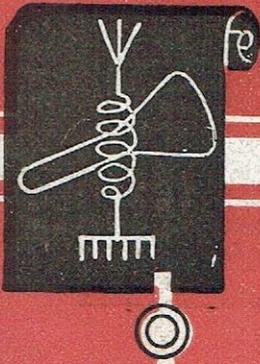
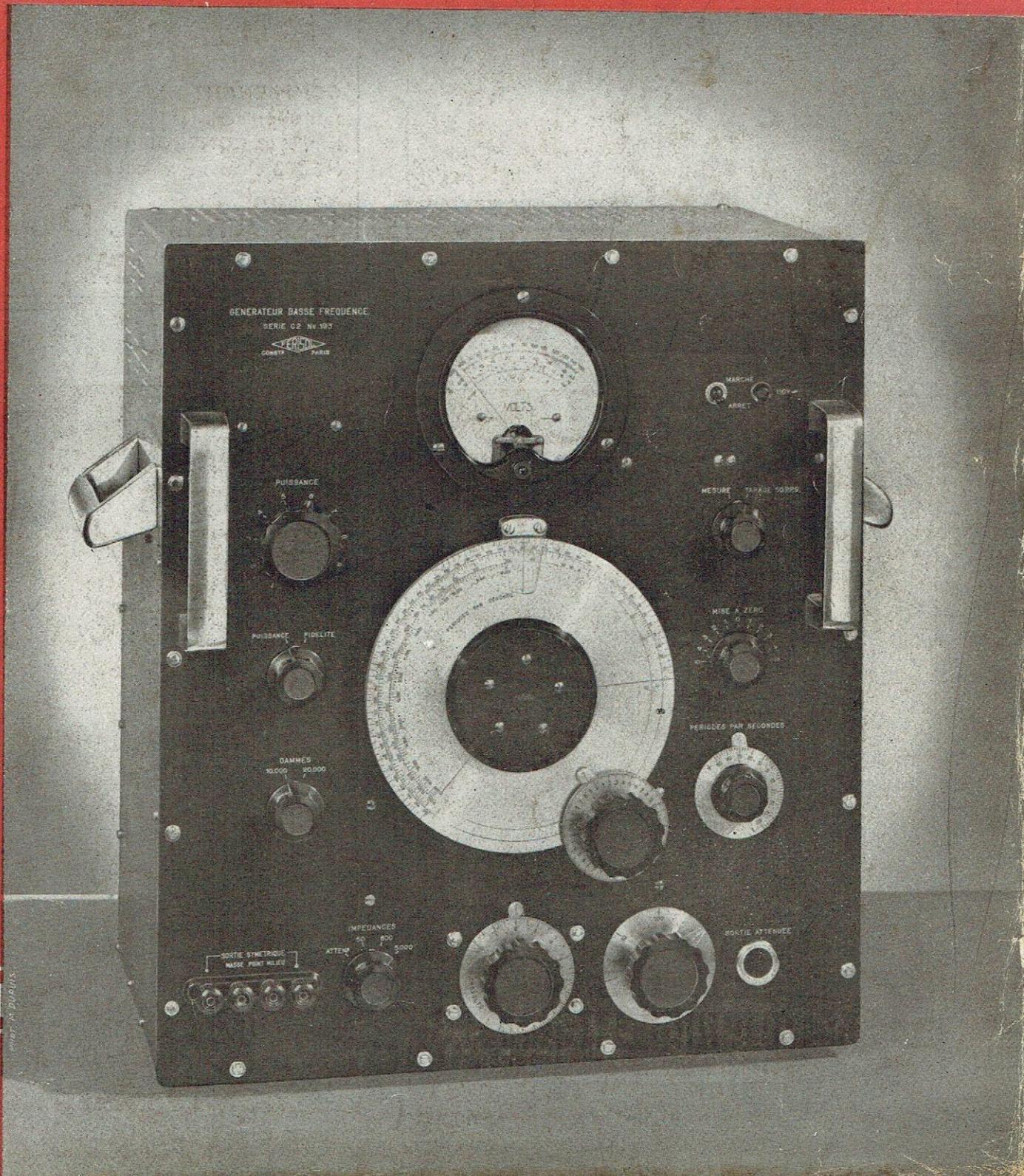


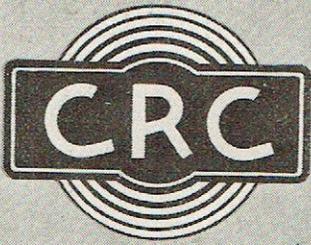
Revue mensuelle : 16 fr.

Mars 1943

la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle





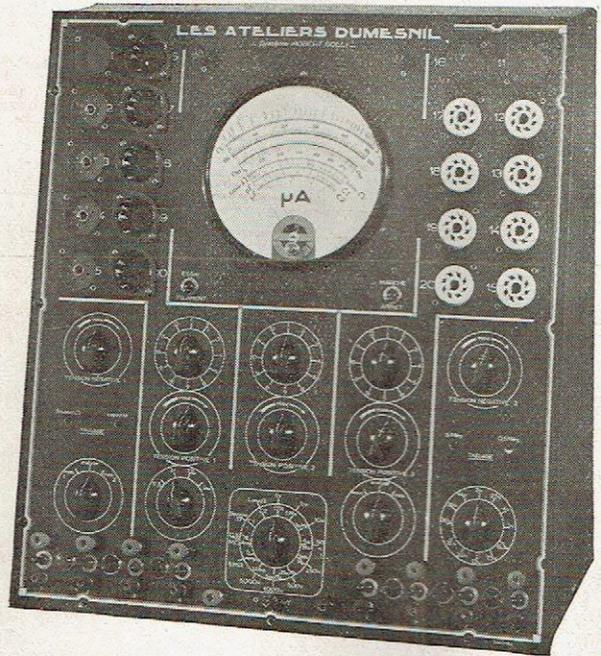
Appareils de Mesure



GENÉRATEUR D'HARMONIQUES
TYPE G.E.20*

CONSTRUCTION/RADIOPHONIQUE/DU CENTRE
S. A. Capital 1.000.000 Frs.
49, rue Parmentier Tél. 74.92 S^T ETIENNE

ANALYSEUR A.50



COMPRENANT un **LAMPÈMÈTRE STATIQUE** permettant d'appliquer aux lampes leurs tensions normales d'utilisation, et un **CONTROLEUR UNIVERSEL** à 50 sensibilités et 5.000 ohms par volt. Cadran de 200 mm de diamètre.

LES ATELIERS DUMESNIL
216, faubourg Saint-Antoine — PARIS (XII^e)
Téléphone : DORian 66-11

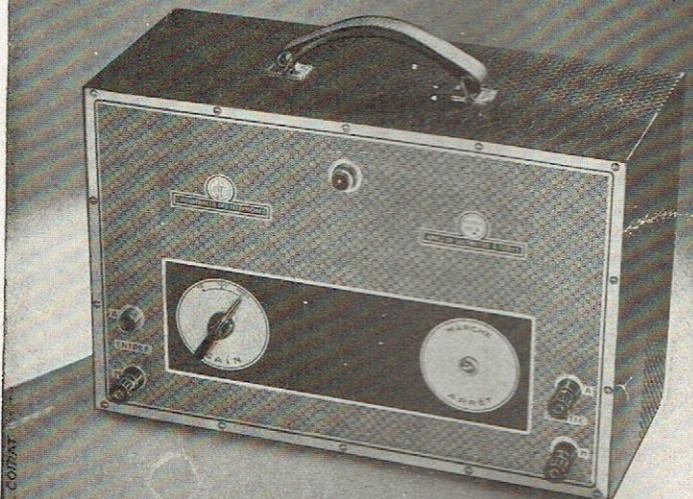
L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES



Voltmètre à Lampes
N°52



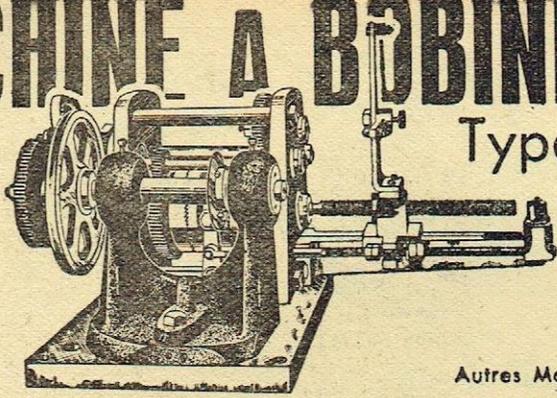
L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES



Amplificateur de
Voltmètre
N°56



MACHINE A BOBINER EN FILS RANGÉS



Type R

Cette machine entièrement automatique est spécialement étudiée pour la fabrication de bobinages en fils fins d'une très grande précision pour les applications suivantes :

HAUT-PARLEURS ET TRANSFOS — INSTRUMENTS DE MESURE — INDUITS POUR ÉCLAIRAGE DE CYCLES BOBINES DE SELFS — BOBINES D'EXCITATION POUR PETITS MOTEURS ET DYNAMOS — BOBINES D'ELECTRO-AIMANT POUR SONNERIES, etc..., etc...

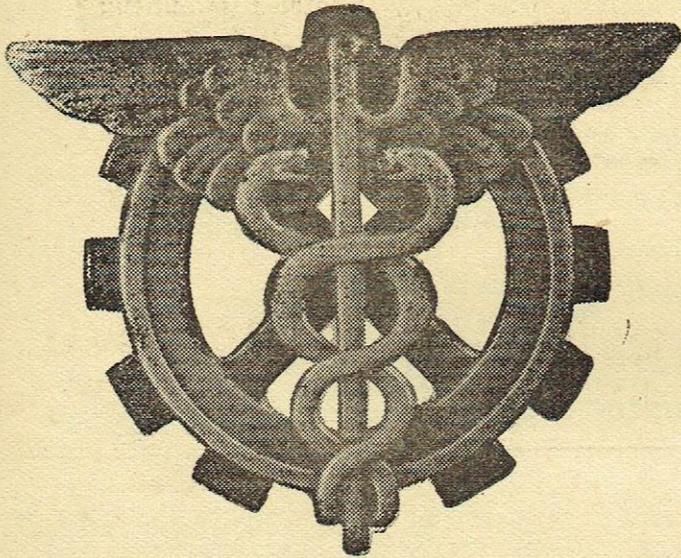
Autres Modèles : MACHINE A BOBINER EN "NID D'ABEILLES" Type A
MACHINE AUTOMATIQUE A CONDENSATEURS PAPIER Type C

Documentation et conditions de vente sur demande aux

Ets H. MARGUERITAT, 31, rue de Gergovie — PARIS-14^e
Téléphone : SUFFren 47-57

PUBL. RAPPY

AU SERVICE DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE



B.N.C.I.

**BANQUE NATIONALE
POUR LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE**

CAPITAL ET RÉSERVES 722 MILLIONS

SIÈGE SOCIAL : 16, BOULEVARD DES ITALIENS — PARIS

800 SUCCURSALES ET AGENCES EN FRANCE, DANS L'EMPIRE FRANÇAIS ET A L'ÉTRANGER

En vue de l'après-guerre

La Maison LEMOUZY désire entrer en rapport avec des Revendeurs sérieux et compétents dans toutes les localités où elle n'est pas représentée.

*N'attendez pas
que votre concurrent
vous ait devancé.*

LEMOUZY

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, Rue de Charenton, PARIS (XII^e),

REVENDEURS et ARTISANS...

LES DIFFICULTÉS ACTUELLES DE REAPPROVISIONNEMENT VOUS OCCASIONNENT UN RETARD CONSIDÉRABLE DANS L'EXÉCUTION DE VOS COMMANDES DE PIÈCES DÉTACHÉES

ADRESSEZ-VOUS A un GROSSISTE

QUI, EN CENTRALISANT TOUTES VOS COMMANDES, POURRA VOUS DONNER SATISFACTION dans les DÉLAIS les PLUS COURTS

LE MATÉRIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920

4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)

TÉLÉPHONE - RICHELIEU 62-60

EST A VOTRE DISPOSITION POUR RECEVOIR VOS COMMANDES ET LES BONS MATIÈRES CORRESPONDANTS ET VOUS LIVRER RAPIDEMENT. ADRESSEZ-VOUS A LUI SANS PLUS TARDER

PUBL. J. BOYRANGE

F. GUERPILLON & C^{IE}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALE 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES INDUSTRIEL
DE TABLEAUX DE CONTRÔLE ET DE LABORATOIRES

5 TYPES DE CONTRÔLEURS
UNIVERSELS :

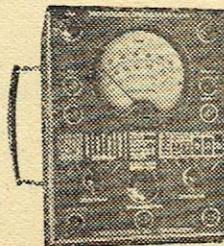
13K. 1333, 333, GM et CST.

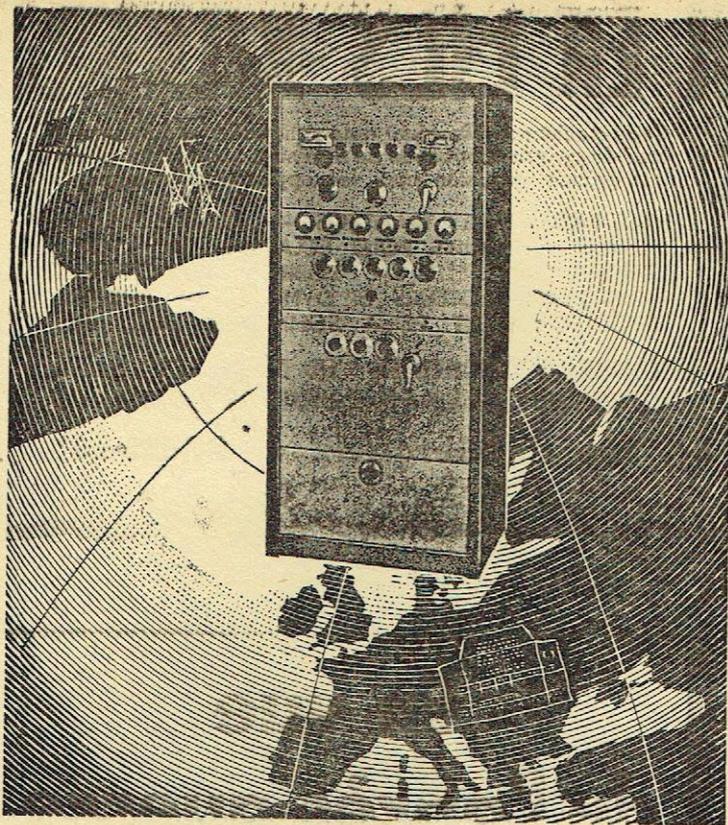
MULTIMÈTRE Z41 I à 75 sensibilités:
échelle de 100 m/m.

ADAPTATEUR CR

pour mesure des capacités et résistances
avec 13K.

Notices et Tarifs franco sur demande





Récepteurs de Trafic

Radio **L.M.T.**

TRANSMISSIONS • RADIO PROFESSIONNELLE • SONORISATIONS
RADIOGONIOMÉTRIE • RADIO-AMATEUR • ÉQUIPEMENTS BASSE-FRÉQUENCE

ADRESSEURS • EXTINCTEURS • TÉLÉPHONES

APPAREILS DE MICROPHONES • CARBON ARMÉS

Le Matériel

Téléphonique

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 500.000 FR. PARIS

11, QUAI DE SVULOUÈRE • BOULEVARD-BILLANCOURT



**RESISTANCES
A COUCHE
CONDUCTRICE**

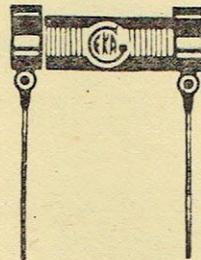
1/4 à 3 watts

PROCÉDÉ BREVETÉ

Stabilité - Sécurité - Précision
Absence de tous crachements

41, Grande Rue
PLESSIS-ROBINSON

Sur demande
précision jusqu'à $\pm 0,5 \%$



RÉSISTANCES BOBINÉES

2 à 100 watts

Étalonnage précis
Contrôle minutieux

**CONDENSATEURS FIXES
AU MICA ARGENTÉ**

Tout mica

Angle de perte minima

Précisions jusqu'à $\pm 0,5 \%$

Type grattable



Souvent copiées. Jamais égales

Les prix montent, la qualité baisse... et pourquoi en serait-il autrement puisque vous achetez toujours? Dites fermement **NON** quand on vous propose des marchés ridicules.

Aujourd'hui la mode est d'acheter n'importe quoi à n'importe quel prix. Dans ce genre d'affaire, vous perdez à coup sûr. Arrêtez cette ronde folle. Refusez les prix excessifs.

N'achetez pas n'importe quoi à n'importe quel prix sous prétexte d'employer votre argent. Que vaudront demain ces marchandises, souvent de qualité inférieure, que vous aurez entassées? Employez votre argent, bien sûr, mais placez-le sagement et faites-le rapporter.

ab 61

PUBL. RAPPY

*La plus haute
qualité
caractérise
les récepteurs*

TELECO

175, rue de Flandres
PARIS - 19^e

la radio française



REVUE MENSUELLE

Radio-diffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle

Rédacteur en Chef :
Marc CHAUVIERRE

La Radio Française est servie en zone non occupée. Pour les abonnements et la commande de numéros, s'adresser notamment à nos correspondants, libraires, dans les villes suivantes :

Avignon : DAILHE, 10 bis, rue de la République — Béziers : CLARETON, allées Paul-Riquet. — Clermont-Ferrand : DELAUNAY, 40, avenue des Etats-Unis. — Grenoble : ARTHAUD, 23, Grande-Rue. — Limoges : DUVERGER, 15, boulevard Carnot. — Lyon : CAMUGLI, 6, rue de la Charité ; LAVANDIER, 5, rue Victor-Hugo. — Marseille : Librairie de la Faculté, 118, la Cannebière ; MAUPETIT, 144, la Cannebière. — Montluçon : CHAUBARON, 56, boulevard de Courtais. — Montpellier : VALAT, 9, place Chabaneau. — Narbonne : FIRMIN, 54, rue Jean-Jaurès. — Nice : VERDOLLIN, 36, boulevard Mac-Mahon. — Nîmes : BONIOL-BECHARD, 12, boulevard Alphonse-Daudet. — Pau : GRENIER, 3, rue Henri-IV. — Saint-Etienne : DUBOUCHET, 2, rue du Général-Foy. — Tarbes : ETCHEVERRY, rue des Grands-Fossés. — Toulon : BONNAUD, 4, rue Adolphe-Guise ; REBUFA, 21, rue d'Alger. — Toulouse : CAZER, 7, rue Ozenne ; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — Vichy : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

REDACTION ET ADMINISTRATION
92, rue Bonaparte, Paris
Tél. : Rédaction : DAN 01-60



EDITEUR
Administration : DAN 99-15

Le numéro Frs 16
Abonnements :
France et Colonies Frs 150
Etranger Frs 205
— (tarif réduit) Frs 192
C. Ch. Paris 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 2 frs en timbres-poste

SOMMAIRE

N° 3

MARS 1943

COUVERTURE

Nouveau générateur basse fréquence FERISOL. Plage couverte : de 10 à 20.000 p./s. Puissance utile : 3 watts. Atténuateur de 1 à 500.000 microvolts. Distorsion : 0,5 0/0.

PROGRAMMES

par Marc CHAUVIERRE

Pas d'industrie radio-électrique sans de bons programmes.

QUELQUES NOUVELLES APPLICATIONS DE LA MODULATION DE FREQUENCE (suite et fin)

par Robert ASCHENBRENNER

Etude des applications les plus modernes de la modulation de fréquence ; certaines de celles-ci sont encore très peu connues.

UN AMPLIFICATEUR SIMPLE A TROIS CANAUX

par L. VANDENBORRE et H. COSYNS

Description d'un amplificateur à haute fidélité et de schéma relativement simple.

LE TRAVAIL DE L'ALUMINIUM, TOURNAGE ET FRAISAGE

par L. VANDENBORRE et H. COSYNS

EMYRADIO (Une Maison spécialisée depuis dix ans dans l'étude et la construction de récepteurs de télévision).

INFLUENCE DE LA CONSTANTE RC DANS LES CIRCUITS RADIOELECTRIQUES

par Marcel GIGOUX

Dans cet article, l'auteur envisage le rôle de la constante RC d'une façon approfondie et montre que ce problème est trop souvent négligé, malgré son importance exceptionnelle.

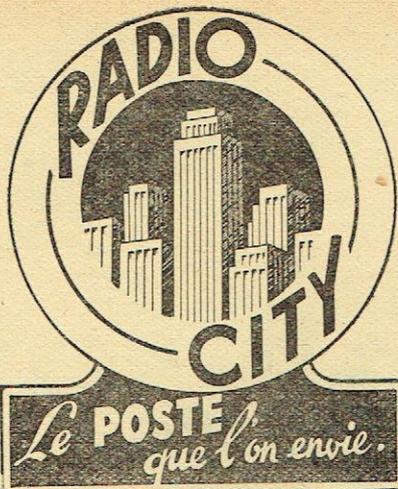
UN OHMMETRE A LECTURE RAPIDE

par E.-H. BACQUET

LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE

INFORMATIONS

LISTE DES BREVETS RADIO RECENTS



Établissements
RADIO-CITY

fondés en 1936

●
Pour l'après guerre :
REVENDEURS
demandés dans toutes
régions encore libres.

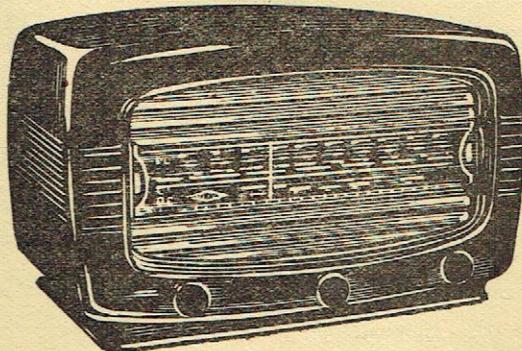
●
Siège Social et Usines:
37 bis, rue de Montreuil,
PARIS-XI^e Tél.: DID73-40, 41

Maga. de vente et d'exposition:
127, boul. Richard-Lenoir,
PARIS-XI^e Tél.: ROQ 99-33

PUBL. ROPY

*Malgré les
difficultés présentes*

RADIALVA
augmente son avance
avec le



Super-Chic

UN POSTE NOUVEAU
TRÈS BON ET TRÈS CHIC
PRODUCTION LIMITÉE, RÉSERVÉE
AUX AGENTS DE LA MARQUE



VECHAMBRE Frères, CONSTR^{RS}
1, RUE J.-J. ROUSSEAU - ASNIÈRES
(Seine)

"METOX"

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 500.000 FRANCS

MATÉRIEL
POUR L'APPLICATION
DE L'ÉLECTRONIQUE
A L'INDUSTRIE
A LA PHYSIQUE
ET A LA RADIO

124, RUE RÉAUMUR — PARIS
TÉL. : CENTRAL 34-35 - 34-36

PUBL. ROPY

La voix de la Radio

UNE TECHNIQUE INDISCUTABLE
UNE PRÉSENTATION IMPECCABLE

■
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE ET TECHNIQUE DE RADIO-ELECTRICITÉ
16, rue S^t-Marc - PARIS - 2^e
Tél. : CEN. 54-36

PROGRAMMES

LAISSEZ-MOI m'évader aujourd'hui des questions techniques ou d'organisation professionnelle pour revenir à un sujet qui m'est cher : la radiodiffusion. Je l'ai déjà dit : pas d'industrie radio sans une radiodiffusion (nationale ou privée) bien organisée, pas plus qu'il ne peut y avoir d'industrie automobile dans un pays qui n'aurait pas de réseau routier.

Or, si je reviens sur les questions de radiodiffusion, c'est que la réorganisation de la radio nationale se poursuit et qu'un sérieux effort se manifeste en ce moment dans le domaine des programmes.

Cependant, si l'on interroge l'auditeur moyen, celui-ci ne semble pas s'apercevoir des modifications sérieuses qui ont été apportées au programme quotidien, et il ne semble pas satisfait.

Il y a dans cet état d'esprit de l'auditeur moyen plusieurs raisons ; je voudrais en exposer les deux principales en faisant d'ailleurs remarquer que ce qui est particulièrement vrai de la radio de Vichy l'est aussi en général pour la plupart des radios du monde.

