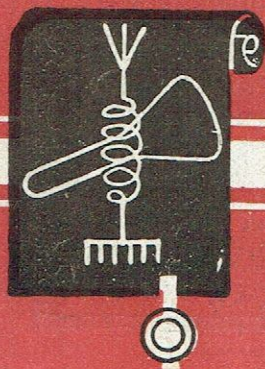


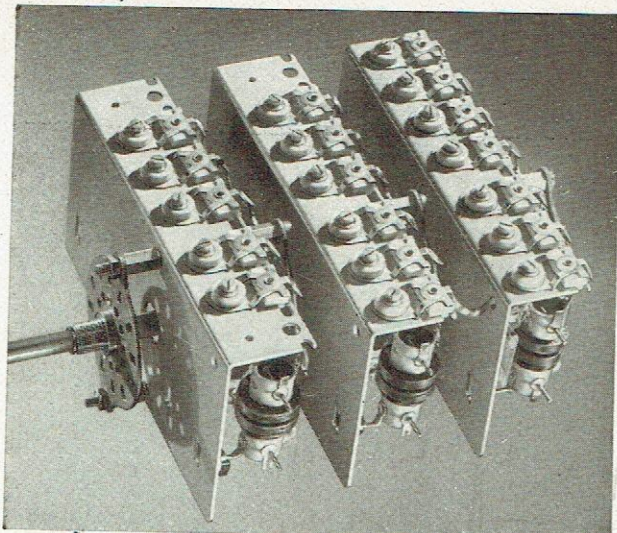
Revue mensuelle : 10 fr.

Août 1942

la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle





ÉLECTRO-
MÉCANIQUE
DE PRÉCISION

6, IMPASSE LEMIERE
PARIS XIX^e

LES ATELIERS

ARTEX

CONSTRUCTION
DE MATÉRIEL
HAUTE FRÉQUENCE

TÉLÉPHONE
NORD 12-22

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.

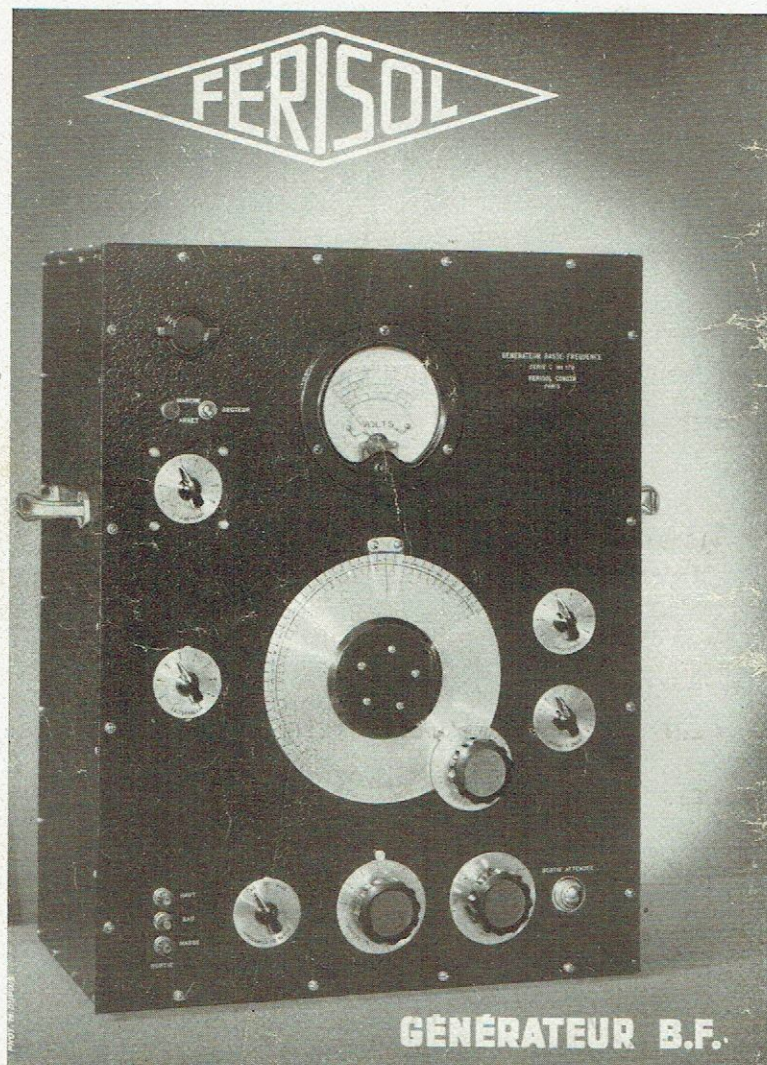
BLOC TYPE 301
3 GAMMES

O.C. — P.O. — G.O.

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

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

PUB. M. DUPUIS



GÉNÉRATEUR B.F.

**VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE**



**GEFFROY & C^{IE}
CONSTRUCTEURS**

9, Rue des CLOYS - PARIS 18^e
TEL: MONTMARTRE 29-28

GÉNÉRATEUR H.F.
GÉNÉRATEUR B.F.
CONDENSATEUR
ÉTALON
ONDEMÈTRE
HÉTÉRODYNE
VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE
Q. MÈTRE, WATTMÈTRE
PONT DE DISTORSION
DÉTECTEUR
QUADRATIQUE
SPECTROGRAPHE
PANTOGRAPHE
CUVE D'ANALOGIE

FERISOL

Voulez-vous **GAGNER
davantage?**

Étudiez chez vous, sans inter-
rompre vos occupations, la plus jeune
et la plus passionnante des sciences

**L'ÉLECTRICITÉ
ET SES APPLICATIONS**

en 6 mois grâce à notre
méthode moderne d'en-
seignement pratique pro-
fessionnel, vous devien-
drez l'expert diplômé re-
cherché dans l'Industrie,
le Cinéma, la Télévision,
l'Amplification, etc.

INSTITUT DE T.S.F. APPLIQUÉE

DE SUITE retournez-nous ce bon, ou écrivez-nous, 6, rue de
Téhéran, PARIS (8^e), pour recevoir gratuitement notre
luxueux programme I I "L'Électricité et ses applications modernes"

Nom et Adresse



C. I. M. E.

17, RUE DES PRUNIER, PARIS (XX^e)
Tél. : MENilmontant 90.56 et la suite

AMÉLIORE TOUJOURS SES FABRICATIONS

Ajustables

(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

**Calorifères
Electriques**

960 et 1280 watts

110 - 220 volts

**Commutateurs
rotatifs**

nouveau modèle
perfectionné

**Les Rasoirs
Electriques**

"ALGO"

(marque déposée)

**Résistances
Electriques**

CHAUFFANTES
(tous modèles)

**Mécanique
de Précision**

DÉCOUPAGE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

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** : BONNIOL-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 Ozanne ; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — **Vichy** : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

REDACTION ET ADMINISTRATION

92, rue Bonaparte, Paris

Tél. : Rédaction : DAN 01-60



SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 3.200.000 FRANCS

EDITEUR

Administration : DAN 99-15

Le numéro Frs 10

Abonnements :

France et Colonies Frs 90

Etranger Frs 140

— (tarif réduit) Frs 123

C. Ch. Paris 75-45

SOMMAIRE

N° 8

AOÛT 1942

COUVERTURE

L'ampli de voltmètre de « l'Industrielle des Téléphones » dont l'étude a été faite dans le N° 7 de la **Radio Française** (juillet 1942).

MECANIQUE 171

par Marc CHAUVIERRE.

Un appareil récepteur constitue un véritable ensemble mécanique qui de ce fait doit être conçu, étudié et réalisé comme tel. Une heureuse évolution dans ce sens commence à se manifester chez nous.

UN GENERATEUR HF MODULE DE COMPLEMENT 172

par Marc CHAUVIERRE.

Etude d'un appareil nouveau destiné à permettre, en liaison avec un générateur du type standard, certaines mesures utiles : mesure de la distorsion introduite par les chaînes HF, détection en fonction de la profondeur de modulation, essais de sélectivité.

LES RADIATIONS CEREBRALES ET LEURS PROCÉDES DE DETECTION 177

par Armand GIVELET.

Exposé précis d'une question passionnante établi d'après des expériences rigoureusement objectives effectuées au moyen de dispositifs enregistreurs purement électriques.

SUBSTANCES LUMINESCENTES 180

par KROEGER, adapté par Lucien CHRETIEN.

L'ACTIVITE DES ETABLISSEMENTS « RADIO-INDUSTRIE » DANS LE DOMAINE DE LA TELEVISION 181

ESSAI D'UN RECEPTEUR ZENITH-RADIO-FRANCE « MERCURY » 184

DES MESURES 186

par Louis BOE.

LES OSCILLATEURS A RELAXATION 188

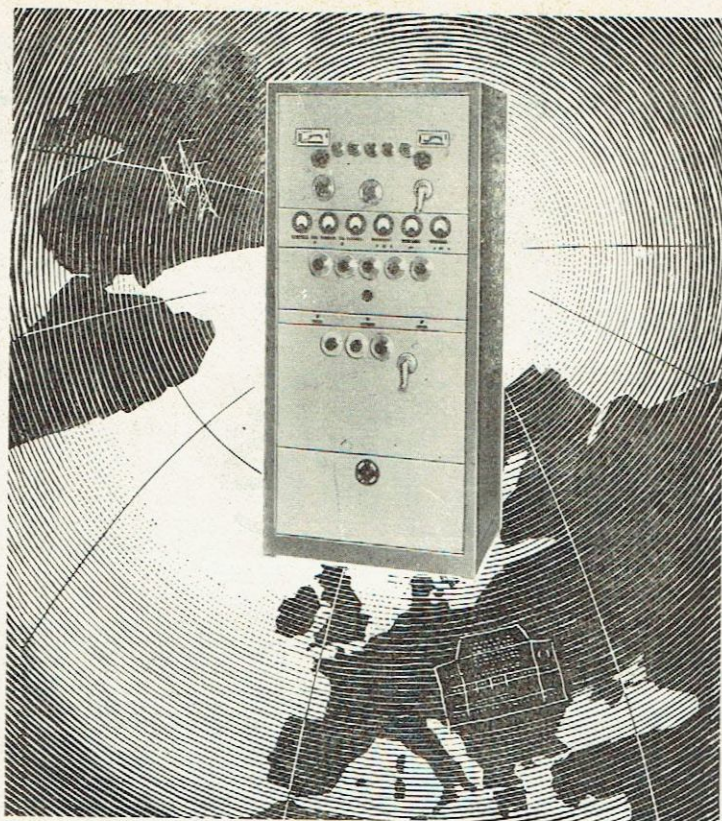
par Hugues GILLOUX.

LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE 192

EXTRAITS DU BULLETIN ANALYTIQUE DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE 195

INFORMATIONS 196

Août 1942



Récepteurs de Trafic

Radio **L.M.T.**

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

REDRESSEURS • EXTINCTEURS • TÉLÉPHONES

APPAREILS DE MESURES • CABLES ARMÉS

Le Matériel



Téléphonique

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 175.000.000 FR. FRANCS

40, QUAI DE BOULOGNE • BOULOGNE-BILLANCOURT



TRANSFORMATEURS BASSE FREQUENCE

Studio-Serie	20-20000 Hz $\pm 1/2$ d.B.
ULTRA-Serie	30-20000 Hz $\pm$ Id. B.
AERO-Serie	30-20000 Hz $\pm$ Id. B.
STANDARD-Serie	40-14000 Hz $\pm$ Id. B.

UNITRAN
OTTERLO - Holland

AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE ET COLONIES :

COMPTOIR GÉNÉRAL
DU MATÉRIEL CINÉMATOGRAPHIQUE
60 ET 62, RUE D'HAUTEVILLE, PARIS - TÉL.: TAIT 50-85

Il est de votre intérêt

de vous assurer
dès maintenant
pour l'après-
guerre l'agence
LEMOUZY "la
marque française
de qualité."

N.-B.- Notre faible contin-
gent actuel ne nous permet
pas de livrer pour le moment
de nouveaux Agents.

LEMOUZY

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

MÉCANIQUE

Avec trois pinces, un fer à souder et 5.000 fr. de crédit, on pouvait, il y a quelque temps s'établir constructeur de récepteurs de radiodiffusion; en s'inspirant d'un schéma paru dans une revue et avec la collaboration du service technique du fabricant de pièces détachées ou du fabricant de lampes, on avait tous les éléments nécessaires et suffisants pour s'installer industriel.

Cet état de choses a souvent été discuté, et je ne reprendrai pas ici une polémique d'où on ne peut sortir, personne ne voulant poser le problème sur le même terrain.

Je me plais simplement aujourd'hui à constater que l'on doit noter une évolution très nette dans la construction des récepteurs, et qu'à ce point de vue, le récepteur moderne de radiodiffusion tend à s'inspirer dans une certaine mesure du récepteur professionnel... et réciproquement. En un mot, c'est la mécanique qui joue un rôle de plus en plus important. Elle intervient d'une part dans les méthodes de fabrication, pièces embouties, pièces découpées, outillage; elle intervient aussi dans la conception même du châssis, en particulier dans les organes de repérage des stations, et dans la commande du système d'accords. En outre, l'importance donnée aux ondes courtes amène les constructeurs à réaliser des postes à 5, 8 ou 12 gammes, ce qui conduit à abandonner le commutateur classique, pour adopter soit le système à barillet, soit le système à tiroir. C'est pourquoi si, aujourd'hui, un constructeur veut sortir un récepteur digne de ce nom, ayant vraiment un cachet de personnalité et n'étant pas un simple assemblage de pièces détachées, ce qui n'a aucune raison d'être, il ne lui suffit pas pour s'installer constructeur de matériel radio-électrique, d'un fer à souder et de trois pinces. Non seulement, il faut en plus le laboratoire — l'indispensable laboratoire — équipé en matériel et en hommes, mais il faut encore le bureau de dessin, des tours, des fraiseuses et les équipes susceptibles de les utiliser.

Je dois dire que la plupart des industriels ont compris cette évolution et qu'ils se sont équipés en conséquence: espérons que la construction radio-électrique française s'en ressentira et que le jour où l'abondance de la matière première lui permettra de reprendre un essor qu'elle mérite, on se trouvera en présence d'un matériel où l'on ne retrouvera plus les erreurs du passé.

Marc CHAUVIERRE.

P.-S. — M. Jean-Charles Legrand, chargé de mission spéciale par la Radiodiffusion Nationale à Vichy, a réuni dans un restaurant des Champs-Élysées les représentants de la presse radiophonique et leur a indiqué qu'il voulait assurer une liaison directe entre les organismes parisiens de la radiodiffusion et ceux de la zone non occupée; il a ajouté qu'il serait heureux de transmettre toutes les suggestions utiles et intéressantes, tant sur le plan technique que sur le plan artistique ou propagande.

La déclaration de M. Jean-Charles Legrand a été sympathiquement accueillie, et, pour ma part, je suis convaincu que, s'il sait puiser aux bonnes sources, M. Jean-Charles Legrand recueillera en peu de temps un grand nombre de suggestions heureuses...

Mais seront-elles écoutées? Ça, c'est une autre histoire...

UN GÉNÉRATEUR HF MODULE DE COMPLÉMENT

par Marc CHAUVIERRE

La pratique des mesures radioélectriques révèle que les générateurs HF classiques ne répondent pas aux desiderata du technicien lorsqu'il veut pousser très loin ses investigations.

C'est pourquoi nous avons étudié, au Laboratoire de la « Radio Française », un générateur de complément qui permet, en liaison avec un générateur du type standard, de faire sur les récepteurs certaines mesures peu courantes, mais cependant utiles.

Position du problème

La qualification d'un récepteur comporte en général un certain nombre de courbes, et les essais publiés dans la *Radio Française* sont un exemple typique de l'établissement d'un dossier technique. Toutefois, j'ai souvent signalé que l'appréciation complète d'un récepteur demandait un bien plus grand nombre d'essais, essais qu'il n'est pas toujours facile de réaliser. Parmi ceux-ci, je citerai en particulier les essais de sélectivité à deux générateurs d'une part, et, d'autre part, la mesure de la distorsion introduite par les chaînes HF et la détection en fonction de la profondeur de modulation.

En ce qui concerne ces derniers essais, la normalisation de la première section de la Société des Radioélectriciens, travail de base auquel il faut toujours se référer, a indiqué certaines mesures à faire qui nous renseignent sur la distorsion BF, la distorsion HF et la distorsion de détection (voir la *Radio Française*, mars 1941) ; cela suppose un générateur qui peut se moduler à n'importe quelle profondeur (jusqu'à 100 %), avec un taux de distorsion initial très faible, afin que la mesure ne soit pas entachée d'une erreur grossière. Or, par le principe même utilisé sur la plupart des générateurs HF, le taux de distorsion atteint quelques % dès qu'on dépasse 50 % de profon-

deur de modulation. Il y a donc lieu de prévoir pour ces mesures un générateur conçu spécialement pour les fortes profondeurs de modulation.

En ce qui concerne les essais à deux générateurs, le problème est plus complexe. Je ferai à ce sujet les remarques suivantes :

1° Il faut autant que possible utiliser un système permettant le montage en série des générateurs. L'expérience a montré que le montage en parallèle avec les modifications qu'il entraîne au montage normal, occasionne de grosses difficultés. En revanche, le montage en série suppose que l'on dispose d'un générateur ayant une sortie isolée de la masse, avec elle-même

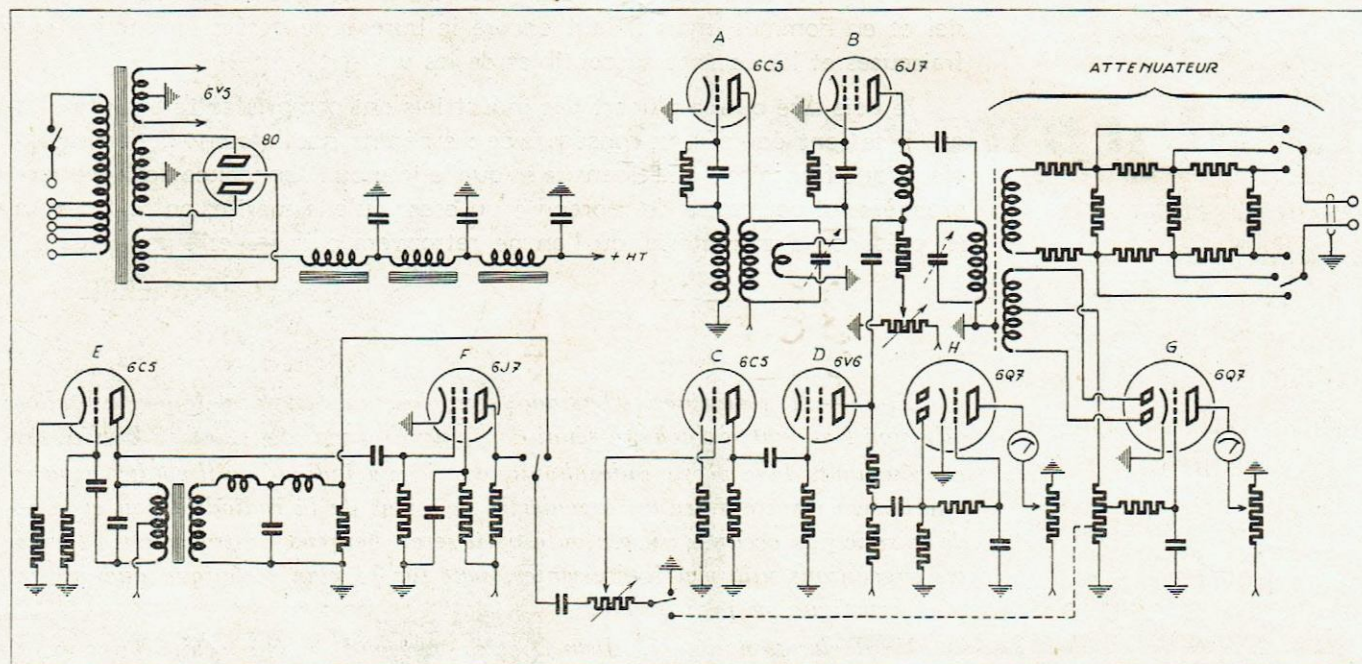


Fig. 1. — Schéma du générateur HF de complément. — Sur ce schéma de principe, on trouve, en A, la lampe oscillatrice HF; en B, la lampe amplificatrice HF, modulation plaque. C et D constituent l'amplificateur basse fréquence. On remarque qu'une 6V6 est utilisée pour moduler une 6J7; E, l'oscillatrice basse fréquence et F, la lampe écrêteuse pour la production de signaux rectangulaires. H constitue le voltmètre basse fréquence et G est la lampe qui comporte les diodes de détection permettant la contre-réaction, ainsi que la lecture de la tension HF.

