon à obtenir une caractéristique de modulation correcte.

Cette modulation simultanée de l'étage d'attaque et de l'étage amplificateur est nécessitée par le fait que la résistance de charge de l'étage d'excitation varie considérablement au cours du cycle de mo-

dulation, puisque sa partie principale  $\frac{E_g}{I_p}$

varie elle-même considérablement en accord avec la variation de  $I_p$  dans le cycle BF.

Sans modulation de l'étage d'excitation, il serait pratiquement impossible de maintenir la tension  $E_g$  constante avec une telle variation de charge dans le cycle de modulation.

Si l'étage amplificateur et l'étage d'excitation sont alimentés par la même source de haute tension anodique, l'étage de modulation étant supposé commun, le modulateur travaille sur une résistance de charge donnée par :

$$E_b \\ I_{\text{ampli}} + I_{\text{exc}}$$

$E_b$  et  $I_p$  étant les valeurs continues d'alimentation anodique.

Pour la distortion minimum, l'étage d'attaque doit être pratiquement modulé à 80 % pour une modulation à 100 % de l'amplificateur.

Richard WARNER.

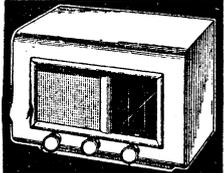
## CHEZ LES OM'S

**Grande-Bretagne.** — Le préfixe d'indicatif GC a été attribué aux amateurs du Canal d'Irlande. — Le Short-Wave Club de Bradford va installer un émetteur G 3 NN. S'adresser à V. W. Sower G 2 BYC, 6 West View Eldwick, Bingley, Yorks. — Le Radio Club de Stourbridge tient ses séances le premier mardi du mois. Secrétaire : D. Rock (G 8 PR).

**U.R.S.S.** — Les ondes de 160, 40, 20, 14 et 10 m. sont autorisées aux OM'S d'U. R. S. S., qui communiquent entre eux par Le Radio, organe officiel des amateurs russes.

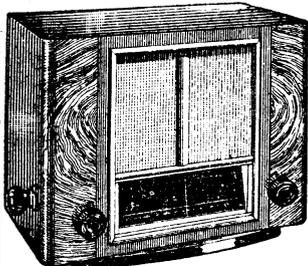
**Indes.** — La Radio Society of India, fondée sur le type de la Radio Society of Great Britain, possède des groupes dans chaque centre important. La fédération méridionale est présidée par J.-S. Nicholson VU 2JP, à Munar, PO. Travancore ; la fédération septentrionale par J. Mac Intosh, VU 2LJ, à Doom Dooma, PO. Assam.

**QUALITÉ  
ET PRIX**  
avec les postes  
**PHYLVIA**



**TYPE "BABY 4"**

Récepteur tous courants, toutes ondes. Super transportable, 4 lampes (6E8, 6E8, CBL6, 2526). Musical, puissant et sélectif. Dynamique 12 cm. Tout particulièrement remarquable en O.C. Bobinages à noyaux magnétiques. Ebénisterie vernie au tampon. Poids 3,5 kilos. Dimensions 280 x 190 x 165 ..... **5.700**  
Modèle chevet, boîte laquée couleur au choix ..... **5.850**  
Port et emballage : 250 francs.



**TYPE "JUNIOR 4"**

Super 4 lampes. Toutes ondes pour alternatif 110 à 240 volts. Equipé avec nouveau cadran en longueur. Tous les derniers perfectionnements techniques. Musicalité hors de pair. Dynamique 19 cm. Lampes utilisées 6E8, 6E8, EBL1 et 5Y3. Dimensions 390x310x240. Poids 7 kgs. **7.800**  
Port et emballage 300 francs.

**APPAREILS DE MESURE**

**LAMPOMETRE AUTOMATIQUE** pour la vérification de toutes les lampes sans exception, des tensions, des intensités, des résistances et capacités ainsi que des condensateurs électrolytiques et électrochimiques. Franco ..... **8.600**

**MULTIMETRE DE PRECISION** Contrôleur universel à 40 sensibilités, muni d'un microampèremètre de haute précision. Cadran de 100 m/m. Franco ..... **10.600**

**BLOC-MULTIMETRE** permettant, à l'aide d'un micro-ampèremètre, de construire soi-même un contrôleur universel à 30 sensibilités. Franco ..... **3.400**

**PONTOBLOC** permettant de construire soi-même à peu de frais un appareil de mesure commode et précis. Franco ..... **3.400**  
Notice technique contre 5 francs.