La première observation est la suivante : l'erreur fondamentale de la majorité des organismes de radiodiffusion est de vouloir faire un seul programme pour tous les auditeurs, depuis l'ouvrier rural jusqu'à l'artiste. C'est comme si l'on voulait ne créer qu'un seul journal pour toute la population d'un pays. En dehors de toute question politique, il y a pour la radio, comme pour les journaux, des clientèles différentes caractérisées par des goûts souvent opposés. Je pourrais faire un parallèle impressionnant entre la presse parlée et la presse écrite, mais cela est tellement évident que je n'insisterai pas. Dans l'état de chose actuel, il n'y a qu'un remède : la création de chaînes spécialisées s'adressant à des clientèles différentes et la multiplication des émetteurs. Les circonstances actuelles rendent, reconnaissons-le, cette solution difficilement applicable. Espérons qu'on en tiendra compte lorsqu'on le pourra et que les ondes courtes et surtout la modulation en fréquence apporteront dans l'avenir la solution voulue au problème de la multiplication nécessaire des programmes.

La deuxième remarque n'a pas à tenir compte, elle, des circonstances actuelles ; c'est une simple remarque de bon sens. Pour améliorer les programmes, on a fait appel à des sommités de la musique ou à des spécialistes connus dans chaque genre. D'ailleurs, on peut trouver aux programmes de la radio de Vichy de remarquables exécutions musicales et d'excellents morceaux de variété.

Pourquoi l'auditeur n'est-il pas satisfait ? Parce que, en dehors des éléments d'un programme, il y a l'art fondamental de la « programmation ». Excusez ce barbarisme que j'emprunte au vocabulaire du cinéma.

L'art de composer un bon menu ne consiste pas seulement à apporter sur la table des mets choisis et des vins réputés : il y a un ordre à respecter, ordre dicté par une longue expérience : on sert du vin blanc avec les huîtres et un bourgogne rouge avec le rôti ; les hors-d'œuvre précèdent le poisson et le poisson précède la viande. Tout cela, le dernier des gâte-sauce le sait.

Or, en radio, on commence le menu par le rôti arrosé d'un barsac et on finit avec des huîtres accompagnées d'un clos Vougeot.

Ne soyons pas étonnés après cela si, quelle que soit la qualité des plats, le menu semble indigeste.

On doit savoir qu'il y a des heures pour chaque type de programme et que l'auditeur de 7 heures du matin n'est pas le même que celui de 11 heures du soir, et une symphonie au moment de se faire la barbe est une erreur. Il faut savoir qu'il y a des heures où l'on entend la radio sans l'écouter : l'heure des repas, par exemple. Ce n'est donc pas le moment de vouloir absorber l'attention de l'auditeur.

Enfin, il y a le problème des transitions et de la régie. Pourquoi faut-il que la plupart des régisseurs ait adopté ce métier, qui demande de vastes connaissances, des réflexes intellectuels rapides, du tact de la psychologie, uniquement parce qu'ils seraient incapables d'en exercer un autre.

Ce serait sortir du cadre de cette revue que de m'étendre sur ce problème qui est pourtant à la base de l'avenir de notre industrie. Et j'adopterais volontiers pour l'ensemble du problème un slogan : De bons récepteurs pour de bons programmes, et de bons programmes pour de bons récepteurs.

Marc CHAUVIERRE.

QUELQUES NOUVELLES APPLICATIONS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE ⁽¹⁾

par Robert ASCHENBRENNER

Après avoir rappelé, dans la première partie de son article, le principe du wobblateur et celui du récepteur à contrôleur de gammes, l'auteur a insisté sur les différences entre les deux types de modulation en amplitude et en fréquence.

L'article se termine aujourd'hui par l'examen d'applications pratiques dont plusieurs sont absolument nouvelles et présentent une originalité certaine.

Radiogoniométrie à modulation de fréquence

Le nouveau système de gonio procure aux navigateurs des indications *visuelles* et *automatiques* ne nécessitant de sa part aucune manœuvre (orientation d'un cadre, accord d'un récepteur ou similaire). La valeur d'un azimut ou le tracé d'une route balisée apparaissent sur un cadran étalonné avec le même degré d'automatisme que les indications de niveau d'essence, de vitesse, etc. données par les différents instruments du bord.

Par rapport aux anciennes méthodes basées sur la réception directive, le nouveau système offre l'avantage d'être à l'abri de toutes les erreurs dues à la variation du plan de polarisation des ondes. Ainsi est-il insensible à l'action de « l'effet de nuit » et à celle des masses métalliques se trouvant à bord des navires et des aéronefs, et déterminant la déviation

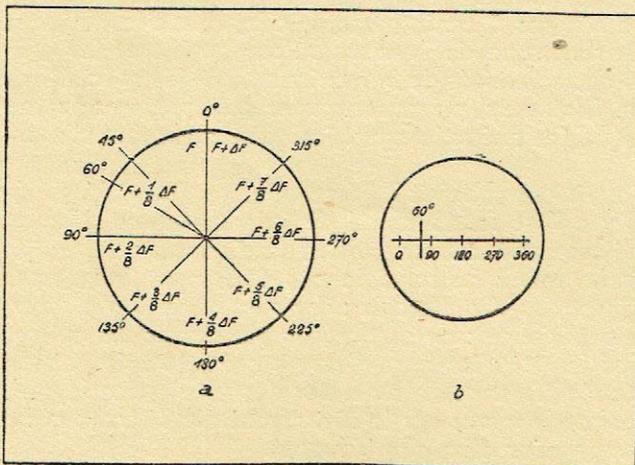


Fig. 7. — Principe du radiophare à modulation de fréquence. En a, correspondance entre fréquences et azimuts. En b, image sur l'écran du récepteur correspondant à un azimut de 60°.

quadrantale. On conçoit combien l'élimination de ces causes d'erreurs contribue à la précision des résultats obtenus.

L'émetteur fixe est constitué par un radiophare tournant, dont la fréquence varie continûment entre deux valeurs extrêmes, à chaque tour ou fraction de tour du phare. De la sorte, à chaque direction du faisceau émis correspond une fréquence déterminée et vice-versa.

(1) Cf. la Radio Française de février 1943, vol. III, N° 2, pages 28, 29 et 30.

Un récepteur ordinaire équipé d'un collecteur d'ondes quelconque ne recevra les signaux du phare qu'à la condition d'être accordé sur la fréquence correspondant à l'azimut du phare par rapport au récepteur. On pourrait donc, connaissant la fréquence d'accord, en déduire l'azimut correspondant, ou même étalonner le cadran d'accord pour la lecture directe des azimuts.

Cependant, pareille façon de procéder requiert une manœuvre (recherche de l'accord) et, de plus, nécessite l'écoute des signaux. Aussi, sans en négliger la possibilité dans des installations rudimentaires, est-il préférable d'assurer l'automatisme intégral du système, en faisant appel à cet excellent fréquencesmètre qu'est — nous venons de le voir — le récepteur à contrôleur de gammes.

A chaque passage du faisceau, un trait vertical

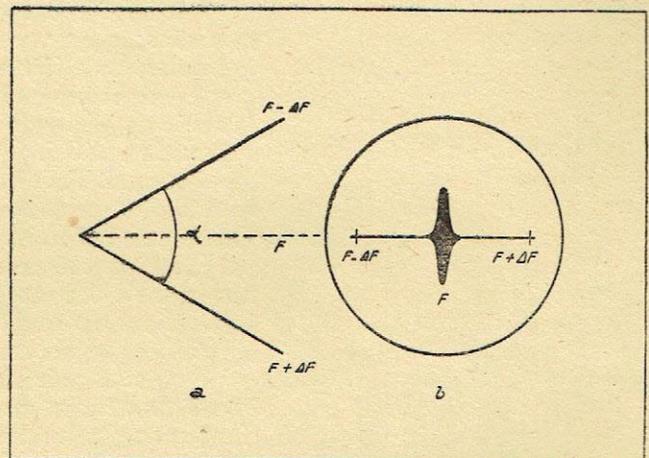


Fig. 8. — Balisage par faisceau tournant dans un angle α restreint. En a, la route balisée est la bissectrice de l'angle α . En b, l'image sur l'écran pour un récepteur placé sur la route balisée.

apparaît sur l'écran fluorescent du tube cathodique à l'endroit qui correspond à la fréquence du signal. Or, celle-ci est fonction de l'azimut. En sorte que l'axe horizontal de l'écran peut être directement étalonné en azimuts (fig. 7).

Bien entendu, il faut que la fréquence de la rotation du faisceau soit suffisamment élevée pour que les traits apparaissant sur l'écran à chaque passage donnent une sensation visuelle continue. Cependant, point n'est besoin d'atteindre des fréquences de rotation élevées, puisque la durée de la persistance physiologique des impressions visuelles (0,1 s environ)

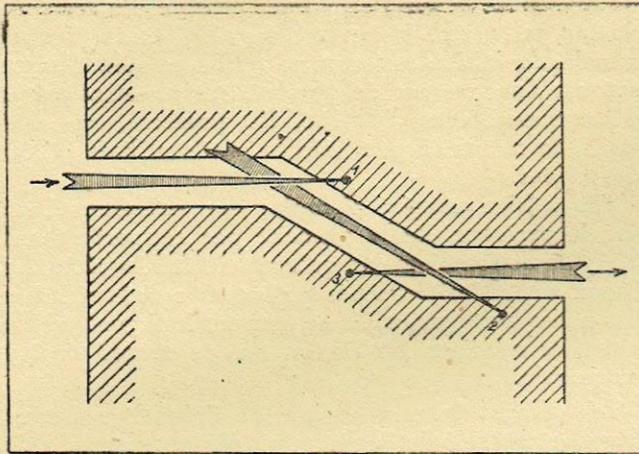


Fig. 9. — Exemple de balisage d'un chenal par plusieurs phares.

peut être opportunément renforcée par l'emploi de tubes cathodiques à luminescence rémanente.

Nous sommes donc en présence d'un goniomètre procurant automatiquement une lecture directe de l'azimut. Partant de ce système de base, on peut imaginer plusieurs variantes et applications particulières dont voici quelques-unes :

« Top » de tarage. — On peut prévoir, à l'émission, un « top » produit par un signal plus fort et non directif au passage du faisceau par une direction déterminée (Nord-Sud, par exemple) et servant, au besoin, à réajuster le réglage du récepteur. Cet ajustage aura pour but d'amener le trait produit par le « top » sur l'écran en coïncidence avec l'azimut correspondant de l'échelle.

Tube à champ tournant. — Au lieu d'utiliser un balayage horizontal du tube cathodique, on peut utiliser un balayage circulaire, en appliquant aux deux paires d'électrodes de déflexion des tensions sinusoïdales déphasées de 90° . Dans ce cas, la tension du signal doit être appliquée au Wehnelt.

Détermination d'un gisement. — Pour déterminer le gisement d'un mobile, il faut relever au moins deux azimuts, trois dans le cas général. On doit donc prévoir un réseau de trois radiophares fonctionnant sur la même bande de fréquences, sans qu'il soit nécessaire de synchroniser ou seulement d'isochroniser leurs rotations respectives. Leurs émissions donneront lieu sur l'écran du récepteur à trois traits lumineux. Pour les identifier, on peut manipuler leurs émissions, par exemple à la cadence des signaux Morse, en attribuant à chacune une lettre caractéristique.

Balisage des routes. — Lorsqu'il s'agit de baliser une route, il est inutile que le phare effectue une

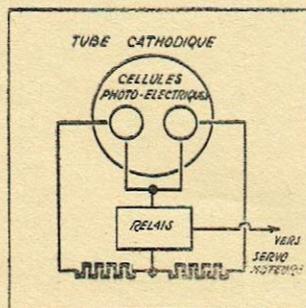


Fig. 10. Dispositif de pilotage automatique.

rotation complète de 360° . On utilisera un angle de déplacement plus ou moins réduit, dont la bissectrice indiquera la route balisée. La fréquence du faisceau au passage de cette bissectrice devra, sur le récepteur, correspondre au milieu du cadran, qui sera repéré par un index (fig. 8).

Dès lors, le pilote se bornera à maintenir le trait lumineux en coïncidence avec l'index médian de l'écran. Tout écart de la route balisée est immédiatement signalé par une déviation du trait hors de la position médiane. Le sens et l'amplitude de ce déplacement permettent d'évaluer le sens et l'importance de la dérive du poste mobile.

On peut encore, à l'aide de plusieurs phares, baliser des trajets composés d'autant de tronçons droits, par exemple pour assurer la navigation dans des chenaux étroits, parmi les récifs ou dans les entrées de ports particulièrement difficiles (fig. 9).

Pilotage automatique. — Utopie d'hier, possibilité technique d'aujourd'hui, demain le pilotage automatique pourra entrer dans le domaine de la réalité, non

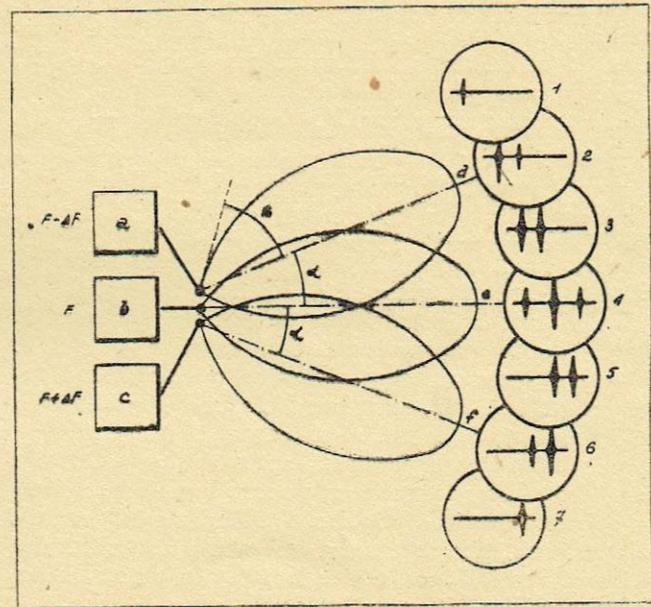


Fig. 11. — Méthode de balisage à triple faisceau.

pour se substituer au pilote, mais pour le relayer en cas de besoin.

Or, sur une route balisée par le procédé indiqué, le pilotage automatique peut être aisément assuré. Deux cellules photoélectriques montées en pont (fig. 10) sont placées devant l'écran du tube cathodique, symétriquement par rapport au milieu. Tant que l'avion suit la route balisée, le trait lumineux demeure au milieu, les deux cellules reçoivent les mêmes quantités de lumière, et le pont reste en équilibre. Mais si l'avion dérive de la route, la déviation du trait lumineux rompra l'équilibre du pont, et les relais électroniques, puis électromagnétiques, insérés dans la diagonale, déclencheront l'action d'un servo-moteur qui, agissant sur les organes de direction, corrigera dans le sens voulu la direction de l'avion, pour le ramener sur la route balisée.

D'autres applications non moins intéressantes peuvent être envisagées pour le radiophare à modulation de fréquence. Mais nous aurons encore l'occasion d'en parler dans ces pages.

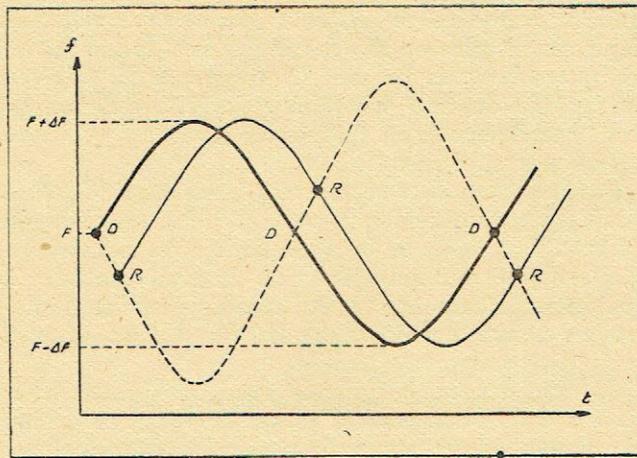


Fig. 12. — Variations dans le temps de la fréquence de l'émetteur (en gros trait), de l'onde réfléchie (en trait fin) et du récepteur (en pointillé).

Balisage à triple faisceau

Un autre procédé a également été préconisé pour le balisage des routes. Au lieu d'un radiophare tournant, il utilise trois faisceaux fixes dirigés *d*, *e* et *f* (fig. 11) émis par trois émetteurs *a*, *b* et *c* fonctionnant respectivement sur les fréquences $(F - \Delta F)$, F et $(F + \Delta F)$.

L'axe du faisceau médian trace la route à baliser. Les axes des faisceaux latéraux forment avec lui des angles faibles α . Si l'angle d'ouverture de chaque faisceau est 2β , tout l'espace compris dans l'angle $2(\alpha + \beta)$ est ainsi occupé par les trois faisceaux.

Un récepteur à contrôleur de gammes couvrant la bande de fréquences comprises entre $F - \Delta F$ et $F + \Delta F$ recevra donc, suivant sa position, simultanément un ou deux, ou même trois faisceaux à la fois. En 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 sont représentées les images apparaissant sur son écran suivant sa position. On voit que, lorsqu'il se trouve sur la route balisée par l'axe du faisceau central (position 4), l'image est constituée par un trait central (fréquence F) et deux traits latéraux, symétriques, moins longs et égaux entre eux (fréquences des faisceaux latéraux).

Dès que le récepteur s'écarte tant soit peu de la route, le trait central diminue de hauteur, ce qui importe relativement peu, mais surtout la symétrie des traits latéraux est aussitôt compromise : l'un d'eux augmente rapidement, alors que l'autre se rétrécit et finit par disparaître.

Ainsi l'asymétrie des traits latéraux signale-t-elle au pilote et le sens et l'importance angulaire de la déviation par rapport à la route balisée. Sa tâche se bornera donc à maintenir la symétrie de l'image sur l'écran du tube cathodique.

Là encore, on a la possibilité de baliser un trajet composé de plusieurs tronçons droits, en installant autant de phares à triple faisceau.

Altimètre et détecteur d'obstacles

Le problème de la mesure de l'altitude à bord des avions est d'une importance capitale ; cependant, jusqu'à présent, aucune solution satisfaisante ne lui a été donnée. Les altimètres barométriques sont sujets à toutes les variations de la pression atmosphérique, leur précision dépend des indications de la météo. De plus, ils n'indiquent que l'altitude absolue (au-dessus

du niveau de la mer) sans tenir compte des accidents du sol, et leur précision est tout à fait insuffisante aux faibles altitudes, en sorte qu'ils ne sont d'aucun secours dans les cas de bombardement en piqué ou d'atterrissage sans visibilité. Et pourtant, ce sont, faute de mieux, à peu près les seuls utilisés à bord des avions.

On a bien suggéré l'emploi des altimètres basés sur la variation de la capacité par rapport au sol. Mais ils ne fonctionnent qu'aux très faibles altitudes. Quant aux altimètres basés sur le temps de la réflexion des ondes hertziennes, ils ne peuvent indiquer que des altitudes relativement élevées où ce temps devient mesurable.

Ici encore, la modulation de fréquence permet d'apporter une solution à la fois élégante et radicale. Le principe en a été indiqué dès 1938 par des techniciens japonais et américains, et la *Western* est même parvenue à réaliser des altimètres à modulation de fréquence. Cependant, seule l'application du récepteur à contrôleur de gammes a récemment permis de concevoir un dispositif offrant toutes les garanties de sécurité, d'une précision élevée pour toutes les altitudes, et capable d'être appliqué dans des cas très variés. En fait, il constitue un véritable *télémetre électromagnétique* qui, outre son emploi comme altimètre, peut servir à la détection des obstacles, assurant notamment la sécurité de la navigation maritime où il signale d'autres navires, des épaves, des icebergs ; il peut être monté à bord des locomotives ; il pourra, peut-être, servir au repérage des avions. *A priori*, rien ne semble devoir limiter le champ de ses applications.

Le principe est très simple. Un émetteur modulé en fréquence installé au bord de l'avion émet des ondes qui, après réflexion au sol, sont reçues sur un récepteur également placé sur l'avion. On conçoit qu'à l'instant où l'onde réfléchie est revenue, l'émetteur rayonne une onde de fréquence déjà différente. Et c'est la *différence des fréquences* entre l'onde reçue directement par l'antenne de réception et celle de l'onde réfléchie, qui détermine l'altitude de l'avion au-dessus du sol.

Comment mesurer cette différence de fréquences ? Tout le problème est là. Comme, le plus souvent,

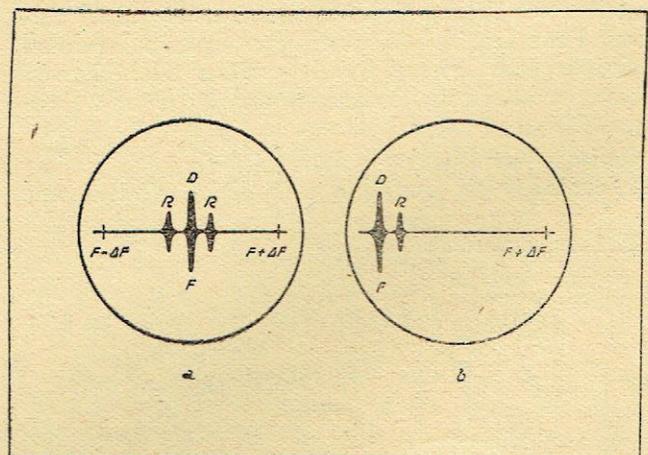


Fig. 13. — En a, l'image obtenue sur l'écran de l'onde directe (trait central) et de l'onde réfléchie (traits latéraux). En b, image obtenue en décentrant le spot.

l'écart entre les deux n'est pas très élevé, la différence est du domaine des basses fréquences ; la plupart des méthodes préconisent la mise en évidence de cette basse fréquence par la superposition et la détection des deux oscillations HF. Pour mesurer la basse fréquence, on peut faire appel à des phénomènes de résonance mécanique ou électrique, ou encore, comme le fait la *Western*, après avoir ramené toutes les amplitudes à un niveau constant, intégrer les oscillations en chargeant un condensateur dont le courant de décharge sera, de toute évidence, proportionnel à la fréquence. On peut également, après avoir nivelé les amplitudes, faire passer la tension BF dans un amplificateur ayant une courbe de réponse telle que la tension de sortie varie très nettement en fonction de la fréquence. Toutes ces solutions témoignent de beaucoup d'ingéniosité de la part de leurs auteurs, mais ne se prêtent guère à des réalisations offrant le coefficient de sécurité requis.

Une fois de plus, le contrôleur de gammes permettra de résoudre le problème, grâce à son aptitude à mesurer instantanément et automatiquement les fréquences. En fait, pour une altitude donnée, la différence entre les fréquences de l'onde directe et de l'onde réfléchie est constante, et les deux ondes donneront lieu, sur l'écran du tube cathodique, à deux traits dont l'écart est constant. Malheureusement, ce duo de traits se promènera sur l'écran à une vitesse folle, en sorte qu'aucune observation ne sera possible, du fait que les deux ondes changent constamment de fréquence.

On peut, toutefois, très aisément stabiliser la double image sur l'écran. A cette fin, il suffit d'utiliser, comme tension de modulation du récepteur, la tension de modulation de l'émetteur, mais appliquée en opposition de phase. Que se produit-il alors ? La figure 12 permet d'analyser le déroulement des phénomènes. Elle représente en fonction du temps la variation de la fréquence de l'onde directe (gros trait), de l'onde réfléchie (trait fin) et de l'accord du récepteur (pointillé). Si la fréquence moyenne de l'émetteur est F et l'amplitude de la modulation ΔF , l'onde directe et l'onde réfléchie oscillent entre

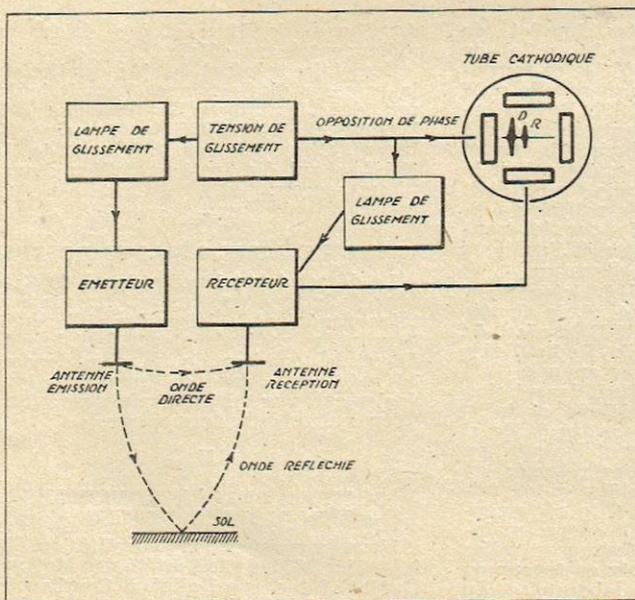


Fig. 14. — Schéma général de l'altimètre.