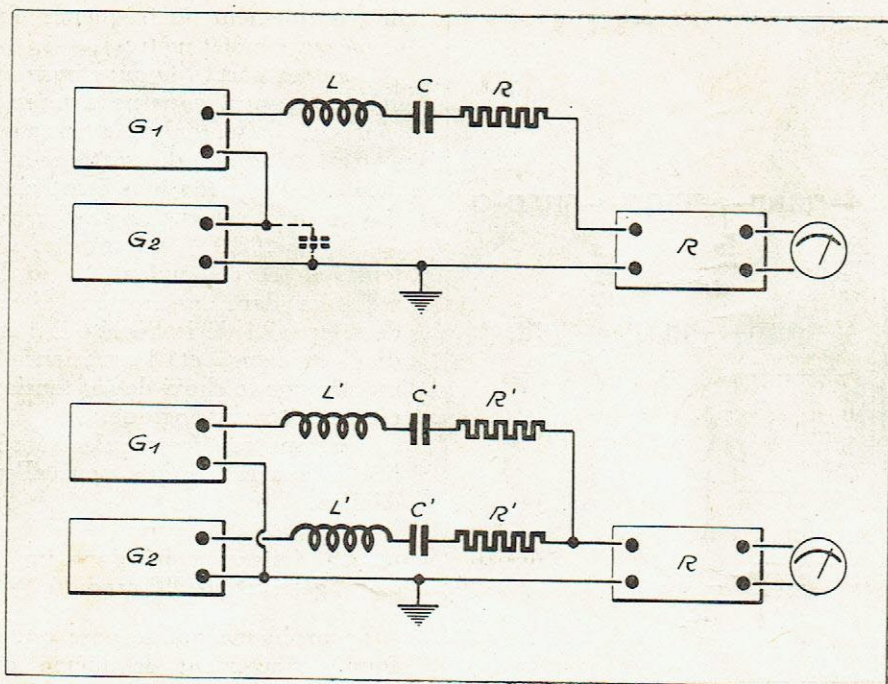


Fig. 2. — Méthode de branchement de deux générateurs pour l'étude de la sélectivité. — En haut : le branchement en série; en bas : le branchement en parallèle. On se rend compte que dans le branchement en parallèle, l'équilibrage des deux antennes fictives est très délicat. Dans le branchement en série, la capacité parasite doit être réduite au minimum.

une capacité très faible par rapport à la masse.

D'autre part, il y a fort à dire sur les méthodes classiques d'essais de sélectivité à deux générateurs. En effet, les normes de la Société des Radioélectriciens prévoient, comme signal brouilleur,

un signal modulé sinusoïdalement à 400 périodes, avec une profondeur de modulation de 30 %.

J'estime que cette solution est insuffisante, car, dans la pratique, le brouillage est constitué par un émetteur modulé par la parole ou la musique, avec une profon-

deur de modulation de 100 % dans les crêtes — quand ce n'est pas plus de 100 %, comme cela était la règle avec certains émetteurs il y a trois ans. On remarquera d'ailleurs à ce sujet que dans les essais à deux générateurs du laboratoire d'Eindhoven (voir *Radio Française*, n°), on prévoit comme signal brouilleur une porteuse modulée par un disque à 100 % dans les crêtes.

Malheureusement, une modulation par un disque de musique peut difficilement servir de référence pour des mesures; c'est pourquoi nous avons adopté pour les mesures du Laboratoire de la *Radio Française*, comme signal brouilleur, une porteuse modulée à 90 % par un signal rectangulaire à 400 cycles de fondamentale, ce qui représente des bandes latérales jusque vers 4.000 p/s, étant donné la forme du signal. On a adopté 90 % de profondeur de modulation pour éviter la coupure de la porteuse, ce qui se traduit par une réaction de modulation sur l'AVC du récepteur et qui conduit à des mesures n'ayant plus de sens, car, à ce moment, c'est en quelque sorte l'émetteur qui est responsable du manque de sélectivité du récepteur.

L'idéal serait donc de disposer d'un générateur HF ayant, en plus des qualités que l'on rencontre sur la plupart des appareils de

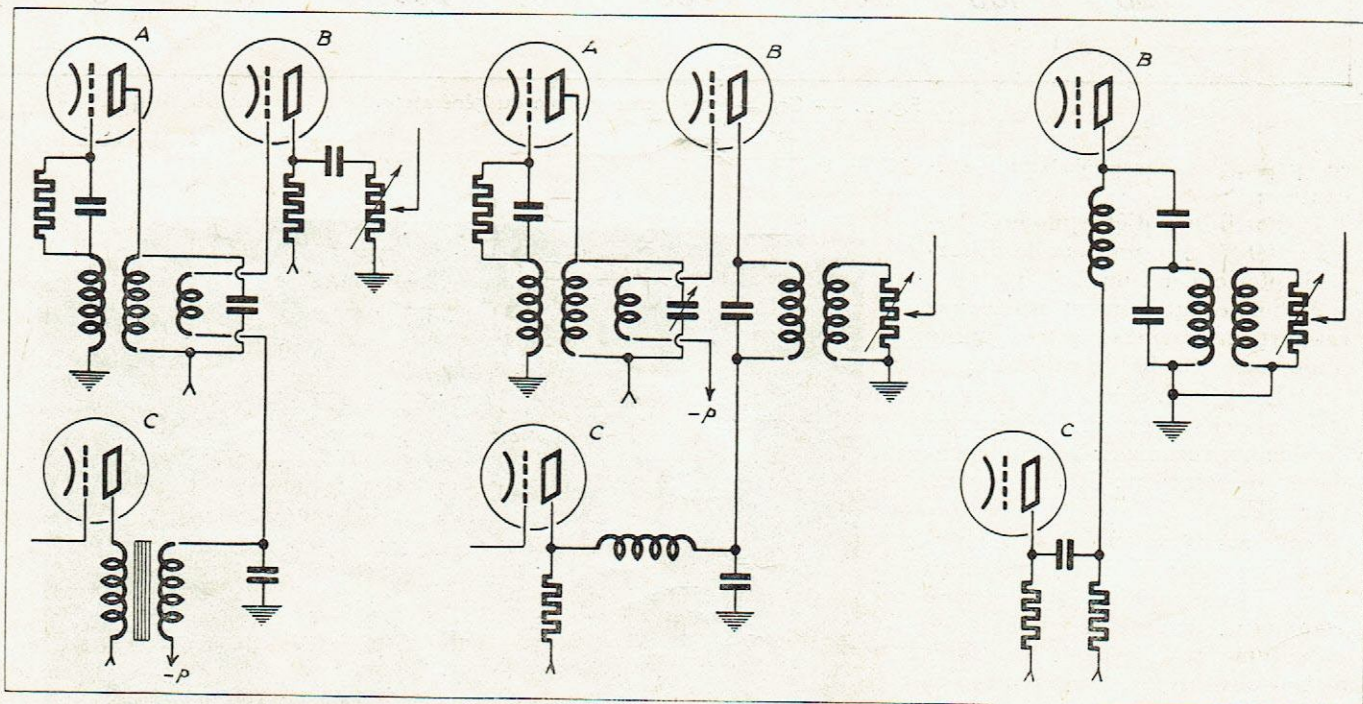


Fig. 3. — Différents types de modulation utilisés dans les générateurs de mesures. — A gauche : la solution classique de la modulation grille de la lampe B servant de couplage avec l'atténuateur. — Au milieu : schéma classique d'une modulation plaque avec étage de puissance à résistance. — A droite : schéma adopté sur le générateur, afin de permettre le réglage indépendant de la tension-plaque HF et de la tension-plaque BF. L'atténuateur a été schématisé par un potentiomètre.

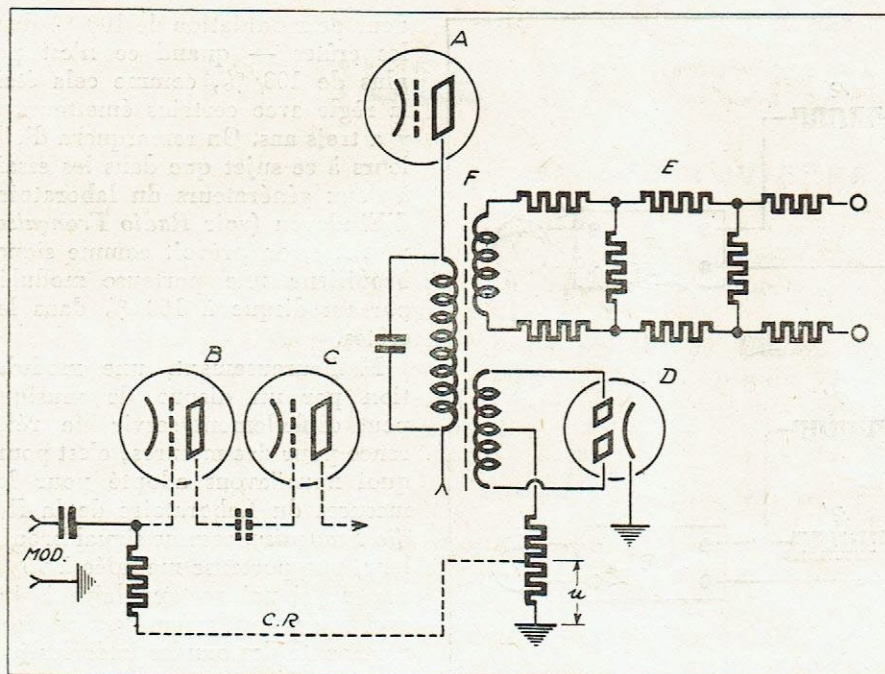


Fig. 4. — Schéma de principe de la contre-réaction HF-BF.

de complément à fréquence fixe (1 mégacycle 300 mètres).

D'autre part, toujours pour les mêmes raisons, nous nous sommes contenté d'adopter un atténuateur à trois tensions de sortie seulement, ces trois tensions étant choisies respectivement égales à 50, 5.000 et 200.000 microvolts. Ces tensions correspondent à celles adoptées dans les normes d'essai de sélectivité de la Société des Radioélectriciens, et l'expérience a montré que le choix de ces tensions est parfaitement logique.

C'est sur ces bases qu'a été réalisé le générateur que nous allons décrire.

La distorsion BF dans un générateur HF modulé

Le problème qui se pose est, au fond, exactement le même que celui de la distorsion dans un émet-

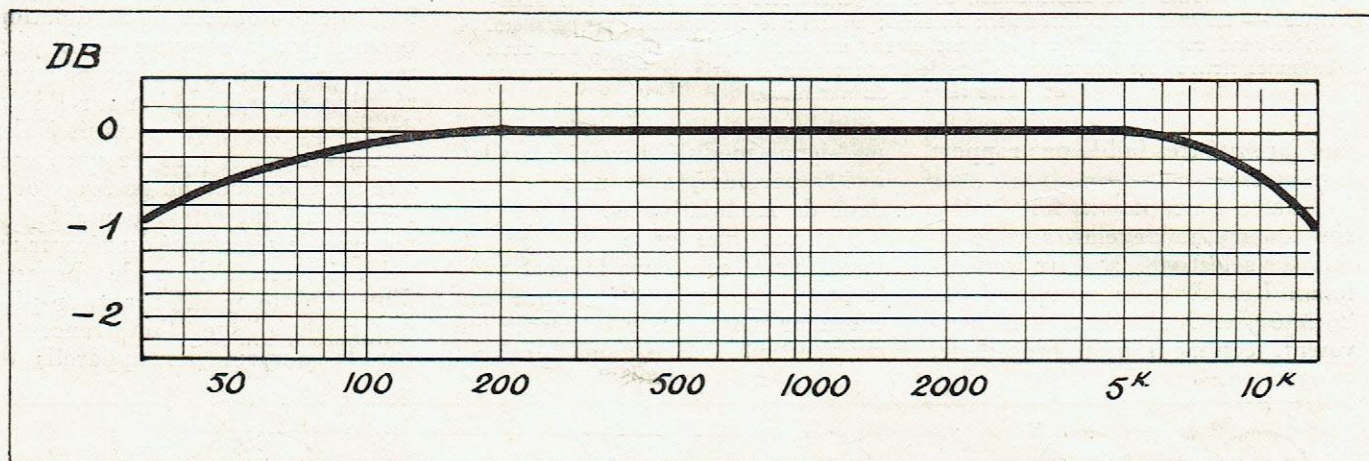


Fig. 5. — Courbe de réponse globale du générateur.

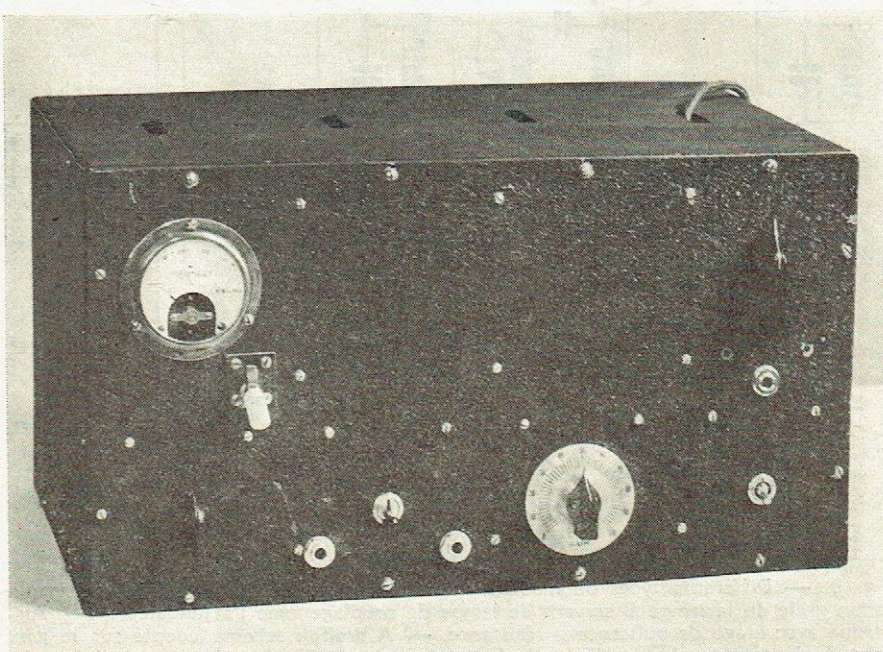
ce genre, les caractéristiques suivantes :

1° Possibilité d'être modulé jusqu'à 100 % avec un taux de distorsion inférieur à 1 ou 2 % ;

2° Sortie entièrement isolée par rapport à la masse à très faible impédance et à faible capacité ;

3° Le générateur doit pouvoir être associé avec un générateur de signaux rectangulaires, indépendant ou incorporé au générateur HF.

Nous avons renoncé à la réalisation d'un appareil de ce type, craignant à juste raison d'être entraîné trop loin, surtout par une étude mécanique qui dépassait les cadres de nos possibilités. C'est pourquoi, les mesures de distorsion pouvant se faire à fréquence fixe, nous avons adopté, pour simplifier le problème d'étude, l'emploi d'un générateur



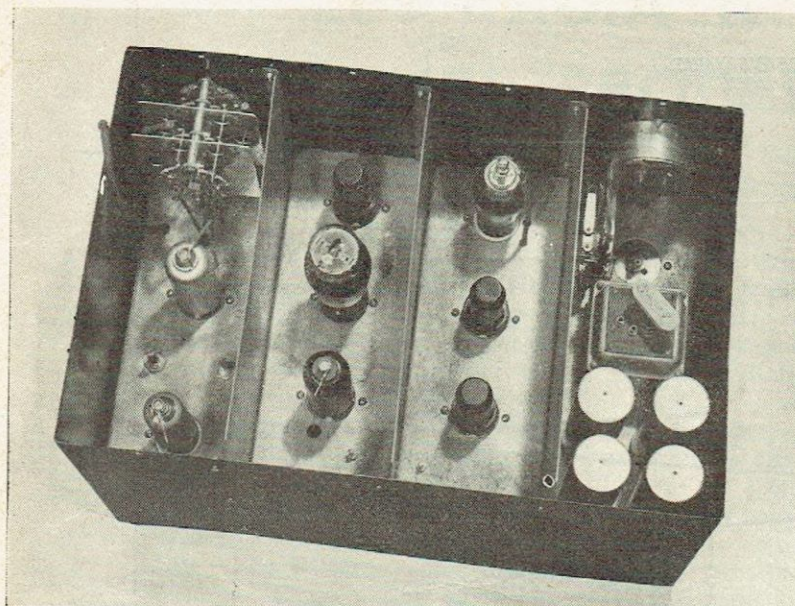


Fig. 6. — Le générateur. Celui-ci ne comporte qu'un seul appareil de mesures, qui, au moyen d'une clé, sert aux mesures HF ou aux mesures BF.

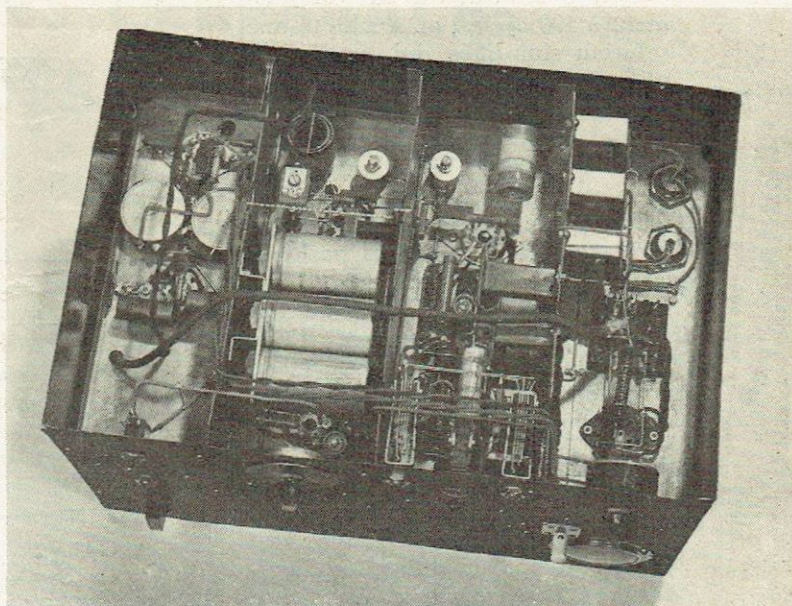


Fig. 7. — Intérieur du générateur HF de complément.

teur de grande puissance, et c'est justement en traitant un générateur HF avec les mêmes principes de base qu'un émetteur de plusieurs kilowatts, que l'on peut arriver à résoudre le problème.

Pour cela, nous avons adopté :

1° Le remplacement de la modulation grille par une modulation plaque ;

2° L'emploi d'un étage pilote possédant un amplificateur à circuit HF accordé ;

3° L'emploi d'un amplificateur BF de haute qualité avec une lampe finale surpuissante ;

4° Emploi de la contre-réaction.

J'avais à choisir à ce moment entre la contre-réaction HF ou la contre-réaction BF. C'est cette dernière qui a été adoptée par raison de commodité.

Pour réaliser celle-ci, on détecte à la sortie de l'étage de puissance la HF modulée, et on envoie à l'entrée de l'amplificateur basse fréquence la composante basse fréquence avec la phase voulue.

Toutefois, la contre-réaction basse fréquence, dans ces conditions, demande un amplificateur avec une distorsion de phase très faible, ce qui nous a conduit à un amplificateur entièrement à résistance, même pour l'étage de modulation. Cela mène à un schéma d'émetteur qui est évidemment peu courant, ainsi qu'on peut s'en rendre compte sur la figure 1, mais les résultats désirés ont été obtenus.

La sortie indépendante de la masse a été obtenue au moyen d'un transformateur avec secondaire indépendant séparé du primaire par un écran suivi d'un atténuateur à résistance. Un deuxième secondaire alimente la diode redresseuse qui fournit la tension de contre-réaction, ainsi que le voltmètre HF. La mesure de tension BF, qui donne la profondeur de modulation, est obtenue au moyen d'un deuxième voltmètre indépendant, mais les

appareils de lecture sont communs.

Pour simplifier la manœuvre de l'appareil, on a incorporé le générateur de signaux rectangulaires au châssis.

Le générateur BF ne présente rien de spécial ; il est toutefois suivi d'un filtre, de façon à obtenir un taux d'harmoniques excessivement faible (inférieur à 2 ‰).