**AMPLIFICATEURS ET APPAREILLAGE MENAGER**  
Consultez-nous avant tout achat

Expédition immédiate contre mandat à la commande.

**RADIO - LEPIC**  
45, Rue Lepic, PARIS-XVIII<sup>e</sup>

**Chronique du DX**

Nous reprenons dès maintenant, la publication d'une chronique « DX ». Les amateurs qui voudraient nous adresser des comptes rendus d'écoute, ou nous faire part des communications « DX » qu'ils ont réalisées, sont priés d'adresser leurs correspondances à :

Station Radio F. 3. RH .. CHAMPUCUEIL (Seine-et-Oise).

Remercions tout d'abord les nombreux amateurs qui nous ont adressés des comptes rendus d'écoute.

**Bande 10 m.** — Elle est très souvent bouchée, et la propagation sur cette bande est moins bonne qu'il y a deux ou trois mois. Les phonistes et les graphistes que l'on peut y trouver, lorsque la propagation le permet sont assez rares.

**Bande 20 m.** — La propagation est variable ; elle est souvent très bonne, ainsi que le constate F30F, qui reçoit, avec de très bons QRK, Amérique du Nord, Amérique du Sud et Asie.

A signaler à l'actif de F30F, les excellents QSO avec Singapour, reçu R8, OX2M], du Groenland à 13 h. 45 et la station VS9AP, des Iles Malaises. A noter encore également, pour le continent asiatique, quelques VU-2FY-3K.

De nombreux W1.2.3.4.6.8.9., sont signalés par Re 573, F3RA, F3RH. F8XT a été entendu de 22 h. 30 à 23 h. 20 avec CXIFE, CE3CF, LU9BA. FB !!! Les VK et ZL sortent très bien le matin, le plus souvent entre 6 et 8 h. ZL31S appelle presque quotidiennement l'Europe et est très facile à accrocher. Quelques K6 (iles Hawaï) passent également bien à cette heure.

Nos correspondants nous signalent peu de stations africaines : quelques CN et OQ.

L'Europe est reçue toute la journée, dans de bonnes conditions, à partir de 8 heures. Toutes les nations, sauf les ex-ennemies, manifestent leur présence.

Il faut signaler que de nombreux DX graphie sont interrompus par le QRM phonie !!!

**Bande 40 m.** — Très QRM toute la journée par les F, ON, G, HB, etc., on y entend des W, le matin, de très bonne heure (05.30), G8 PT et F3RA leur font la chasse et ont QSO, W1, W2 dans cette bande. . .

— Toutes les heures indiquées dans cette chronique sont des heures TMG, c'est-à-dire en retard d'une heure sur l'heure française.

**F3RH.**

**Réponse à M. J. Savary.** — Ne vous étonnez pas de n'avoir entendu que « deux F. » parmi une pléiade d'indicatifs des quatre coins du monde ». Les stations F., reçues en France, sur 20 m., sont assez peu nombreuses. C'est un phénomène de propagation. Mais il y a de nombreux F sur l'air, rassurez-vous. Voyez, pour vous en convaincre, dans la chronique « DX » les résultats de F30F, F8XT, F3RA et tant d'autres.

**Réponse à M. Smalbean.** — Indicatif XA = F3RA a QSO une de ces stations et reçu QSL. Il s'agit d'un amateur W du « Signal Corps » en occupation en Italie.

Indicatif UA = indicatif des stations russes. La première lettre indique la nationalité, la seconde, le secteur. A est le secteur de Moscou.

● L'ex-opérateur de la station F. 3. U.S., M. Jean Texier, actuellement domicilié à Rambouillet, signale que dans un compte rendu d'écoute d'un OM récepteur figure son indicatif.

Quoique n'étant pas encore autorisé à nouveau, cet indicatif est toujours sa propriété, et il prie l'OM noir qui l'utilise de vouloir cesser ce trafic.

Plainte sera déposée aux autorités compétentes. M. Texier prie donc les OM réguliers de ne pas répondre aux appels du faux F. 3. U.S.

● Des stations françaises d'amateurs viennent d'être autorisées avec des indicatifs en F9. La première station de cette nouvelle promotion, entendue sur la bande 40 mètres, est la station F9AJ, dont le titulaire est M. Victor Grare, 11, rue Victor-Hugo, Lillebonne (Seine-Inférieure), qui a réalisé ses premiers Q.S.O. avec F3RA, ON4RN, F3RH le 5 septembre.