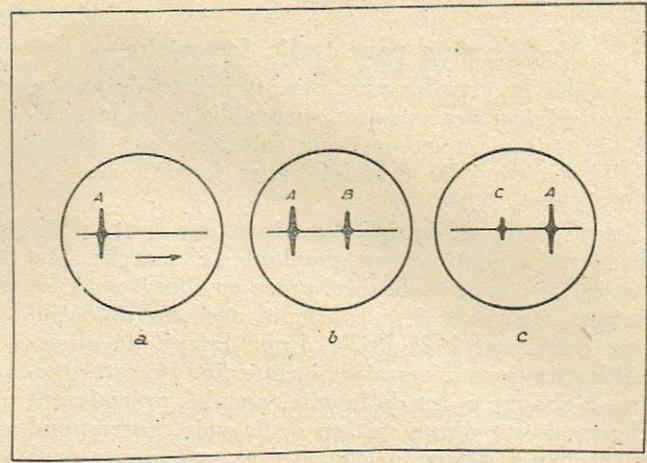


Fig. 15. — Images apparaissant sur l'écran du tube cathodique utilisé dans le block-system.

$F - \Delta F$ et $F + \Delta F$. (Quant au récepteur, il couvre une bande de fréquences légèrement supérieure.) Les sinusoïdes représentatives des ondes directe et réfléchie sont décalées l'une par rapport à l'autre, du fait du retard de l'onde réfléchie sur l'onde directe.

Nous voyons qu'à chaque période de la modulation, le récepteur reçoit pendant deux instants l'onde directe (en D), lorsque sa fréquence passe par la valeur moyenne F ; et pendant deux autres instants, il reçoit l'onde réfléchie (en R). De ce fait, on verra apparaître au centre de l'écran un trait correspondant à la fréquence moyenne F , flanqué des deux côtés de traits symétriques représentant l'onde réfléchie, et d'autant plus écartés du trait central que la différence des fréquences, et par conséquent l'altitude, sont plus grandes (fig. 13 a). Mais nous pouvons fort bien nous contenter d'un seul des traits latéraux ; à cet effet, en appliquant aux électrodes de déflexion horizontale une tension continue appropriée, nous décentrons le spot de manière que le trait correspondant à la fréquence F se trouve à l'une des extrémités de l'écran. A ce moment, tout le diamètre disponible sera alloué à la bande de fréquences allant de F à $F + \Delta F$, ce qui doublera la précision de lecture (fig. 13 b). Bien entendu, une échelle transparente étalonnée directement en mètres d'altitude sera placée devant l'écran.

L'émission, faite généralement sur ondes métriques ou même décimétriques, peut être effectuée en ondes dirigées ou non, selon qu'on veut connaître la distance dans une direction donnée ou qu'on désire être renseigné sur la distance de l'objet le plus proche. Car si l'avion survole un sol accidenté ou même une mer houleuse, il y aura des réflexions à des hauteurs différentes, en sorte que sur l'écran, on verra apparaître plusieurs traits. C'est celui qui se trouvera le plus près du trait F qui indiquera l'objet le plus proche. De surcroît, les hauteurs relatives des traits permettront d'évaluer *grosso modo* les surfaces relatives des masses réfléchissantes situées aux niveaux correspondants.

Un calcul élémentaire montre que l'erreur absolue du dispositif est inversement proportionnelle à la fréquence de modulation. Aussi, pour maintenir l'erreur relative constante à toutes les altitudes, peut-on utiliser plusieurs fréquences de modulation, en les accroissant à mesure que l'altitude diminue.

Block-system pour trafic ferroviaire

L'un des brevets les plus récents à base de modulation de fréquence apporte au problème de la sécurité du trafic ferroviaire une solution complète et simple. En voici les grandes lignes (comme c'est le cas de le dire...).

Chaque train est équipé d'un émetteur dont la fréquence varie continûment pendant la marche. La chose est aisément réalisable, grâce au compteur kilométrique, qui peut être conjugué avec un potentiomètre procurant à la grille d'une lampe de glissement les tensions nécessaires à cette fin. De cette manière, à chaque point de la voie, ou plus précisément à chaque point d'une section de la voie, correspond une fréquence déterminée et vice-versa (comme dans le système du phare tournant décrit plus haut, une fréquence correspondait à chaque azimut).

Le mécanicien a devant lui l'écran du tube cathodique d'un récepteur à contrôleur de gammes. Il y voit un trait correspondant à son train A et se déplaçant avec lui, comme le montre la figure 15 a. La distance parcourue par le train est proportionnelle à celle parcourue par le trait, en sorte qu'une échelle étalonnée en kilomètres peut être placée devant l'écran du tube.

Si un train B se trouvant devant le nôtre est équipé de la même manière, il émet un signal de la fréquence correspondant à sa position sur la voie. Et notre mécanicien le voit sous la forme d'un trait « devant » son train (fig. 15 b). De même, un train C situé derrière le nôtre donnera un trait derrière celui de notre train (fig. 15 c).

Comme ceci est fait sur la plupart des réseaux, la voie est divisée en un certain nombre de sections où deux trains ne doivent pas se trouver simultanément; chaque section est équipée de son émetteur de blocage réglé sur la fréquence du départ de la section. Si celle-ci est libre, l'émetteur est éteint. Mais si la section doit être fermée, l'émetteur est mis en fonctionnement. A ce moment, un train approchant la section voit, comme dans la figure 15 b, un trait B

devant son train et est, de ce fait, obligé de stopper jusqu'au moment où la disparition du trait de blocage indique que la voie est libre. Lorsque son train entre dans la section, par l'intermédiaire d'un « crocodile », il remet en marche l'émetteur de blocage et en est, d'ailleurs, assuré par l'apparition, « derrière lui », du trait correspondant C (fig. 15 c).

Le système est, on le voit, à *double sécurité*, car si un émetteur de blocage tombe en panne, le mal n'est pas très grave. Alors même que deux trains pourraient se trouver, dans ces conditions, sur la même section, le risque de collision est écarté, du fait que chaque mécanicien « voit » sur l'écran fluorescent les positions respectives des convois.

On peut allouer à chaque section de la voie une bande de fréquences déterminée. On peut distinguer les trains de la voie montante de ceux de la voie descendante par la manipulation automatique de leurs signaux à des cadences différentes. On peut munir les locomotives des gares de triage d'émetteurs à fréquence fixe correspondant à la position de la gare dans sa section. On peut, au poste de *dispatching*, sur un tube cathodique de grand diamètre, suivre simultanément la marche de tous les trains du réseau...

Que ne peut-on pas obtenir avec un système aussi souple, qui se prêtera aisément à toutes les exigences de l'exploitation ?

Est-ce tout ?

Que non ! Sûrement, pendant que nous rédigeons ces lignes, d'autres applications de la modulation de fréquence viennent surgir un peu partout, s'appliquant aux domaines de la technique les plus divers.

Et, en dernière heure, la *Société Industrielle Radio-électrique* fait part de son nouveau procédé d'étalonnage rapide et précis des générateurs BF à battements, toujours à l'aide d'un récepteur à contrôleur de gammes.

Mais, à l'instar de Kipling, et pour ne pas allonger démesurément cet article, nous dirons que « ceci est une autre histoire ».

INFORMATIONS

DEVOLUTION DES BIENS DES ASSOCIATIONS RADIOPHONIQUES

On sait que les associations radiophoniques gérantes des programmes des stations d'émission d'Etat, constituées en application du décret-loi du 28 décembre 1926, ont été dissoutes par la loi du 6 septembre 1940. En conséquence, aux termes de la loi n° 995 du 30 octobre 1942 (*Journal Officiel* du 15 janvier 1943), leurs avoirs sont affectés à l'association « La Fraternelle de la Radio-diffusion Nationale ». Un arrêté du secrétaire d'Etat à l'Information fixera le montant net de ces biens.

C.-M. SAVARIT

Nous avons appris avec regret le décès, survenu à Paris, le 23 janvier 1943, à l'âge de 74 ans, de M. C.-M. Savarit, personnalité sympathique et bien connue dans les milieux de la Radio. Savarit consacrait ses activités à la presse technique et radioélectrique depuis de nombreuses années. Sa chronique de l'Académie des Sciences à *L'Echo de Paris* était très appréciée; d'ailleurs, il était vice-président de la presse de l'Institut

et des Sociétés savantes, lauréat de l'Académie des Sciences. Le reflet de toutes les activités de la T.S.F. se retrouvait dans la petite revue mensuelle qu'il animait et dirigeait : *T.S.F. Revue*, organe de la Confédération générale des Radio-Clubs. Savarit était un grand animateur, et rien de ce qui touchait le sort des auditeurs de radio ne lui était indifférent. Très féru des notions de liberté d'expression de la pensée française, il défendait la radio et l'auditeur contre toutes tentatives d'oppression. A cet effet, il avait fondé *L'Union française de T.S.F.* et, plus tard, la *Confédération générale de T.S.F.*, fusion de toutes les fédérations de Radio-Clubs, qui organisait un Congrès annuel. C'est à lui qu'on doit notamment la création du *Comité d'Action juridique et technique contre les parasites*, qui fit de si utile besogne en engageant la lutte, en groupant toutes les bonnes volontés, en alertant les pouvoirs publics et en faisant aboutir, en 1933-1934, la réglementation. A Savarit, on doit encore maintes actions nobles et généreuses, telles que la souscription Branly en faveur de l'érection du nouveau laboratoire du maître à l'Institut catholique. Il fut aussi l'inspirateur de la reconnaissance publique envers le général Ferrié, qui aboutit à donner son nom à une avenue

du Champ de Mars et à y ériger un monument à son effigie.

Secrétaire général de l'Association de la presse radioélectrique, Savarit jouissait, dans les milieux professionnels, de l'estime et de l'amitié de tous ses collègues. C'est un des « Vieux de la T.S.F. » qui disparaît au milieu d'unanimes regrets.

TAXE DE LUXE SUR LES POSTES

Le décret du 24 janvier fixe à 10 % le taux de la taxe de transaction pour certains produits de luxe, parmi lesquels figurent les radiorécepteurs dont le prix de vente, en état de marche, dépasse 3.000 fr. Cette taxe de luxe s'applique également aux phonographes et à certains instruments de musique.

SOCIETE DE CONSTRUCTIONS RADIOELECTRIQUES

Nous apprenons la constitution, le 8 janvier 1943, de la Société des Moteurs Duplex, 9 bis, rue Baliat, à Courbevoie, pour la fabrication des postes radioélectriques, téléphoniques et autres. Gérants: MM. Lambert, Rouiller, Metzraz et Mme Perrin. Capital: 700.000 fr.

UN AMPLIFICATEUR SIMPLE A TROIS CANAUX

par L. VANDENBORRE et H. COSYNS

La question s'est souvent posée. Faut-il un amplificateur linéaire, ou bien, au contraire, un amplificateur corrigé ?

La première solution a toujours eu beaucoup de partisans, car elle représente pour eux une solution idéale. En effet, il est évident qu'on ne peut avoir une reproduction musicale fidèle que si les amplitudes relatives (pour n'envisager que cette question) des ondes sonores reproduites sont exactement les mêmes que celles à transmettre ou à reproduire.

Au premier abord, il est donc logique de partir de systèmes reproducteurs et amplificateurs rigoureusement linéaires en fréquence. On a donc réalisé des microphones, pick-up, amplificateurs, émetteurs, récepteurs, haut-parleurs, etc... dont la courbe se rapproche le plus possible de la courbe idéale. On est d'ailleurs arrivé à obtenir d'excellents résultats. Mais ce résultat, s'il peut être considéré comme parfait dans certaines réalisations professionnelles extrêmement étudiées et onéreuses, devient beaucoup moins bon lorsqu'il s'agit de mettre à la portée du public des appareils reproducteurs à des prix relativement bas.

En effet, s'il existe des pick-up et des haut-parleurs de qualité, ceux qu'on trouve couramment dans le commerce, même parmi les meilleurs, présentent la plupart du temps des courbes extrêmement mauvaises.

D'autre part, les deux sources de courant musical qui nous intéressent ici : les postes émetteurs de radiodiffusion et les disques, sont souvent bien loin de répondre à nos exigences, surtout ces derniers.

On se trouve donc en face du problème suivant : sources de courant modulé non linéaires (micro-

phones, pick-up, disques, émetteurs) et reproducteurs encore plus mauvais (haut-parleurs). Dans ces conditions, on s'aperçoit qu'il est bien inutile de construire des amplificateurs linéaires, qui, sans toutefois les aggraver, ne diminueraient en rien tous ces défauts.

La solution qui se présente immédiatement à l'esprit, consiste à réaliser un amplificateur présentant une caractéristique de fréquence inverse de celle de tous les autres éléments entrant en ligne de compte. Mais la difficulté vient du fait qu'on a affaire à une courbe variable suivant les conditions d'utilisation (T. S. F. ou pick-up, passage d'une station à une autre, d'un pick-up à un autre, d'un disque à un autre, etc...). Il paraît donc intéressant de réaliser une courbe variable, à la volonté de l'utilisateur.

Correction fixe ou correction variable ?

Pour un ensemble bien déterminé, on peut utiliser un système de correction réglé une fois pour toutes, ce qui, en général, donne de bons résultats. Mais lorsqu'il s'agit d'utiliser un tel amplificateur à des fins différentes (souvent T. S. F. et pick-up), la solution est insuffisante. En général, on aura intérêt à suramplifier les aiguës en radio, à cause de la courbe de sélectivité, alors qu'en pick-up, le bruit d'aiguille nous limite dans cette voie. Pour l'écoute des stations faibles gênées par le souffle, un excès d'aiguës serait catastrophique.

Un système de correction variable remédie à tous ces défauts, il permet de doser les valeurs relatives des différentes fréquences du spectre de fréquences musicales. Néanmoins, il a aussi des défauts : il ne permet pas toujours de faire varier la courbe de réponse de la façon désirée.

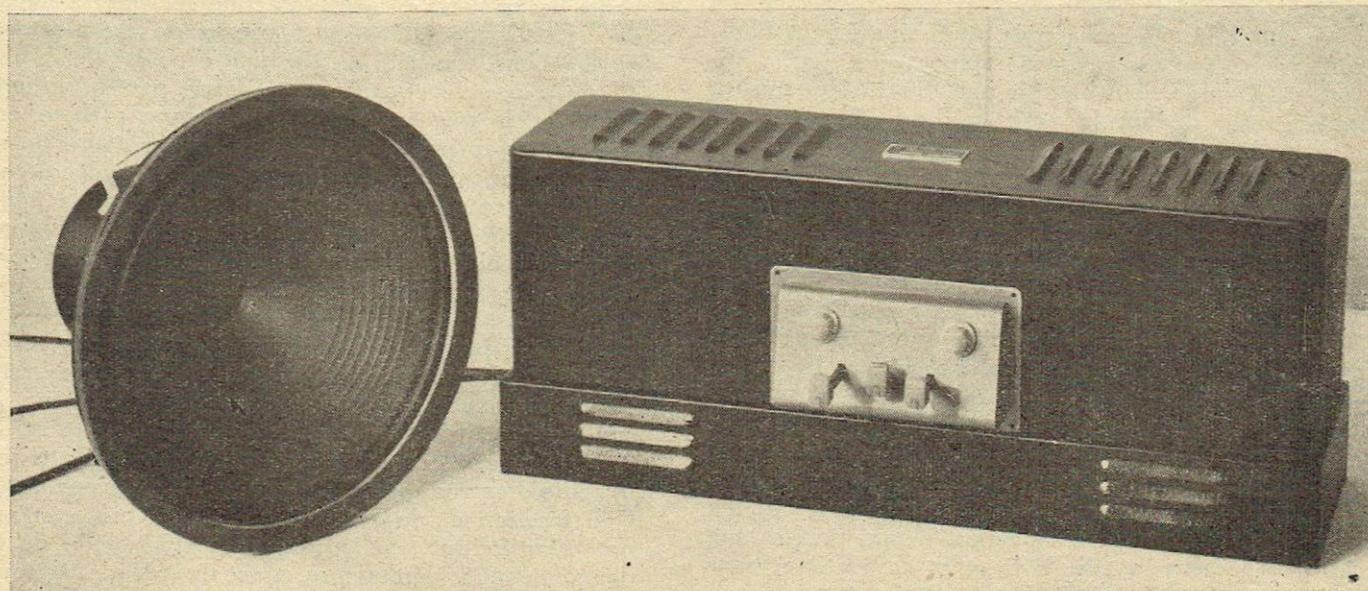


Fig. 1. — L'amplificateur à trois canaux terminé et son haut-parleur.

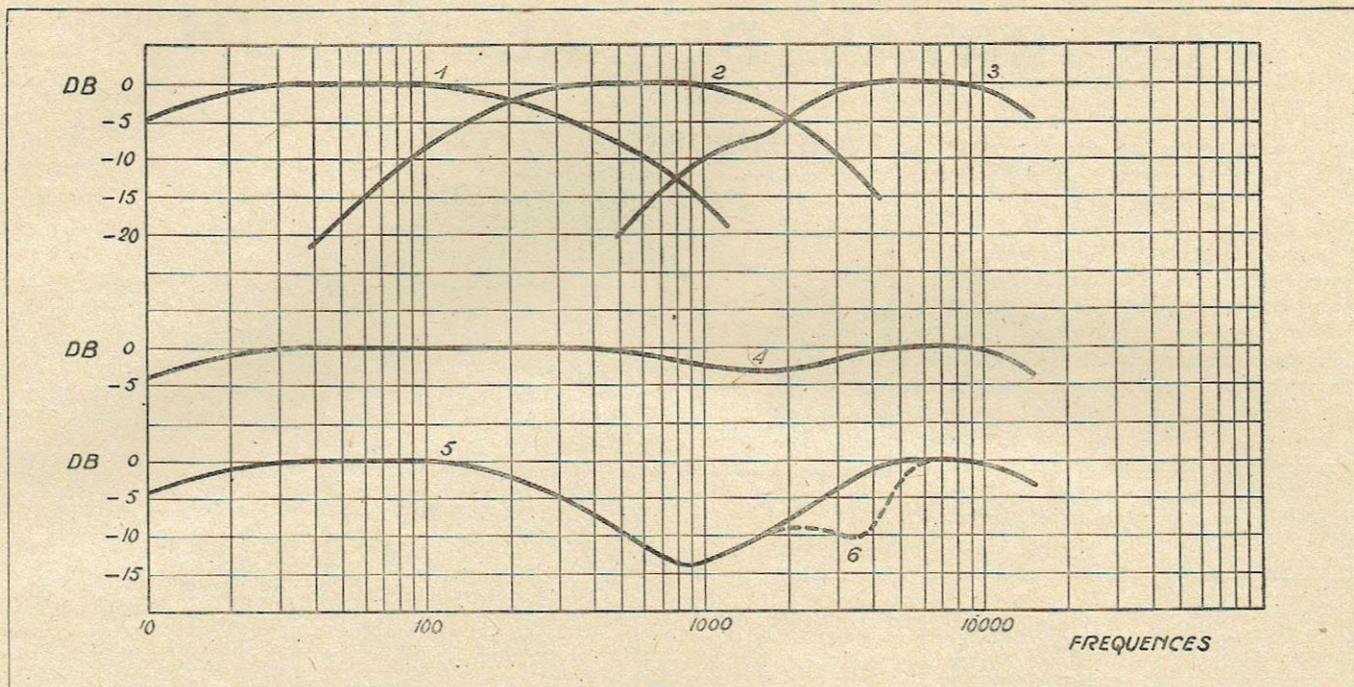


Fig. 3. — Courbes de reproduction des différents canaux et courbe de réponse globale de l'ampli.

pull, les cathodes réunies et polarisées à l'aide d'une résistance de 600Ω , non shuntée.

Un filtre d'aiguille est placé entre plaques des lampes finales. Il est constitué d'une façon classique par un circuit résonnant série comportant un condensateur de 10.000 cm et une self de $0,2 \text{ henry}$; la fréquence de résonance tombe sur 3.500 p/s . Un rhéostat en série permet d'amortir le circuit, donc de faire agir plus ou moins le filtre.

La self est constituée par des bobinages en nid d'abeille bobinés en série sur un tube de carton. Un noyau de fer permet d'en régler la valeur.

Résultats. — Les courbes de la figure 3 permettent de juger rapidement des résultats obtenus. Les courbes 1, 2 et 3 montrent les bandes de fréquences couvertes par chaque canal.

Partant de ces courbes, il est possible d'obtenir une infinité de combinaisons.

La courbe 4 montre qu'on peut obtenir une courbe pratiquement droite de 10 à 15.000 p/s avec un affaiblissement de 4 db maximum.

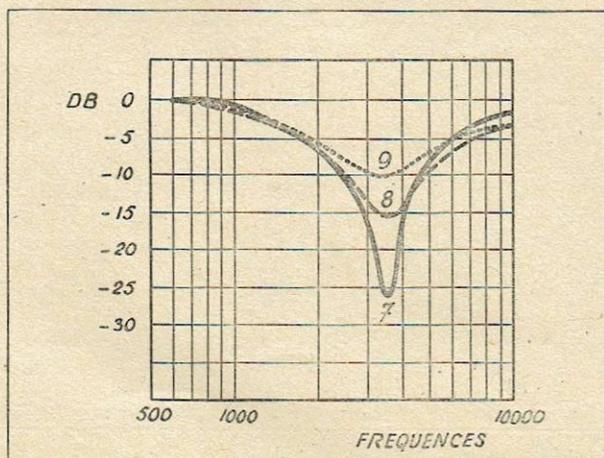


Fig. 4. — Action du filtre d'aiguille.

La courbe 5 donne le résultat obtenu avec le potentiomètre commandant le médium, vers le minimum de sa course. On peut ainsi obtenir un creux de plus de 20 db sur le médium. La figure 4 montre l'action du filtre d'aiguille, qui permet, lui aussi, de corriger la courbe et d'augmenter l'étendue de la plage de correction sur le médium.

Le filtre d'aiguille donne des courbes comme 7, 8, 9, suivant l'amortissement plus ou moins grand apporté par la résistance variable série.

On voit donc qu'il est possible d'obtenir, avec ce système très simple, des résultats très intéressants et une souplesse d'adaptation très grande.

La courbe de distorsion nous indique que l'on peut obtenir une dizaine de watts modulés dans la bobine mobile, ce qui est amplement suffisant pour une écoute normale d'appartement, et même pour la sonorisation de salles relativement petites.

Il est extrêmement important d'utiliser un haut-parleur de qualité, capable de supporter la puissance totale délivrée par l'ampli, ce qui est rarement le cas. Un G 12 Rola nous a donné entière satisfaction.

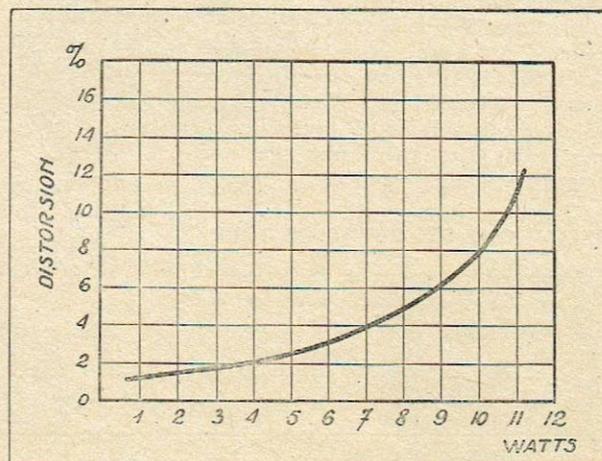


Fig. 5. — Courbe de distorsion en fonction de la puissance.