Le générateur de signaux rectangulaires a été réalisé, lui, avec un principe différent du montage déjà

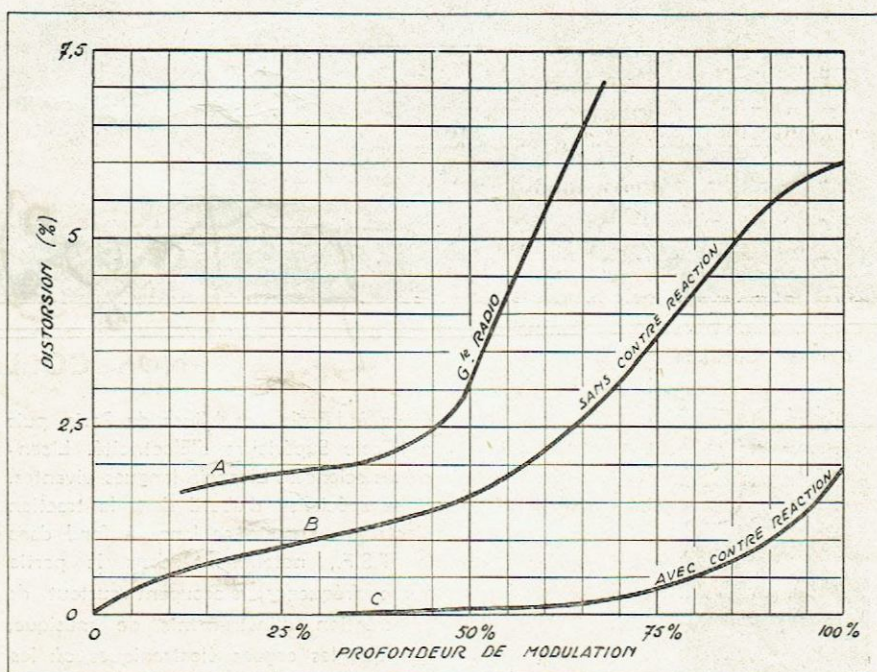


Fig. 8. — Courbe de distorsion en fonction de la profondeur de modulation. En A, courbe du « Général Radio » ; en B, courbe du montage indiqué sans contre-réaction ; en C, courbe avec contre-réaction (mesures faites à 400 cycles).

décrit. Comme il travaille uniquement à 400 cycles, on a adopté une solution simplifiée qui consiste à utiliser une penthode chargée dynamiquement de telle façon que la partie rectiligne de la caractéristique soit aussi réduite que possible et suivie d'un palier suffisamment grand ; de cette façon, par écrêtage des alternances positives et négatives, on transforme un signal sinusoïdal en un signal rectangulaire. Le montage d'une lampe fonctionnant de cette façon sera donné en détail dans un prochain numéro.

Réalisation mécanique et emploi

Etant donné les principes adoptés, la réalisation mécanique ne présentait pas de difficultés particulières. Il a été prévu, pour cette première maquette, un boîtier métallique parallélépipédique comportant quatre compartiments : alimentation générateur à basse fréquence, amplification basse fréquence et HF, et enfin atténuateur

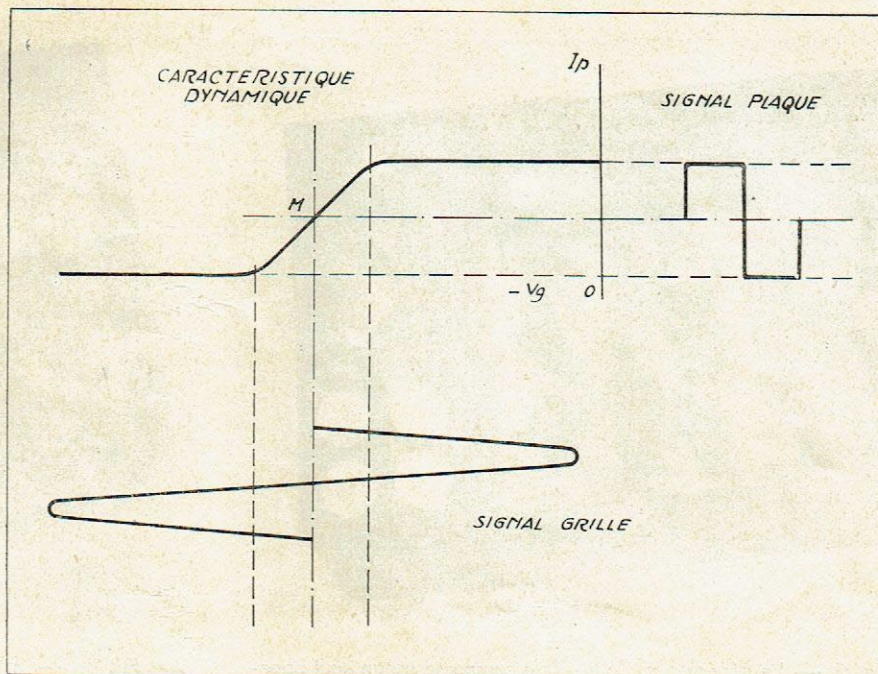
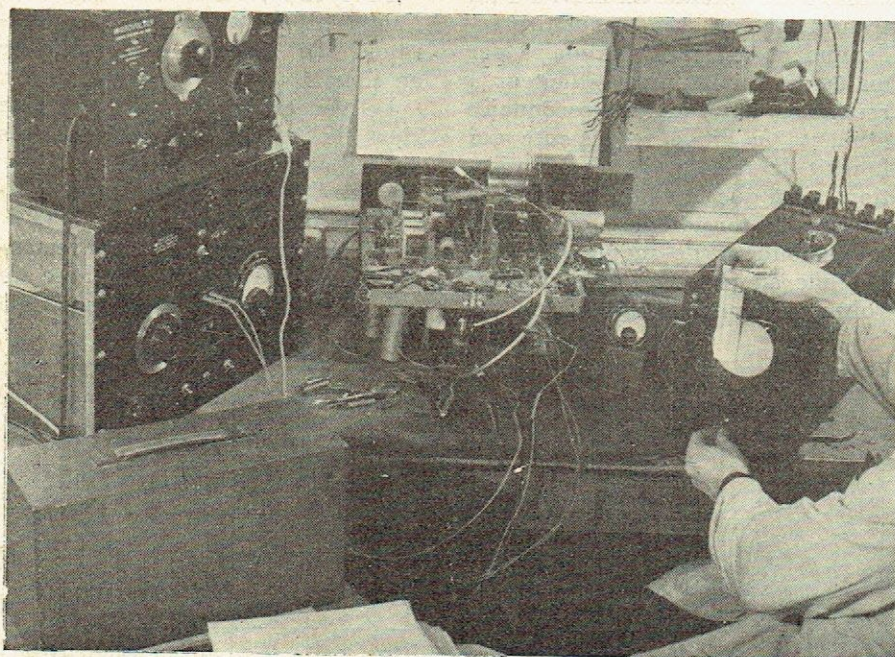


Fig. 9. — Caractéristique dynamique d'une lampe penthode dont la tension d'écran est nettement plus élevée que la tension-plaque. Un signal sinusoïdal de grande amplitude devient un signal rectangulaire.



et voltmètre à lampe. Etant donné que l'on travaille sur une fréquence relativement basse, le générateur n'a pas présenté de fuite anormale. Enfin, profitant de la très faible impédance de sortie (10 ohms), on utilise purement et simplement des jacks téléphoniques comme fiches de sortie.

Le réglage du générateur se fait suivant les procédés classiques : on règle l'amplitude de la porteuse (par variation de tension plaque de l'étage de puissance) pour avoir 1 volt avant l'atténuateur. La profondeur de modulation est donnée par la mesure de la tension basse fréquence en un point donné du circuit.

Nous aurons souvent l'occasion de revenir sur cet appareil avec lequel nous avons entrepris un certain nombre d'essais systématiques.

Armand GIVELET



Est né à Reims le 21 juillet 1889.

NOS COLLABORATEURS

Elève à l'Ecole des Mines de Paris, puis à l'Ecole Supérieure d'Electricité. Licencié ès sciences. Licencié langues vivantes. Il se spécialise d'abord dans la traction électrique. Ensuite se lance à fond dans la T.S.F., notamment dans la partie basse fréquence, s'occupant surtout de la création d'instruments de musique, tels que les orgues électroniques où les tuyaux et la soufflerie étaient remplacés par des lampes triodes et des haut-par-

leurs. Il s'est occupé également des radiations d'origine biologique, ce qui l'a amené à prendre part à de nombreux Congrès internationaux (Venise 1934, Oslo 1935, Vienne 1937). C'est au cours de ces Congrès qu'il est entré en relations avec les savants spécialisés dans la question des ondes cérébrales, ce qui lui a fourni une documentation abondante et variée sur le sujet qu'il aborde aujourd'hui dans la **Radio Française**.

LES RADIATIONS CÉRÉBRALES ET LEURS PROCÉDÉS DE DÉTECTION

par Armand GIVELET

Le cerveau humain émet-il réellement des ondes ? Telle est la question que nous nous proposons de traiter dans les lignes qui suivent, en ne tenant compte systématiquement que des recherches effectuées au moyen de dispositifs enregistreurs purement électriques et avec lesquels les plus minutieuses précautions ont été prises pour éliminer toutes les causes accidentelles d'erreurs. Il ne s'agit donc que d'expériences rigoureusement objectives ne laissant aucune part à l'appréciation des opérateurs et dont les résultats, sévèrement contrôlés dans les circonstances les plus diverses, ont pu être comparés entre eux et définitivement admis par les plus hautes personnalités scientifiques au cours de plusieurs Congrès internationaux.

Les expérimentateurs qui se sont consacrés à l'étude des ondes, ou oscillations cérébrales, peuvent être divisés en deux groupes, les uns, comme Hans Berger, à Iéna, Rohrachner, à Innsbrück, L. J. Koopman, à Amsterdam, L. J. Franke, à Haarlem, Beaudoin, Bertrand, Fessard, à Paris, etc., ont étudié les courants oscillants à basse fréquence, qui prennent naissance dans l'écorce cérébrale; les autres, comme Ferdinando Cazzamalli, à Rome, se sont, au contraire, préoccupés des radiations à haute fréquence émises par le cerveau dans certains états psychiques anormaux.

Les premiers ont capté les courants cérébraux au moyen d'électrodes appliquées directement sur le crâne du sujet, c'est-à-dire qu'ils ont recueilli ces courants par conduction; les autres, inaugurant une technique plus hardie, ont pu mettre en évidence des trains d'oscillations à haute fréquence en les captant à distance au moyen de procédés inspirés de la technique radio-électrique.

Enfin, d'autres, comme E. K. Müller, à Zurich, ont réussi à mettre en évidence des radiations de

la moelle épinière et des centres nerveux en mettant à profit l'effet photo-électrique produit à distance par ces radiations.

Dans ce premier article, nous nous limiterons exclusivement aux expériences effectuées par les biologistes du premier groupe, c'est-à-dire aux expériences dans lesquelles les courants oscillants sont amenés par conduction aux appareils détecteurs et enregistreurs, réservant pour un second article la question de la transmission à distance — sans aucun fil conducteur — des radiations cérébrales à haute fréquence.

Electricité biologique

La découverte de phénomènes électriques d'origine biologique paraît remonter à la fin du XVIII^e siècle, époque où Galvani se livra à ses célèbres expériences sur les grenouilles. Près de cent ans plus tard, en 1875, un médecin anglais, Caton, aurait constaté la présence de forces électromotrices dans divers points de la matière grise du cerveau d'un singe. Ces recherches furent suivies de nombreux travaux, tels que ceux de Gotch, Beck, Fleischl, dont les conclusions restèrent assez vagues. Ce n'est qu'en 1929 que Hans Berger, à Iéna, commença à publier le résultat de ses recherches, considérées désormais comme classiques et qui ne permettent plus de douter de l'existence de courants oscillants dans le cerveau (1). Berger démontra notamment l'existence de deux espèces d'oscillations cérébrales. Il appelle les premières oscillations α , et les secondes oscillations β . Les premières se produisent à une fréquence très basse, de quelques périodes par seconde; les secondes peuvent atteindre une fréquence plus élevée; quelques centaines de périodes par seconde. Les expérimentateurs du second groupe,

comme Cazzamalli (2), ont réussi à mettre en évidence des ondes d'une fréquence infiniment plus élevée (de l'ordre de plusieurs millions de périodes par seconde), et si ces ondes n'ont pas été mises en évidence par Berger et ses continuateurs, c'est uniquement en raison de la constante de temps des appareils employés qui, par suite de leur inertie, ne pouvaient suivre les oscillations qui se succédaient à une telle allure.

Que le cerveau produise des courants électriques, il n'y a là rien d'étonnant. La production de l'électricité cérébrale n'est qu'un cas particulier de la production de l'électricité par les cellules d'un grand nombre d'organismes vivants. On connaît des poissons, comme les gymnotes, les torpilles, les malaptérides, qui engendrent des tensions pouvant aller jusqu'à cinq ou six cents volts, tandis que les tensions qui prennent naissance dans le cerveau ne dépassent guère une centaine de microvolts (un dix millième de volt environ). Des théories modernes — encore fort incomplètes à notre avis — tendraient à assimiler les cellules vivantes à des piles de concentration dont la surface extérieure serait chargée positivement et la surface intérieure négativement.

« Pendant l'inactivité de la cellule, la somme algébrique de ces charges est nulle. Il s'agit de potentiels de repos.

« Si, pour une cause quelconque, la cellule vient à être excitée en un point, l'équilibre est rompu.

« La dépolarisation de la zone d'excitation provoque l'écoulement d'une charge électrique en compensation de la charge perdue. C'est le potentiel d'action.

« Le potentiel d'action est le signe de l'activité fonctionnelle de la cellule, qui se manifeste par une réaction.

(1) Hans Berger, Arch. f. Psychiatr., 1 Mitt. 87, 527 (1929); J. Psychol. u. Neur., 2 Mitt. 40, 160 (1930); Arch. f. Psychiatr., 3 Mitt. 94-16 (1931), etc.

(2) Resoconti del II^o Convegno Nazionale di Radiobiologia, 23-24 février 1934, XII, pages 8-16. Roma. Tipografia Editrice Italia. Corso Umberto I-20-21.

tion chimique de caractère exclusif. » (3)

Cela admis, nous pouvons chercher à nous rendre compte de ce qui se passe dans l'ensemble du système nerveux : les organes des sens envoient, comme de véritables trains d'ondes, l'influx nerveux (onde bio-électrique) jusqu'aux aires de projection sensorielle ; après avoir été triés et aiguillés, ces trains d'ondes parviennent aux aires motrices, qui renvoient à leur tour les ondes périphériques destinées à commander les mouvements des muscles intéressés.

« Le cerveau, indépendamment des aires de projection sensorielle, est donc le siège de toute une distribution de potentiels s'étendant sur des surfaces relativement importantes.

« D'autre part, les travaux de M. Fessart ont permis de reconnaître que toute cellule nerveuse a une tendance spontanée à accuser un mouvement rythmique d'une façon entièrement automatique. » (4)

Appareillage employé

Parmi les nombreux expérimentateurs qui se sont attachés à ces problèmes, L. J. Franke (Haarlem) et L. J. Koopman (Amsterdam) ont publié des résultats tout à fait suggestifs, accompagnés de courbes enregistrées automatiquement, dont l'allure correspond très exactement à la marche des phénomènes physiologiques ou psychiques qu'ils se sont proposé d'étudier (5).

Ces techniciens ont employé un amplificateur Siemens, type E.K.G., précédé d'un préamplificateur du type Koopman et Hoelandt. L'amplificateur Siemens E.K.G. possède déjà trois lampes. En lui adjoignant le préamplificateur en question, on obtient une sensibilité telle que le spot du galvanomètre, connecté à la lampe de sortie, donne une déviation de 2 cm pour une tension de 100 microvolts à l'entrée. L'enregistrement s'effectue photographiquement, par impression du spot lumineux sur une bande de papier sensible qui se déroule au moyen d'un mouvement d'horlogerie (ou d'un moteur électrique).

Franke et Koopman emploient simultanément deux appareils : dans l'un d'eux le papier se déroule à la vitesse de 3,5 cm par seconde, dans l'autre à la vitesse de 10 cm par seconde. L'intérêt d'un enregistreur à vitesse relativement élevée consiste dans le fait qu'il est ainsi possible de mettre en évidence des détails de la courbe enregistrée correspondant à des fréquences supérieures à la fréquence fondamentale et qui sont, en quelque sorte, les harmoniques de celle-ci (c'est-à-dire les oscillations β de Berger, la fondamentale correspondant aux oscillations α).

En raison de l'énorme amplification employée, il est indispensable d'enfermer le sujet et les appareils dans une cage de Faraday hermétique et reliée à la terre. Les connexions se trouvent également protégées par des tubes métalliques reliés eux aussi à la terre.

L'appareillage de Koopman et Franke répond aux exigences suivantes :

1° Toutes les fréquences parvenant à l'appareil enregistreur sont reproduites avec une parfaite fidélité ;

2° Les déviations sont proportionnelles aux tensions appliquées ;

3° Les tensions positives et négatives sont enregistrées d'une façon parfaitement symétrique ;

4° Les différences de phases sont

reproduites avec une exactitude absolue (égalité de fréquence, phase et amplitude).

Comme électrodes, ces expérimentateurs emploient ce qu'ils appellent les électrodes « occipito-frontales », consistant en deux plaques métalliques appliquées, l'une sur l'occiput, l'autre sur le front. Ces plaques, généralement en argent, sont entourées de flanelle imbibée d'une solution de chlorure de sodium à 10 % et appliquées sur la tête du sujet au moyen de petites éponges de caoutchouc maintenues elles-mêmes par un bonnet de caoutchouc (bonnet de bain de mer).

L'appareillage employé est disposé de telle sorte qu'il enregistre, non pas les courants, mais uniquement les différences de potentiel qui prennent naissance dans le cerveau, et cela pour les raisons suivantes, qui se justifient facilement :

1° La transmission des différences de potentiel s'effectuant d'une façon purement électrostatique, on évite les perturbations qui pourraient provenir des courants résultant de phénomènes d'électrolyse ou de polarisation ;

2° Si l'on empruntait du courant à l'organe étudié, on lui emprunterait, par cela même, de l'énergie, ce qui produirait une chute de tension et fausserait les résultats ;

3° La courbe de courant, comme l'ont montré N. Waterman (Am-

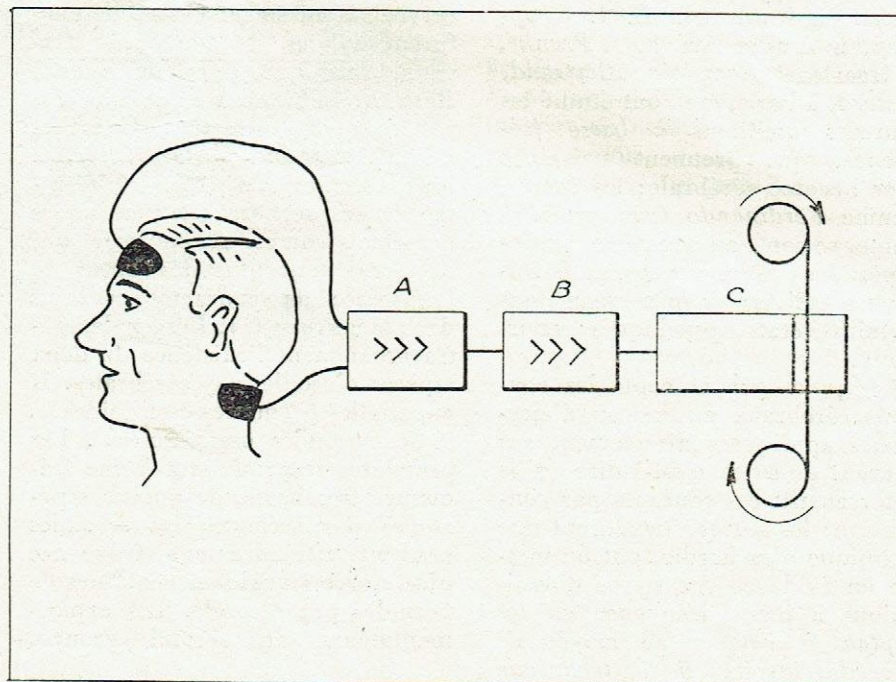


Fig. 1. — L'appareillage de Koopman et Franke. — A. Préamplificateur du type Koopman et Hoelandt, muni de ses deux électrodes « occipito-frontales ». — B. Amplificateur Siemens, type E.K.G. — C. Galvanomètre à enregistrement photographique.

(3) Dervieux et Pouret : Bulletin de la Société Française des Electriciens. 6^e série. Tome II. N° 13. Mars 1942, p. 161.

(4) Dervieux et Pouret (loc cit.).

(5) L. J. Franke et L. J. Koopman. Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie. Band 162. 1 und 2. Heft. Berlin, Julius Springer, 1933.

sterdam) (6), *Werner Lueg* et *Wilhelm Gaarz* (Berlin) (7), subirait une forte distorsion, pour la raison que les tissus vivants ne se comportent pas comme des résistances suivant la loi d'Ohm par suite des phénomènes de polarisation diélectrique dont ils sont le siège.

Le système d'électrodes *occipito-frontales* n'est pas le seul employé. *Hans Berger*, par exemple, s'est servi d'aiguilles piquées directement dans le cuir chevelu. D'autres expérimentateurs recourent à des électrodes impolarisables formées d'un fil d'argent chloruré maintenu dans un mince tube de verre et mis en contact avec le cuir chevelu à l'aide d'un tampon d'ouate imbibé d'eau salée.