● En Angleterre, la bande de 1.800 à 2.000 kHz a été accordée provisoirement aux amateurs-émetteurs, à la condition de limiter à 10 W leur puissance maximum. Quant à la bande de 10 m. de longueur d'onde, elle a été élargie de 20 à 30 mHz, ce qui leur offre de nouvelles possibilités.

*Nous nous excusons auprès de nos lecteurs de n'avoir pu, dans notre numéro 772, donner la liste du matériel composant le récepteur PEE-WEE; nous rectifions cette omission involontaire, due au manque de place.*

- 1 bloc CV à 2 cages;
- 1 jeu de bobinages;
- 1 contacteur;
- 4 supports de lampe type octal.

**RADIO-MARINO**

POSTES - PIECES DETACHEES GROS - DETAIL  
Expéditions Rapides contre Remboursement Métropole et Colonies  
TEL : 14, RUE BEAUGRENELLE PARIS-XV<sup>e</sup>  
VAUGIRARD 16-65 PUBL ROPY

**OM'S !**

Voici le récepteur que vous attendiez. Le « DX-46 GRAND AMATEUR » couvre en 8 gammes de 9 à 110 mètres. Il comprend 10 lampes : étage HF - chang. par deux lampes - BFO - écreteur - QRK mètre - prise casque - gammes 10/20/40 m étalées sur un très grand cadran. Prix en ordre de marche, avec HP en coffret séparé **25.000** frs (Facilité de paiement)

RADIOBONNE, 30, Rue Solférino TOULOUSE

**ALLO ! GRAPHISTES et PHONISTES**

A vos postes pour les grands DX ! F81A est de nouveau à votre disposition pour tous conseils à RADIO-HOTEL DE VILLE depuis le 3 septembre.



**Radio Hôtel de Ville**  
toujours à l'avant-garde pour les OC et l'émission. Pièces de série et spéciales National Collins et 17es marques françaises et étrangères, 13, rue du Temple, Paris (4<sup>e</sup>). TUR-bigo 89-97'.

**Condensateurs**

- C1 : 0,001 µF.
- C2 : 0,01 µF.
- C3 : 0,05 µF.
- C4 : 0,01 µF.
- C5 : 500 cm.
- C6 : 0,01 µF.
- C7 : 500 cm.
- C8 : 0,02 µF.
- C9 : C10 : 16 µF 500 volts.

**Résistances**

- R1 : 200 ohms.
- R2 : 20.000 ohms.
- R3 : R4 : 2 mégohms.
- R5 : R6 : 0,5 mégohms.
- R7 : 120 ohms.
- R8 : 20 ohms.
- R9 : 24 ohms.
- R10 : 175 ohms (cordon chauffant).

Pour secteur 220 volts, intercaler une résistance de 300 ohms entre C8 et R10.

Potentiomètre 15.000 ohms à interrupteur.

**Pour recevoir une réponse par lettre individuelle, nos correspondants doivent obligatoirement :**

1° Joindre à leur demande une enveloppe timbrée portant leur adresse.

2° Accompagner cette demande d'un mandat de 50 fr. Pour l'établissement d'un schéma de récepteur, ne joindre que l'enveloppe timbrée portant l'adresse du destinataire ; le tarif varie évidemment selon l'importance de travail.

En ce qui concerne les réponses par l'intermédiaire du Journal, nous ne pouvons fixer aucun délai. Il est absolument inutile de demander une réponse « dans le prochain numéro » ; nous respectons l'ordre chronologique de réception des questionnaires.

*Qu'est-ce que le facteur de puissance d'un circuit ?*

M. LÉGER, Belfort.

La notion de facteur de puissance n'intervient que pour les circuits traversés par du courant alternatif.

Considérons d'abord une résistance pure entre les bornes de laquelle est établie une d.d.p. égale à U volts efficaces ; si I ampères est le courant efficace, la puissance consommée est W watts = UI. L'expression de W prend donc exactement la même forme qu'en continu.

Mais en général, les choses ne se passent pas aussi simplement ; le circuit offre au passage du courant une impédance Z (variable avec la fréquence) qui dépend non seulement de la résistance, mais aussi de la self-induction et de la capacité. Et alors, on pose, par analogie avec la formule :

$$R = \frac{U}{I} ; Z = \frac{U}{I}$$

Mais cela ne signifie aucunement que la puissance consommée est égale à UI ou Z I<sup>2</sup>. La mesure au wattmètre donne un chiffre inférieur.