LE TRAVAIL DE L'ALUMINIUM ⁽¹⁾

(Suite) (1)

par L. VANDENBORRE et H. COSYNS

LE TOURNAGE

Le meilleur travail s'effectue à des vitesses élevées ; ceci n'est d'ailleurs pas un inconvénient, étant donné la densité relativement faible du métal usiné.

Certains constructeurs de machines-outils ont prévu sur leurs tours des vitesses très élevées, jusqu'à 4.000 tours/minute.

Suivant la dureté Brinell et le diamètre des barres, les vitesses de coupe varieront de 600 à 1.200 mètres/minute. La teneur en silicium est le principal facteur dans la

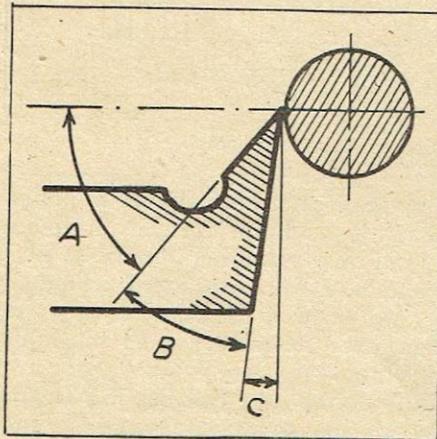


Figure 1

variation des vitesses de coupe (cette teneur affectant l'usure du tranchant de l'outil) ; à des vitesses trop élevées, les grains de silicium sont arrachés, et la surface ainsi obtenue en est affectée.

Pour les alliages dont la teneur en silicium est inférieure à 2 %, la vitesse de coupe peut varier de 500 à 1.000 mètres/minute.

Les avances en millimètres par tour varient de 1,5 mm (dégrossissage) à 0,1 mm (finition).

L'alpax (13 % Si) sera usiné de 360 à 600 mètres/minute avec une avance par tour de 1 à 0,1 mm. Les alliages hypersiliciés (22 % Si) seront usinés avec des vitesses de 60 à 250 mètres/minute, avec une avance de 0,1 à 0,05 mm. Les surfaces seront d'un aspect plus fini avec des grandes vitesses de coupe.

EXECUTIONS DES OUTILS DE TOUR

L'acier rapide convient généralement dans tous les cas. Les outils avec pastilles en carbures rapportées seront utilisés avantageusement pour les usinages très soignés et pour les alliages à fortes teneurs en silicium.

(1) Voir « la Radio Française », décembre 1942.

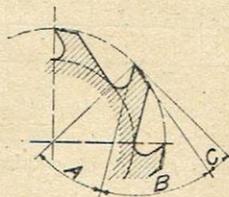
ANGLES D'AFFUTAGE DES OUTILS A CHARIOTER

Dureté BRINELL du métal à usiner	Valeur de la pente A	Valeur du tranchant B
Jusqu'à 50.....	55 à 50°	30 à 35°
50 à 80.....	50 à 40°	35 à 40°
80 à 100.....	40 à 30°	40 à 50°
supérieur à 100.	20 à 10°	65 à 75°

La valeur de l'angle d'incidence C est indépendante du métal usiné ; elle a pour but d'éviter le talonnage, elle est comprise entre 6° et 10° (fig. 1).

Les lubrifiants employés seront les mêmes que ceux employés pour l'acier, soit huile soluble, pétrole, et pour les travaux délicats, l'essence de térébenthine.

LE FRAISAGE



ANGLES D'AFFUTAGE DES FRAISES

A = 30	A 20°	} Suivant dureté du métal
B = 50	A 60°	
C = 10		

Les vitesses de coupe peuvent atteindre les valeurs suivantes :

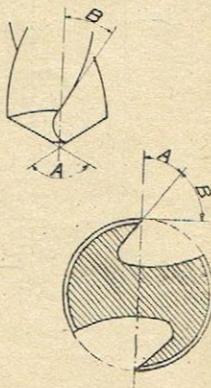
Métal	Fraises en acier rapide mm	Vitesses de coupe : Fraises avec pastilles rapportées en carbure de tungstène mm	Fraises hélicoïdales mm
Aluminium et alliages contenant moins de 5 % Si.....	400 à 500	800 à 1.500	50 à 150
Alliages à 5-12 % Si.....	200 à 300	400 à 500	
Hypersiliciés.....	150 à 200	300 à 400	
Duralumin.....	300 à 400	600 à 750	

Les avances par dent pourront être plus élevées pour les alliages légers que pour les métaux ferreux.

Pour la finition, elles prendront les valeurs suivantes :

Métal	Fraises hélicoïdales mm	Fraises de face mm	Fraises de profil mm	Fraises à dents rapportées	
				Acier rapide mm	Carbure de tungstène mm
Aluminium ...	0,15	0,10	0,04	0,2	0,08
Duralumin ...	0,15	0,10	0,04	0,2	0,1
Alpax	0,10	0,10	0,04	0,18	0,08
Hypersiliciés ..	0,10	0,10	0,03	0,15	0,08

Lors du dégrossissage, ces valeurs seront doublées.



ANGLES D'AFFUTAGE DES FORETS

(Forets spéciaux pour alliages légers)

A = 125	A 140°	} Suivant dureté du métal
B = 40	A 50°	

ANGLES D'AFFUTAGE DES TARAUDS

(Tarauds spéciaux non détalonnés)

A = 30	A 40°	} Suivant dureté du métal
B = 60	A 50°	

(A suivre.)

P.O. BOX 10000 - PARIS 16^e

ATTÉNUATEURS B.F.
 SELFS, TRANSFOS
 PICK-UP, GRAVEURS
 NOYAUX MAGNÉTIQUES H.F.

LIE

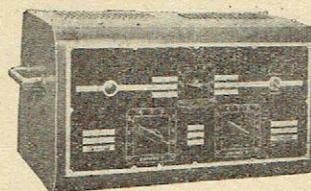
LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ÉLECTRICITÉ
 41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL (Seine) - Téléph. AVRON 39-20

HARMONIC RADIO

AMPLIFICATEURS

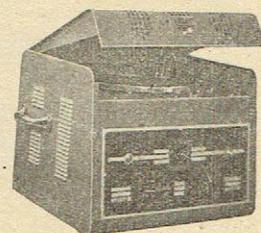
Pour :

CINÉMA
 SONORISATION
 etc...



AMPLIS SPÉCIAUX
 pour toutes applications

DOCUMENTATIONS
 sur demande



ÉTABLISSEMENTS P. BOUYER

Bureaux et Usine: 98-100, Faubourg Toulousain
 Téléphone: 8-80 MONTAUBAN (T.-et-G.)

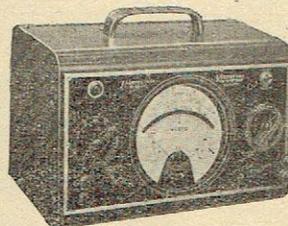
RADIO AIR

fiche/
 Multibroche/
 de
 1 à 26 broche/

APPLICATIONS INDUSTRIELLES RADIOÉLECTRIQUES
 S.A. CAPITAL 5.000.000 F.S.
 Siège Social: 72, rue Chauveau NEUILLY⁷SEINE
 2 Usines NEUILLY⁷Seine et BRIONNE (Eure)

HARMONIC RADIO

Matériel Professionnel — Pièces détachées
VOLTMÈTRE-OHMMÈTRE
 à LAMPES :



STABILITÉ PARFAITE
 SUR SECTEUR

MESURE DE TENSIONS
 CONTINUES:
 de 0 - 1 v - 2 v - 10 v - 50 v - 100 v
 500 v - 1000 v

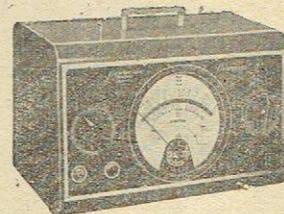
RÉSISTANCE D'ENTRÉE:
 10 megohms pour toutes échelles

MESURE D'OHMS:
 de 0 - 200 Ω - 2000 Ω - 20.000 Ω
 200.000 Ω - 2 M. Ω - 20 M. Ω

OHMMÈTRE :

MESURE de:
 0 - 200 Ω - 2000 Ω - 100.000 Ω
 1 M. Ω - 10 M. Ω

STABILITÉ PARFAITE
 ENTIÈREMENT SUR SECTEUR.
 ALTERNATIF



ÉTABLISSEMENTS P. BOUYER

Bureaux et Usine: 98-100, Faubourg Toulousain
 Téléphone: 8-80 MONTAUBAN (T.-et-G.)

Une Maison spécialisée depuis 10 ans
de récepteurs

Ce n'est pas d'hier que les Etab... la télévision, et il suffit pour... d'œil sur la collection d'appa... ateliers d'Emyradio : cette collection depuis les balbutiements du disque modernes de récepteurs construits e...

Voici, par exemple, l'Emyvisor t... tion industrielle du disque de Nipko... constitué par une lampe au néon et... asynchrone qui comportait en bou... et le cadrage de l'image. Placé à la... pouvait suivre avec cet appareil les p...

Mais la télévision ne devait con... cathodique. Dès 1935, « Emyradio... « Junior », qui utilisait comme... dique de 95 mm de diamètre d'écr... mentation du tube cathodique, la... A cette époque, le son était reçu sur... avec n'importe quel récepteur.

Néanmoins, la petitesse de l'écr... au système de lentilles employées p... d'autre part, amenèrent Emyradio à... cathodique de 30 cm de diamètre.

Ceci représentait un grand pas e... nous n'en sommes encore qu'à l'emp... maximum.

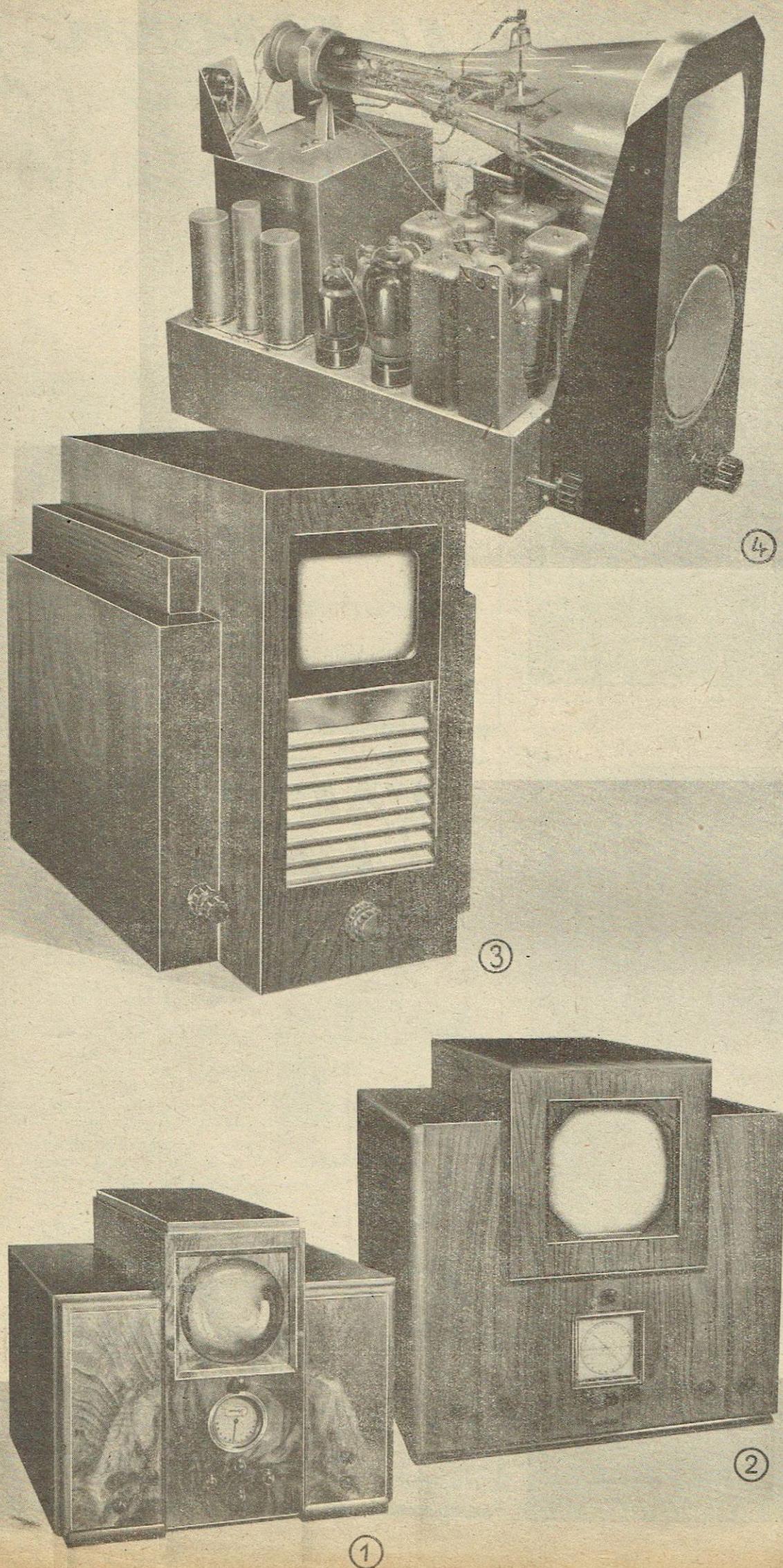
Le progrès, qui ne s'arrête jamais... et ceci marqua une nouvelle étape in...

Jusqu'à cette époque, les récept... construits en grande série. Emyradio... truire un récepteur populaire en me... tait un tube de 16 centimètres de... contenait, bien entendu, un récept... son ; il recevait dans les meilleur... haute définition à 450 lignes. Sa ser... possible à la limite de portée de l'... à près de 80 kilomètres de Paris. Or... fut le récepteur de télévision constr...

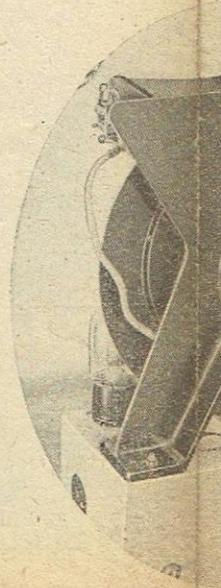
Mais il fallait aller plus loin. C'... ratoires, Emyradio étudiait des récep... portant des tubes de grands diamètr... tiques. Ces récepteurs étaient eu... radiodiffusion à quatre gammes de...

La guerre, en 1939, interrompit... où, enfin, la télévision allait con... motivé par la qualité des récepteurs...

Nous espérons que le retour à... construction à une maison qui n'a p... toire et qui se tient prête à reparti... tion industrielle.



1, Récepteur Vision, tube de Φ 95 mm avec lentille grossissante (250 lignes). — 2, Récepteur Vision, tube de Φ 30 cm (250 lignes). — 3, Récepteur Son-Vision, tube de Φ 16 cm (450 lignes). — 4, Châssis du récepteur Son-Vision précédent. — 5, Récepteur Son-Vision en meuble,



MYRADIO

10 ans dans l'étude et la construction
de récepteurs de télévision

Établissements « Emyradio » s'intéressent à
pour s'en rendre compte de jeter un coup
appareils qui sont encore exposés dans les
ction retrace toute l'histoire de la télévision
que de Nipkow jusqu'aux réalisations ultra-
modernes en séries.

Le récepteur type 101. C'était, en 1931, une réalisation
de Nipkow. Le traducteur courant lumière était
entraîné par un moteur
pour d'arbre un dispositif de synchronisation
à la sortie d'un bon récepteur de radio, on
fit les premières émissions à trente lignes.

On ne connaît son véritable essor qu'avec le tube
« Emyradio » mettait sur le marché l'Emyvisor
comme récepteur d'images un tube catho-
dique d'écran. L'Emyvisor Junior comportait l'ali-
mentaire, la base de temps et un récepteur vision.
Il fonctionnait sur 206 mètres de longueur d'ondes, donc

l'écran d'une part et les déformations dues
à la courbure pour remédier à la petitesse de cet écran
le récepteur de radio à étudier un nouvel appareil avec tube
cathodique.

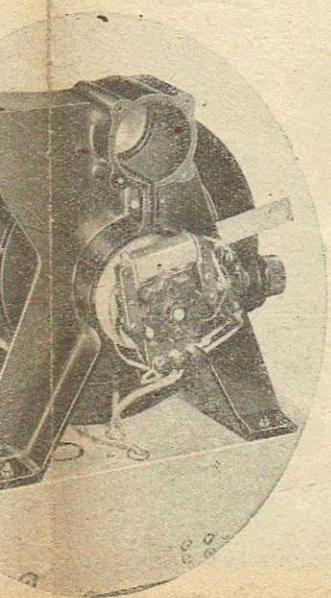
On ne peut en avoir une idée si l'on considère qu'aujourd'hui
l'emploi de tubes d'un diamètre de 40 cm au

jour d'aujourd'hui, a vu en 1938 apparaître le 450 lignes,
une époque importante en télévision :

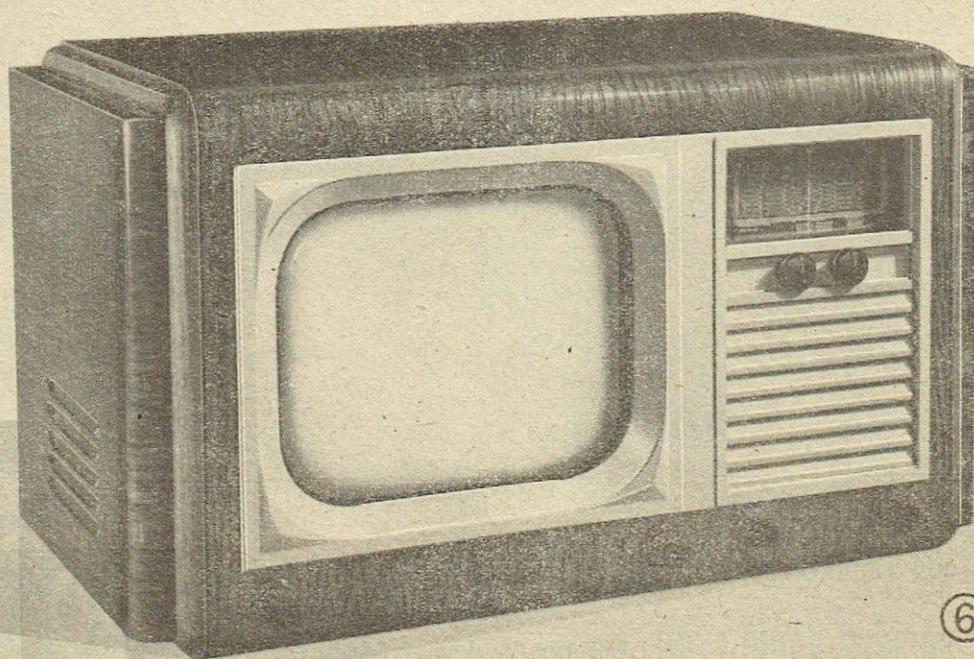
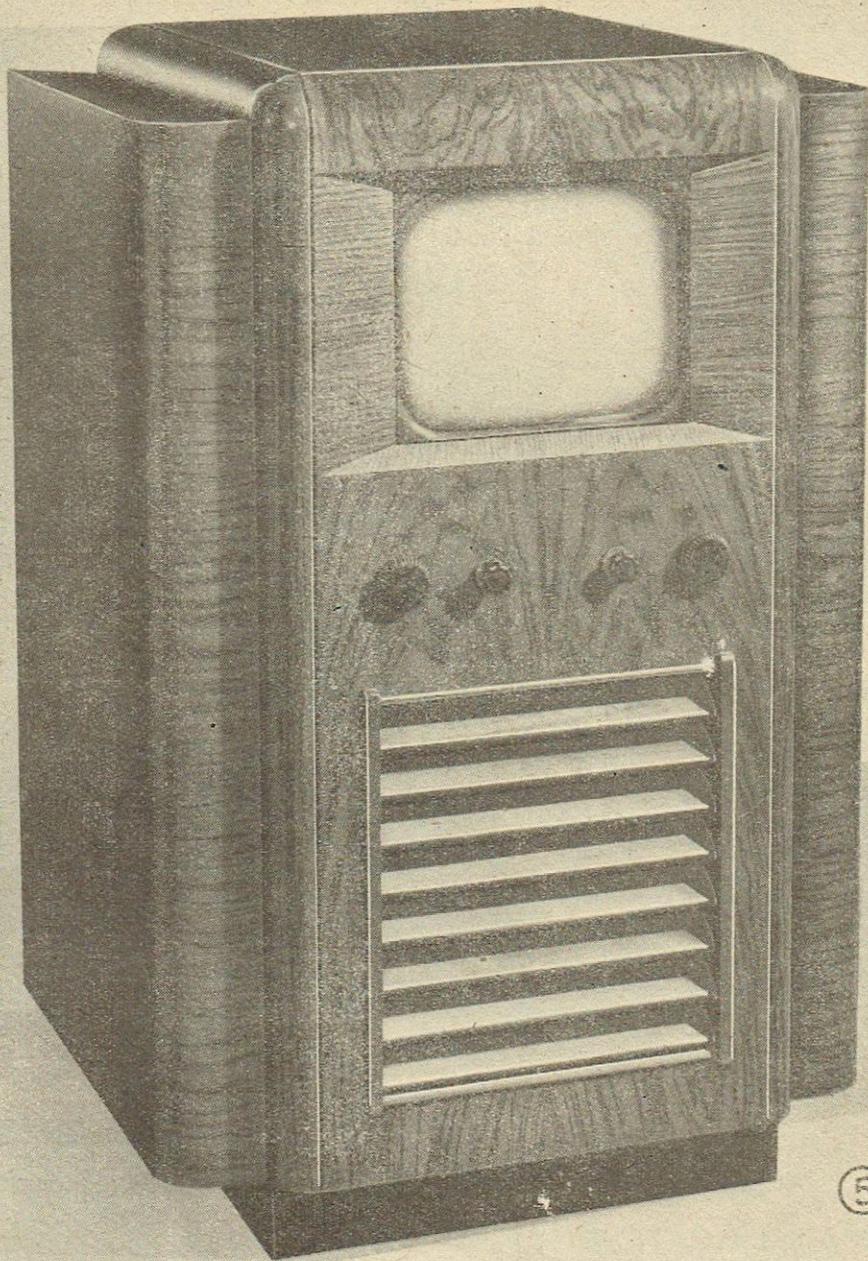
Les récepteurs de télévision n'étaient pas encore
« Emyradio », dès 1938, n'hésita pas à faire cons-
truire un meuble de dimension réduite, qui compor-
tait un tube de diamètre à écran blanc. Cet appareil
était un récepteur combiné pour la vision et pour le
son. Dans les meilleures conditions possibles les émissions à
450 lignes. Sa sensibilité était telle que la réception était
possible à 100 km de l'émetteur de la Tour Eiffel, c'est-à-dire
à Paris. On peut affirmer qu'en 1938 et 1939 ce
récepteur fut construit en plus grande série dans notre pays.
C'est pourquoi, dès 1939, dans ses Labo-
ratoires de récepteurs de télévision ultra-modernes, com-
binés à déviation et concentration magné-
tiques, et même combinés avec un récepteur de
radio à ondes longues.

On ne connaît les émissions de télévision au moment
de leur apparition un essor commercial et industriel
des récepteurs et l'intérêt des programmes.