On peut utiliser aussi, d'une part, une électrode de petite dimension placée sur la région du crâne à étudier, et, d'autre part, une électrode dite « indifférente », appliquée sur une région électriquement neutre, comme le lobe de l'oreille. Mais cette façon d'opérer a été critiquée comme introduisant des résistances nuisibles qui ne semblent pas suivre la loi d'Ohm.

Le mieux est d'employer deux électrodes très rapprochées, placées toutes deux sur la région du crâne que l'on se propose d'explorer. (Système d'électrodes dites « bipolaires ».)

Résultats obtenus

Koopman et *Hoelandt*, répétant les expériences de *Hans Berger*, ont tout d'abord constaté que les ondes α diminuent d'amplitude sitôt que le système nerveux du sujet se trouve excité d'une façon quelconque. Il suffit, par exemple, si le sujet se trouve préalablement dans l'obscurité, d'éclairer la cabine où il est installé pour que l'excitation — même très faible — produite par la lumière se traduise par une diminution sensible de l'amplitude des ondes α .

Sous l'effet de narcotiques (chloroforme, éther, morphine, etc.), l'amplitude des ondes α diminue également. Si le sujet entre dans le coma, ces ondes disparaissent complètement.

Par contre, l'injection de sub-

(6) *N. Waterman*. *Biochemie Z.* 133, Abl. 4/6 (1922).

(7) *Gaarz W.* et *A. Weber*. *Wiss. Veröff. Siemens-Konzern* 7. Abl. I (1928).

(8) *L. J. Franke* et *L. J. Koopman* (loc. cit. pages 271-272).

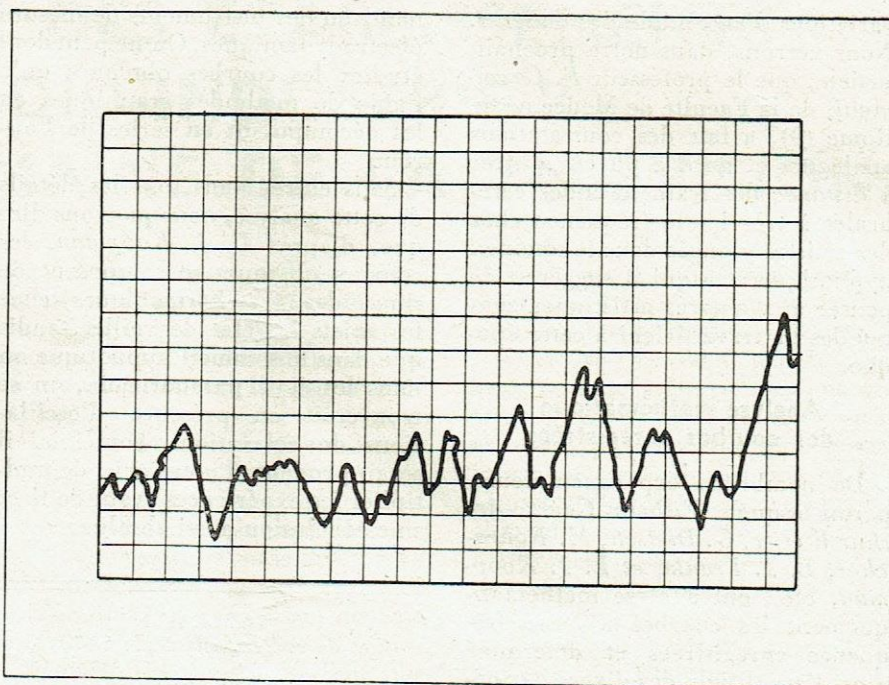


Fig. 2. — Oscillations à basse fréquence du cerveau chez un sujet normal, d'après *Hans Berger*.

stances comme l'évipan, le pernokton, le somnifen, le luminal, etc., provoquent une augmentation considérable de l'amplitude de ces ondes (*Berger*). *Hans Berger* a montré également que le début d'une crise d'épilepsie est accompagné d'une augmentation d'amplitude des ondes α .

Mais les cas les plus curieux sont ceux des sujets susceptibles d'entrer naturellement en « transes », comme cet homme de trente-deux

ans étudié par *Koopman* et *Franke* qui, sans jamais avoir étudié ni la peinture, ni le dessin, était capable, dans le sommeil hypnotique, de peindre des tableaux présentant de véritables qualités artistiques (8). Au cours de ces expériences, l'amplitude des ondes α augmentait dans des proportions considérables.

Ces expérimentateurs ont étudié cinq sujets paranormaux analogues et ont trouvé, dans les états de transes les plus variés, les mêmes

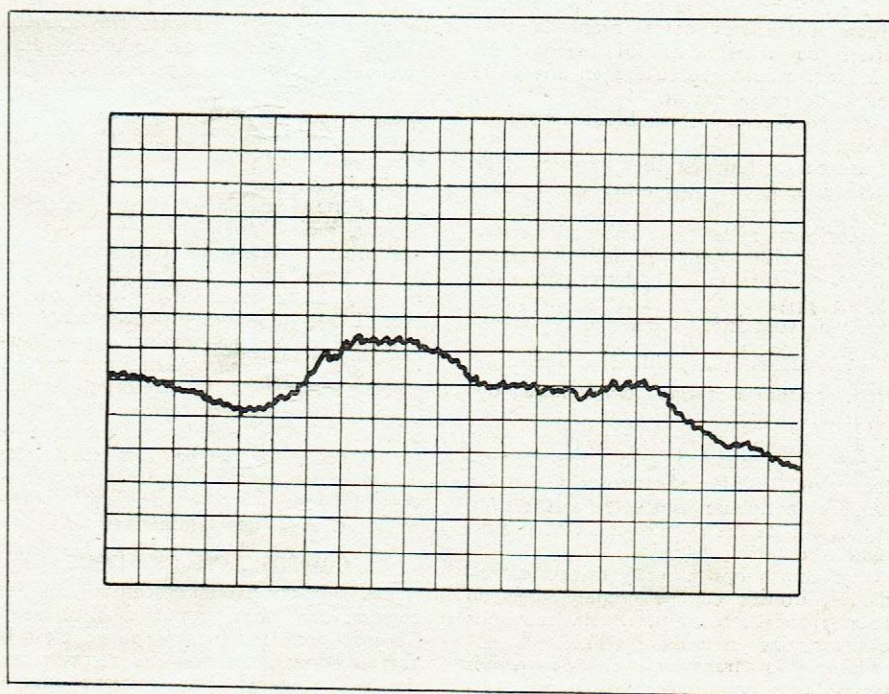


Fig. 3. — Oscillations chez le même sujet, après injection de scopolamine et de morphine ayant provoqué le coma.

variations d'amplitude des ondes α . Nous verrons, dans notre prochain article, que le professeur F. Cazzamelli, de la Faculté de Médecine de Rome (9), a fait des constatations analogues et qu'il a pu enregistrer à distance des trains d'ondes cérébrales à très haute fréquence chez des artistes plongés dans le sommeil hypnotique et à qui il suggérait de penser aux œuvres artistiques auxquelles ils travaillaient à cette époque.

Analyse mathématique des courbes enregistrées

De nombreux expérimentateurs, parmi lesquels Wilhelm Gaarz, Arthur Welser, G. Dietsch, M. Rohrer, L. J. Franke et L. J. Koopman, etc., ont analysé mathématiquement les courbes à basse fréquence enregistrées et déterminé ainsi l'amplitude des divers harmoniques de ces courbes. La difficulté de cette analyse provient de l'extrême petitesse de la puissance mise en jeu (environ 10^{-9} watts), ce qui empêche d'utiliser des circuits réso-

(9) Resoconti del II° Convegno Nazionale di Radiobiologia. 23-24 février 1934. XII, page 14.

nants ou des instruments de mesure électrodynamiques. On ne peut donc étudier les courbes obtenues qu'à l'aide de méthodes graphiques en les décomposant en séries de Fourier.

Sans entrer dans tous les détails de cette analyse, nous pouvons dire que, d'après L. J. Koopman, les courbes obtenues se composent de sinusoïdes (avec harmoniques) chez les sujets à l'état de veille, tandis que dans le sommeil hypnotique ou dans les états paranormaux, on se trouverait en présence d'oscillations de relaxation. Toutefois, il serait prudent, à notre avis, de multiplier les expériences avant de tirer une conclusion aussi absolue.

TABLEAU I
(Etat de veille. Sujet B, le 20-7-1937)

Composantes de l'onde	Amplitude en mm	Amplitude en % de la fondamentale
Fondamentale	21,96	100
Harmonique 1	3,23	14,66
— 2	0,751	3,42
— 3	0,234	1,07
— 4	0,216	0,985
— 5	0,373	1,7
— 6	0,0791	0,36
— 7	0,275	1,25

TABLEAU II
(Sujet M. Série A. Psychimétrie)

Composantes de l'onde	Amplitude en mm	Amplitude en % de la fondamentale
Fondamentale	16,5	100
Harmonique 1	0,396	2,42
— 2	0,0925	0,56
— 3	0,1	0,606
— 4	0,46	2,79
— 5	0,0769	0,466
— 6	0,316	1,93
— 7	0,144	0,873

Les tableaux ci-dessous donnent, selon L. J. Koopman, l'amplitude de l'onde fondamentale et des harmoniques chez divers sujets. Le tableau I correspond à l'état de veille et le tableau II à un état paranormal.

Il est généralement illusoire de pousser l'analyse au delà du dixième harmonique, l'amplitude des harmoniques de rang élevé étant du même ordre de grandeur que les irrégularités provenant du dispositif inscripteur.

Dans notre prochain article, nous aborderons la question de l'enregistrement radio-électrique à distance des ondes cérébrales à très haute fréquence.

SUBSTANCES LUMINESCENTES

adapté par L. CHRETIEN
d'après la « Revue Technique Philips »
Tome 6, N° 12, décembre 1941

INTRODUCTION

On désigne sous le nom de **substances fluorescentes** des corps ayant la propriété de transformer un rayonnement ondulatoire ou corpusculaire en une autre forme de rayonnement.

On peut citer de nombreuses applications :

Les cadres lumineux des montres et de certains appareils de mesure ou de contrôle sont constitués par une substance lumineuse mélangée à une petite quantité d'un corps radioactif (sel de radium ou de mesothorium). Ce dernier émet des rayons alpha à grande énergie cinétique, que la substance lumineuse transforme en énergie lumineuse.

Les écrans utilisés en radiographie transforment l'énergie ondulatoire des rayons X en lumière visible. Les écrans amplificateurs pour radiographie utilisent le même phénomène. Ils sont mis en contact avec le film photographique et la lumière actinique produite ajoute son action à celle des rayons X. On peut ainsi réduire le temps de pose.

Les écrans des tubes à rayons cathodiques, utilisés comme oscillographes ou pour la télévision, transforment les rayons électroniques en lumière visible.

Enfin, la transformation de rayons ultra-violet en lumière visible est utilisée dans les lampes d'éclairage modernes, employant la décharge dans les gaz (lampes lumineuses).

FLUORESCENCE ET PHOSPHORESCENCE

On réserve généralement le terme **fluorescence** pour désigner la transformation d'un rayonnement électromagnétique (souvent ultra-violet) en un autre rayonnement de même nature, mais de plus grande longueur d'onde.

La **phosphorescence** est un phénomène de nature voisine ; présenté très souvent par les mêmes substances, et qui se traduit par une luminescence très prolongée après une irradiation. Le phénomène de phosphorescence se distingue de la fluorescence par le fait qu'il est très sensible à la température.

Un échauffement se traduit par l'émission d'une vive lumière dont l'intensité diminue rapidement.

À très basse température, au voisinage de la température de l'air liquide, par exemple, la luminescence disparaît totalement. L'énergie absorbée peut se conserver indéfiniment et n'apparaître qu'au moment où la température augmente. Les phénomènes de phosphorescence et de fluorescence sont étroitement liés ; c'est pourquoi on les groupe souvent sous le terme de **luminescence**. Les substances qui jouissent de ces propriétés sont souvent désignées, dans le vocabulaire technique, comme des **luminophores**.

COMPOSITION CHIMIQUE

Les substances lumineuses ont des compositions chimiques très différentes. Ce sont parfois des corps purs ; c'est le cas du benzol, des sels des terres rares, des sels d'uranyl. Plus souvent encore, le phénomène n'est perceptible que si la substance est mélangée avec une faible proportion d'une substance activante.

Il en est ainsi pour le **rubis**. Lecoq de Boisbaudran (1886) prouva que la luminescence n'existe que si le cristal présente des traces de **chrome**. Il en est de même pour le **sulfure de calcium**, qui n'est luminescent que s'il existe des traces de **bismuth** (Verneuil, 1886). De même, **Becquerel** montra que le manganèse était nécessaire pour activer la **calcite**.

MECANISME DE L'EMISSION DE LA LUMIERE

Un atome, qui est un assemblage de particules électrisées, n'est en équilibre que pour certaines valeurs précises de l'énergie interne. L'état d'équilibre à énergie minimum est l'état normal ou fondamental. C'est un équilibre stable.

Les autres états sont dits **états excités**. Ils sont instables et le retour spontané à l'état normal est accompagné par l'apparition de l'énergie supplémentaire sous forme d'un rayonnement lumineux. Les théories modernes désignent cette quantité d'énergie, véritable atome de lumière, sous le nom de **quantum** (d'où théorie des quanta). Le phénomène se traduit quantitativement par l'équation générale, dont l'importance est capitale :

$$E_2 - E_1 = h \times v_e$$

v_e représente la fréquence du rayonnement en cycles par seconde,

h est une constante universelle (**constante de Planck**), dont la valeur est de 6,6 erg/s.

Pour exciter un atome, il suffit, le plus souvent, de l'irradier, soit par des rayons corpusculaires, soit par du rayonnement électromagnétique.

L'ACTIVITÉ DES ÉTABLISSEMENTS " RADIO-INDUSTRIE " DANS LE DOMAINE DE LA TÉLÉVISION

Les événements n'ont pas arrêté l'activité des usines lyonnaises de la Radio-Industrie dans le domaine de la télévision, et cela se comprend d'autant mieux lorsque l'on saura que c'est maintenant M. Henri Defrance qui est président-directeur général de cette firme.

Dans les lignes qui vont suivre, nous allons donner un bref aperçu des travaux achevés ou en cours, sous l'impulsion d'Henri Defrance.

Caractéristiques des signaux

La puissance de crête des émissions expérimentales de laboratoire est de 100 watts.

La fréquence de l'onde porteuse est de 46 mégacycles.

L'équipement émet des signaux comprenant deux bandes latérales qui s'étendent à 6 mégacycles.

La polarité de la transmission est positive, c'est-à-dire qu'une image blanche augmente la puissance de l'émetteur à la valeur de crête.

L'exploration des lignes est faite de gauche à droite en regardant l'image et de haut en bas.

La définition est de 25 images par seconde, analysées en 567 lignes (limite supérieure avec une bande de 6 mégacycles si on veut que les définitions verticales et horizontales aient la même valeur).

Le balayage étant entrelacé (rapport $K = 2$), on explore en fait 50 demi-images par seconde.

Le rapport entre la largeur et la hauteur de l'image est égal à $5/4$.

Le niveau de l'onde porteuse est réduit à zéro pendant la transmission des signaux de synchronisation de lignes seulement.

La durée du signal de synchronisation de lignes est de 15 % du temps total de l'exploration d'une ligne (on prévoit une tolérance de ± 2 %).

Nous rappelons que le signal d'image est transmis par modulation de fréquence de la porteuse.

L'amplitude maxima des signaux à haute fréquence qui peuvent être rayonnés par l'émetteur étant prise comme niveau de référence (100 %), les signaux ayant une amplitude comprise entre

zéro et 30 % sont utilisés exclusivement pour la synchronisation de ligne. Les signaux compris entre 30 et 100 % sont utilisés pour la transmission de l'image (video signal).

La longueur d'onde pour l'image est $\lambda = 6 \text{ m. } 52$.

L'accompagnement sonore est rayonné sur une fréquence décalée de 6,5 mégacycles plus haut, $\lambda_s = 7 \text{ m. } 50$.

L'équipement de prise de vue utilise un iconoscope.

L'onde porteuse est produite par un maître oscillateur qui est suivi par les étages d'amplification et de puissance.

I — Amplificateurs

Les amplificateurs utilisés ont une bande passante de 6 mégacycles. Ils permettent par conséquent la transmission de l'image à très haute définition d'environ 600 lignes.

On sait que le bruit de fond croît proportionnellement à la racine carrée de la bande passante. Il s'ensuit qu'en raison de l'étendue de 6 mégacycles de la bande

utilisée, le « souffle » atteindrait un niveau très élevé, incompatible avec une bonne qualité de l'image.

Avec les procédés adoptés, le bruit de fond a été réduit dans des proportions si considérables qu'il ne cause plus aucune gêne même lorsqu'on transmet des images faiblement éclairées et en utilisant un objectif d'ouverture de $F 3,6$.

Dès lors, il est possible de transmettre des images de plein air même par temps couvert ou sombre, avec des éclairages de l'ordre de 500 à 1.000 lux.

Tous les amplificateurs sont alimentés à partir du secteur à courant alternatif par des tensions stabilisées à un haut degré; de ce fait, il ne se produit aucune réaction.

Le gain est parfaitement constant et indépendant des tensions du secteur.

La teinte moyenne de l'image est transmise intégralement.

II — Générateur de signaux de synchronisation

Les générateurs utilisés sont entièrement électroniques.

Pour obtenir un entrelacement

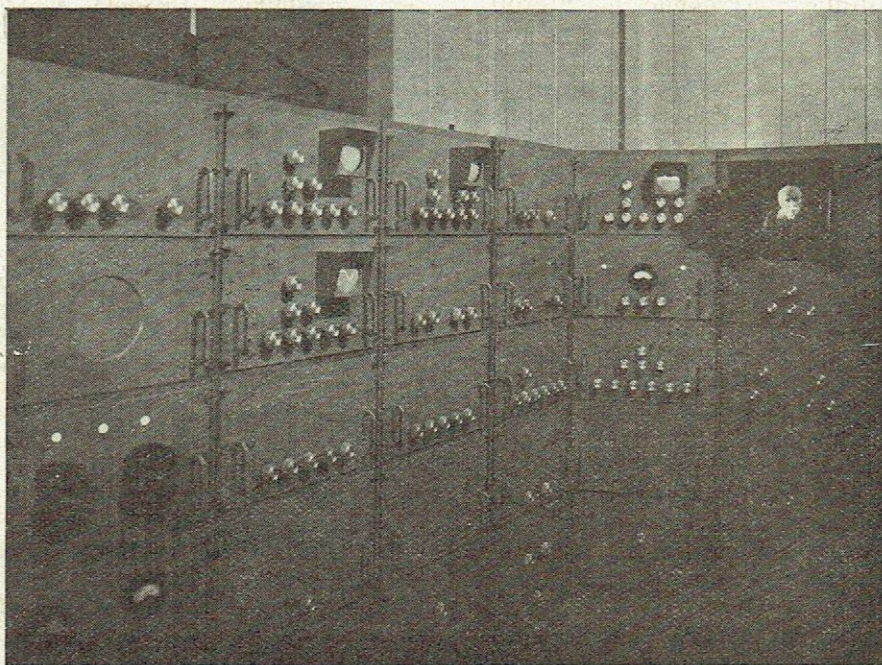


Fig. 1. — La baie d'amplificateurs de la Salle technique du studio d'émission de Lyon.

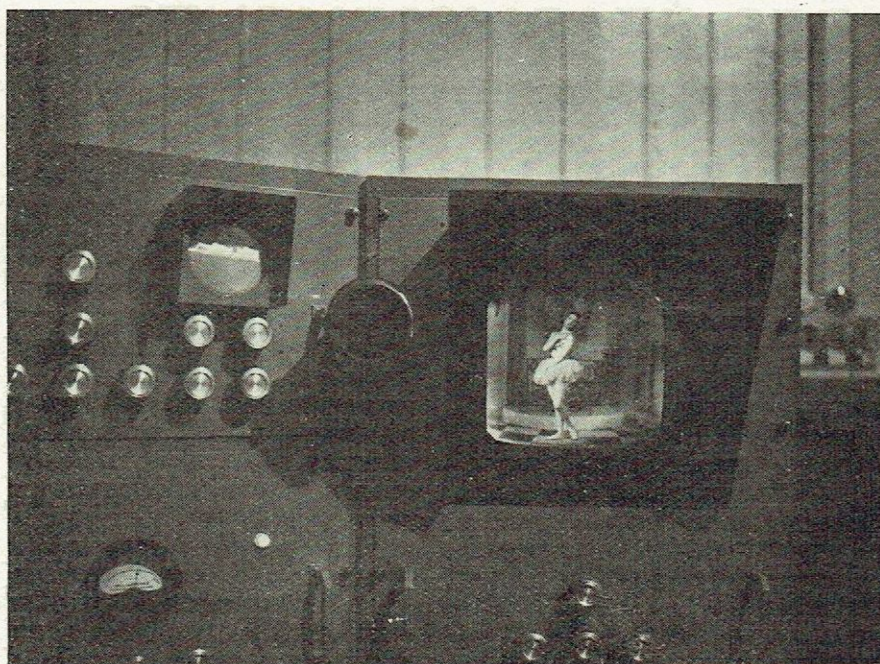


Fig. 2. — Le contrôle de modulation (à gauche) et le contrôle d'image (à droite).

parfait des images (on a adopté le rapport $K = 2$), on sait qu'on doit adopter un nombre impair de lignes.