Le facteur de puissance est le nombre, compris entre 0 et 1, par lequel on doit multiplier le produit UI, pour obtenir la valeur de la puissance effectivement dissipée. Le produit UI étant appelé « puissance apparente », on voit que le facteur de puissance peut encore s'exprimer par le quotient : puissance réelle/puissance apparente.

D'autre part, U et I ne sont pas en phase, mais présentent un certain angle de décalage. Mathématiquement, on démontre que le facteur de puissance se confond avec le cosinus de cet angle de décalage.

*Voulez-vous me donner le schéma et m'expliquer le fonctionnement de l'« œil magique ». Cet « œil » est-il assez sensible pour effectuer la mise au point d'un récepteur ?*

M. PAULAT,  
Longueuil - Sainte - Marie.

L'œil magique et le trèfle font partie de la catégorie de tubes dénommés : indicateurs visuels cathodiques. Ces tubes sont basés sur la déviation d'un flux d'électrons par un champ électrique ; le secteur ombré de l'œil se réduit à une fente très mince au moment de l'accord. La figure 1 montre les deux aspects : 1° en l'absence de polarisation sur la grille ; 2° avec une polarisation négative maximum sur la grille.

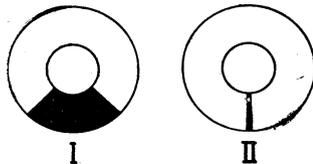


Figure 1.

L'indicateur visuel cathodique comporte généralement un élément triode amplificateur, des électrodes de déflexion et un écran. Le fonctionnement en est simple : la zone lumineuse de l'écran augmente quand on applique une tension négative sur la grille de commande ; cette tension de commande est souvent empruntée à la résistance de charge du diode détecteur. La fig. 2 indique le

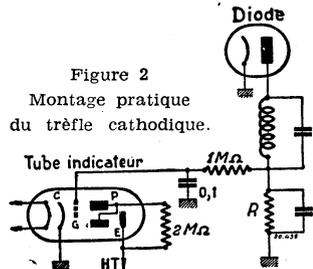


Figure 2  
Montage pratique du trèfle cathodique.

montage type classique où la résistance de charge est de 2 mégohms. Si le tube détecteur est du type combiné « détecteur-amplificateur », il y a lieu de relier la cathode de l'indicateur à celle du tube détecteur, afin d'éviter qu'une tension positive ne soit appliquée de façon permanente à la grille de commande.

Le réglage d'un récepteur basé sur l'observation des minima de l'indicateur visuel d'accord n'est intéressant, à notre avis, que du fait qu'il n'exige aucun appareil ou branchement supplémentaire.

On ne peut cependant attendre d'un alignement réalisé dans ces conditions une précision suffisante et nous conseillons toujours d'utiliser, à défaut d'oscillographe ou de voltmètre à lampe, au moins un appareil

de mesure qui fournira des indications directement proportionnelles (outputmeter) constitué, soit par un contrôleur alternatif 300 mA branché dans le circuit secondaire du transformateur de sortie HP, soit un contrôleur alternatif 150 volts en dérivation sur le primaire du même transfo, à travers un condensateur de 0,1 μF.

*J'ai lu, dans une revue récemment parue, un article dans lequel il était question de battement de fréquence et d'oscillateur de battement de fréquence. Vous est-il possible de m'expliquer ces deux expressions que je ne connais pas ?*

A. MOREAU, Alençon.

Deux signaux alternatifs de fréquences différentes étant combinés ou mélangés, dans un circuit, donnent naissance à un troisième signal, appelé battement de fréquence.

La fréquence de ce battement est égale à la différence entre les fréquences qui, une fois mélangées, le produisent. C'est ainsi que la combinaison de deux tensions d'audio-fréquences, dont les fréquences sont respectivement égales à 500 et 600 périodes par seconde, donne naissance à un battement de 100 périodes.