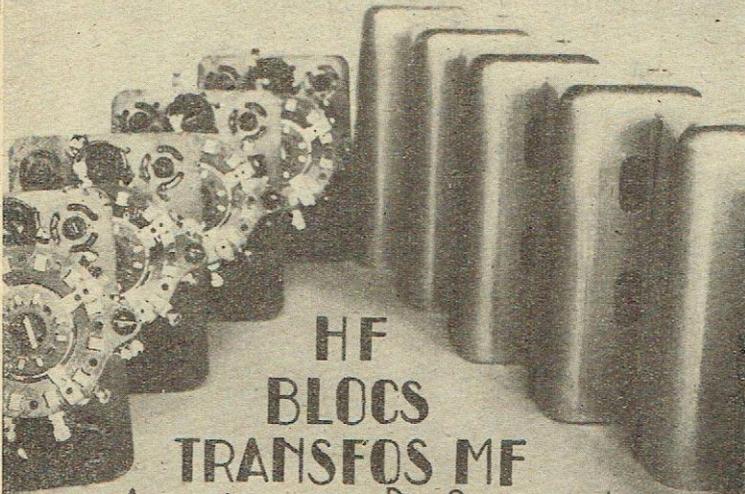
La télévision à la vie normale donnera une priorité de
premier ordre. Elle n'a pas interrompu ses recherches de labora-
toire et continuera à partir avec énergie sur le chemin de la réalisa-



avec tube de Φ
36 cm (450 lignes),
combiné avec récep-
teur de radiodiffu-
sion à 4 gammes. —
6, Récepteur Son-
Vision, modèle de
table, avec tube de
 Φ 36 cm (450 li-
gnes), combiné avec
récepteur de radio-
diffusion à 4 gam-
mes. — En cul-de-
lampe, l'Emyvisor
type 101.



ORÉOR

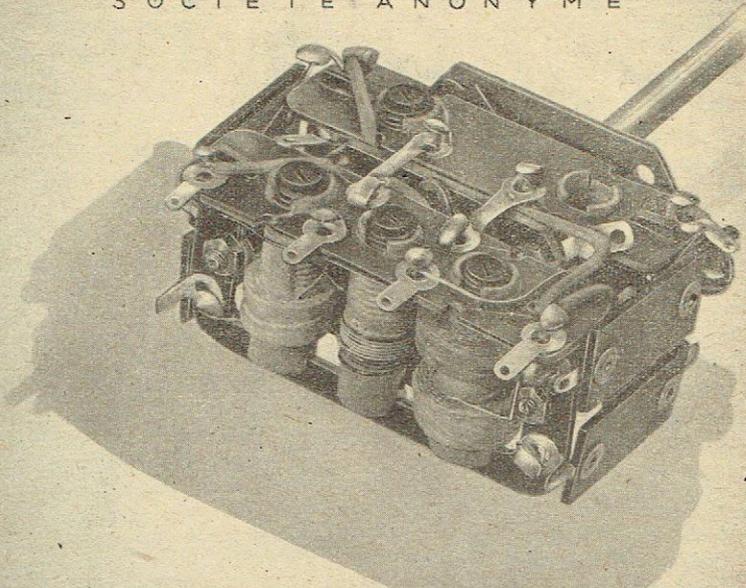


**HF
BLOCS
TRANSFOS MF**
Amateurs — Professionnels

ORÉOR 9-11, P^ge Darlois Bidot - S^tMaur
Seine - Tél. Gravelle 05-33-34

OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME



BOBINAGES
AMATEUR ET
PROFESSIONNEL
**NOYAUX
MAGNÉTIQUES**

BLOC TYPE 303
à 4 circuits réglables

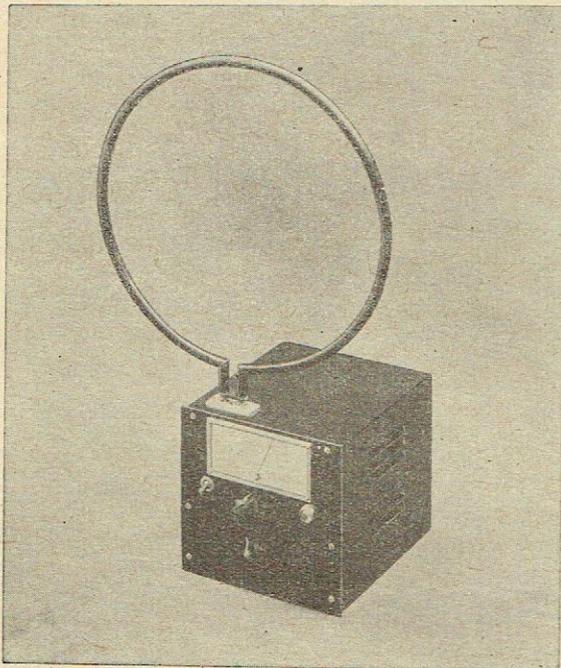
SIÈGE SOCIAL & USINE
PARIS, 12, rue des Périchaux
TEL. LEC. 98-40



USINE A VILLEURBANE
11-17, Rue Songieu
TEL. VILL. 89-90

115 D.X.

PRÉAMPLIFICATEUR H.F. à cadre unique

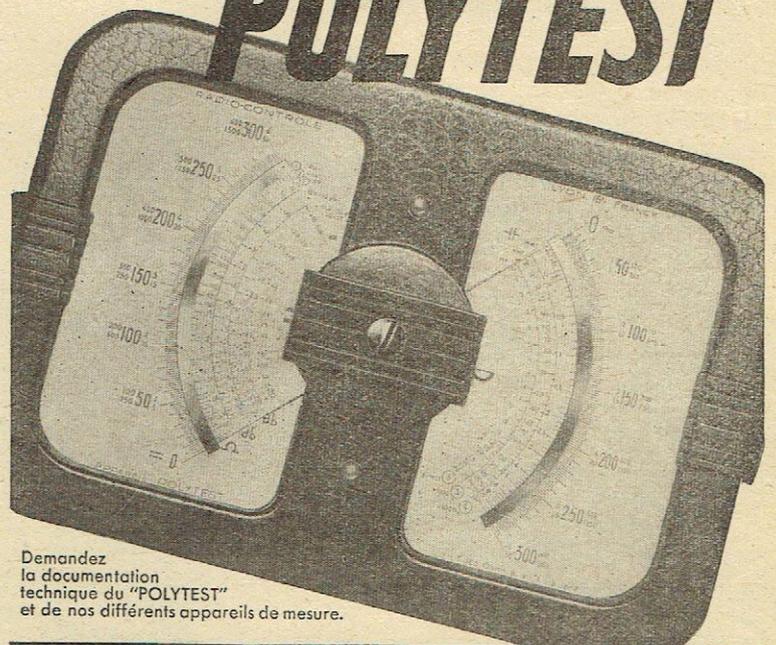


couvrant les fréquences de 30.000 à 300 kc.

SOCIÉTÉ RADIO-LYON, 148, rue Oberkampf, PARIS-XI^e
Téléphone : OBERkampf 15-93

L'APPAREIL DE PRÉCISION
AUX POSSIBILITÉS MULTIPLES
QUE TOUT TECHNICIEN RÉVERA D'AVOIR DANS SON LABORATOIRE

"POLYTEST"



Demandez
la documentation
technique du "POLYTEST"
et de nos différents appareils de mesure.

RADIO-CONTROLE
141 RUE BOILEAU . LYON (6^e)
Téléphone LALANDE 43-18

PUBL. RAPHY

INFLUENCE DE LA CONSTANTE RC DANS LES CIRCUITS RADIOÉLECTRIQUES

par Marcel GIGOUX

INTRODUCTION

On nous a enseigné à l'école le principe suivant :

Pour transmettre correctement un signal de période T , la constante de temps d'une liaison par résistance et capacité RC (fig. 1) doit être plus petite que la période T , ceci afin que le condensateur de liaison puisse suivre la cadence des charges et des décharges successives.

Il semble alors que la plupart des techniciens chargés d'élaborer des maquettes ne se souviennent pas ou ne veulent pas se souvenir de cette vieille théorie. Ont-ils raison, ont-ils tort ? Avant de répondre à ces questions, relevons au hasard, dans des revues diverses, quelques valeurs moyennes de RC .

Premier exemple. — Il s'agit d'un amplificateur BF destiné à reproduire des fréquences de 50 à 10.000 p/s. Parmi les constantes de temps très diverses, prenons la plus petite, donc celle qui, en principe, doit reproduire le mieux les petites périodes, c'est-à-dire les fréquences élevées ; on relève en moyenne les valeurs suivantes : $C = 0,01 \mu\text{F}$, $R = 250.000 \Omega$, d'où $RC = 0,25 \cdot 10^6 \times 0,01 \cdot 10^{-6} = 25 \cdot 10^{-4}$, soit $F = \frac{10^4}{25} = 400$ p/s ; on est loin de 10.000 p/s.

Deuxième exemple. — Il s'agit d'une base de temps de télévision transmettant une tension en dents de scie aux plaques déflectrices d'un tube cathodique, ceci avec une distorsion de 1 % et sur une fréquence de 25 pseudo-périodes par seconde. On relève :

$R = 10^6 \Omega$, $C = 4 \mu\text{F}$, d'où $RC = 4 \cdot 10^{-6} \times 10^6 = 4$ secondes, soit : $F = 1/4$ p/s ; on est encore loin de 25 p/s.

Alors ! les techniciens ont-ils tort ? Non, car les mesures confirment ces valeurs ; il faut donc en conclure que le principe énoncé plus haut est erroné. Et pourquoi ? C'est ce que nous allons nous efforcer de montrer dans les lignes qui suivent.

CHAPITRE PREMIER

L'ensemble RC sous l'influence d'une tension continue

Extrayons un passage du cours de radioélectricité de M. R. Mesny, tome I, page 46 ; on relève : « Il est important d'apprécier la rapidité avec laquelle le

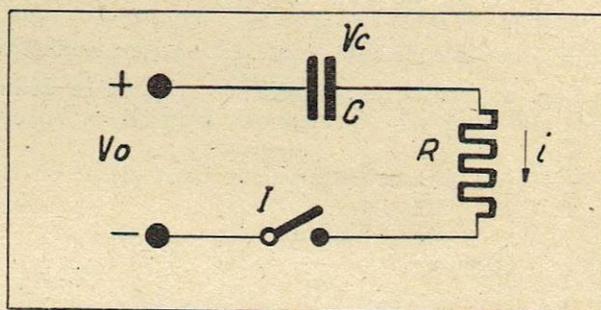


Fig. 2. — Charge d'un condensateur sous une tension continue. On a : $V_0 = V_C + Ri$.

condensateur peut se charger ou se décharger sous l'influence d'une f.é.m. continue donnée ; nous avons trouvé : $v = V_0 e^{-\frac{t}{RC}}$ (v et V_0 étant les tensions du condensateur aux instants t et zéro). On voit immédiatement que la quantité $\theta' = RC$ joue ici le rôle de constante de temps ». Puis, plus loin et en italique : « Il est clair que si le système résistance capacité de constante de temps θ' doit être employé à la transmission d'oscillations de périodes T , θ' devra être notablement plus petit que la période T pour suivre la cadence des charges et des décharges auxquelles il sera soumis »

Nous n'avons pas la prétention de modifier en quoi que ce soit cette conclusion mathématique ; insistons cependant sur le fait qu'il s'agit :

- 1° D'une tension continue appliquée ;
- 2° De la tension v aux bornes du condensateur ;
- 3° De la charge ou de la décharge complète de ce condensateur.

Le cas est donc bien défini.

Voyons maintenant notre point de vue. Reprenons la figure 1 : quelle est la tension que nous amplifions dans le cas d'une liaison par résistance et capacité ? C'est u aux bornes de R sous forme de Ri et non v qui nous intéresse.

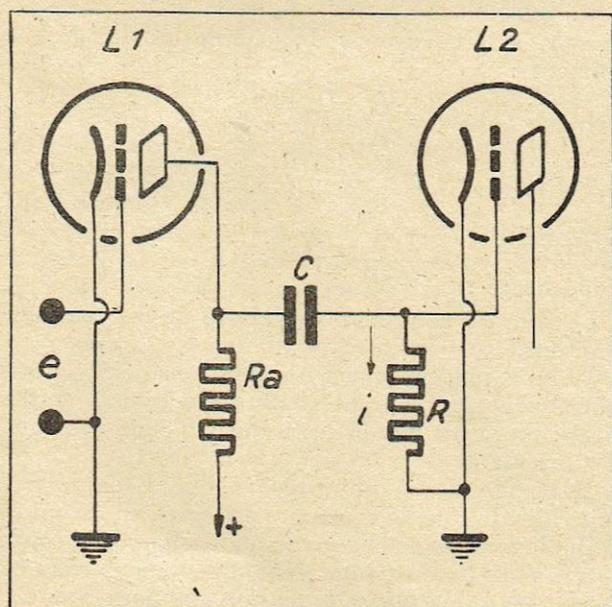


Fig. 1. — Etage classique à liaison par couple résistance-capacité

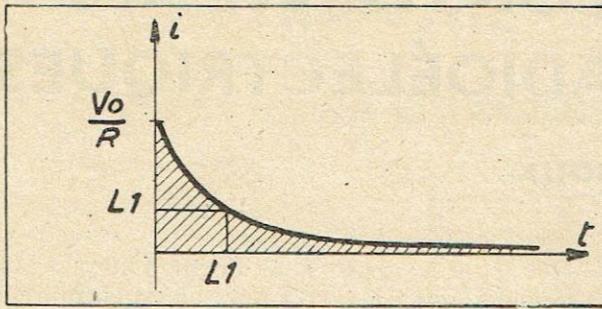


Fig. 3. — La surface hachurée représente la quantité d'électricité débitée pendant le temps t .

Allure du courant de charge

Considérons le circuit de la figure 2 ; la loi de Kirchhoff donne : $V_c + Ri = V_0$ (1) ; pendant le temps dt , le condensateur emmagasine une quantité d'électricité $dq = idt = Cdv$; on déduit de (1) : $dV_c = Rdi + dV_0$, mais $V_0 = \text{constante}$, d'où :

$$dV_c = 0, dV_c = -Rdi, idt = -RCdi, \text{ ou } \frac{di}{i} = -\frac{dt}{RC}$$

et en intégrant $\text{Log } i = -\frac{t}{RC} + \text{Log } K$, $\text{Log } K$ étant la constante d'intégration ; en remontant des Log . aux nombres : $i = Ke^{-\frac{t}{RC}}$ (2), K se déduit de ce que pour $t = 0, V = 0$, d'où $Ri = V_0$ et $i = \frac{V_0}{R}$; en portant cette valeur dans (2) et en fai-

sant $t = 0$, on a : $i = \frac{V_0}{R} = Ke^0$, d'où :

$$i = \frac{V_0}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

Construisons la courbe i en fonction de t ; on a :

pour $t = 0$, moment où l'on ferme I : $i = \frac{V_0}{R}$;

pour $t = \infty$: $i = 0$,
d'où la courbe figure 3 ; c'est une exponentielle avec asymptote à l'axe des temps.

L'amplitude du courant i en fonction de RC au bout d'un temps t_1 est :

pour $RC = 0$ $i = 0$;

pour $RC = \infty$ $i = \frac{V_0}{R}$

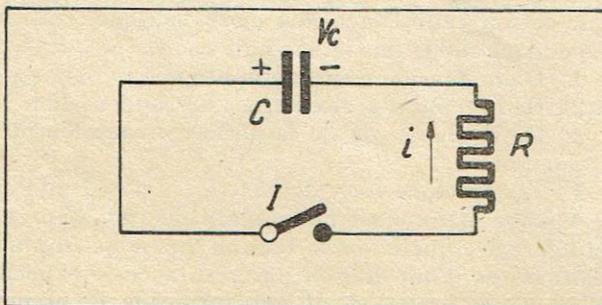


Fig. 4. — Dans un circuit de décharge, l'égalité $V_c + Ri = 0$ est vérifiée à tout instant.

Toute la tension appliquée V_0 est reportée sur R dans deux cas :

1° Pour $t = 0$, RC fini ;

2° Pour $t = t_1$ quelconque avec $RC = \infty$.

$RC = \infty$ se traduit par C court-circuité, puisque R est fini.

Dans tous les cas où les conditions sont différentes de $t = 0$ et $RC = \infty$, le condensateur parfait met un temps ∞ pour se charger ou se décharger complètement. Pratiquement, il n'en est pas ainsi, car la décroissance du courant est d'autant plus rapide que RC est faible, ce qui permet de négliger ce courant au bout d'un temps infini ; cette décroissance est encore accélérée du fait que C a une résistance d'isolement non nulle ; il subsiste alors un léger courant permanent.

Rappelons que les équations ci-dessus résolues par

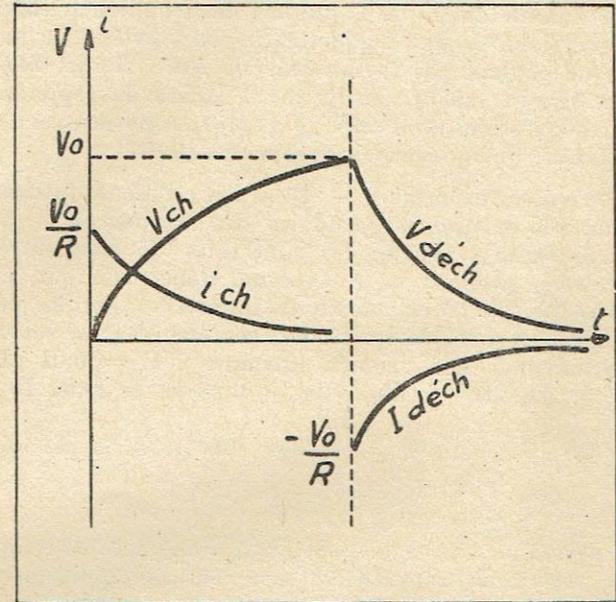


Fig. 5. — Courbes représentatives du courant et de la tension en fonction du temps. A gauche, courbes de charge. A droite, courbes de décharge.

rapport à i et V_c pour la charge et la décharge donnent :

i charge : $= \frac{V_0}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$

i décharge : $= \frac{V_0}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$ (montage fig. 4)

V charge : $= V_0 - V_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

V décharge : $= V_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

La figure 5 nous montre l'allure de ces tensions et courants.

Jusqu'à présent, nous n'avons considéré que des phénomènes en courant continu qui nous sont familiers ; on verra par la suite qu'il n'était pas inutile d'y revenir.

Il résulte de ce qui précède que l'ensemble RC joue bien le rôle de constante de temps en ce qui concerne la tension de charge ou de décharge du condensateur ; ce produit intervient directement sous cette forme lorsqu'on utilise la tension aux bornes de C .

Citons deux exemples correspondant à ce mode d'utilisation :

1° *Base de temps de télévision.* La constante RC fixe la périodicité des charges et des décharges successives, la tension en dents de scie étant recueillie aux bornes de C (fig. 6).

2° *Ligne de contrôle de sensibilité d'un récepteur V.C.A.* (fig. 7). Ici encore, on utilise la tension du condensateur, RC intervient sous forme de retard apporté au contrôle de la tension des grilles de commande des tubes à pente variable ; il y a également un nivelage, d'où effet de filtrage. Cette constante est d'ailleurs critique dans le cas de la réception des OC, où les affaiblissements sont profonds et rapides ; avec RC trop faible, on risque de niveler la modulation.

CHAPITRE II

L'ensemble RC sous l'influence d'une tension

Remplaçons le circuit de la figure 1 par celui, analogue, de la figure 8 ; nous substituons au circuit plaque de la lampe L_1 un générateur de tension $e = E \sin \omega t$ dont on néglige la résistance interne R_0 , ce qui d'ailleurs ne fausse en rien les conclusions ; on pourrait la reporter sur R, puisqu'elle est en série. Nous nous excusons dès maintenant auprès du lecteur de développer tous les calculs, mais nous avons horreur des solutions « toutes cuites », qui ne permettent pas toujours une vérification.

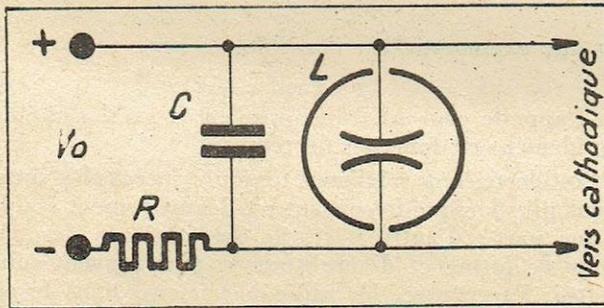


Fig. 6. — Base de temps à tube néon L. Le produit RC détermine la vitesse de charge du condensateur.

Ecrivons l'équation du circuit 8 en valeurs instantanées ; on a, en appliquant la loi des contours fermés :

$$e = V_c + Ri \quad (1)$$

Traisons le cas général, c'est-à-dire que la tension $e = E \sin \omega t$ est appliquée avec une phase initiale ψ quelconque ; elle ne fait que situer la position du vecteur $E \sin \omega t$ au moment précis où l'on ferme l'interrupteur I (fig. 8).

e s'écrit alors : $e = E \sin (\omega t + \psi)$ (2) ; appelons φ le décalage du courant i sur la tension e : ce décalage est en avance sur e , d'où :

$$i = I \sin [(\omega t + \psi) + \varphi] \quad (3)$$

Pendant le temps dt , le condensateur emmagasine une charge d'électricité $dq = idt = CdV_c$; d'après (1) on a : $V_c = e - Ri$, $dV_c = de - Rdi$, d'où :

$$Cde - RCdi, \text{ que l'on peut écrire : } RC \frac{di}{dt} + i$$

$$= \frac{Cde}{dt} \quad (4), \text{ équation linéaire à coefficients constants}$$

$$\text{du premier ordre de la forme } A \frac{dy}{dx} + By = f(x) ;$$

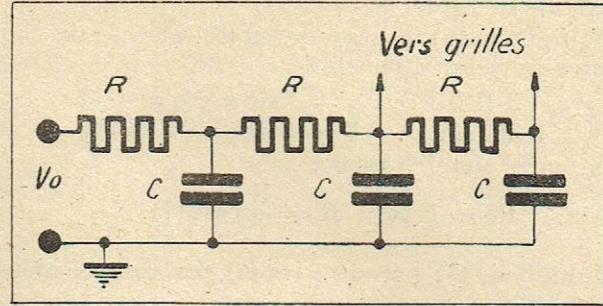


Fig. 7. — Circuit de distribution des tensions de VCA sur un récepteur moderne.

la solution générale de l'équation s'obtient en ajoutant à la solution sans second membre une solution particulière vérifiant l'équation complète ; écrivons

$$\text{l'équation sans second membre, on a : } RC \frac{di}{dt} + i = 0 ;$$

on a vu dans le chapitre précédent la résolution de cette équation. Posons $i_1 = Ke^{-\frac{t}{RC}}$

Cherchons maintenant la solution particulière, soit i_2 ; on a, en remplaçant dans (4) $\frac{de}{dt}$ et $\frac{di}{dt}$ par

leurs valeurs déduites de (2) et (3) :

$$RCI\omega \cos [(\omega t + \psi) + \varphi] + I \sin [(\omega t + \psi) + \varphi] = CE\omega \cos (\omega t + \psi)$$

Développons en remarquant que

$$\cos [(\omega t + \psi) + \varphi] = \cos (\omega t + \psi) \cos \varphi - \sin (\omega t + \psi) \sin \varphi$$

et

$$\sin [(\omega t + \psi) + \varphi] = \sin (\omega t + \psi) \cos \varphi + \cos (\omega t + \psi) \sin \varphi$$

il vient :

$$RCI\omega \cos (\omega t + \psi) \cos \varphi - RCI\omega \sin (\omega t + \psi) \sin \varphi + I \sin (\omega t + \psi) \cos \varphi + I \sin \varphi \cos (\omega t + \psi) = CE\omega \cos (\omega t + \psi)$$

Identifions dans les deux membres les termes en $\cos (\omega t + \psi)$; on a :

$$RCI\omega \cos (\omega t + \psi) \cos \varphi + I \sin \varphi \cos (\omega t + \psi) = CE\omega \cos (\omega t + \psi)$$

ou, après simplification :

$$RCI\omega \cos \varphi + I \sin \varphi = CE\omega \quad (5)$$

Identifions maintenant les termes en $\sin (\omega t + \psi)$. On a :

$$RCI\omega \sin (\omega t + \psi) \sin \varphi + I \sin (\omega t + \psi) \cos \varphi = 0$$

ou, après simplification :

$$RCI\omega \sin \varphi + I \cos \varphi = 0 \quad (6)$$

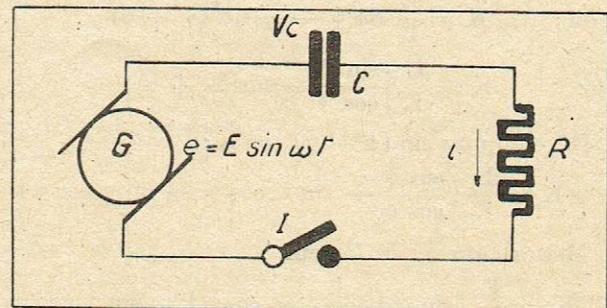


Fig. 8. — Circuit de remplacement de la figure 1 ; les capacités parasites étant négligées, on a : $e = V_c + Ri$.