Pour l'obtention des signaux fondamentaux nécessaires, on utilise des générateurs de courants ou de tensions en dents de scie accrochés les uns sur les autres. Pour régler les fréquences des différents oscillateurs coagissant entre eux pour fournir au moins deux fréquences de télévision devant présenter un rapport de démultiplication (ou de multiplication) donné, on prévoit des dispositifs d'action simultanée sur les éléments dont dépendent les fréquences successives de façon à maintenir impérativement leurs rapports respectifs ; en particulier, on applique aux éléments ci-dessus mentionnés des tensions parfaitement déterminées et réglables, par exemple à partir d'un potentiomètre commun aux différents oscillateurs.

En plus de cette disposition principale, on utilise, pour engendrer au moins une fréquence déterminée (correspondant, par exemple, au top de ligne et d'image), un procédé qui consiste à superposer à la fréquence considérée plus haut une fréquence étalon, par exemple celle du secteur de courant alternatif.

On fait réagir la tension résultante (de préférence après détection) sur les éléments dont dépend la fréquence à engendrer.

On prévoit une série de multi-vibrateurs ou oscillateurs de relaxa-

tion pour obtenir les tops de synchronisation de ligne et d'image.

Le premier de cette série fournit la fréquence correspondant au double balayage des lignes. Si l'on adopte 567 lignes et 50 demi-images par seconde, la fréquence nécessaire au balayage des lignes sera : $567 \times 50 = 28.350$.

Du premier générateur accordé sur la fréquence $f = 28.350$, on tire par démultiplication la fréquence $f/2 = 14.175$ qui correspond aux tops de ligne.

Les oscillateurs suivants sont synchronisés sur des fréquences sous-multiples, de façon à fournir la fréquence des tops d'image, soit 50 périodes par seconde.

On adopte à la sortie du premier oscillateur accordé sur $f = 28.350$ trois oscillateurs respectifs synchronisés sur les fréquences : $28.350/7 = 4.050$; $4.050/9 = 450$; $450/9 = 50$.

Si le premier oscillateur voit sa fréquence glisser de $1/7$ de sa valeur par suite, par exemple, d'un réglage de tension, le second se décroche brusquement du sous-harmonique 7 pour s'accorder sur le sous-harmonique 6 ou 8 voisin, ce qui modifie entièrement le balayage.

Dans le système DeFrance, cet inconvénient est entièrement évité en raison des moyens de réglage qui maintiennent impérativement les rapports entre les fréquences successives.

Pour stabiliser les fréquences en-

gendrées par l'ensemble considéré, on superpose comme il est indiqué plus haut à la tension des tops d'image une fréquence étalon, par exemple la tension alternative sinusoïdale du secteur d'alimentation à 50 périodes. On opère une détection des crêtes qui donne lieu :

a) Soit à une tension continue, redressée, constante, si les deux fréquences composantes demeurent inchangées ;

b) Soit à une tension variable s'il se produit des déphasages du fait de variations entre les deux fréquences.

On fait agir la tension obtenue sur l'un au moins des compartiments considérés et sur l'un des éléments dont dépend la fréquence.

Les avantages de cette méthode sont les suivants :

a) L'accrochage d'un générateur sur le précédent ayant lieu sur la partie raide ou verticale de la dent de scie permet d'obtenir une stabilité absolue sans qu'aucun glissement puisse se produire ;

b) Les dents de scie permettent de contrôler instantanément, à l'aide de tubes cathodiques de contrôle, les démultiplications successives.

III — Dispositif de synchronisation

On sait que, dans les systèmes habituels de télévision, les signaux de synchronisation (lignes et images) sont mélangés à la modulation image. Des organes appropriés sont prévus à la réception pour réaliser la séparation des signaux par différences de constantes de temps.

On a reconnu que ces procédés ne permettaient pas d'obtenir un entrelacement parfait.

Les procédés de M. Henri DeFrance ne séparent pas les signaux de synchronisation par des différences d'amplitude ou de durée. On prévoit un changement de la fréquence porteuse pendant la durée des signaux d'image. Cette disposition permet de maintenir intégralement les signaux de ligne pendant les signaux d'image. De ce fait, la précision du balayage est considérablement augmentée. A l'émission, on ne transmet que des signaux de ligne et la modulation image. Par conséquent, le signal de ligne pourra être très simplement séparé à la réception par différence d'amplitude. Le signal d'image est appliqué au poste émetteur par un dispositif à modulation

de fréquence, de telle sorte qu'un changement de la fréquence porteuse ait lieu sous l'influence du signal. Ce changement de fréquence est peu important. Il est de l'ordre de 150.000 cycles. Il s'ensuit qu'aucune modulation d'amplitude ne peut avoir lieu ni à l'émission, ni à la réception, en raison de la largeur de bande considérable de l'ordre de 6 mégacycles utilisée normalement pour la transmission de la modulation image proprement dite. Une variation de fréquence de cet ordre ne donnera lieu à aucun courant détecté dans le détecteur normal et ne modifiera en rien le régime de fonctionnement des circuits chargés de recevoir les signaux de ligne.

Pour retrouver le signal d'image à la réception, il suffit d'une lampe limiteuse coupant les signaux de modulation image et d'une diode montée en discriminateur.

Ce dispositif permet de retrouver le signal d'image dès qu'une modulation de fréquence a lieu.

Dans ces conditions, la stabilité de l'image est parfaite, analogue à la stabilité obtenue par fils.

Un certain nombre d'autres améliorations ont été apportées, notamment en ce qui concerne la correction de taches dues à l'icône, la transmission de la com-

posante continue avec définition parfaite du niveau noir, etc...

La correction des taches telle qu'elle est pratiquée par M. Henri Defrance est obtenue à l'aide de signaux réglables à volonté selon l'allure des taches, à la fois en sens et en intensité.

Les signaux correcteurs sont appliqués aux éléments du poste émetteur, afin de polariser les lampes amplificatrices ou pour agir sur tout élément dont dépend la sensibilité ou l'amplification.

Pour obtenir les signaux correcteurs, on a recours aux signaux de balayage convenablement modifiés à l'aide de circuits et amplificateurs dérivés.

On réussit de cette façon à obtenir une importante variation de sensibilité d'un bout à l'autre de chaque ligne, aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical.

Télécinéma

Les installations de télécinéma comportent, comme on le sait, un appareil de projection et un analyseur du type iconoscope.

L'analyse des images est faite par un balayage entrelacé.

Dans l'état actuel de la technique, lorsqu'on explore les différents éléments de la mosaïque pen-

dant que cette dernière reçoit la projection de l'image entière du film à téléviser, on doit admettre le même « temps mort » pour l'analyse que pour l'éclairage.

Le « temps mort » comprend en premier lieu la durée nécessaire au remplacement d'une image du film par la suivante, soit environ $1/6$ du temps consacré à l'émission d'une image et, en second lieu, un intervalle égal au précédent imposé par la nécessité d'éclairer de la même façon les images entrelacées successives.

Par conséquent, le « temps mort » est égal au tiers de la durée nécessaire à l'émission. Il en résulte une diminution sensible de la netteté.

Un autre procédé dit « méthode de mémoire » prévoit l'éclairage intense de la totalité des éléments de la mosaïque pendant une fraction de quelques centièmes du temps θ (en général, $1/50$ de seconde) consacré à chaque demi-image, et cela au début de l'intervalle θ .

L'analyse a lieu ensuite dans l'obscurité et, grâce à ce procédé, elle s'effectue pendant la presque totalité de la période.

L'inconvénient principal réside dans un affaiblissement progressif de la luminosité, depuis les premiers éléments de la mosaïque jusqu'aux derniers.

L'invention de M. Henri Defrance consiste à projeter successivement les différentes parties de l'image sur les éléments homologues de la mosaïque et à analyser ces éléments dès qu'ils auront cessé d'être éclairés. Le temps consacré à l'analyse de ces éléments est plus long que la durée de l'éclairage de l'ensemble.

De cette façon, on réduit le décalage maximum existant entre la fin de l'éclairage et l'analyse d'un élément. Il convient de donner au décalage maximum relatif à chaque image entrelacée une valeur égale à la durée de remplacement d'une image par la suivante, soit $1/3$ de θ .

On limite à une valeur acceptable la variation de luminosité d'une partie de l'image par rapport à une autre afin de répartir cette variation sur la totalité de l'image. On fait ensuite à l'écart entre la fin de l'éclairage d'un élément de la mosaïque et l'analyse du même élément une loi simplement linéaire en fonction du rang des éléments considérés.

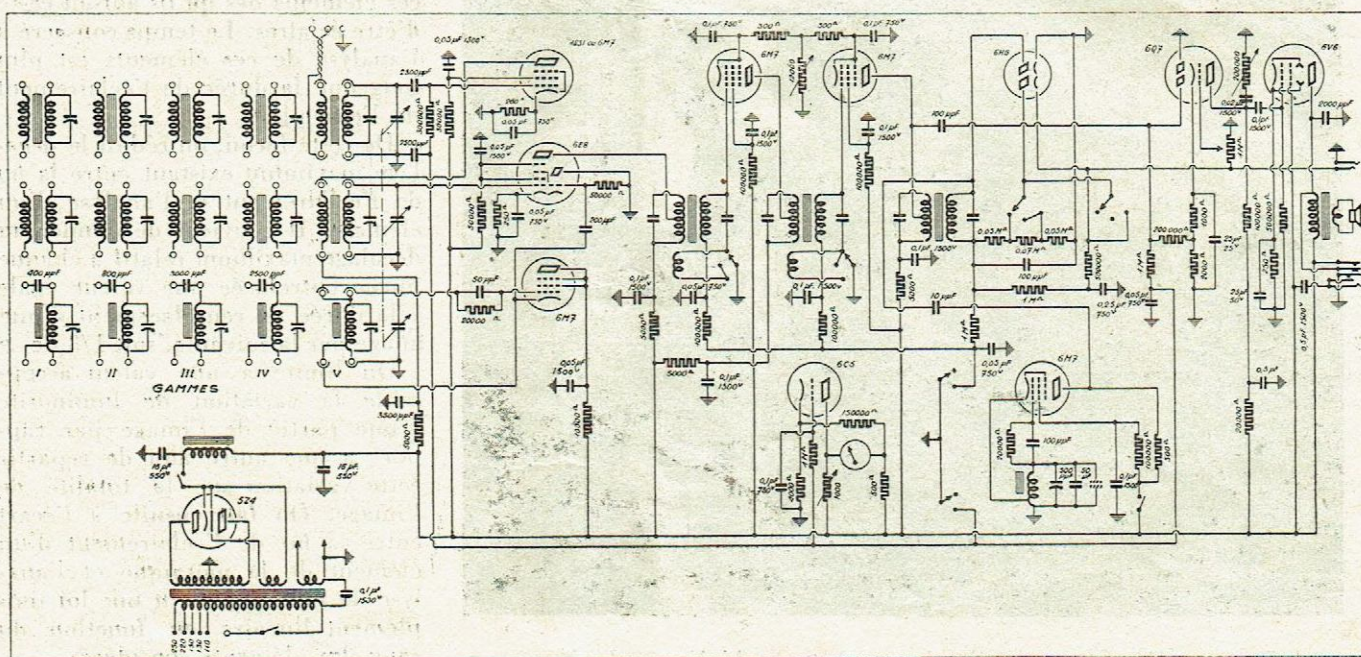
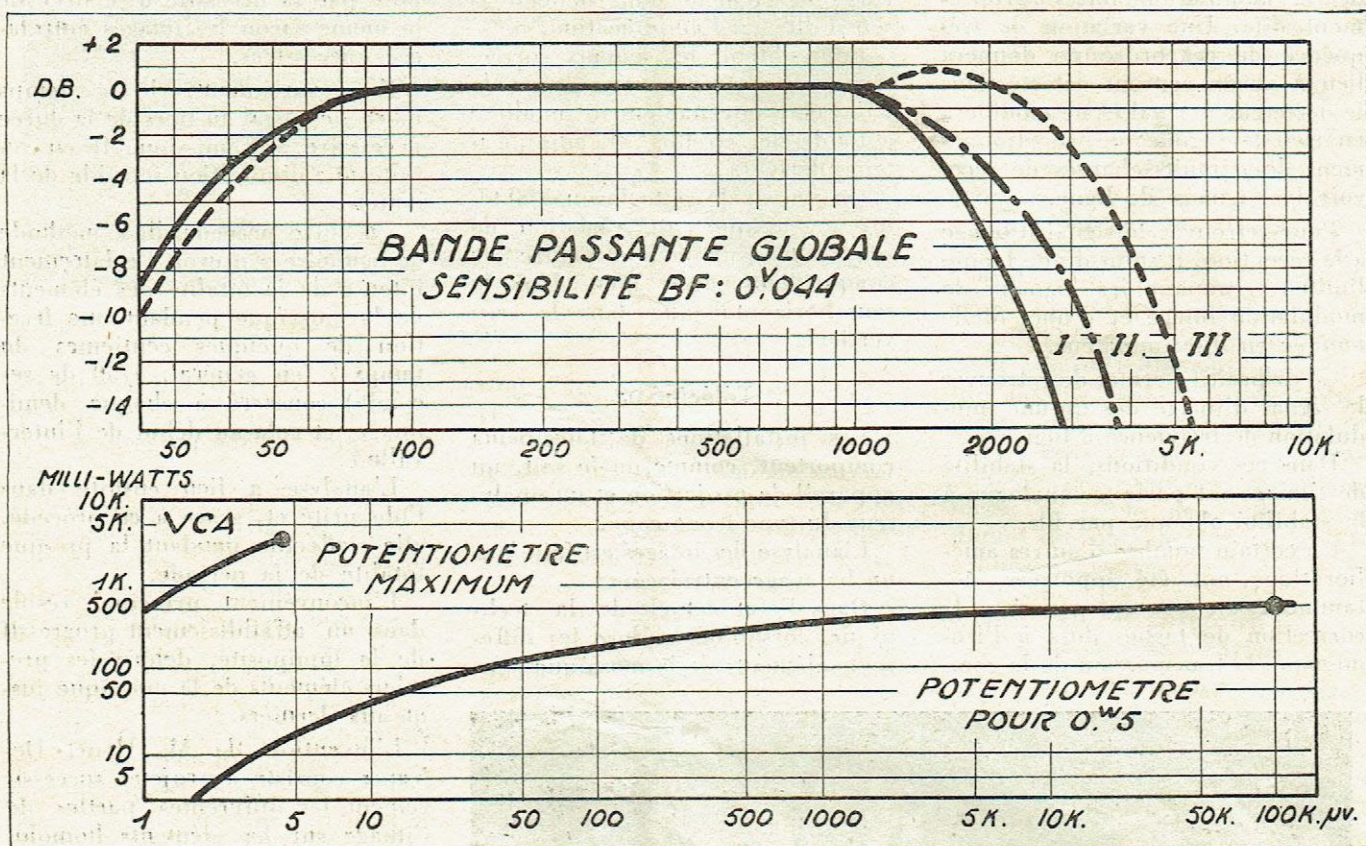


Fig. 3. — Une Camera de prise de vue. A gauche, M. Henri Defrance.

ESSAI D'UN RÉCEPTEUR Zénith-Radio-France "Mercury"

Nous avons procédé pour ce récepteur qui a été décrit dans le numéro de juin de « La Radio Française » de la façon habituelle, en y ajoutant cependant un certain nombre de mesures complémentaires, en particulier les courbes de sensibilité ont été faites pour deux rapports signal/bruit de fond, et les courbes de sélectivités faites pour les trois positions de sélectivité ont été com-

plétées par un essai à deux générateurs, suivant les indications que l'on trouvera d'autre part dans ce numéro; à noter toutefois que pour des raisons pratiques, les essais n'ont été faits que pour un signal brouilleur de 5.000 microvolts. Le résultat de tous ces essais est résumé dans les courbes ci-après. On trouvera d'autre part le schéma du récepteur avec ses valeurs.



ZENITH RADIO FRANCE

RECEPTEUR:

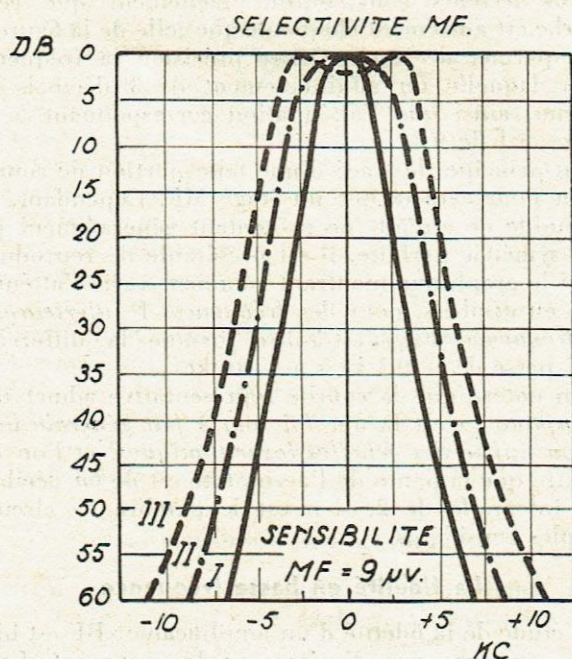
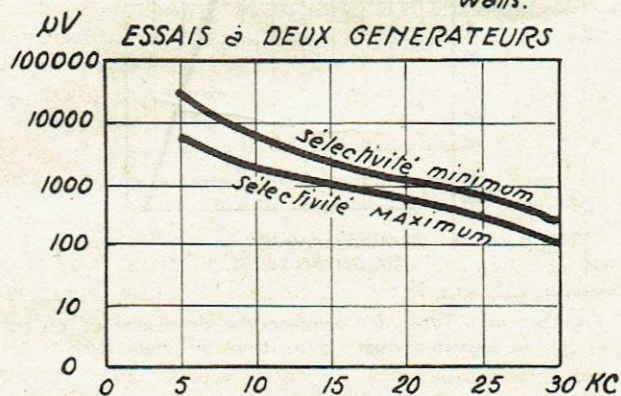
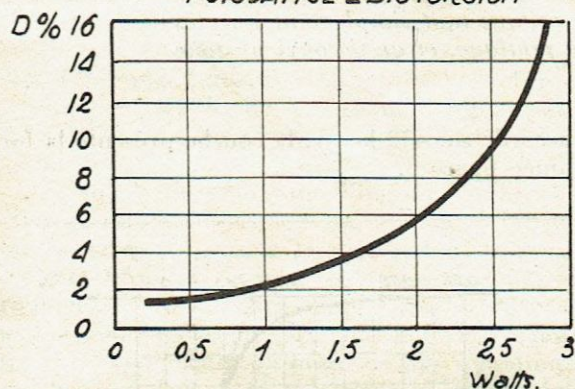
MERCURY

TYPE:

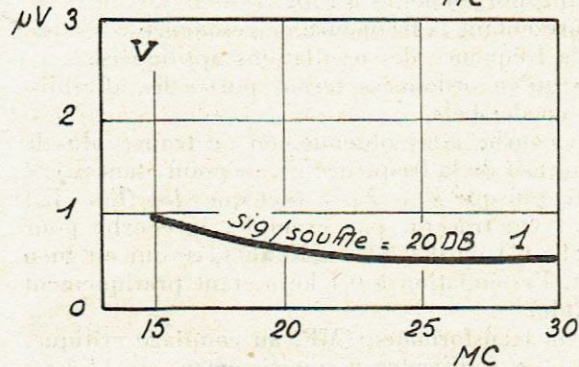
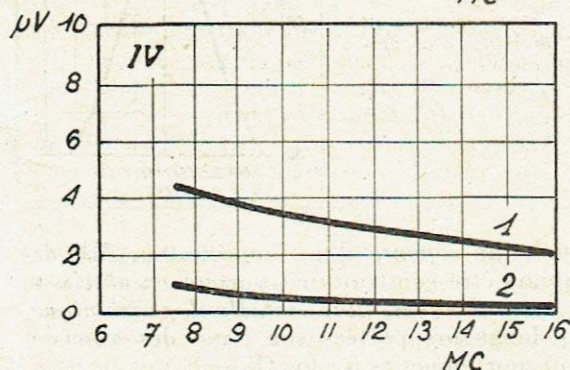
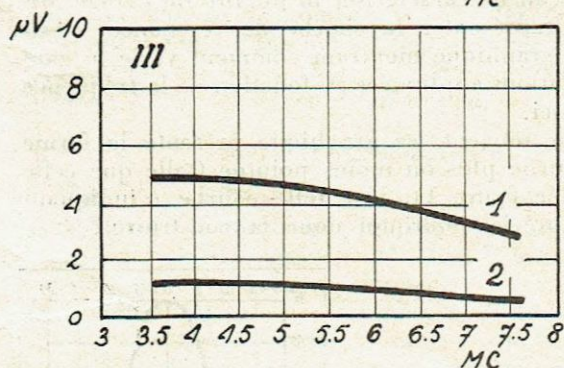
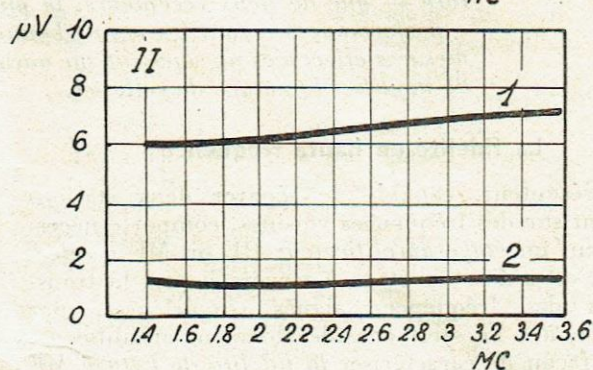
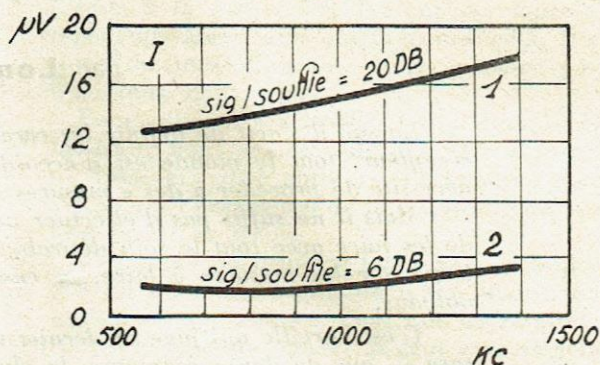
41A

TABEAU DES CARACTERISTIQUES.