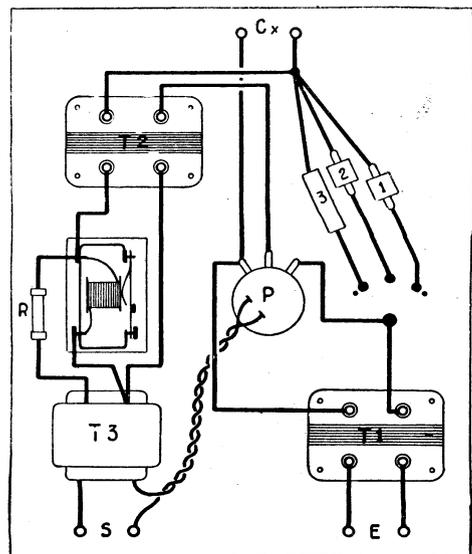
La combinaison de deux signaux de radio-fréquences, dont les fréquences diffèrent par une fréquence audible, produit un battement audible. Par exemple, si nous mélangeons un signal de 1.000 kilocycles et un signal de 1.001 kilocycles, nous obtenons un battement de fréquence de 1 kilocycle ou 1.000 périodes (fréquence audible, par conséquent). Si, par un moyen quelconque, on injecte dans un circuit détecteur, un signal dont

la fréquence diffère du signal incident d'une quantité audible, on voit apparaître, dans ce circuit, une tension correspondant à cette fréquence audible. Ce résultat est atteint en faisant osciller un circuit détecteur à réaction. Si l'on pousse la réaction au delà d'un certain point critique, le circuit entre en oscillation. C'est pourquoi, en faisant du détecteur à réaction un détecteur oscillant et en l'accordant de telle façon que la fréquence qu'il produit diffère du signal H.F. incident d'une valeur audible, il est possible de détecter des signaux H.F. non modulés.

C'est sur le principe du battement de fréquence qu'ont été conçus certains détecteurs de mines et appareils de signalisation antivol.

*J'ai été très intéressé par le capacimètre décrit dans votre n° 769 ; ne vous serait-il pas possible de publier dans le « Courrier Technique » un plan de câblage facile de réalisation de cet appareil.*

Nous vous donnons en dessous le plan de câblage demandé. Vous reconnaîtrez facilement, en bas à droite, le transformateur BF de liaison rapport 1/3 ; au-dessus, les trois condensateurs étalons C1, C2, C3, avec leur commutateur à plots ; au centre, le potentiomètre de 10.000 ohms ; en haut, à gauche, le second transformateur BF de liaison rapport 1/3 ; directement au-dessous de la résistance de 10 ohms ; enfin, le transfo de sonnerie 110 volts au primaire et 6 volts au secondaire. L'ensemble est fixé sur une platine, ce qui en facilite le câblage ; la position inclinée de cette dernière sur un coffret rend la lecture plus aisée.



Je cherche en vain depuis quelque temps les réponses aux questions suivantes : 1. Quelle différence y a-t-il entre les différents niveaux d'attaque d'un amplificateur ? 2. Dans quel cas utiliser chacun d'eux ? 3. Comment déterminer l'impédance d'une ligne pour une application donnée ?

M. BESANÇON, Mantes.

1. — Vous trouverez la réponse à la première question dans notre Courrier Technique n° 768 du 15 juin 1946 (réponse à M. Mollet). Voici pour compléter ces renseignements, quelques valeurs équivalentes de watts et de décibels : —10 décibels ou 0,0006 watt ; 0 décibel ou 0,006 watt ; +10 décibels ou 0,06 watt ; +20 décibels ou 0,6 watt ; +30 décibels ou 6 watts ; +40 décibels ou 60 watts. Il est facile, avec ces quelques indications, d'établir les relations avec les valeurs précédemment données et de construire un tableau de comparaison dans lequel vous aurez en bas de l'échelle (environ à —60 décibels) les applications à faible niveau et, en haut de l'échelle, les applications à niveau élevé.

2. — Le simple examen du tableau dont nous venons de parler vous permettra de connaître à chaque instant les possibilités d'utilisation suivant un niveau.

Impédance de la ligne de transmission, microphone ou du haut-parleur. S'il s'agit d'un

micro à basse impédance, une bonne moyenne est de 200  $\Omega$  ; dans ce cas, à condition d'utiliser des raccordements très soignés, la ligne peut être très longue (quelques centaines de mètres). S'il s'agit d'un micro à haute impédance, on ne peut dépasser une longueur de quelques dizaines de mètres, avec une ligne de 2.000  $\Omega$ . Enfin, s'il s'agit d'un haut-parleur, se baser sur une moyenne de 500  $\Omega$ .

Depuis quelque temps déjà, je ne peux plus capter les O.C. Les autres gammes fonctionnent très bien. D'où cela peut-il provenir et que dois-je faire ?