Multiplions (5) par $\cos \varphi$ et (6) par $-\sin \varphi$; ajoutons membre à membre :

$$RCI\omega \cos^2 \varphi + I \sin \varphi \cos \varphi + RCI\omega \sin^2 \varphi - I \cos \varphi \sin \varphi = CE\omega \cos \varphi$$

d'où, après simplification :

$$RI = E \cos \varphi \quad R = \frac{E}{I} \cos \varphi \quad (7)$$

Multiplions (5) par $\sin \varphi$ et (6) par $\cos \varphi$; ajoutons membre à membre :

$$RCI\omega \cos \varphi \sin \varphi + I \sin^2 \varphi - RCI\omega \cos \varphi \sin \varphi + I \cos^2 \varphi = CE\omega \sin \varphi$$

d'où, après simplification :

$$I = CE\omega \sin \varphi \quad \text{et} \quad \frac{1}{C\omega} = \frac{E}{I} \sin \varphi \quad (8)$$

Elevons (7) et (8) au carré et ajoutons membre à membre :

$$R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2} = \frac{E^2}{I^2} (\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi); \quad I^2 = E^2 R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}$$

d'où :

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}}}$$

Appelons Z le terme :

$$\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}} = \frac{E}{I};$$

on déduit de (7) : $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$; de (6) : $\text{tg} \varphi = \frac{1}{RC\omega}$

puis de (8) : $\sin \varphi = \frac{1}{ZC\omega}$,

La solution particulière est donnée par :

$$i_2 = I \sin [(\omega t + \psi) + \varphi] = \frac{E}{Z} \sin [(\omega t + \psi) + \varphi]$$

d'où la solution générale :

$$i = i_1 + i_2 = Ke^{-\frac{t}{RC}} + \frac{E}{Z} \sin [(\omega t + \psi) + \varphi] \quad (9)$$

Calculons K en partant des conditions initiales, c'est-à-dire pour $t = 0$, $V_c = 0$ et $e = E \sin \psi$.

En remplaçant dans (1), on a :

$$E \sin \psi = Ri_0 \quad \text{d'où} \quad i_0 = \frac{E}{R} \sin \psi$$

Portons cette valeur dans (9) en y faisant $t = 0$, on a :

$$\frac{E}{R} \sin \psi = K + \frac{E}{Z} \sin (\varphi + \psi)$$

d'où : $K = \frac{E}{R} \sin \psi - \frac{E}{Z} \sin (\varphi + \psi)$

ou : $K = \frac{E}{Z} \left[\frac{\sin \psi}{\cos \varphi} - \sin (\psi + \varphi) \right]$

Développons $\sin (\psi + \varphi)$, on a :

$$K = \frac{E}{Z} \left(\frac{\sin \psi}{\cos \varphi} - \sin \psi \cos \varphi - \sin \varphi \cos \psi \right)$$

Mettons $\sin \psi$ en facteur :

$$K = \frac{E}{Z} \left[\sin \psi \left(\frac{1}{\cos \varphi} - \cos \varphi \right) - \sin \varphi \cos \psi \right]$$

$\frac{1}{\cos \varphi} - \cos \varphi$ peut s'écrire :

$$\frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos \varphi} = \frac{\sin^2 \varphi}{\cos \varphi}$$

et en remplaçant :

$$K = \frac{E}{Z} \left(\sin \psi \frac{\sin^2 \varphi}{\cos \varphi} - \sin \varphi \cos \psi \right) \\ = \frac{E}{Z} \sin \varphi \left(\sin \psi \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} - \cos \psi \right) \\ = \frac{E}{Z} \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} (\sin \psi \sin \varphi - \cos \varphi \cos \psi)$$

En remarquant que la parenthèse est égale à $-\cos (\varphi + \psi)$, on a finalement :

$$K = -\frac{E}{Z} \text{tg} \varphi \cos (\varphi + \psi)$$

Portant cette valeur dans (9) :

$$i = \frac{E}{Z} [\sin (\omega t + \varphi + \psi) - \text{tg} \varphi \cos (\varphi + \psi) e^{-\frac{t}{RC}}] \quad (10)$$

nous remarquons qu'à chaque instant, le courant i est la somme de deux courants de natures nettement différentes : le premier est de même forme que la

tension appliquée ; il est donné par $i_1 = \frac{E}{Z} \sin (\omega t$

$+ \psi + \varphi)$; on l'appelle courant permanent ; il subsiste seul au bout d'un certain temps t_1 ; sa valeur

maximum est donnée par le quotient $\frac{E}{Z}$; le deuxième

est une exponentielle ; il est donné par

$$i_2 = -\text{tg} \varphi \cos (\varphi + \psi) e^{-\frac{t}{RC}}$$

on l'appelle courant transitoire parce qu'il s'atténue rapidement en fonction du temps.

Les électriciens négligent toujours i_2 , car il n'intervient plus lorsque le courant est définitivement établi, d'une part ; d'autre part, ils ont affaire à des tensions de forme et d'amplitude le plus souvent constantes. Par contre, les radioélectriciens, dans le cas d'un amplificateur BF, par exemple, sont en présence de tensions essentiellement variables en amplitudes, en fréquences fondamentales et en formes (harmoniques) ; de plus, il y a des zones de silence (paroles) et des attaques brusques (partitions musicales) ; il en résulte que l'amplificateur ne fonctionne presque uniquement qu'en régime transitoire. Ce phénomène prend donc une importance de premier ordre que l'on a malheureusement un peu trop négligée. Avant de se rendre compte graphiquement de l'importance de la déformation de i due à la présence de i_2 , discutons la formule (10).

Considérons le terme :

$$\text{tg} \varphi \frac{\cos^2 (\varphi + \psi)}{e^{\frac{t}{RC}}}$$

c'est un « parasite » qu'il faut annuler ou rendre négligeable dans le temps le plus court possible vis-à-vis de la période T à transmettre ; écrivons tout d'abord :

$$\text{tg} \varphi \cos (\varphi + \psi) = 0 \quad \text{tg} \varphi = \frac{1}{RC\omega}$$

est constante pour une période donnée, RC étant fixé, d'où une première condition : $\cos (\varphi + \psi) = 0$, c'est-à-dire :

$$\varphi + \psi = \frac{\pi}{2}; \quad \psi = \frac{\pi}{2} - \varphi$$

Donc, pour une valeur bien déterminée de la phase initiale ψ , le phénomène transitoire disparaît ; à ce moment, on a : $i = \frac{E}{Z} \cos \omega t$. Cette condition ne

correspond à aucune réalité pratique dans un amplificateur BF où φ est essentiellement variable ; d'autre part, ψ est souvent égal à zéro, notamment pour la parole, où les mots se suivent avec un intervalle de silence ; il ne faut compter que sur un hasard pour réaliser cette condition.

Voyons maintenant $\text{tg } \varphi = \frac{1}{RC\omega}$ pour une gamme de fréquences finie ; $\text{tg } \varphi$ tend vers 0 quand RC tend vers l'infini, d'où intérêt à prendre RC élevé, ceci est une première condition ; précisons que $e^{\frac{t}{RC}} \rightarrow e^0 = 1$ quand RC tend vers l'infini ; $\varphi = 0$, d'où, si $\psi = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2} = 0$, d'où forme bien déterminée $0 \times 0 = 0$.

Examinons maintenant le dénominateur $e^{\frac{t}{RC}}$; pour annuler dans un temps fini notre terme transitoire, il faut que $e^{\frac{t}{RC}}$ soit infini, d'où RC tend vers 0, mais $\frac{1}{RC\omega}$ tend vers l'infini, d'où φ tend

vers $\frac{\pi}{2}$, et

$$\frac{\text{tg } \varphi \cos(\varphi + \psi)}{e^{\frac{t}{RC}}}$$

est indéterminé $= \frac{\infty}{\infty}$; même au cas où l'on considère $\psi = \cos \varphi = 0$, on a encore une forme indéterminée $\frac{\infty \times 0}{\infty}$; voyons si on peut lever l'indétermination en appliquant la règle de l'Hôpital ; écrivons :

$$\frac{\text{tg } \varphi \cos(\varphi + \psi)}{e^{\frac{t}{RC}}} = \frac{1}{RC\omega} \times \frac{\cos(\varphi + \psi)}{e^{\frac{t}{RC}}}$$

Cherchons la vraie valeur de $\frac{1}{RC\omega}$ pour RC = 0 ;

dérivons par rapport à RC le numérateur et le dénominateur, on a :

$$\frac{-\omega}{R^2 C^2 \omega^2} = \frac{1}{R^2 C^2 \omega^2} \times \frac{R^2 C^2}{t e^{\frac{t}{RC}}} = \frac{1}{\omega t e^{\frac{t}{RC}}}$$

ce terme tend vers 0 quand RC tend vers 0.

D'où une deuxième condition de fonctionnement : RC très faible ; on peut déjà conclure qu'il y a un compromis entre les deux solutions, on ne pourra pas plus prendre RC = 0 que RC = ∞ . Nous n'avons fait aucune hypothèse sur l'amplification elle-même,

nous avons montré que la tension effectivement appliquée à la grille du tube L₂ est $u = Ri$, d'où, en se reportant à la formule (10) :

$$u = \frac{R}{Z} E [\sin(\omega t + \varphi + \psi) - \text{tg } \varphi \cos(\varphi + \psi) e^{-\frac{t}{RC}}]$$

mais

$$\frac{R}{Z} = \cos \varphi \text{ d'où ;}$$

$$Ri = E \cos \varphi [\sin(\omega t + \varphi + \psi) - \text{tg } \varphi \cos(\varphi + \psi) e^{-\frac{t}{RC}}]$$

Le deuxième terme de la parenthèse s'annulant pour des valeurs de RC tendant vers ∞ ou 0, il reste : $Ri = E \cos \varphi \sin(\omega t + \varphi + \psi)$; pour RC = ∞ on a : $\varphi = 0$, $\cos \varphi = 1$, d'où $Ri = E \sin(\omega t + \psi) = e$; on amplifie sans aucune perte de tension, c'est le cas idéal $V_c = 0$ concrétisé par le couplage Loftin-White, c'est-à-dire sans condensateur ; pour

$$RC = 0 \quad \varphi = \frac{\pi}{2}$$

$Ri = 0$, toute la tension est reportée sur le condensateur.

La solution RC élevée est donc la seule à retenir dans le cas d'une liaison par résistance et condensateur ; le quotient $\frac{Ri}{e}$ concrétise le facteur d'amplification du système RC.

Afin de déterminer les valeurs pratiques à adopter pour RC, voyons graphiquement l'allure du phénomène ; considérons deux cas particuliers de l'angle ψ qui, on l'a vu, représente la phase initiale, soit :

- 1° $\psi = 0$;
- 2° $\psi = \frac{\pi}{2}$

Le premier cas correspond à une réalité pratique, par exemple un amplificateur sous tension que l'on module ensuite ; la tension modulée part de 0.

Le deuxième cas correspond à une tension brusquement appliquée lorsqu'elle passe par son maximum et rappelle le phénomène en courant continu ; nous l'avons représentée pour mémoire, afin d'avoir les deux cas extrêmes, le phénomène se rapprochant de l'un ou de l'autre suivant la valeur de ψ ;

pour $\psi = 0$, (2) devient : $e = E \sin \omega t$, (10) devient :

$$i = \frac{E}{Z} [\sin(\omega t + \varphi) - \sin \varphi e^{-\frac{t}{RC}}]$$

et (11)

$$u = Ri = E \cos \varphi \sin(\omega t + \varphi) - E \cos \varphi \sin \varphi e^{-\frac{t}{RC}}$$

pour $\psi = \frac{\pi}{2}$, (2) s'écrit :

$$e = E \cos \omega t, (10) i = \frac{E}{Z} [\cos(\omega t + \varphi) + \sin \varphi \text{tg } \varphi e^{-\frac{t}{RC}}]$$

et (11)

$$u = Ri = E \cos \varphi \cos(\omega t + \varphi) + E \cos \varphi \sin \varphi \text{tg } \varphi e^{-\frac{t}{RC}}$$

(A suivre.)

UN OHMMÈTRE A LECTURE RAPIDE

par E.-H. BACQUET

La mesure des résistances ohmiques s'effectue soit au pont de Wheatstone, soit au moyen d'appareils à cadre gradués à cet effet.

Quel que soit l'appareil utilisé, le temps de mesure est assez long, car avant de faire une lecture, il faut ou réaliser l'équilibre du pont, ou attendre l'arrêt de l'aiguille de l'appareil à cadre, dont l'équipage mobile présente une inertie assez gênante. Ces inconvénients font que l'on perd beaucoup de temps lorsque l'on veut mesurer et trier des résistances fabriquées en série.

La Société de l'Outillage R.B.V., 13, passage des Tourelles, à Paris, vient de mettre au point un ohmmètre à lecture ultra-rapide, basé sur un principe tout à fait nouveau et qui consiste à utiliser, comme appareil de mesure, un tube à rayons cathodiques.

Un tel ensemble comporte essentiellement :

- un pont de Wheatstone ;
- un système amplificateur ;
- une base de temps ;
- un tube à rayons cathodiques.

La figure 1 représente schématiquement l'ohmmètre à lecture ultra-rapide construit par la Société R.B.V.

Le pont de Wheatstone, constitué par deux résistances égales R d'une part et deux autres résistances r et x d'autre part, est alimenté en courant alternatif (courant du secteur) au moyen d'un transformateur T_1 qui débite dans le pont entre les points C et D, à travers une résistance R_0 . La diagonale AB du pont est reliée à l'entrée d'un système amplificateur A_m par l'intermédiaire d'une résistance p . La tension de sortie de l'amplificateur A_m est appliquée à la paire de plaques Y_1, Y_2 d'un tube cathodique.

L'autre paire de plaques de déviation X_1, X_2 est soumise à une tension alternative de même fréquence que la tension d'alimentation du pont (courant du secteur). Cette tension, fournie par un transformateur T_2 , est déphasée au moyen d'un déphaseur approprié De , de telle manière que les tensions alternatives et de même fréquence, appliquées simultanément aux deux paires de plaques de déviation, soient en

phase ou en opposition de phase. Nous verrons plus loin que, dans ces conditions, le spot électronique décrit sur l'écran fluorescent un segment de droite dont l'inclinaison dépend de l'amplitude des tensions de déviation.

Soit E la tension d'alimentation du pont (tension fournie par l'enroulement secondaire du transformateur T_1) ; en choisissant un sens des courants circulant dans le pont à un instant donné, tel que montré sur la figure 1, on a, en appliquant les équations de Kirchhoff :

$$\begin{aligned} i_0 &= i_1 + i_2 = i_4 + i_5 \\ R_0 i_0 + r i_1 + x i_4 &= E \\ i_5 &= i_2 + i_3 & r i_1 + i_3 - R i_2 &= 0 \\ i_1 &= i_3 + i_4 & \rho i_3 + R i_5 - x i_4 &= 0 \end{aligned}$$

Tous calculs faits, on obtient pour le courant circulant dans la diagonale AB du pont :

$$i_3 = \frac{ER(x-r)}{R(R_0+x+r)(R+\rho+x) + xR_0(r+\rho) + rR_0(R+\rho) + \rho R(R_0+x+r)}$$

et pour la tension U appliquée à la grille de la première lampe de l'amplificateur A_m :

$$U = \rho i_3 = \frac{ER\rho(x-r)}{R(R_0+x+r)(R+\rho+x) + xR_0(r+\rho) + rR_0(R+\rho) + \rho R(R_0+x+r)}$$

En prenant $R \gg r$ et x de même ordre de grandeur que r , on obtient pour la tension U , en négligeant au dénominateur les termes dépendant de x et de r , la valeur approchée suivante :

$$(2) \quad u = \frac{E(x-r)}{R_0(R+2\rho)}$$

Dans ces conditions, u est fonction linéaire de x . On en conclut que, pour obtenir sur l'écran du tube cathodique une graduation linéaire, il faut que les résistances R et R_0 soient beaucoup plus grandes que r et x .

Ceci limite le champ des mesures si l'on veut obtenir une graduation linéaire.

Le fonctionnement d'un tel dispositif est le suivant :

En prenant $x = r$, on a : $u = 0$; le pont étant en équilibre, aucune tension n'est appliquée aux plaques de déviation verticale Y_1, Y_2 , et le spot électronique, soumis uniquement à l'action de la tension alternative appliquée aux plaques de déviation horizontale, décrit sur l'écran fluorescent un segment de droite ab , situé (au moyen de systèmes de cadrage appropriés) sur le diamètre horizontal du tube cathodique, tel que montré sur la figure 2.

Supposons maintenant que $x > r$; dans ce cas, une tension u donnée par la formule (1) ou la formule approchée (2) apparaît aux bornes

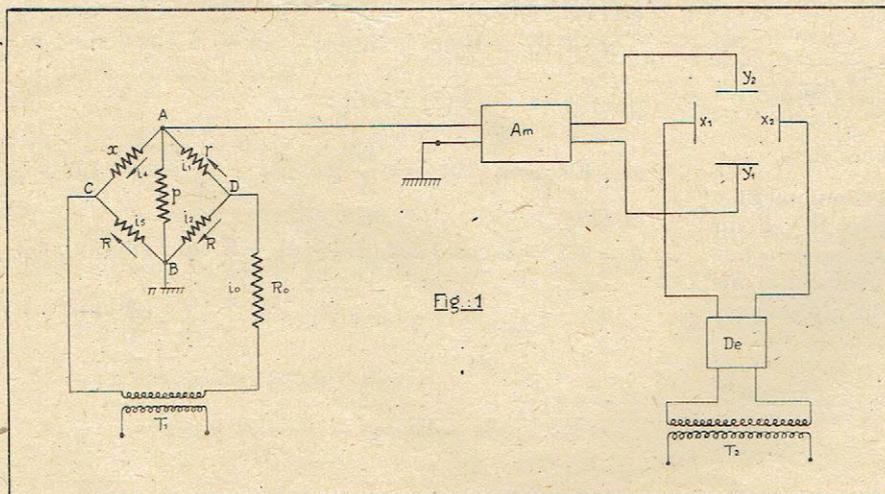


Fig. 1

LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE

UN CAMION POUR ENREGISTREMENT SONORE SUIVANT LE SYSTEME PHILIPS-MILLER, par J. C. van der Meulen. (Revue technique Philips, mars 1939, T. IV, n° 3, pp. 77-82, 8 fig.)

L'auteur développe le détail de l'installation et montre les avantages de ce procédé d'enregistrement par rapport à ceux en usage, particulièrement pour les installations mobiles. Le car comporte une cabine de reportage, une cabine de mélange et une cabine d'enregistrement. Sous la cabine de reportage, surélevée pour permettre une visibilité totale dans tous les azimuts par coupole vitrée, se trouvent le coffre à batteries et les bobines de câbles. La largeur maximum de la voiture est de 2 mètres et sa plus grande hauteur de 3,20 mètres.

L'auteur rappelle les avantages de la méthode : toutes les opérations sont faites à la lumière du jour et la bande enregistrée est instantanément prête pour la reproduction, sans avoir à être développée. L'enregistrement des fréquences élevées n'est pas limité par le grain de l'émulsion photographique. La conservation de la bande est pratiquement illimitée, et l'usure nulle. Des copies peuvent en être obtenues par voie acoustique. Le phonomontage peut être pratiqué. Le ciseau est insensible aux chocs et aux trépidations, étant donné la suspension réalisée, et indépendant du champ de la pesanteur, ce qui n'est pas le cas des graveurs de disques. De même, la faculté d'enregistrement est indépendante de la position de la voiture. Un embrayage à friction sur le moteur, qui tourne constamment, permet une commande instantanée.

Le phonomontage peut être pratiqué instantanément sur une machine d'enregistrement pourvue d'un dispositif de collage. Un aspirateur élimine les copeaux de la gravure.

Le mélangeur utilise un amplificateur de ligne pour radiodiffusion, avec quatre entrées de microphones, dont deux avec filtres. L'alimentation est assurée totalement en courant alternatif. Le mélangeur et son alimentation peuvent être enlevés du car et disposés à l'extérieur, près de la prise de son.

La cabine de reportage peut contenir deux personnes et permet les interviews. Les parois sont en cellotex et recouvertes de plaques de finissage pour limiter l'absorption des aiguës. Les panneaux d'amplificateurs et de connexions sont montés sur charnières. Le second panneau porte l'amplificateur du haut-parleur avec les clés de contrôle et le régulateur de volume de son.

Toute l'installation peut être alimentée avec la batterie d'accumulateurs de 40 V, 270 A-h, par l'intermédiaire d'un groupe moteur-générateur donnant une tension alternative de 28/220 V. Les bobines des câbles sont montées sur un axe commun actionné par un moteur électrique au moyen d'une vis sans fin. Chacune des cinq bobines peut contenir 200 m de câble blindé.

JOURNEES DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS CONCERNANT L'UTILISATION DE L'ALUMINIUM (Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, 5 décembre 1941, t. XXXII, p. 645-668, analysé dans R.G.E., octobre 1942, t. LI, n° 10, p. 437-438).

Le rapport présenté à ces journées traite des applications de l'aluminium comme métal de remplacement du cui-

vre. Son utilisation est considérée sous les divers aspects suivants : utilisation dans les réseaux de distribution à haute et basse tension, ainsi que dans les installations intérieures (exposé de M. A. Zaruski) ; technologie de l'aluminium dans les lignes aériennes (exposé de M. Preiswerk) ; conducteurs d'aluminium pour lignes aériennes et câbles sous plomb (exposé de M. E. Foretay) ; l'aluminium dans la fabrication des câbles (exposé de M. P. Müller). Le rapport entre les charges admissibles des conducteurs de cuivre et d'aluminium est de l'ordre de 2. L'amplitude du « coup de fouet » est six fois plus grande pour l'aluminium que pour le cuivre. La résistance à la traction des fils d'aluminium est de 23 à 28 kg/mm² pour des diamètres de 4 à 11 mm. La conductivité de l'aluminium est 0,54 de celle du cuivre. Un fil d'aluminium de 11 mm de diamètre a même conductivité qu'un fil de cuivre de 8 mm de diamètre. Il faut éviter l'emploi de conducteurs en aluminium ayant moins de 2,5 mm² de section.

L'aluminium, alliage d'aluminium à 9,8 % avec 0,5 à 0,6 % de silicium et 0,4 à 0,5 % de magnésium, est laminé en fils de 15 à 20 mm de diamètre. A égalité de conductivité, la densité de courant peut être de 5 % plus élevée pour l'aluminium et de 8 % pour l'aluminium. On utilise des barres en aluminium transportant jusqu'à 40.000 A. Le câble aluminium-acier ne pèse que 87 % du poids du câble de cuivre, et sa charge de rupture est double. On peut ainsi augmenter les portées des lignes, et les pertes par effet de couronne sont réduites. Les câbles en aluminium sous plomb sont de 15 à 20 % plus légers que ceux en cuivre. Pratiquement, on admet dans les câbles en aluminium une intensité de courant égale à 80 % de celle convenant au câble de cuivre de même section. En réduisant à 0,2 mm l'épaisseur du plomb, on obtient pour le câble à l'aluminium un poids égal à celui du câble en cuivre. Pour les câbles de télécommunications, la meilleure soudure est la soudure autogène avec petit chalumeau sur fils dénudés et torsadés sur 1 cm de longueur.

TUBES D'EMISSION A REFOUILLISSEMENT PAR AIR, par M. van de Beek. (Revue technique Philips, T. IV, n° 5, mai 1939, pp. 129-135, 7 figures).