PUISSANCE - DISTORSION



SENSIBILITE



DES MESURES.....

par Louis BOË

Lorsqu'il s'agit de définir les caractéristiques d'un amplificateur ou d'un récepteur, tout le monde est d'accord pour reconnaître l'utilité et même la nécessité de procéder à des « mesures ».

Mais il ne suffit pas d'effectuer un certain nombre de mesures, ni même de les faire avec tout le soin désirable. Il convient tout d'abord de fixer son choix sur les mesures à faire, et ensuite de savoir interpréter les résultats obtenus.

C'est l'oreille qui juge en dernier ressort, et s'il arrive — ce qui n'est pas rare — que de deux récepteurs, le plus agréable à écouter soit celui dont les « performances » sont les moins bonnes, cela prouve tout simplement que les mesures effectuées ne reposent sur aucune base pratique, et qu'il convient donc de modifier la nature de celles-ci.

La fidélité en haute fréquence

Un récepteur, capable de séparer deux stations émettant sur des fréquences voisines, comporte nécessairement un étage amplificateur HF ou MF « sélectif », c'est-à-dire un étage à travers lequel la transmission des fréquences aiguës (supérieures, par exemple, à 4 kc/s) est considérablement affaiblie.

Une façon de caractériser la fidélité de l'étage MF est d'en représenter la courbe de résonance, c'est-à-dire le graphique montrant comment varie le gain des oscillations appliquées en fonction de la fréquence de celles-ci.

Le plus souvent, ce graphique présente la forme d'une courbe plus ou moins pointue (telle que celle représentée figure 1). Une telle courbe n'indiquant rien de précis, pourquoi donc la construire ?

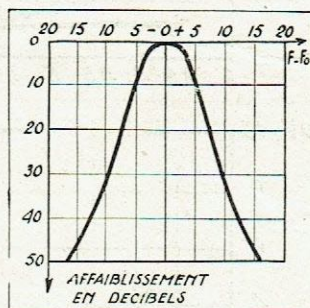


Fig. 1. — Type classique de courbe de résonance d'un amplificateur MF.

La courbe de réponse d'un amplificateur MF devrait toujours être construite en portant en abscisses, comme en ordonnées, une échelle logarithmique. Ainsi les longueurs portées sur l'axe des abscisses seraient proportionnelles à : $\log (F - F_0)$,

F_0 représentant la fréquence de résonance et F la fréquence des oscillations appliquées, tandis qu'en ordonnées seront portés les affaiblissements en décibels.

Sur la courbe ainsi obtenue, on ne trouve plus le point figuratif de la fréquence F_0 , ce point étant rejeté à l'infini, puisque $F - F_0 = 0$ et que $\log (F - F_0) = -\infty$. On tracera, par exemple, la courbe pour l'intervalle 0,1 ou 0,2 à 9 ou 10 kc/s, ce qui est bien suffisant, l'atténuation à 0,1 kc/s étant pratiquement négligeable.

Pour un transformateur MF, au couplage critique, possédant un coefficient d'amortissement de 14 kc/s (c'est-à-dire un coefficient de surtension de 106, s'il

est accordé sur 472 kc/s), la courbe présente la forme indiquée figure 2.

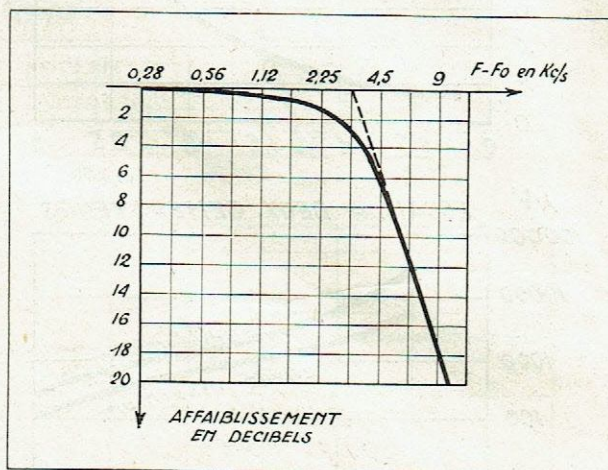


Fig. 2. — Type de demi-courbe de résonance en échelles logarithmiques, d'un transformateur M.F.

Nos lecteurs conviendront facilement que cette courbe est autrement éloquent que celle de la figure 1. Elle permet de repérer avec précision la fréquence pour laquelle un affaiblissement de 3 décibels est obtenu, ainsi que l'atténuation correspondant à un désaccord de 9 kc/s.

En principe, le tracé d'une telle portion de courbe suffit pour caractériser un étage MF. Cependant, un ensemble de circuits ne présentant généralement pas une symétrie parfaite, il est préférable de reproduire aussi le graphique montrant comment varie l'atténuation en décibels, pour des fréquences F inférieures à la fréquence F_0 , c'est-à-dire lorsque la différence $F - F_0$ passe de $-0,1$ kc/s à -10 kc/s.

On notera que la courbe représentative admet une asymptote ; c'est là une loi tout à fait générale lorsqu'on utilise des échelles logarithmiques, et l'on démontre que la pente de l'asymptote est de $6n$ décibels par intervalle de 2, si n est le nombre de circuits simples considérés.

La fidélité en basse fréquence

L'étude de la fidélité d'un amplificateur BF est bien plus complexe que d'aucuns ne le supposent. Lorsqu'on a pu tracer une courbe de réponse plus ou

moins horizontale entre 50 c/s et 8.000 c/s, il est plus que téméraire d'attribuer à l'amplificateur toutes sortes de qualités.

L'étude d'un amplificateur BF peut être effectuée de diverses façons. Si l'on veut distinguer les propriétés de la partie électrique proprement dite, et celle de l'organe reproducteur électro-acoustique, il faut procéder au moins à quatre opérations :

- *Relevé* de la courbe de réponse électrique.
- *Détermination* de la distorsion non linéaire des organes amplificateurs.

- *Relevé* de la courbe de réponse électro-acoustique.

- *Détermination* de la distorsion non linéaire du haut-parleur.

La détermination de la *distorsion non linéaire* devrait être effectuée pour différentes fréquences et pour différentes puissances à la sortie. D'autre part, il serait préférable de mentionner séparément les valeurs des taux de distorsion par harmonique 2 et par harmonique 3.

A ce sujet, une remarque s'impose.

Lorsqu'un amplificateur est affecté de distorsion non linéaire, il s'ensuit la production de *sons harmoniques* et de *sons d'intermodulation*; ce n'est pas la production de sons harmoniques qui est principalement à redouter; entendre une note à l'octave n'a jamais provoqué chez un musicien une sensation désagréable. Par contre, la *distorsion d'intermodulation* est particulièrement gênante, car elle *donne naissance à des sons composés* dénaturant la reproduction sonore et pouvant constituer avec les oscillations reçues des *accords dissonants*.

Il n'est pas possible d'effectuer d'une façon détaillée l'étude de la distorsion d'intermodulation, car celle-ci dépend essentiellement de la nature, de l'intensité, du nombre et de la forme des sons à reproduire. Mais ce qu'on peut affirmer, c'est que les sons d'intermodulation et les sons harmoniques sont causés par un même phénomène, à savoir la non-linéarité de la transmission à travers l'amplificateur, et qu'indiquer les taux de distorsion par harmoniques permet donc, dans une certaine mesure, de *caractériser* l'importance de la distorsion d'intermodulation.

Cependant, lorsqu'on approfondit l'étude de cette question, on trouve qu'à taux de distorsion harmonique égaux, la distorsion d'intermodulation est plus gênante lorsque l'harmonique 3 est prépondérante, que lorsque c'est l'harmonique 2; c'est la raison pour laquelle il serait souhaitable que, lors de l'indication de la distorsion harmonique, il soit mentionné séparément les valeurs des taux de distorsion par harmonique 2 et par harmonique 3.

Répetons enfin que le relevé de la courbe de réponse électroacoustique, et la détermination de la distorsion non linéaire du haut-parleur sont d'une utilité évidente. A quoi sert, en effet, d'avoir un amplificateur bon électriquement, s'il est suivi d'une casserole? Evidemment, l'on touche, là, au problème des laboratoires coûteux... et bien équipés !

La sensibilité des récepteurs

On manque par trop d'originalité en France, et la méthode utilisée pour évaluer la sensibilité d'un récepteur est d'une simplicité vraiment désespérante : on mesure le nombre de volts HF (modulés à 30 % par un son sinusoïdal de 400 ou 800 c/s) qu'il faut

appliquer à la borne « antenne » pour obtenir 50 milliwatts à la sortie... et le tour est joué. Quelques ingénieurs américains ont préconisé cela, il y a quelques dizaines d'années, alors, n'est-ce pas, inutile d'en faire davantage !

Pour caractériser la sensibilité d'un récepteur, il faudrait, nous semble-t-il, procéder à bien d'autres mesures, et, entre autres, à l'évaluation du bruit de fonds et à l'évaluation de la sensibilité du seul amplificateur HF et MF.

La mesure du *bruit de fonds* a déjà été proposée et elle est effectuée... plus ou moins bien... dans quelques maisons sérieuses. Pour que les résultats obtenus signifient quelque chose, il faut évidemment que la mesure de la tension équivalente du bruit de fonds soit effectuée avec un *voltmètre quadratique*, et que celui-ci soit bien protégé des champs extérieurs. Ainsi réalisée, cette mesure est d'une grande utilité, mais ne semble pas à elle seule suffisante.

Lors de l'écoute d'une station éloignée, ce n'est pas tant le bruit de fonds produit par le récepteur lui-même qui est gênant, mais plutôt le *champ électromagnétique parasite*, qui existe toujours, même en l'absence de perturbations violentes.

La mesure de la sensibilité de la seule partie HF contribuerait certainement à fixer les idées sur l'ensemble de ce problème. Voilà comment nous la concevons : mesure du nombre de volts HF (non modulés) qu'il faut appliquer à l'entrée *pour obtenir un accroissement de tension continue d'un volt aux bornes de la résistance de détection*.

Mesures de sélectivité

Tout le monde admet maintenant que les qualités pratiques de sélectivité qui sont demandées à un amplificateur HF ne peuvent être déduites du seul examen de la courbe de résonance.

En effet, la question se pose sous la forme suivante : lorsque le récepteur est accordé sur une station déterminée, dans quelle mesure est-on gêné par les stations émettant sur des fréquences voisines?

Il est évident que cette gêne se rapporte essentiellement aux diverses oscillations BF détectées, et éventuellement à leur intermodulation. *Effectuer une mesure de sélectivité avec un seul signal HF, ou même avec deux signaux, mais un seul étant modulé*, risque donc de donner des indications tout à fait insuffisantes.

Une méthode de mesure plus complète consiste à appliquer, à l'entrée du récepteur à examiner, *deux ondes HF, chacune étant modulée* par une oscillation BF de fréquence différente, et d'examiner, au moyen d'un analyseur de spectres, *les amplitudes des différentes fréquences acoustiques obtenues à la sortie de l'étage détecteur*.

Certainement une telle mesure n'est ni facile à définir (parce qu'elle dépend de nombreux facteurs), ni facile à effectuer. Mais il faudra y venir un jour ou l'autre; un examen de cette question par une commission compétente ne serait donc pas chose inutile.

Lampes pour push-pull

De tout temps — et maintenant plus que jamais — les constructeurs de lampes ont « toléré » des *tolérances très larges* sur les caractéristiques de leurs tubes. Lorsque la lampe est employée en amplificatrice classée A, avec polarisation automatique, cela ne

présente généralement pas d'inconvénient majeur, le système de polarisation adopté ayant pour effet de placer automatiquement le point de fonctionnement du tube dans une portion convenable de la caractéristique.

Mais lorsqu'il s'agit de réaliser un *push-pull* fonctionnant en classe AB, rien ne va plus. Pour qu'un amplificateur PP, monté en classe AB, fonctionne correctement, il est, en effet, nécessaire que les deux lampes qui l'équipent possèdent des caractéristiques identiques.

Or, il n'est pas rare de constater des variations relatives de 30 % entre les intensités anodiques ou les pentes des lampes...; dans ces conditions, toute recherche de qualité paraît bien superflue.

Sans doute peut-on, par des artifices de contre-réaction ou de polarisation automatique séparée, atténuer les défauts de dissymétrie, mais ce n'est là qu'un palliatif.

A cet état de choses, il n'y a qu'un remède véritable : il faut que, pour les montages *push-pull*, les fabricants de lampes consentent à livrer des tubes contrôlés spécialement, c'est-à-dire des tubes qui soient soumis à des tolérances beaucoup plus étroites.

De telles lampes pourraient être pourvues d'une nomenclature particulière, obtenue, par exemple, en faisant suivre son appellation courante de la mention « P. P. ».

Choix d'un système de résistances à base logarithmique

Il serait souhaitable que les différentes valeurs de résistances utilisées dans la construction radioélectrique soient normalisées, et il est évident que le meilleur choix sera obtenu en adoptant pour ces valeurs une progression géométrique, par exemple la

progression de raison $\sqrt[10]{10}$.

La série des résistances s'établirait alors en arrondissant les chiffres calculés, comme suit :

1	(0)
1,25	(1)
1,6	(2)
2	(3)
2,5	(4)
3,2	(5)
4	(6)
5	(7)
6,3	(8)
8	(9)
10	(10), etc.,

la suite des autres résistances s'obtenant en multipliant cette série par 10^n .

La bande de 1 ohm à 10 mégohms serait ainsi couverte au moyen de 70 résistances.

On pourrait doter d'ailleurs le système de résistances ainsi défini d'une désignation logarithmique qui s'obtiendrait au moyen de la formule :

$$d = 10 \log R$$

R étant le nombre exprimant en ohms la valeur de la résistance considérée.

On aurait, par exemple :

pour R = 5 ohms	d = 7.
— R = 100 —	d = 20.
— R = 125 —	d = 21.
— R = 0,5 MO	d = 57.
— R = 10 —	d = 70, etc.

Une nouvelle nomenclature des résistances prendrait ainsi naissance et un terme — le « dob », par exemple — serait à créer pour en effectuer la désignation. Toutes les valeurs des résistances intéressantes pourraient alors être désignées au moyen de deux chiffres seulement, ce qui simplifierait, d'une part, le procédé de marquage des résistances, et d'autre part, l'écriture des valeurs de celles-ci sur un plan ou un schéma.

Une nomenclature analogue pourrait d'ailleurs être adoptée pour les condensateurs de liaison et les condensateurs de découplage, le picofarad étant pris comme niveau zéro.

L'ES OSCILLATEURS A RELAXATION

par Hugues GILLOUX

I. — Introduction

Les oscillateurs à relaxation, basés sur la décharge d'un condensateur à travers un tube à néon ou un thyatron, sont assez souvent méconnus, à tort d'ailleurs, et présentent dans les circonstances actuelles un intérêt certain par le fait qu'ils permettent à peu de frais d'établir un générateur BF sans lampes, à fréquence variable dans de larges limites, très souvent suffisant pour beaucoup d'applications.

La plupart du temps, on suppose, à tort d'ailleurs, que la fréquence est définie par la constante de temps RC du circuit de charge. Ce faisant on néglige une part importante du phénomène et les calculs que l'on peut faire se trouvent entachés d'une erreur considérable. Nous allons indiquer ci-dessous une méthode de calcul de la fréquence, suffisante dans la pratique habituelle.

Enfin, nous indiquerons quelques applications par-

ticulières et spécialement un montage donnant des oscillations presque sinusoïdales. Nous indiquerons également les limitations d'emploi dues en particulier au temps d'ionisation du tube employé.

Ici comme en beaucoup d'autres cas, il ne faudra pas demander au montage plus qu'il ne peut donner, et en particulier ne pas vouloir faire dire aux formules plus qu'elles ne peuvent signifier dans les conditions où elles ont été établies.

II. — Allure du phénomène

2.1. : Soit un condensateur C (fig. 1), qui se charge à travers une résistance R, l'ensemble étant branché sur une source de tension V. On sait que la tension u aux bornes du condensateur est une fonction exponentielle et présente l'allure de la figure 2.

2.2. : Montons maintenant aux bornes du condensateur un tube à décharge qui sera, par exemple, un

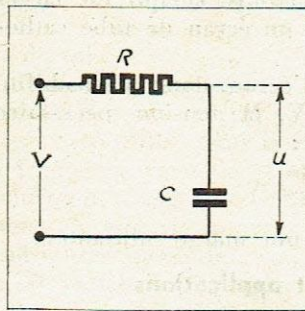


Fig. 1. — Charge d'un condensateur C à travers une résistance R.

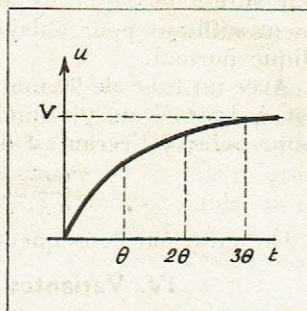
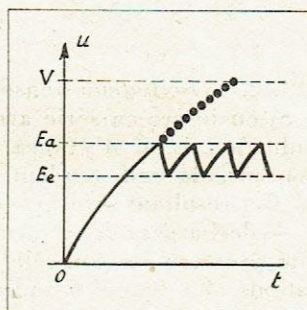


Fig. 2. — Allure de la tension aux bornes du condensateur, dans le cas du montage de la fig. 1.

tube à néon (ou tout autre dispositif équivalent, thyatron par exemple). On sait que le tube à luminescence s'amorce pour une tension donnée E_a , qui dépend de la forme des électrodes et du gaz de remplissage et s'éteint pour une autre tension E_c inférieure à E_a . Lorsque le tube est éteint, il est parfaitement isolant, alors que lorsqu'il est allumé il est conducteur et présente de plus une très faible résistance, qui peut varier suivant les échantillons entre quelques dizaines et quelques centaines d'ohms.

2.3. : Dans ces conditions, lorsque la tension aux bornes du condensateur atteindra la valeur E_a , le tube s'amorcera brusquement, deviendra conducteur et, comme sa résistance interne est très faible, déchargera rapidement le condensateur dont la tension aux bornes descendra jusqu'à la valeur E_c . A ce moment, le tube se désamorce, redevient isolant, et la charge reprend (fig. 3). La décharge est pratiquement instantanée. On obtient ainsi une oscillation en dents de scie, mais lorsqu'on arrive à une valeur telle, que le temps de désionisation soit du même ordre que la période, la décharge se fait d'une façon permanente. Le tube reste allumé et les oscillations cessent.

Fig. 3. — Production d'oscillations en dents de scie ; la décharge affecte également la forme d'une exponentielle, qui peut être assimilée à une droite par le fait que la résistance interne du tube est très faible.