M. DUBOIS, Charenton.

Il peut s'agir d'un défaut de l'oscillatrice ; vérifiez d'abord les soudures et les différents condensateurs ajustables. Il suffit souvent d'une couche d'oxyde sur un contact du commutateur ; dans ce cas, à l'aide d'un petit pinceau, nettoyez les contacts au tétrachlorure de carbone ; vérifiez également les retours de masse. Un dérèglement partiel peut être aussi la cause de cet arrêt en O. C. Si tous ces contrôles ne vous donnent pas la solution cherchée, il y a peut-être lieu d'incriminer le bobinage lui-même, qui peut être coupé, ou dont quelques spires sont en court-circuit. Le remplacement ou le rebobinage s'imposent. Enfin, le tube convertisseur peut être affaibli, tout en continuant à bien fonctionner en P. O. et G. O.

# Petites ANNONCES

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

Appareils de mesure toutes marques réparés en 15 jours par maison spécialisée. Ets PERKIS, 80, Cité Madrid, Toulouse (H.-G.).

Radio-dépanneur électricien cherche câblage ou montage appareils électriques à domicile. Ecrire au H.-P. qui transmettra.

Suis vend. pont de mesures neuf 5.300 fr. Hétérodyne « Biplax » neuve 4.800 fr. Ecrire : P. ETEVE, 52, r. de la Bastille, (Nantes)

Vds amplis 25W Telefunken. PORCHET, T.S.F. MONTAIGU (Vendée).

Réparations app. mesures électr. toutes marques. Rebobinage de cadres. Exécution rapide et soignée. SEGUIER, 43, rue Fécamp, Paris (12<sup>e</sup>) Mo Michel Bizot.

Vds convertisseurs : prim. 12.-24V. sec. 275-550V, débit 60-120mA, nus ou avec filtrage soigné. Tubes 6K8, 6K7, 6B8, 6V6, 12SC7, EF50, 807. Tube cathod. 9 cm. Achète lampemètre, polymètre, C.V. émis. 150, 100, 250 cm. Tapis sol camping 2 m. x 1 m. 60. Ferrais échanges. Ecrire au journal : C. S. 4049.

A vend. un bloc 5 g. d'ondes avec H. F. 2 M.F. et un C.V. 3 x 130 pF. Léon SUMELLA, Le Clapain-Tourlaville (Manc)

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir noter que le montant des petites annonces ne doit pas être adressé au Haut-Parleur, mais à la Société Auxiliaire de Publicité, 142, rue Montmartre, Paris (2<sup>e</sup>).

C. C. P. : Paris 3793-60

Pièces détachées neuves en stock à vend. aux meilleurs prix. G. R. JAMAIS, 4, rue Vineuse, Paris (16<sup>e</sup>).

Suis vendeur livres électricité et radio. ANDRES, 72, Gde Rue, Sète (Hérault).

Dépanneur radio recherche pour exéc. chez lui tous travaux de câblage ou autres. Ecr. au journal.

## Ecole d'Electricité Physique et Industrielle

La Direction de l'Ecole d'Electricité Physique et Industrielle fait savoir que la rentrée, dans son Etablissement, aura lieu le 8 octobre et rappelle que l'enseignement donné conduit aux emplois de maîtrise dans l'électricité et la radio. Les cours du soir pour ouvriers, câbleurs radio, etc..., préparant au C.A.P. s'ouvriront le 15 octobre. — Renseignement : EPI, 26, rue Vauquelin (5<sup>e</sup>).

# Dans la Radio et l'Electricité

“En moins d'un an j'ai pu gagner 12.000 frs. par mois”

“...Très vite j'ai su faire des dépannages. Après quelques semaines j'ai pu faire des installations difficiles. Maintenant je gagne bien ma vie”.

Voilà ce que nous dit un de nos anciens élèves qui n'avait pas la moindre connaissance en électricité avant de suivre notre enseignement.

### SANS QUITTER VOTRE EMPLOI

Vous pouvez suivre les cours chez vous par correspondance. Ils vous demanderont à peine une heure par jour d'un travail qui, rapidement, vous passionnera ; et vous serez surpris des prodigieux résultats que vous obtiendrez grâce à notre méthode moderne d'enseignement.



C'est en vous exerçant sur un matériel véritable que vous ferez des progrès rapides.

4 coffrets d'expérience sont envoyés aux cours des études.

Dès aujourd'hui, demandez notre album *L'Electricité, la Radio et leurs applications* (Cinéma - Télévision, etc.) Joindre 10 frs pour tous frais.



Nom \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_

# INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN - PARIS, 8<sup>e</sup>