Dans les tubes d'émission, selon les montages utilisés, 20 à 70 % de la puissance appliquée est transformée en chaleur qu'il convient de dissiper. La majeure partie de l'énergie est dissipée par l'anode, le reste par les filaments et les grilles. Or, pour une température donnée de l'anode, la chaleur rayonnée est proportionnelle à sa surface. Mais l'augmentation de la surface rayonnante est limitée par les dimensions de l'ampoule et par celles des électrodes, le rendement de l'oscillateur décroissant fortement lorsque les dimensions des tubes excèdent quelques centièmes de la longueur d'onde.

Le refroidissement par rayonnement n'est guère possible au-dessus de 1.250 W, ce qui correspond à une dissipation anodique de 1.000 W et à une dissipation cathodique de 250 W. Dans le cas d'un tube à grille-écran, la dissipation anodique reste inférieure à 1.000 W.

Le refroidissement par eau a permis de multiplier par 20 la puissance unitaire, à égalité de dimensions du tube.

Mais ce procédé ne peut être appliqué lorsqu'on manque d'eau douce (à bord des navires, sur les hauteurs, dans les régions désertiques). Le montage en est compliqué, l'eau étant au potentiel du sol, tandis que l'anode est à haute tension. On admet le long du tube de canalisation d'eau un gradient de potentiel maximum de 1 kV/m, jusqu'à 20 kV, ce qui exige des tubes en caoutchouc. Aussi ne descend-on pas au-dessous de 8 kW pour les tubes de cette espèce.

Entre 1.250 et 8.000 W, il est préférable d'utiliser le refroidissement par ventilation forcée, dont l'installation et l'exploitation sont bien moins onéreuses. On se sert d'un courant d'air à grande vitesse, avec surpression peu élevée (1 % de la pression extérieure).

La transmission de la chaleur se fait par transfert dans l'air. Elle est proportionnelle à la différence de température et à l'étendue de la surface de contact. L'auteur calcule une expression donnant la puissance maximum à dissiper pour une température maximum de l'anode.

Le coefficient de transmission de chaleur dépend de la nature de la surface de contact et de la vitesse de passage de l'air. Pour des vitesses supérieures à 5 m/s, la nature de la surface influe peu.

L'exemple choisi est celui d'une lampe de 12 kW, munie d'un radiateur à ailettes. L'air circule de bas en haut à travers le radiateur et s'échappe le long de l'ampoule en verre, siège de pertes diélectriques non négligeables. En outre, en ondes courtes, les conducteurs d'amenée sont échauffés par les courants de capacité, considérations qui limitent la longueur d'onde utilisable.

Le radiateur porte 76 ailettes séparées par des rainures de 2 mm, où circule l'air. Chaque rainure a 47,5 mm de profondeur, 220 mm de longueur. La section totale du courant d'air est de 72 cm². Il y passe 14 m³/min à la vitesse de 32 m/s. La surface totale de refroidissement atteint 1,6 m². La température ambiante étant de 20° C, on peut admettre pour le réfrigérant un échauffement de 86° C. La chute de température depuis la paroi intérieure de l'anode jusqu'à mi-distance des ailettes ne dépasse pas 3,5° C/kW. La température de l'anode se trouve ainsi limitée à 145° C.

Pour le radiateur, les sections de forme très allongée sont les plus avantageuses. Mais la surpression nécessaire varie comme le carré de la vitesse de l'air, et la puissance de réfrigération comme le cube. Un courant d'air de 14 m³/min produit une surpression de 115 mm de colonne d'eau, et absorbe une puissance de 264 watts.

La circulation d'air est obtenue par un ventilateur électrique, absorbant 600 W environ (0,8 CV). On utilise un moteur asynchrone tétrapolaire de 1.500 t/min, tournant à 1.430 t/min en charge.

Le ventilateur, au potentiel du sol, est relié au radiateur à haute tension par un tube double, en soie naturelle, de 35 cm de longueur, susceptible de supporter 7 kV à la fréquence de 50 mégahertz.

La vitesse de l'air est limitée à 35 ou 38 m/s, soit un volume de 18 à 20 m³/min.

Pour la dissipation anodique, il faut compter avec une profondeur de modulation de 100 %, encore accrue de 10 % pour le fonctionnement en classe B et de 50 % pour le cas de la modulation anodique.

L'auteur décrit une installation d'une réelle simplicité pour tubes donnant 6 kW antenne avec $\lambda = 6$ m.

L'INDUSTRIE ELECTRIQUE ARTISANALE AUX SALONS DE PARIS (Revue générale de l'électricité, octobre 1942, t. LI, n° 10, p. 69-70 B).

Compte rendu des « Salons de Paris » tenus du 9 au 26 octobre 1942 à la Porte de Versailles. Ce rapport fait état des principales applications de l'électricité présentées à cette exposition, ainsi que des appareils radioélectriques exposés : postes à 3, 4, 5 et 8 gammes de longueurs d'onde, châssis, appareils de mesure divers : générateurs à haute fréquence étalonnés, hétérodynes modulées, oscillographes et oscilloscopes, lampemètres, voltmètres de crête, impédancemètres, ponts de mesures.

SCHEMA EQUIVALENT AU CONDENSATEUR ELECTROLYTIQUE ET SON COMPORTEMENT DEVANT LES VARIATIONS DE FREQUENCES, par Chr. Wachenhusen. (Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, mai 1941, t. LVII, p. 125-134, 8.000 mots, 15 figures, 5 tableaux, analysé dans R.G.E., octobre 1942, t. LI, n° 10, p. 456.)

L'intérêt de cette nouvelle étude est qu'elle porte sur toute une gamme de fréquences, principalement sur les hautes fréquences. Le condensateur étudié est constitué par deux feuilles d'aluminium séparées par une couche de papier ou d'étoffe poreuse, imprégnée d'électrolyte. Lorsqu'une seule des feuilles est recouverte d'alumine pendant la formation, la polarité du condensateur est définie. Lorsque les deux feuilles sont recouvertes d'alumine, le condensateur a des propriétés symétriques et ne requiert plus de polarisation.

Après avoir étudié le comportement de l'électrolyte et de la couche d'oxyde, l'auteur donne un condensateur un schéma équivalent, malheureusement très complexe.

Dans le domaine des basses fréquences, le schéma se simplifie, parce que la résistance de l'électrolyte et la capacité géométrique, entre les électrodes deviennent négligeables.

Dans le domaine des hautes fréquences, jusqu'à 10 mégahertz, on a recours à un schéma complet. Au delà, il faut tenir compte, en outre, de la self-inductance des connexions.

L'auteur estime que les mesures de capacité faites en superposant aux tensions alternatives une tension continue de polarisation ne peuvent pas donner des résultats satisfaisants. Il utilise seulement une tension alternative faible, 0,5 V. Tant que la tension ne dépasse pas 2V, elle ne parvient pas à « former » le condensateur. Ce procédé permet de mesurer la capacité, soit avant, soit après formation.

Entre les limites de fréquence de 20 hertz et 20 mégahertz, l'auteur a mesuré les valeurs de la capacité C, du facteur de perte $\text{tg } \phi$, de la résistance

$$R = \frac{\tau \delta}{\omega C}$$
 et du module d'impédance totale.

Pour quatre exemples différents, il trace les courbes de variation de ces grandeurs. La capacité reste sensiblement constante dans le domaine des fréquences musicales; mais, dès qu'on passe de 10 kilohertz à 1 mégahertz, elle tombe à quelques centièmes de sa valeur. Inversement, l'angle de perte, qui est constant jusqu'à 1 kilohertz, devient décuple à 10 kilohertz et centuple à 1 mégahertz. Lorsqu'on mesure la capacité aux très basses fréquences (1 hertz), on observe qu'elle est légèrement supérieure (de 2 à 16 %) à sa valeur pour 50 hertz.

Il est difficile d'établir une limite nette entre hautes et basses fréquences, en raison de l'influence de divers facteurs, dont la résistance de l'électrolyte, variable avec l'épaisseur, la température et la composition du liquide. L'auteur montre que des pertes peuvent se produire dans la couche d'air qui sépare parfois l'oxyde de l'électrolyte. Il indique des perfectionnements complexes du schéma proposé, pour tenir compte des propriétés de la couche d'alumine et de la couche d'air absorbée par l'oxyde.

LA RADIATION DU SON, par A. Th. van Urk et R. Vermeulen. (Revue technique Philips, août 1939, t. IV, n° 8, p. 225-234, 12 figures.)

Les auteurs étudient comment les variations de pression produites par la source sont transmises à l'auditeur par l'intermédiaire du mouvement de l'air. Seules, les variations rapides dans le mouvement d'un corps produisent des ondes sonores, de même que, seules, les variations rapides de charge d'un condensateur ou de courant dans une bobine engendrent des ondes électromagnétiques.

De tout temps, les facteurs d'instruments de musique ont recherché la forme optimum d'un bon radiateur sonore, en particulier, de nos jours, pour la construction des haut-parleurs.

Le radiateur le plus simple est la sphère pulsante, dont la longueur du rayon oscille en fonction du temps. L'image en est celle d'un ballon en caoutchouc qu'on gonfle plus ou moins fort. Les auteurs établissent les équations différentielles de ce mouvement à symétrie sphérique et en discutent la solution. L'augmentation de volume entraîne une diminution de pression : expansion adiabatique : $PV = C^t$. En outre, la présence d'un gradient de pression entraîne une variation de vitesse de l'air dans le sens radial. Il en résulte une onde progressive dirigée vers l'extérieur. Les équations de la vitesse et de la force en réaction sont proportionnelles et accusent un déphasage. Leur rapport est l'impédance complexe du radiateur.

La puissance débitée rayonnée est le produit de la vitesse de la surface sphérique par la force de réaction ou le produit du carré de la vitesse maximum par la partie réelle de l'impédance. L'énergie échangée périodiquement entre le radiateur et le champ acoustique correspond à la puissance réactive, relative à la composante imaginaire de l'impédance.

Le modèle mécanique proposé comporte une masse M, actionnée en un point A par l'intermédiaire d'une résistance mécanique (corps de pompe rempli d'huile avec piston perforé). La résistance est proportionnelle à la vitesse. Quelle que soit la fréquence de la force appliquée au point A, le modèle réagit comme l'air sur la sphère pulsante. L'énergie appliquée est absorbée par la masse M, qui l'emmagasine sous la forme cinétique, et par la résistance W, qui la dissipe. Dans le cas du mouvement stationnaire, la masse représente l'inertie dans le mouvement de l'air autour du ballon. Dans le cas du mouvement uniformément accéléré, l'énergie se conserve de deux façons différentes : la puissance dévattée reste à proximité du radiateur, la puissance active s'en va à l'infini sous forme d'onde sonore, emportant une énergie qui n'est jamais rendue au radiateur, mais subsiste indéfiniment dans le champ acoustique illimité.

La distribution des vitesses est telle que l'onde, prenant naissance sous l'ef-

fet de l'accélération, diminue en amplitude, durant sa propagation, suivant la loi $1/r$, tandis que la vitesse de l'écoulement stationnaire, qui suit l'onde, décroît selon la loi $1/r^2$.

Si l'on exerce au point A une force sinusoïdale à basse fréquence, les forces d'inertie de M sont faibles, de même que la perte d'énergie dans le cylindre : le ballon pulsant est un mauvais radiateur, parce que la masse d'air environnant résiste trop peu pour qu'une onde puissante puisse prendre naissance. Aux très hautes fréquences, la masse s'oppose presque complètement au mouvement. Le ballon est un bon radiateur, et l'énergie transmise pour une vitesse donnée de la surface sphérique est indépendante de la fréquence. Si le rayon du ballon est très grand, les ondes sont planes, la masse d'air reste en majeure partie au repos, et l'impédance devient résistance pure.

Or, le ballon pulsant est l'idéalisation d'un haut-parleur avec écran. On peut, en effet, diviser l'espace autour du ballon au moyen d'un écran diamétral sans perturber le champ acoustique, et, dans chacune des moitiés d'espace, on peut inverser la phase du mouvement. En remplaçant la paroi extérieure convexe par une paroi plane, le ballon se ramène au disque plan vibrant de Rayleigh, placé au centre d'un écran. Comme l'allure générale des impédances est la même pour la sphère pulsante et pour le disque vibrant, on peut intrapoler qu'il en est encore de même pour la membrane conique d'un haut-parleur avec baffle.

Quant au haut-parleur sans écran, sa représentation est celle d'une sphère oscillante, et non plus pulsante. Au mouvement radial de l'air se superpose alors un mouvement tangentiel. La compression d'un côté de l'écran et la détente de l'autre freinent le mouvement de l'air, comme dans un tuyau d'orgue fermé aux deux bouts. Le mouvement radial est représenté par le modèle mécanique précédent, le mouvement tangentiel par celui d'un système dans lequel la masse est reliée au point d'application par un ressort, ces deux systèmes étant en fait montés en parallèle. La réaction du modèle sur le point d'application est quantitativement la même que celle de l'air sur la sphère oscillante. Aux basses fréquences, le ressort emmagasine une grande énergie sans dissipation appréciable dans la résistance, et l'énergie sonore, déjà très réduite, est affectée au maximum par le mouvement tangentiel de l'air. Aux fréquences élevées, l'inertie est grande, les déplacements faibles. Comme les vitesses sont grandes, la majeure partie de l'énergie est dissipée dans la résistance et rayonnée.

Les auteurs ont tracé les courbes de l'impédance réelle pour le haut-parleur avec écran (ballon pulsant) et pour le haut-parleur sans écran (sphère oscillante). La seconde a un rayon égal à $\sqrt{2}$ fois celui du premier pour qu'ils déplacent le même volume d'air. Or, la puissance acoustique baisse bien plus rapidement vers les basses fréquences dans le cas de la sphère oscillante, suivant la puissance 4 de la fréquence, au lieu de la puissance 2. En moyenne et surtout aux fréquences élevées, le rayonnement de la sphère oscillante est plus faible que celui du ballon pulsant.

Ainsi l'absence d'écran, dans le cas du haut-parleur conique, entraîne une diminution de la puissance acoustique, en raison du mouvement tangentiel de l'air entre les faces avant et arrière de la membrane. Tout mouvement de l'air autre que normal au radiateur influence défavorablement le rayonnement. Pour un haut-parleur, la forme la plus recommandable est donc celle du ballon pulsant.

INFORMATIONS

AU GROUPE DES INDUSTRIES RADIOELECTRIQUES

La constitution du bureau du Groupe professionnel XVIII du Comité d'organisation de la Construction électrique (Industries radioélectriques) est la suivante : président : M. Boreau ; membres : MM. Damelet, Guillemin, Juhel, Legorju, Rebotier, Thébaud, Véchambre, Vidrequin, J. Visseaux.

INSTRUMENTS ELECTROSONORES

Les constructeurs de ces instruments (électrophones, pick-ups, tourne-disques), qui appartenaient au groupe XVIII des Industries radioélectriques, sont recensés au Comité d'organisation de la Musique depuis le 1^{er} juillet 1942. A noter que les fabricants de pièces détachées de ces appareils n'ont pas changé de Comité d'organisation et que les radiophonos sont toujours recensés au Groupe professionnel des Industries radioélectriques.

DES CABLES POUR LA RADIODIFFUSION

Notre réseau métropolitain de câbles pour la téléphonie à grande distance et la radiodiffusion ne cesse de s'accroître. En 1941, il s'est augmenté des lignes Paris-Calais et Mézières-Reims. La fabrication du câble Beauvais-Soissons-Laon-Château-Thierry est en cours. Enfin, sur le câble Avignon-Perpignan-Toulouse, on est en train de poser des stations de répéteurs.

ATTENTION A LA SAISIE DES RADIORECEPTEURS

Aux termes d'une récente ordonnance de police, il est rappelé par la préfecture que, conformément aux dispositions de la loi du 10 novembre 1942, on peut prononcer la saisie des appareils de musique (radiorécepteurs, phonographes, haut-parleurs et tous autres) qui sont utilisés en contrevention avec les règlements. Il importe donc de restreindre l'intensité du volume de son pour éviter cette regrettable éventualité. La police a reçu l'ordre d'exécuter sévèrement les consignes.

LES MATIERES PLASTIQUES DE QUALITE

La Commission technique de la marque de qualité des matières plastiques vient d'admettre un certain nombre de produits de choix. Un laboratoire d'essais de la marque sera créé à Saint-Etienne. On complètera incessamment l'équipement des laboratoires privés et publics. L'élaboration d'une convention technique internationale a été décidée d'accord entre les mouleurs et producteurs allemands, français et italiens. Cette marque « Unimap », de caractère international, unifierait les définitions, prescriptions, méthodes d'essais et de mesures, résultats à rechercher et normes de toute espèce.

FOIRE DE MARSEILLE

La Foire de Marseille, qui ouvrira ses portes le 5 septembre, pour quinze jours, promet, cette année, d'être particulière-

ment intéressante. Elle bénéficiera aussi, sans doute, de la suppression de la Foire de Paris.

PROHIBITION DE SORTIE DU MATERIEL DE RADIO

Les appareils de télégraphie et de téléphonie sans fil (n° 524 bis G du tarif douanier) sont compris dans la liste des marchandises dont la sortie est prohibée, en vertu de l'annexe de l'arrêté du 30 juin 1942. Toutefois, cette mesure n'est pas applicable aux lampes importées isolément. L'engagement est exigé pour la non-réexportation.

POUR OBTENIR DES PIECES DE RECHANGE

Désormais, la fourniture des pièces de rechange est subordonnée à celle de la pièce à remplacer, selon les termes du communiqué du 9/12/1942 du répartiteur des métaux ferreux. Il s'agit, en particulier, des résistances en fil de nickel-chrome. Les pièces avariées seront récupérées et remises aux constructeurs en nombre égal à celui des pièces neuves reçues, d'après la décision n° 32 de l'O.F.F.A. du 28/11/42 (J.O. du 12/12/42).

A LA SOCIETE FRANÇAISE DES ELECTRICIENS

Un décret du 7 décembre 1942 autorise la Société Française des Electriciens à modifier ses statuts.

VALIDITE DE LA MONNAIE-MATIERE ET DES BONS D'ACHAT

La validité de la monnaie-matière O.F.F.A. perforée 31/12/42 est prorogée jusqu'au 31/3/43, tant en ce qui concerne la monnaie française que celle relative aux commandes allemandes à perforation G.V.

Quant aux bons d'achat de fils de bobinages, frappés de la mention 3° et 4° trimestre 1942, leur validité était prorogée jusqu'au 31 janvier 1943.

ACQUISITION DES RECEPTEURS RADIOPHONIQUES PAR L'ARMEE ALLEMANDE

L'armée allemande prend à sa charge les frais d'acquisition d'instruments de musique et d'appareils de radio. Les radiorécepteurs sont acquis par les services de l'Intendance du Commandement militaire en France. Les demandes de remboursement seront présentées par ses soins au Ministère des Finances (Service central des réquisitions allemandes), qui en fera régler le paiement par la préfecture de la Seine.

Pour le dépannage, les frais de réparation des appareils de radio réquisitionnés seront réglés par les préfets selon la procédure habituelle.

NOUVELLES INTERDICTIONS D'EMPLOI DANS L'INDUSTRIE RADIOELECTRIQUE

Il résulte de la décision A23 du 23 juillet 1942 que l'emploi des métaux ferreux est interdit pour les fabrications ci-dessous : meubles pour appareils de radio et phonographes ; antennes de toutes sortes, autres qu'à un fil unique, y compris les antennes en cage ; antiparasites pour automobiles ; chronorupteurs de postes radioélectriques ; haut-parleurs pour portes d'entrée ; microphones à ruban ; pendules radioélectriques ; postes émetteurs d'amateurs ; récepteurs de signaux horaires ; réchauffeurs de vitrines ; téléphones privés d'appartements.

Par ailleurs, la modification et la codification de la réglementation des métaux non ferreux a été promulguée par la seconde décision B16 du 9 juillet 1942 du répartiteur des métaux non ferreux. Les interdictions d'emploi précédemment instituées sont confirmées pour l'électrotechnique et spécialement pour la radiotechnique.

EXPERIENCES DE TELEVISION

A Lyon Saint-Clair, une démonstration expérimentale de télévision vient d'être donnée en présence de M. Cathala, ministre des Finances, et de M. André Demaison, directeur général de la Radiodiffusion nationale. Des résultats obtenus par des procédés brevetés exclusivement français, on peut augurer que cette nouvelle application de la radiodiffusion entrera bientôt dans le domaine des réalités.

RESTRICTION D'USAGE DES RESINES DE SYNTHESE

Les restrictions et interdictions d'emploi édictées dorénavant ne concernaient que les résines phénoplastes, les poudres à mouler à base de phénoplastes et produits divers imprégnés de ces résines. La décision F31 du 10 juin 1942 du répartiteur de la chimie vient d'être complétée par la décision F38 du 4 janvier 1943, qui étend les précédentes interdictions, en raison de la faiblesse des disponibilités en urée, à toutes les résines aminoplastes, à base d'urée formol, ainsi qu'aux poudres à mouler à base d'aminoplastes et aux produits imprégnés de résines aminoplastes, qu'ils soient ou non stratifiés.

MORT DE NIKOLA TESLA

Une dépêche de New-York du 6 janvier vient de nous apprendre la mort, à l'âge de 86 ans, du grand savant serbe Nikola Tesla, auteur de plus de 700 inventions électriques et radioélectriques. Au nombre de ces inventions, il faut citer le premier alternateur à haute fréquence (1887), le transformateur à haute fréquence sans fer qui porte son nom (1891), ainsi qu'un système de transmission à grande distance avec antenne basé sur l'utilisation des ondes entretenues (1892), en application duquel il avait prévu la radiophonie (1902). Réalisateur des moteurs à champ tournant et de la dynamo à trois balais, il avait toujours rêvé la transmission de l'énergie sans fil. Nous consacrerons un article à son œuvre dans l'un de nos prochains numéros.

Liste de Brevets récents établie par la Compagnie des Ingénieurs Conseils en Propriété Industrielle

874.944. 30 août 1941. — **Von Schaub G.** Dispositif d'accord pour ondes courtes.
 874.946. 30 août 1941. — **Telefunken A. G. für drahtlose Telegraphie** : Système d'antenne radiogoniométrique.
 874.951. 30 août 1941. — **Telefunken A. G.** Cathode tubulaire avec écran intérieur.
 875.033. 29 août 1941. — **Thomson-Houston.** Perfectionnements aux amplificateurs thermioniques.
 875.041. 2 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Support pour tubes magnétrons.
 875.051. 3 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Procédé pour le contrôle des indications d'un récepteur à rayon de guidage.
 875.094. 5 septembre 1941. — **Lignes Télégraphiques et Téléphoniques.** Oscillateurs stabilisés par contre-réaction.
 875.095. 6 septembre 1941. — **Hazeltine Corporation.** Système de télévision en couleurs avec balayage entrelacé.
 875.102. 3 mai 1941. — **S.F.R.** Perfectionnements aux montages amplificateurs à basse fréquence de puissance.
 875.109. 5 mai 1941. — **Etablissements Radio-L.L.** Tableau multiplicateur à volet mobile pour postes de T.S.F.
 875.128. 3 juillet 1941. — **Fides Gesellschaft für die Verwaltung und Vermertung von Gewerblichen Schutzrechten.** Relais ou interrupteur à vide.
 875.129. 3 juillet 1941. — **Robert Bosch G.m.b.H.** Condensateur enroulé.
 875.144. 19 août 1941. — **N. V. Phi-**

lips. Perfectionnements apportés aux amplificateurs à haute fréquence neutralisée.
 875.149. 25 août 1941. — **Hazeltine Corporation.** Démodulateur de fréquence.
 875.188. 10 septembre 1941. — **Lignes Télégraphiques et Téléphoniques.** Oscillateurs électriques.
 875.196. 10 septembre 1941. — **N. V. Philips.** Montage changeur de fréquence pour oscillations électriques.
 875.208. 11 septembre 1941. — **Studiengesellschaft für Elektronengeräte.** Perfectionnements apportés au montage des électrodes dans les tubes à vide.
 875.213. 12 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Perfectionnements aux procédés et dispositifs en vue de la transmission sur large bande de fréquence de communications au moyen de plusieurs longueurs d'onde ou de plusieurs systèmes de transmission séparés.
 875.214. 12 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Perfectionnements aux tubes émetteurs d'images.
 875.215. 12 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Lampe à champ de freinage pour excitation d'ondes ultra-courtes.
 875.219. 12 septembre 1941. — **Lignes Télégraphiques et Téléphoniques.** Oscillateurs indépendants de la température.
 875.223. 9 mai 1941. — **S.F.R.** Nouveau tube mélangeur de fréquences, ses montages et applications.
 875.224. 9 mai 1941. — **Compagnie Générale de T.S.F.** Perfectionnements aux

générateurs, amplificateurs, transformateurs ou récepteurs d'ondes ultra-courtes guidées dans un milieu diélectrique.
 875.225. 9 mai 1941. — **Compagnie Générale de T.S.F.** Dispositif de mesure de fréquences.
 875.252. 13 août 1941. — **C. Lorenz A. G.** Télégraphie à courant alternatif avec doublage de la fréquence
 875.255. 19 août 1941. — **Telefunken A. G.** Perfectionnements aux membranes de haut-parleurs de grande puissance.
 875.263. 26 août 1941. — **Thomson-Houston.** Perfectionnements aux dispositifs à faisceau électronique.
 875.266. 1^{er} septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Montage pour mettre hors circuit des tubes émetteurs lors de décharges ou de courts-circuits.
 875.293. 15 septembre 1941. — **C. Lorenz A. G.** Dispositif de réglage du degré de modulation des radioémetteurs par fil.
 875.346. 17 septembre 1941. — **N. V. Philips.** Dispositif de contrôle permettant de vérifier l'égalité de deux fréquences.
 875.349. 18 septembre 1941. — **Telefunken A. G.** Perfectionnement aux tubes enregistreurs d'images à faisceau cathodique avec effet d'accumulation.
 875.370. 18 septembre 1941. — **I. G. Farbenindustrie A. G.** Oscillographe à rayons cathodiques, particulièrement destiné au contrôle de la surmodulation dans la constitution d'enregistrements sonores.
 875.393. 16 juillet 1941. — **N. V. Philips.** Montage électrique destiné à la synchronisation en phase correcte d'une oscillation engendrée par un générateur.