III. — Calcul de la fréquence

3.1. : Si nous nous reportons au schéma de la figure 4, nous pouvons écrire, pour la charge en régime oscillatoire permanent :

$$\begin{aligned} i &= \frac{V - u}{R} \quad (\text{Loi d'Ohm.}) \\ q &= Cu. \\ dq &= idt. \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{(définition de la charge).}$$

Éliminons q et i entre ces trois équations, on a :

$$\left| \begin{array}{l} dq = C du. \\ dq = \frac{V - u}{R} dt. \end{array} \right.$$

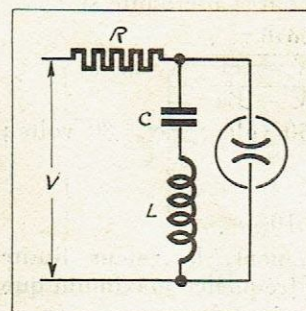


Fig. 4. — Schéma servant au calcul de la fréquence des oscillations.

Ou encore :

$$C du = \frac{V - u}{R} dt.$$

Et, par suite :

$$\frac{1}{RC} dt = \frac{du}{V - u}. \quad (1)$$

Posons suivant l'usage :

$$\frac{1}{RC} = \frac{1}{\theta}$$

θ étant la constante de temps de l'ensemble Résistance-Capacité, on peut écrire :

$$\frac{1}{\theta} dt = \frac{du}{V - u}. \quad (2)$$

En intégrant, on a :

$$\frac{t}{\theta} = -\text{Log}_n (V - u) + C^{te}. \quad (3)$$

Log_n représentant le logarithme népérien, et C^{te} une constante d'intégration.

3.2. : Conditions aux limites.

A l'instant, $t = 0$, on a évidemment $u = E_c$. En portant dans (3), on a :

$$\begin{aligned} 0 &= -\text{Log}_n (V - E_c) + C^{te} \\ C^{te} &= \text{Log}_n (V - E_c) \end{aligned}$$

Au bout du temps t représentant la période, on a :

$$U = E_a,$$

et finalement :

$$\frac{t}{\theta} = -\text{Log}_n (V - E_a) + \text{Log}_n (V - E_c). \quad (4)$$

Ce qui s'écrit encore :

$$\frac{t}{\theta} = \text{Log}_n \frac{V - E_c}{V - E_a}. \quad (5)$$

On peut maintenant exprimer t , et on a :

$$t = \theta \text{Log}_n \frac{V - E_c}{V - E_a}.$$

Et finalement, puisque

$$t = \frac{1}{f},$$

$$f = \frac{1}{\theta \text{Log}_n \frac{V - E_c}{V - E_a}}. \quad (6)$$

En passant aux logarithmes décimaux qui seront couramment utilisés, on aura :

$$f = \frac{2,3026}{\theta \text{Log} \frac{V - E_c}{V - E_a}}. \quad (7)$$

3.3. : Limites dues au temps de désionisation. τ

Le temps de désionisation b est de l'ordre de $\frac{1}{100.000}$, soit 10^{-5} .

On pourra obtenir une décharge oscillante si

$$RC > \frac{2,3026 \tau}{\log \frac{V - E_c}{V - E_a}}$$

Si nous supposons $V = 250$ volts ; $E_c = 80$ volts ;
 $E_a = 90$ volts, $R = k \Omega$,
 on aura :

$$C \geq 9.10^{-9}$$

C'est-à-dire que, pratiquement, la valeur limite de C sera de 10.000 pF, et la fréquence maximum que l'on pourra atteindre pourra être de

$$f \leq 40.000 \text{ Hz}$$

Cette valeur constituera, toutefois, un maximum qui sera pratiquement rarement atteint.

Note. — Ce dernier calcul est forcément assez peu précis, car on se base sur des hypothèses, tant pour le temps de décharge que pour la période, qui sont assez élastiques. Pratiquement, le tube à néon ne permettra guère de dépasser 30 kHz .

3.4. : Amplitude.

En nous reportant à la figure 3, nous voyons que, dans le cas du tube à néon, l'amplitude de la décharge ne peut pas dépasser la différence entre tension d'amorçage et tension d'extinction. Suivant le tube considéré, la forme des électrodes, le gaz de remplissage, cette différence peut varier entre 10 et 50 volts environ.

Ceci explique les nombreux essais — infructueux d'ailleurs — pour obtenir avec un tube à néon une base de temps simple pour oscillographe cathodique. Il est nécessaire d'amplifier la tension obtenue, et le problème de l'amplification de tensions à front raide analogues à celles-ci n'est pas simple par suite de la grande bande passante qu'il est nécessaire de réaliser.

De plus, il est évident que le thyatron présente pour cette application une souplesse infiniment plus grande, sans préjudice d'une amplitude plus élevée.

En effet, supposons une base de temps à penthode de charge conçue suivant le schéma de la figure 5.

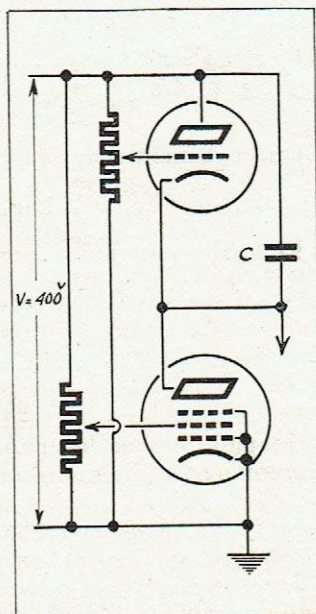


Fig. 5. — Une base de temps à thyatron et penthode pour la charge à courant constant du condensateur C .

La tension totale est de 400 volts, par exemple. La tension minimum correspondant au point de blocage de la grille est de 80 à 100 volts. L'amplitude sera,

par suite, de 300 volts au moins, ce qui est largement suffisant pour balayer un écran de tube cathodique normal.

Avec un tube de 90 mm d'écran, dont la sensibilité est à 1.000 V de $0,44 \text{ mm/V}$, la tension nécessaire pour balayer l'écran est de :

$$\frac{90}{0,4} = 225 \text{ V}$$

On aura, par conséquent, une marge suffisante.

IV. Variantes et applications

4.1. : Fréquence des oscillations avec un thyatron.

En reprenant la même formule de fréquence que précédemment et en l'appliquant au thyatron, l'expression

$$\log \frac{V - E_c}{V - E_a}$$

est très proche de l'unité ; en effet, nous allons la calculer avec les chiffres cités au paragraphe précédent :

$$\begin{aligned} V &= 400 \text{ volts} \\ E_c &= 80 \text{ V} \\ E_a &= 360 \text{ V} \end{aligned}$$

Ces dernières valeurs pouvant se déterminer par le fait :

a) que la décharge s'arrête quand la tension plaque est égale à la tension grille ;

b) que la tension d'allumage est égale à k fois la polarisation de grille, celle-ci étant définie par la penthode de charge, et en supposant k égal (ce qui est souvent le cas) à 20 .

On a :

$$\begin{aligned} V - E_c &= 320 \text{ volts} \\ V - E_a &= 40 \text{ volts} \end{aligned}$$

$$\log. \frac{320}{40} = \log. 8 \approx 0,9$$

D'où la conclusion importante : avec un thyatron, la fréquence des oscillations dépendra presque uniquement du produit RC , et, en première approximation, on pourra prendre :

$$f = \frac{2,3026}{RC}$$

4.2. : Oscillateur sinusoïdal.

Si on insère en série avec le condensateur une self-induction L , il n'y aura plus d'appels brusques de courant, la self tendant à régulariser ce dernier. L'effet résultant sera que le condensateur se chargera et se déchargera doucement, la combinaison self-capacité exercera un contrôle sur la fréquence des oscillations. La figure 6 indique un tel montage, dans

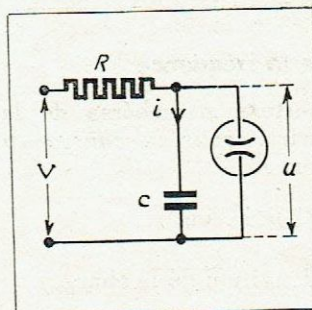


Fig. 6. — Dans ce montage, les oscillations produites peuvent être presque complètement sinusoïdales.

lequel la fréquence sera définie par :

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

où L' et C' représenteront la self-induction de la bobine et de la lampe, et la capacité du condensateur et du tube.

Pour avoir un contrôle efficace, on pourra combiner l'ensemble avec la variation de tension. Ce montage a été utilisé pour la réalisation d'hétérodynes BF à fréquence variable et abandonné on ne sait trop pourquoi, malgré sa simplicité. Il nous semble qu'il pourrait être de nouveau expérimenté dans les circonstances actuelles, où une économie de lampes n'est jamais négligeable.

4. 3. : Stroboscope.

Pour certaines applications, il peut être intéressant de réaliser un dispositif permettant l'examen stroboscopique de corps en mouvement. C'est, par exemple, le cas pour l'étude des vibrations des membranes de HP. Ce peut être également le cas pour l'étude des vibreurs, pour la mesure de vitesses de rotation, etc...

L'oscillateur à tube à néon permet une réalisation aisée d'un stroboscope très simple. Nous en donnons un schéma de principe qui peut prêter à de multiples applications. On voit (fig. 7) le générateur d'oscillations de relaxations suivi d'une lampe amplificatrice montée en classe C. Une telle lampe amplifie uniquement les crêtes et permet d'obtenir des impulsions très brèves.

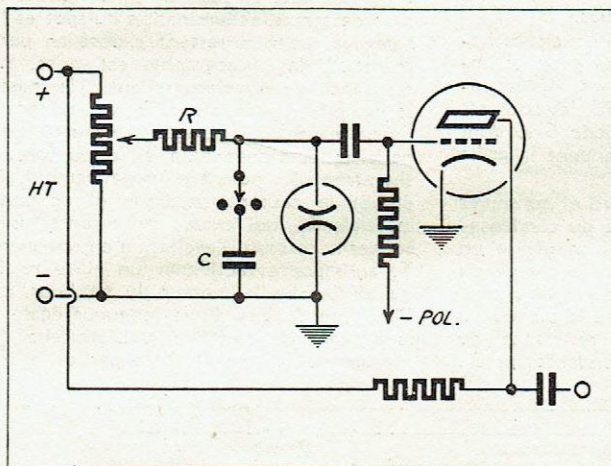


Fig. 7. — Stroboscope à relaxation. La lampe amplificatrice est une penthode, fonctionnant en classe C.

Celles-ci sont à leur tour appliquées à un tube à néon placé au foyer d'un petit projecteur. On peut, dans ces conditions, obtenir de bonnes observations de phénomènes atteignant 8 à 10 kHz.

En tant que tachymètre, l'appareil permet des observations jusqu'à des vitesses de rotation prodigieuses. Il présente sur l'appareil normal l'avantage, appréciable pour de petites puissances, de laisser le moteur tourner complètement à vide.

4. 4. : Superréaction.

On connaît le principe du fonctionnement d'une détectrice à superréaction et on sait qu'il est nécessaire d'alimenter la lampe à une fréquence auxiliaire dite de découpage, dont le but est de provoquer, à une fréquence ultra audible, l'amorçage périodique d'oscillations dans le circuit du détecteur.

Un tel montage utilise fréquemment une seule lampe détectrice-oscillatrice, dont le blocage est assuré par le condensateur shunté de grille dont la valeur

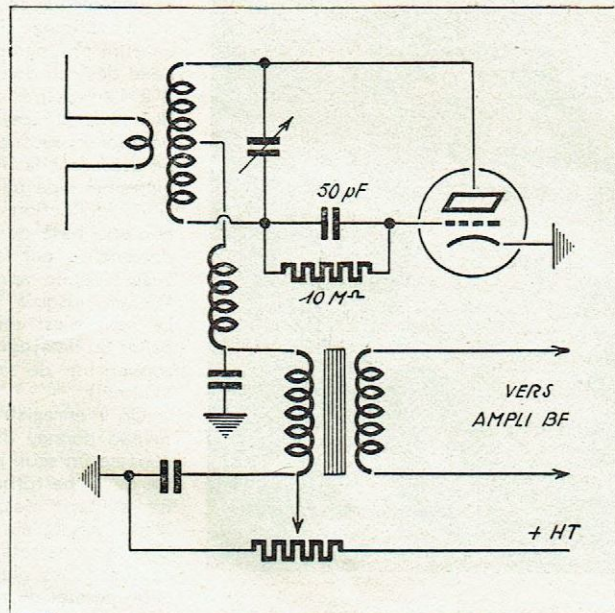


Fig. 8. — Montage simple à super réaction. Le découpage à fréquence ultra-audible se fait par blocage de la grille de la triode oscillatrice-détectrice.

est extrêmement élevée (fig. 8). Cet ensemble est extrêmement simple, mais manque de souplesse. Pour y remédier, on utilise une lampe oscillatrice séparée pour le découpage, mais, alors, le signal à fréquence ultra-audible étant sinusoïdal, ce type de récepteur souffle beaucoup. Pour remédier à ce phénomène gênant, on a étudié des montages particuliers, mais les meilleurs résultats sont encore obtenus lorsque le signal de découpage se présente sous la forme de très brèves impulsions.

La meilleure solution est fournie par l'emploi d'un multivibrateur produisant des signaux carrés, mais une solution approximative du problème est donnée par un tube à néon monté en oscillateur à relaxation suivant le schéma de la figure 9. Nous reviendrons, d'ailleurs, sur cette intéressante question.

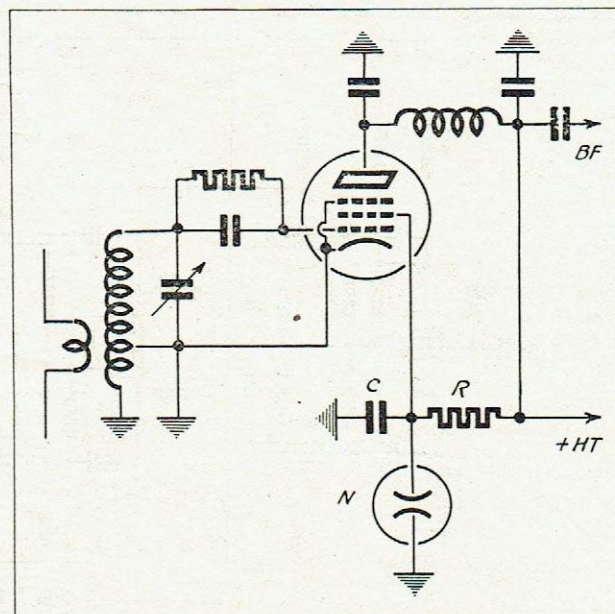


Fig. 9. — Dans ce montage, la penthode détectrice est montée en ECO et le tube à néon commande la grille-écran, ce qui produit l'accrochage et le décrochage des oscillations à fréquence ultra-audible.



UN DECLENCHEUR AUTOMATIQUE DE BALAYAGE POUR OSCILLOGRAPHIE A RAYONS CATHODIQUES, par R. RIVAUD et A. HAUBERT. (*Revue Générale de l'Electricité*, avril 1941, t. LI, n° 4, p. 259-262, 3 figures).

Le dispositif décrit a pour objet la photographie automatique des oscillogrammes dus à des décharges atmosphériques, mais convient également aux phénomènes transitoires de caractère semi-périodique ou apériodique. Les atmosphériques du type semi-périodique ont une pseudo-fréquence de l'ordre de 10.000 p/s, la première alternance étant positive ou négative.

En général, on applique la perturbation, après amplification, à une paire de plaques d'un oscillographe à rayons cathodiques, produisant un balayage selon l'axe des abscisses. Le faisceau électronique est supprimé au repos par la polarisation convenable du cylindre de Wehnelt pour éviter la détérioration de l'écran par le spot immobile. Dès que se présente un parasite,

le flux électronique est rétabli automatiquement avec un retard inférieur à 10 μ s. L'image du spot est enregistrée sur un film photographique se déplaçant selon l'axe des coordonnées avec une vitesse de 2 à 12 m/s par enroulement sur un tambour. Le dispositif décrit permet d'économiser beaucoup de pellicule sensible en ne déplaçant le film qu'après chaque enregistrement de parasite.

La déflexion horizontale est obtenue par une base de temps bloquée au repos, déclenchée par la perturbation et à nouveau bloquée, après un unique balayage de l'écran, jusqu'à la perturbation suivante. Le spot n'est rendu visible que pendant l'aller du balayage, grâce à une modulation convenable de la tension du cylindre de Wehnelt.

On n'enregistre que les parasites d'un niveau donné, dont l'amplitude de crête dépasse un seuil réglable. La première partie de la perturbation, inférieure au seuil, ne s'inscrit pas, mais ce n'est qu'une région négligeable de l'onde à front raide. Une ligne de retard, placée entre l'amplificateur et les plaques de déflexion verticale, permet de remédier à ce défaut.

Le parasite est d'abord amplifié par un amplificateur symétrique (fig. 1), puis le signal détecté est appliqué à la base de temps. La tension de balayage commande un amplificateur actionnant symétriquement les deux plaques de balayage horizontal, un système de tout ou rien modulant le potentiel du cylindre de Wehnelt et la chambre de prise de vues.

La triode d'entrée, montée en cathodyne, actionne le déclencheur pour les impulsions positives ou négatives. Après amplification par deux tubes 56, les courants sont détectés par double diode 6H6 dont les cathodes réunies commandent la grille du thyatron T_1 .

Pour supprimer tout retard et conserver la régularité de la décharge du condensateur à travers le thyatron, on utilise un montage séparant le circuit de charge du circuit de décharge. En l'absence de signal, la haute tension, appliquée à la plaque du thyatron à travers une résistance de 300.000 ohms, charge le condensateur C_0 ,

puis par la diode 6H6, l'un des condensateurs C_1 , C_2 , C_3 ... mis en service par le commutateur K_1 . La grille de T_1 est polarisée négativement. Lorsqu'un signal positif est appliqué à cette grille, le condensateur se décharge à travers la penthode E447. La tension décroissant linéairement est utilisée pour le balayage, dont la vitesse est réglée par la tension d'écran de la penthode de décharge au moyen du potentiomètre P_3 et du commutateur K_1 . La durée du balayage peut ainsi varier de 10^{-2} à 10^{-5} s.

La tension de balayage, négative et de l'ordre de 40 V, est amplifiée par deux triodes 6C5 montées en cascade avec tensions en opposition de phase. Entre H_1 et H_2 , on recueille une tension maximum de 400 V suffisante pour assurer le balayage lorsque la tension anodique de l'oscillographe atteint 4.000 V.

Pendant son trajet de retour, selon une loi exponentielle correspondant à la recharge du condensateur C_2 à travers un élément diode d'un tube 6H6, le spot reste invisible. A cet effet, la grille de la pentode 6J7 est polarisée négativement par le potentiomètre P_2 . Pendant toute la décharge de C_2 , la grille reçoit une tension négative qui annule le courant anodique. Le potentiel positif ainsi obtenu est appliqué au cylindre de Wehnelt. L'intensité du spot est contrôlée par le réglage des potentiomètres P_2 et P_4 .

L'apparition d'une perturbation de niveau supérieur au seuil de T_1 déclenche la base de temps, l'illumination du spot et le balayage. Le film restant exposé en permanence, la photographie est prise. La résistance de 40 ohms reliant à la masse la cathode du thyatron T_1 la rend positive à la fin du balayage. Cette impulsion positive, appliquée à la grille du second thyatron T_2 polarisée négativement, y établit le courant anodique et actionne le relais R_1 , qui exerce deux fonctions : couper le courant d'excitation en ramenant T_2 au repos et actionner un autre relais qui déclenche le moteur du tambour. Le film avance alors d'une longueur égale à la hauteur du cliché pris. L'étincelle de rupture de R_1 est étouffée par un filtre

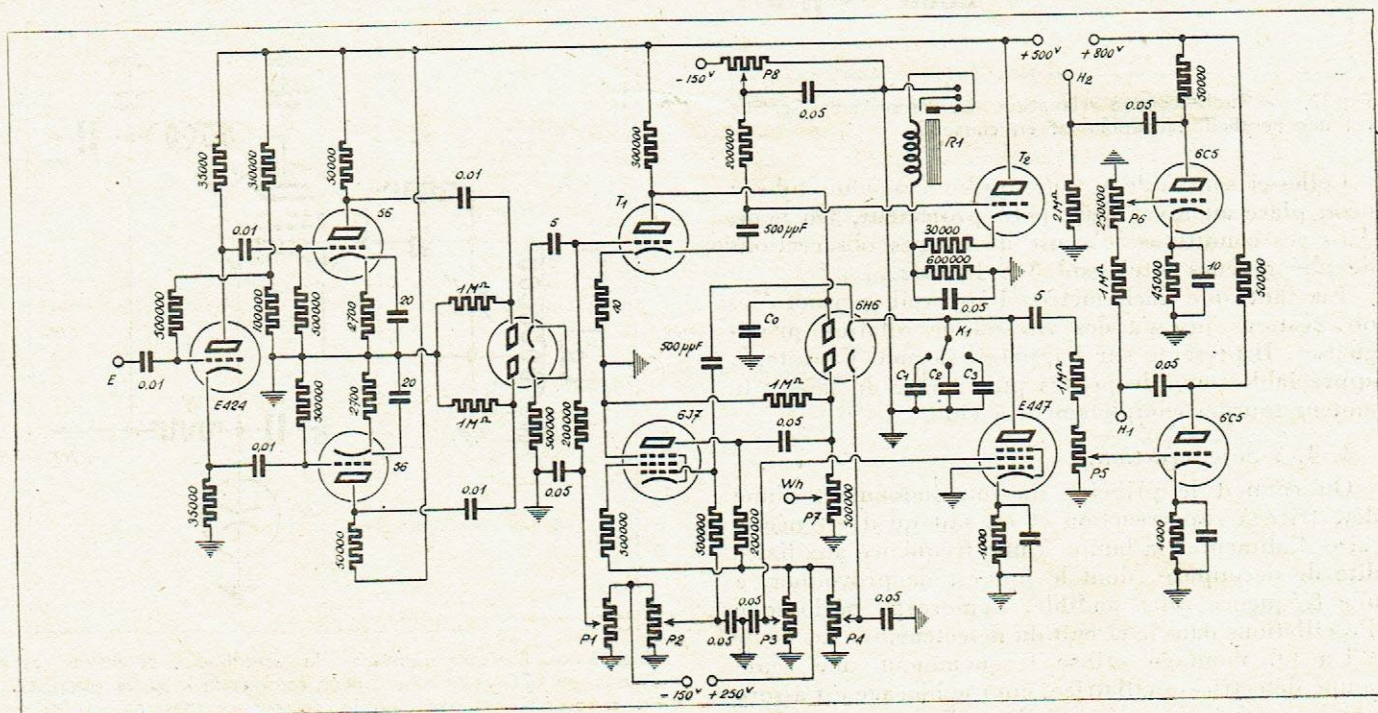


Fig. 1. — Schéma de déclencheur automatique de balayage et de son amplificateur.

antiparasite comprenant une capacité de 0,5 μ F et une résistance de 600.000 ohms.