SECURIT

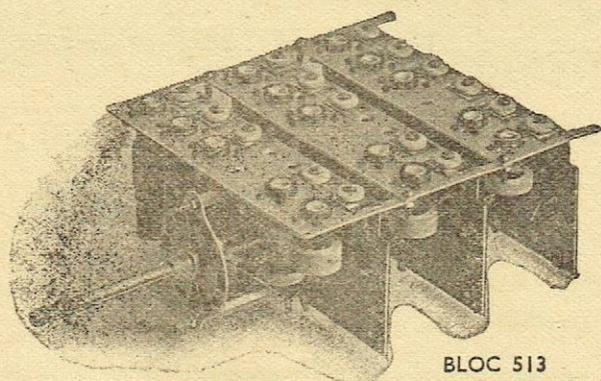
BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

SIÈGE SOCIAL ET USINE ● BUREAUX ET VENTE
 10, Avenue du Petit-Parc, VINCENNES (Seine)
 Tél.: DAUmesnil 39-77 et 78

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ

CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF

Toutes études pour matériel professionnel



BLOC 513

BLOCS HF

507	Petit modèle . . .	3 gammes
509	Modèle Standard . . .	»
510	Grand modèle . . .	»
511	Modèle à poussoirs . . .	»
512	Grand modèle . . .	5 gammes
513	» » avec HF . . .	»

MF

207-209	à ajustables	Encomb. 35 × 35
TRI-MR3	noyaux régl.	» 44 × 44
SVTRI-MR3	— » (sélect. variab.)	
TRI3-MR23-MR33	(Hte musical.)	
SVTRI3	— (sélect. variab.)	

PUBL. RAPPY

DIX ANS D'EXPÉRIENCE
 DANS LA

TÉLÉVISION

TELLE EST LA GARANTIE
 DES ÉTABLISSEMENTS :

LA MODULATION

CONSTRUCTEURS DES
 RÉCEPTEURS D'IMAGES.



LA MODULATION

S. A. R. L. AU CAPITAL DE 400.000 FR.
 43, RUE DU ROCHER — PARIS
 TÉL.: LAB. 09-64



QUALITÉ d'ABORD

ANCIENNE MARQUE
MARQUE d'AVENIR

UNE PRODUCTION QUI VOUS
PLACERA AU PREMIER PLAN
POUR L'APRÈS-GUERRE

SI VOTRE SECTEUR EST DISPONIBLE
REFLECHISSEZ AUX POSSIBILITÉS
QUI VOUS SONT OFFERTES

LIVRAISONS MENSUELLES REGULIÈRES
AUX AGENTS DE LA MARQUE

ET^S ORA

96 rue des Entrepreneurs. PARIS. xv^e Tél. Vau. 93.10 (lignes groupées)

PUBL. RAPHY

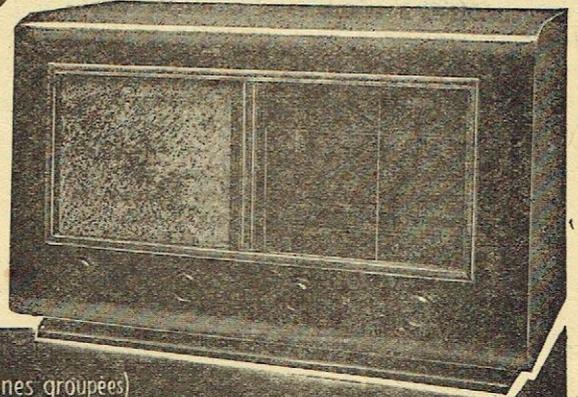


la marque de Qualité

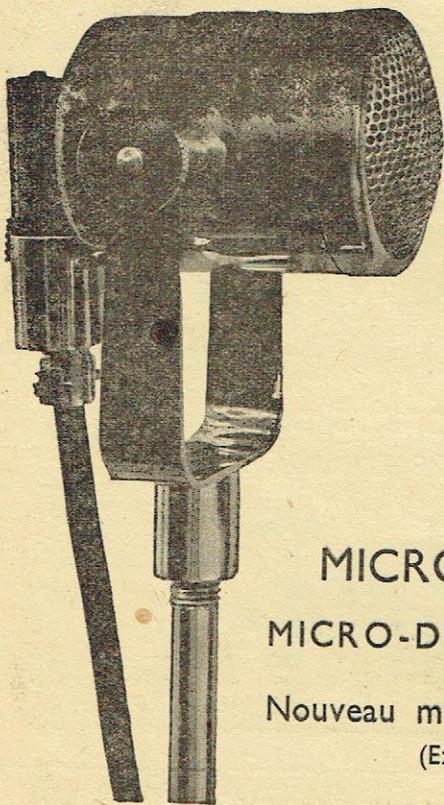
LA PURETÉ
DU CRISTAL

QUELQUES EXCLUSIVITÉS DISPONIBLES

ET^S GRANDIN. 84 rue des Entrepreneurs. PARIS. Tél. Vau. 93.12 (lignes groupées)



PUBL. RAPHY



MICROPHONE
MICRO-DYNAMIQUE

Nouveau modèle 75 - A
(Ex 55-A)

LE MICROPHONE DE LA
RADIODIFFUSION FRANÇAISE

MELODIUM - 296, RUE LECOURBE - XV^e

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES E. ROCH

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 Francs

Avenue du Thiou, ANNECY (Hte-Savoie)

HERMÈS RADIO

PUBL. RAPHY

CADRANS "COBRA"

Type PYGMÉE Références 421-422

Se fait en deux longueurs de pattes : 65 et 85 m/m

Ecartement du bobinage à la commande CV
Réf. 421 : 65 m/m Réf. 422 : 85 m/m

OUVERTURE (visibilité verticale)
Réf. 421 : 65 x 95 Réf. 422 : 75 x 105

Belle présentation - Cadran d'une grande facilité de lecture, les noms des stations se détachant en marron sur fond beige.

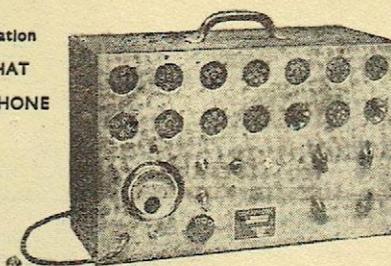
Indiana speaker dynamique de qualité — Spécialités Cinémas

"COBRA" 9, Cour des Petites-Ecuries, PARIS
Tél. : PROVENCE 07-08 (10^e Arr^t)

Lampemètre Analyseur "HAMPSTEAD"

Brevet R. Chateau, Ing. E. G. C.

Fabrication
ROCHAT
SONAPHONE



Contrôle du débit cathode
— isolement —
Continuité des électrodes
Court circuit entre électrodes
Mesure du débit plaque vide et pente

APPAREILS DE MESURES
POUR CONSTRUCTEURS
ET DEPANNEURS

Générateurs HF et BF - Oscillographes - Voltmètre à lampe - Amplificateurs
Télévision - Récepteurs et Emetteurs professionnels

En vente aux LABORATOIRES ROCHAT, 3, Villa Moderne, PARIS-14^e - Tél. : SUF. 71-81
ET CHEZ LES AGENTS

PUBL. RAPPY

UNE MARQUE APPRECIÉE



RÉCEPTEURS DE QUALITÉ

UNE MARQUE D'AVENIR

S.E.F.E.D.

1, Av. Rondu CHOISY-le-ROI (SEINE)
Tél. : BELLE-ÉPINE 08-23 & 08-24

PUBL. RAPPY



FABRIQUE DE MATÉRIEL ELECTROTECHNIQUE

14, RUE CRESPIN-DU-GAST
PARIS (XI^e)

Téléph. : OBERkampf

83-62
18-73
18-74

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES

SOUS CIMENT OU ÉMAILLÉES, TOUS WATTAGES

CONDENSATEURS

POTENTIOMÈTRES

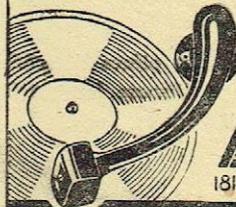
BRION LEROUX & C^{ie}

Société Anonyme au capital de 2.000.000 de francs
Appareils de Mesures Electriques

TÉL. NORD } 81-48
81-49

40, QUAI JEMMAPES
PARIS-X^e

LE PICK-UP  DE QUALITÉ



Plus fidèle qu'un Dynamique
Plus puissant qu'un Magnétique
B^{is} France et Etranger

A. CHARLIN

181^{bis} R^{ue} de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

VOTRE AVENIR EST DANS L'ÉLECTRICITÉ

Cours le
JOUR le SOIR

Cours par
CORRESPONDANCE

ECOLE CENTRALE DE T-S-F

12 rue de la Lune PARIS 2^e Telephone Central 78-87
Annexe : 8 Rue Porte de France à Vichy (Allier)



Ecrivez-nous



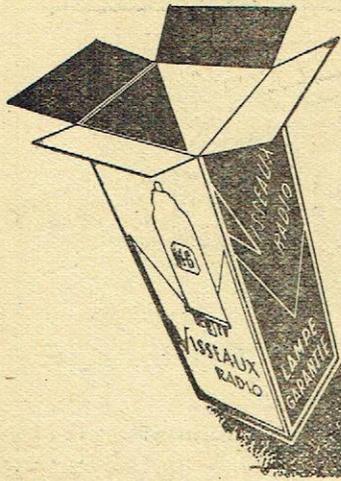
Ecrivez-nous

PUBLICITÉS - RÉUNIES



En plein centre de Paris — place de l'Opéra
ELECTROPERA
 présente un choix de matériel
RADIO ET PHOTO
 POSTES COMPLETS TOUTES MARQUES - DÉPANNAGES PAR SPÉCIALISTES

LES EMBALLAGES SONT RARES !



RENOVEZ-LES NOUS
 DÈS RÉCEPTION, POUR AVOIR
UNE PRIORITÉ
 SUR VOS COMMANDES FUTURES

DANS LA LIMITE DE NOS CONTINGENTS
 NOUS VOUS SERVIRONS PLUS VITE

RETOURNEZ VOS CARTONS ET BOÎTES PLIANTES

VISSEAUX

88 QUAI PIERRE SCIZE LYON
 103 RUE LAFAYETTE, PARIS

FONDÉ EN 1878 BREVETS, MARQUES, MODELES
CABINET FABER
 34, R. DE PETROGRAD - PARIS
 EUR 34-34
 DOCUMENTATION N°10 *Gratis!*

PETITE ANNONCE

Représentant très introduit cherche carte postes et pièces détachées radio-électricité, chauffage, etc., région Sud-Ouest. Dispose local, téléphone. Ecrire J. LAPORTE, chez M. Soulié, 45, bd Voltaire, Paris.

UNE EXPERIENCE CREATRICE
 DE QUINZE ANNÉES
 dans la

TELEVISION

ÉMISSION — RÉCEPTION

1^{ER} POSTE DE LA TOUR EIFFEL

TUBES, CATHODIQUES
 CELLULES PHOTOÉLECTRIQUES
 GÉNÉRATEURS HF ÉTALONNÉS
 COUPLES THERMOÉLECTRIQUES
 OSCILLOGRAPHES DE MESURE

Compagnie pour la fabrication des
COMPTEURS
 et Matériel d'Usines à gaz
MONTRouGE
 (Seine)

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES G. V.

Georges VARRET, Ingénieur-Constructeur
 88. rue de la Villette, PARIS (19^e) Tél. : BOT. 26-02

Pour vos dépannages. Pour vos constructions.
 Utilisez du Matériel sérieux et garanti.

CONTACTEURS A GALETES TYPE AMÉRICAIN

toutes combinaisons. Contacts Argent au titre de 900/1000.
 Circuits en chryso. Lames en bronze dur.

SUPPORTS DE LAMPES " OCTAL " & " TRANSCONTINENTAL "

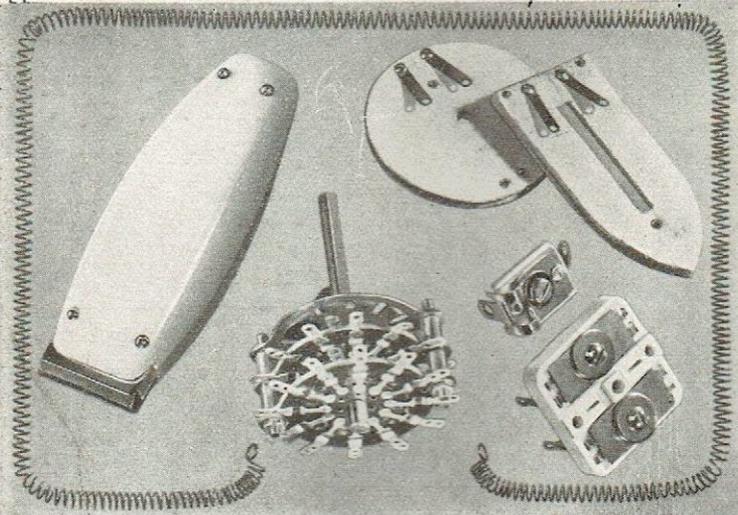
Etabl. H. CHAMBAUT, 80, rue Racine, MONTRouGE
 Tél. : ALEsia 08-89

CENTRAL-RADIO

PRÉSENTE TOUJOURS AUX MEILLEURES CONDITIONS
 LE PLUS GRAND STOCK DE POSTES ET PIÈCES DÉTACHÉES

CENTRAL-RADIO — 35, RUE DE ROME — PARIS VIII^e — TÉLÉPHONE : LABORDE 12-00, 12-01

C.I.M.E. améliore sans cesse ses fabrications



**Calorifères
Electriques**

960 et 1280 watts
110-210 volts

Ajustables
(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

**Résistances
Electriques**

CHAUFFANTES
(tous modèles)

**Commutateurs
rotatifs**

nouveau modèle
perfectionné

**Les Rasoirs
Electriques**

"ALGO"
(marque déposée)

**Mécanique
de Précision**

DECOUPE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

S.A.R.L.
C^e 1.000.000

C.I.M.E.

17, RUE DES PRUNIER, PARIS XX^e

TÉL.
MÉN. 90-56
ET LA SUITE

LES ATELIERS

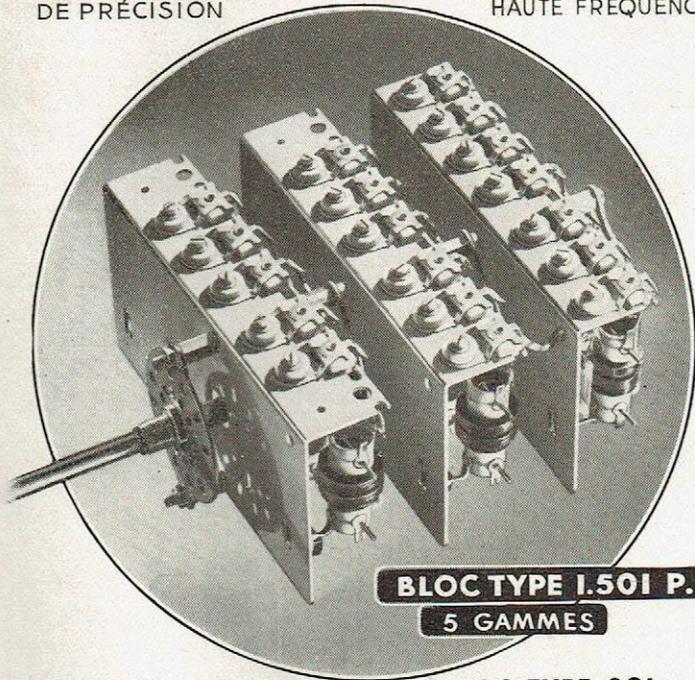
6, IMPASSE
LEMIÈRE
PARIS XIX^e

ARTEX

TÉLÉPHONE
NORD 12.22

ÉLECTRO-MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

CONSTRUCTION DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE



BLOC TYPE 1.501 P.A.
5 GAMMES

BLOC TYPE 401
4 GAMMES

1^{re} Gamme O. C. : 12-50 à 21-80
2^e Gamme O. C. : 21" à 51"
1 Gamme P. O. - 1 Gamme G. O.

BLOC TYPE 301
3 GAMMES
O. C. - P. O. - G. O.

Ces deux types de blocs sont étudiés et réalisés comme notre bloc ci-contre : Type 1.501

PUB. M. DUPUIS

*La plus grande régularité de fabrication
pour la plus grande régularité de rendement*

Pour remédier aux difficultés actuelles

Achetez le **MATERIEL
RENOVÉ POPYRUS**

MATERIEL RENOVÉ PAR
**RADIO
POPYRUS**

**Qualité d'avant guerre
NOUVELLE GARANTIE**

LISTE DU MATERIEL SUR DEMANDE CONTRE 3^{frs} EN TIMBRES

RADIO-POPYRUS

25 Boulevard Voltaire, PARIS XI^e Tel. Roquette 53.31.

MOYENNE FRÉQUENCE

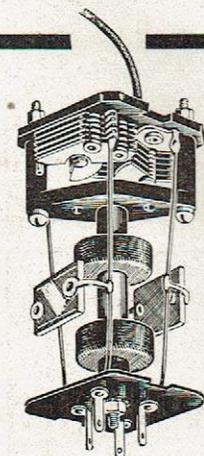
AÉROFIX

à noyaux magnétiques fermés et à condensateurs variables à AIR.

Surtension en blindage. 235 pour capacité d'accord totale de 200 Picofarads.

**A.C.R.M., 18, rue Saisset,
MONTROUGE (Seine)**

Tél. : ALE 00-76



Vendeurs attitrés

RIGODY, 56, rue Franklin, LYON Rhône
RIGAIL, 2^e rue Roland-Garros, CANNES (A.-M.)

PUBL. RAPPY

**GÉNÉRATEUR H.F.
MODULE EN FRÉQUENCE
ACCOUPLÉ AVEC
OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE**



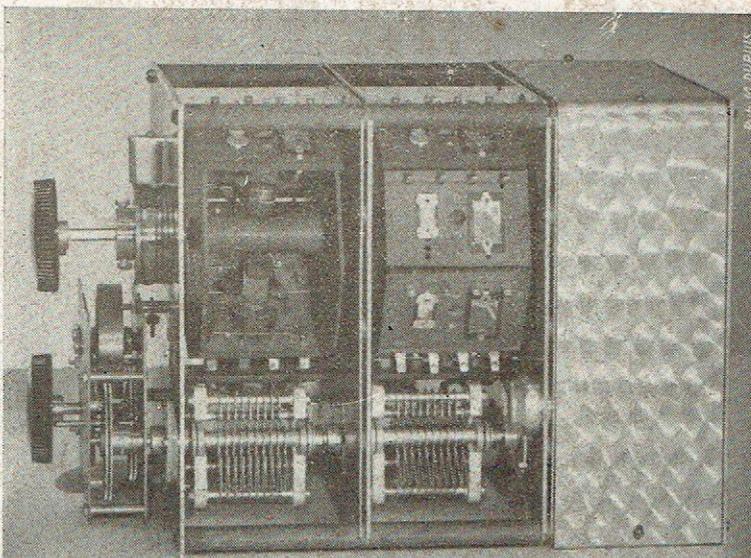
N° 475A

**RIBET
&
DESJARDINS**
S.A.R.L. 300.000FRS

15, RUE PÉRIER
MONTROUGE

TÉLÉPHONE
ALÉ 24.4041

PUB. M. DUPUIS



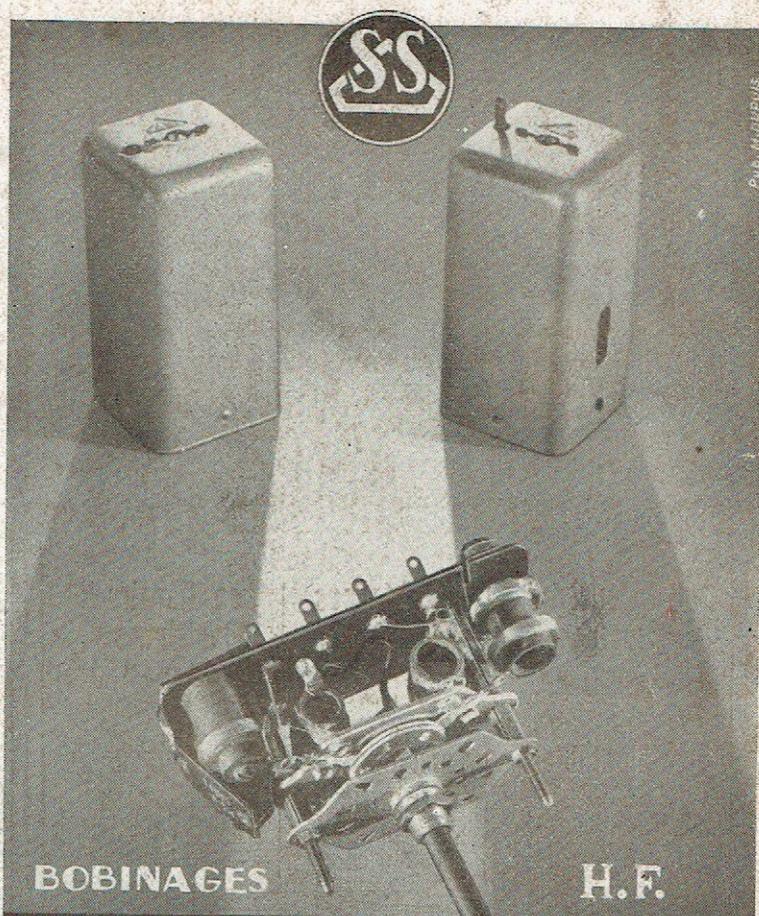
LE
BLOC AMPLIFICATEUR H.F.
B. A. 8

Type Professionnel

8 GAMMES D'ONDES
(Breveté S.G.D.G.)

Bobinages
Renard

70, RUE AMELOT. PARIS XI^e. Tél: ROQ. 20-17



BOBINAGES

H.F.

SUPERSONIC

34, r. de FLANDRE
PARIS (19^e)
TÉL: NOR 79-64



Générateur B.F.
de Laboratoire
N°33



L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS - PARIS - TÉL: VAU. 38-71



Générateur B.F.
N°31 C



L'INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES
2, RUE DES ENTREPRENEURS - PARIS - TÉL: VAU. 38-71