Cet appareil est employé avec succès pour l'enregistrement de tous les phénomènes transitoires à front raide.

■
ETUDE THEORIQUE DU CHANGEMENT DE FREQUENCE A L'AIDE D'UNE DIODE, par A. G. CLAVIER et ZWOBADA (Revue Technique C.G.C.T.-L.M.T., vol. I, n° 2, février 1942, p. 91-100, 4 fig.).

Le problème s'est posé aux auteurs pour l'étude d'un récepteur d'ondes de 10 cm à changement de fréquence. La fréquence de l'onde porteuse modulée est alors de l'ordre de 3.000 mégahertz. Ils ont trouvé la solution dans l'utilisation d'une diode adaptée spécialement aux très hautes fréquences. L'oscillateur local est un tube à grille positive.

La fréquence des battements est mise en évidence par la courbure des caractéristiques des tubes à vide, qui introduit en outre une série d'autres composantes.

La caractéristique de la diode est supposée connue. Pour tenir compte de la saturation et simplifier les calculs, le choix a porté sur la fonction **arc tg**.

D'autre part, la tension incidente doit rester petite vis-à-vis de celle de l'oscillateur local. Les résultats peuvent alors être exprimés en fonction de variables réduites. Les courbes établies sont applicables quels que soient le courant de saturation, le courant au potentiel zéro et la tension de polarisation.

Les auteurs déterminent d'abord les grandeurs caractéristiques du changement de fréquence. Ils définissent le gain de conversion et donnent son expression en fonction du courant, lui-même fonction de la tension appliquée, puis finalement en fonction de la pente de conversion et de la résistance intérieure apparente. Ils calculent, en outre, l'impédance offerte à la tension incidente et tracent des familles de courbes représentant les divers paramètres du problème, gains et résistances.

L'application de ces résultats théoriques est faite au cas où le courant est représenté par une fonction **arc tg** de la tension, exprimé sous forme réduite. Comme la courbe en question s'écarte sensiblement de la caractéristique expérimentale, elle ne permet pas de calculer avec précision les grandeurs fondamentales du changement de fréquence, mais seulement d'en donner l'allure, notamment pour ce qui concerne le gain de conversion. Comme cette grandeur augmente d'abord rapidement en fonction de la tension de polarisation, puis tend lentement vers l'unité, on gagne peu à augmenter cette tension au delà d'une certaine valeur.

La conclusion de l'étude est que le gain de conversion est maximum lorsque la tension locale atteint environ le point d'inflexion de la courbe, et que ce gain maximum atteint rapidement des valeurs voisines de l'unité lorsque croît la tension de polarisation.

Ces résultats étant acquis, on peut obtenir des précisions plus grandes en utilisant, pour la partie croissante de la caractéristique, une fonction plus approchée que la fonction **arc tg**.

■
L'ATERRISSAGE SANS VISIBILITE : CARACTERISTIQUES FONDAMENTALES, par G. M. PERROUX (Revue Technique C.G.C.T., février 1942, vol. I, n° 2, p. 131-155, 3 fig.).

L'auteur analyse les principes fondamentaux des méthodes de guidage radio-électrique en vue de l'atterrissage sans visibilité. Pour fixer la position dans l'espace d'un point mobile tel qu'un avion, il y a lieu de déterminer quatre variables indépendantes, dont trois variables de position et le temps, qui doivent répondre aux conditions suivantes : facilité de mesure et de transmission de la valeur numérique; facilité d'interprétation par le pilote; précision croissante avec la proximité du point d'atterrissage.

Comme la durée totale de la descente et de l'atterrissage ne dépasse pas **deux minutes**, les indications doivent être transmises instantanément, automatiquement, continuellement au pilote, qui doit les traduire sans retard en actions sur les gouvernes de l'avion. C'est pourquoi l'on choisit comme variables **l'écart angulaire** avec la direction balisée de l'atterrissage, **l'altitude**, la distance **horizontale** jusqu'au point de contact, la **vitesse de vol**.

Certaines indications peuvent être transmises par radio (direction, distance) et d'autres non (altitude, variation d'altitude, temps).

Le radioguidage en direction est assuré soit par un **système de homing** (radiogoniomètre de bord), soit par un **système à radiophare**. L'inconvénient du premier système est qu'il ne peut détecter la dérive transversale. Si l'on combine ses indications avec un compas ou un conservateur de cap gyroscopique, on ajoute les erreurs de ces deux mesures et la précision est trop faible. Au contraire, le radiophare donne des indications instantanées automatiques et de haute précision, aux dépens de la spécialisation d'un émetteur terrestre et de l'attribution de fréquences particulières. Les **radiophares à alignement** sont mieux adaptés à l'atterrissage sans visibilité que les **radiophares à rayonnement tournant**.

Dans les radiophares d'alignement, l'amplitude varie généralement en fonction de l'azimut. Le diagramme est directif et non circulaire. Il doit y avoir dissymétrie par rapport à l'azimut-repère, qui ne doit correspondre ni à un maximum, ni à un minimum de rayonnement. Le champ directionnel est comparé à son symétrique par rapport à l'azimut-repère, méthode doublant la sensibilité.

Parfois, on substitue à l'amplitude du champ variable le taux de modulation, sans que cette substitution puisse influencer sur les fausses indications résultant de la diffraction des ondes sur les obstacles matériels.

L'auteur étudie ensuite les **radiophares à champs alternés**, avec discrimination par le temps, qui conviennent à la réception auditive, et les **radiophares à champs simultanés** et à discrimination par la fréquence de modulation, qui conviennent à la réception visuelle.

En ce qui concerne les **antennes d'émission**, lorsque le radiophare est à champs simultanés, on utilise deux antennes séparées. S'il est à champs alternés, on peut n'avoir qu'un seul aérien ou système d'aériens donnant une pente de champ élevée au voisinage de la direction de balisage. On ne peut choisir la direction de rayonnement maximum, à cause de sa pente nulle, ni la direction de rayonnement minimum, à cause de son champ nul. La position sera donc intermédiaire.

Dans les systèmes à **champs simultanés**, le maître oscillateur et les étages préliminaires peuvent être communs, mais les amplificateurs modulés et modulateurs sé-

parés. Dans les systèmes à **champs alternés**, on peut n'avoir qu'un émetteur unique, mais la commutation provoque des **claquements d'axe**, à moins qu'elle soit pratiquée par l'intermédiaire d'un mélangeur.

Dans les systèmes à un seul aérien, certains éléments assurent un alignement longitudinal, d'autres un alignement transversal, d'où résultent les diagrammes inversés. L'alignement transversal agit sur le rayonnement longitudinal en produisant une déviation vers la droite, pendant le premier temps de la manipulation, vers la gauche pendant le second temps et une action symétrique pendant les périodes transitoires. Le claquement d'axe est évité par la conservation de l'amplitude du champ dans le plan balisé, où l'on a intérêt à situer le rayonnement nul de l'alignement transversal. Le système simplifié le plus courant est l'alignement longitudinal à un seul élément alimenté en permanence. Le radiophare est alors bi-directionnel. Lorsque les réflecteurs sont distants de l'antenne centrale de $1/4$, la pente théorique est égale à 1. La pente utile est déterminée par le réglage unique donnant un axe sans claquements.

En résumé, les **dispositifs à aériens séparés** conviennent aux champs simultanés avec discrimination par modulation et réception visuelle. Les **dispositifs à aérien unique** conviennent aux champs alternés avec discrimination par le temps et réception auditive.

L'étude porte ensuite sur la **réception des signaux directionnels**. L'appréciation auditive de l'azimut repose sur la comparaison des intensités de deux sons, appréciation faite à 5 % par un bon opérateur, de 7 à 10 % par un opérateur moyen. La **sensibilité angulaire auditive** est la variation d'impression auditive correspondant à un déplacement angulaire unité. Le point de fonctionnement devra se trouver à l'endroit où la pente des diagrammes est aussi élevée que possible, au voisinage du zéro de rayonnement, ce qui confère au système une portée minimum.

La **sensibilité angulaire de réception visuelle** dépend à la fois de la pente et de la valeur du champ, ce qui augmente la portée.

Le récepteur doit être muni d'un **contrôle automatique efficace** du gain, les champs variant dans de larges limites. La **superréaction** confère sensibilité, facilité d'accord, autorégulation, encombrement réduit, mais est mal adaptée aux procédés à amplitude variable, d'où une faible précision. Le **superhétérodyne** donne de bons résultats. Le contrôle de sensibilité n'est possible que si la constante de temps, longue eu égard à la période du phénomène, est brève vis-à-vis du temps de déplacement de l'avion. Si la constante de temps est trop faible, on observe un déplacement de l'axe de plusieurs degrés. Si les parasites deviennent trop violents, le contrôle automatique peut être remplacé par un contrôle manuel. Le récepteur à superréaction est moins sensible aux parasites.

La **vitesse de manipulation** doit être lente. On utilise des combinaisons de signaux Morse complémentaires : ET, IA, AN, U-D, FL, BV. Ces deux dernières combinaisons sont les plus précises.

On peut réaliser une réception mixte, auditive et visuelle.

Les **radiophares directionnels** sont basés sur la comparaison de deux champs enchevêtrés dans l'espace et dont l'intersection

détermine le plan vertical que doit suivre l'avion. La technique européenne repose sur la comparaison de **champs successifs** alternés dans le temps. La technique américaine utilise des radiophares à grande portée, soit à **champs simultanés** avec réception par lames vibrantes, soit à **champs alternés** avec réception auditive sur code A-N, avec ondes de 3 mètres aux Etats-Unis et de 9 mètres en Europe. Le système européen, beaucoup moins précis, permet simultanément la réception auditive et la réception visuelle. Il convient surtout pour les radioalignements d'approche complétés par un guidage en altitude.

L'auteur étudie ensuite le **radioguidage en altitude** au point de vue portée (200 à 400 mètres d'altitude), précision, sécurité, forme des trajectoires pendant les périodes d'approche, de descente et de redressement final. Il en déduit la trajectoire type et les conditions du guidage radioélectrique. L'étude est complétée par l'action de l'effet du sol avec polarisation horizontale et verticale des ondes.

Il termine par l'analyse des **divers systèmes de guidage**, systèmes combinés, systèmes indépendants, système à enchevêtrement, ainsi que par le balisage de distance et les divers types de balises.

QU'EN EST LA TELEVISION EN FRANCE? par Michel ADAM (*La Nature*, 15 décembre 1941, n° 3076, p. 392-400).

Au cours d'un article très complet, l'auteur rappelle d'abord les débuts de la télévision en France, les transmissions hebdomadaires faites sur trente lignes de 1932 à 1935, au poste de Paris-P.T.T., sur 431 mètres avec 10 kilohertz, puis sur 1 kW sur l'onde de 180 mètres avec une bande de modulation de 30 kilohertz. Vinrent ensuite les premières émissions régulières depuis décembre 1935, avec l'émetteur de 10 kW de la Tour Eiffel sur 180 lignes; enfin, le poste de 25 kW à 450 lignes entrelacées, mis en service en 1937 dans une station spéciale en sous-sol près du pilier sud. La haute fréquence modulée est acheminée par câble coaxial articulé de 360 mètres, pesant 12 tonnes et grimpant le long de la tour.

L'auteur rappelle ce qu'était l'industrie française de la télévision à la veille de la guerre et cite les expérimentations faites à la Compagnie Française Thomson-Houston, à la Compagnie Française de Télévision, aux Etablissements Grammont, à Radio-Industrie. Il signale la persévérance des efforts accomplis depuis 1929 par M. R. Barthélemy au Centre expérimental de Montrouge.

Il indique ensuite les normes actuelles de la télévision, fixées pour trois ans à partir du 1^{er} juillet 1938 et qui furent implicitement reconduites. Les longueurs d'onde de la Tour Eiffel sont de 6 m. 52 pour l'image et de 7 m. 14 pour le son. Les impulsions de courant sont « positives ». Les images se succèdent à la fréquence de 50 demi-images par seconde, car elles sont du type à grilles entrelacées pour éviter le scintillement. Chaque image élémentaire totale comporte 440 à 455 lignes, ce qui correspond à une fréquence de 11.000 p/s à 11.375 p/s pour les lignes. Le format de l'image est du type 5/4. La syn-

chronisation des lignes absorbe 18 % de la durée totale de chaque ligne. Celle des images prend 7 % de la durée totale de l'image. La modulation s'échelonne en amplitude entre 30 et 100 %. La région comprise entre 0 et 30 % étant réservée à la synchronisation. Le noir total correspond à 30 % et le maximum de lumière à 100 % d'amplitude. Pour obtenir une image moins contractée, on réduit l'amplitude de la modulation.

Vient alors la description du Centre expérimental de Télévision de Montrouge, qui, terminé en 1936, couvre 4.000 m² et renferme laboratoires, ateliers, studios et station d'émission de 6 kW.

Le studio est une vaste salle de 12 m. sur 8 m., avec 150 lampes de 100 W., dont la radiation est filtrée par des verres colorés. La caméra est sensible à l'éclairage réduit de 200 lux. Cette caméra est pourvue de deux objectifs : l'un pour la vision directe, l'autre pour la prise de vue, qui forme une image de 9 cm sur 12 cm sur la plaque de l'icône.

De la caméra, le courant est acheminé par un câble coaxial à 33 conducteurs de 35 mm de diamètre, assurant toutes les liaisons (énergie, contrôle de déviation, d'image, etc.).

L'auteur décrit ensuite en détail l'icône et sa fabrication, comportant une plaque de mica finement clivée, à 2 (100 mm d'épaisseur), qui reçoit une couche de grains d'argent isolés de 5 micromètres chacun environ.

Le bâti des amplificateurs est analysé, avec ses circuits, ses panneaux, ses commandes, ses éléments de contrôle.

Une salle spéciale renferme des appareils de télécinématographe. L'image du film n'est projetée sur la mosaïque de l'icône que pendant 10 à 15 % du temps, le pinceau cathodique n'explorant qu'un « souvenir » de l'image. La phase du film est réglée par celle du moteur d'entraînement. Pour la synchronisation, on a intérêt à utiliser un moteur tournant à 1.500 tours par minute, dont l'inertie compense les variations brusques de la fréquence du secteur. Télévision et télécinéma peuvent être associés en modulation par un mélangeur spécial.

L'émetteur de télévision du Centre de Montrouge est un poste de 6 kW sur 8 m. 13 (37 mégahertz), contrôlé par quartz oscillant sur 64 mètres, avec trois doubleurs de fréquence sur 32, 16 et 8 mètres. Il peut transmettre sans affaiblissement une bande passante de 6 mégahertz, qui peut être réduite à 3 mégahertz par utilisation d'une seule bande latérale.

Un paragraphe d'un grand intérêt pratique concerne les conditions mêmes de la réception, la portée de la Tour Eiffel de 60 à 120 kilomètres sur 30 kW, les avantages spéciaux conférés par les ondes très courtes (absence d'évanouissement). On signale l'inconvénient des réflexions.

L'auteur montre ensuite quelles performances on peut attendre d'un récepteur de télévision, notamment une sensibilité de 0,2 à 1 mV. Il donne des indications pratiques relatives à l'installation de l'antenne pour éviter les ondes stationnaires et les parasites.

Une étude spéciale est consacrée aux tubes à rayons cathodiques et à la projection de l'image sur écran, grâce à l'utilisation d'éclairages de 60 à 80 lux et de

tensions anodiques de 15.000 à 40.000 v. L'auteur signale la limite d'accroissement des dimensions des tubes cathodiques, celui de 60 cm de diamètre supportant déjà une force de pression totale de trois tonnes sur son écran. Des démonstrations spectaculaires ont été faites sur écrans jusqu'à 1 m. 50 X 2 m. Au Centre expérimental, l'image obtenue sur un tube de 600 w. alimenté sous 40.000 volts apparaît sur un écran de 105 cm X 180 cm. On espère porter la tension anodique à 100.000 volts et couvrir une surface de 3 à 4 m².

En dernier lieu sont indiquées les perspectives d'avenir de la télévision, aussi bien sur le plan de l'organisation que sur le plan économique, à la lumière des exemples recueillis dans les pays où ce nouveau système de radiocommunications est déjà entré dans les mœurs.

COMMEMORATION DE L'ŒUVRE D'ANDRÉ BLONDEL (*Revue générale de l'Electricité*, février 1942, t. LI, n° 2, p. 82).

Le Comité d'initiative, qui vient de se fonder pour commémorer la vie et l'œuvre d'André-Eugène Blondel, groupe les plus hauts représentants du monde scientifique et industriel français sous la présidence du prince Louis de Broglie, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. Parmi les vœux exprimés par le Comité, signalons : la proposition de donner le nom d'André Blondel à une grande usine génératrice d'électricité et à l'Institut de recherches, en voie de création par les Comités d'Organisation de l'Energie électrique et de la Construction électrique, la création d'une médaille pour récompenser les jeunes savants électriciens français, l'émission d'un timbre-poste à l'effigie de Blondel. Une séance commémorative a été organisée en commun, le 21 mars 1942, à 15 heures, dans le grand amphithéâtre de Physique de la Sorbonne, par le Comité André Blondel, la Société française des Electriciens et la Société française de Physique. Des exposés scientifiques et techniques y ont été présentés successivement par MM. Louis de Broglie, R. Gibrat, Gutton, Bethenod et Darmois.

L'EXERCICE DES ACTIONS EN CONTREFAÇON DES BREVETS D'INVENTION ET L'ARTICLE 1382 DU CODE CIVIL. par M. Fernand-Jacq (*Revue générale de l'Electricité*, février 1942, tome LI, n° 2, p. 149-150).

La question se pose des fondements de l'action en contrefaçon des brevets d'invention, envisagés du point de vue de la prescription, c'est-à-dire trois ans d'après l'article 1382 du Code Civil. L'auteur démontre que l'on admet unanimement que la réparation matérielle obtenue par le breveté est fonction de la validité du brevet et de la démonstration d'une contrefaçon, c'est-à-dire de la justification de l'existence d'un délit et non d'un quasi-délit ou d'un délit civil. Ainsi, seule la loi spéciale sur les brevets est à invoquer. Le délai de trois années ne peut donc être dépassé pour le recours.

**EXTRAITS
DU BULLETIN ANALYTIQUE
DU CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

(Suite)

F. — ELECTRICITE — MAGNETISME

IV. — Electronique. — Tubes électroniques. — Optique électronique.

F 1106. Faisceaux à modulations de vitesses.

TOMBS (D. M.) [Imp. C.]; *Wireless Engr.* (mai 1940), 17, 203-5. (A). — Note, réponse à Kompfner (*ibid* mars 1940). Comparaison des équations de ce dernier avec les graphiques de l'auteur (*ibid*, fév. 1940).

F 1107. Note sur la persistance de l'émission électronique dans les valves Cosor après coupure de la tension de chauffage.

PANDYA (N. S.), PATHAK (P. D.) [Baroda C.]; *Indian J. Phys.* 1939, 13, 409-10. (A). — Dans sept types différents de valves, on a observé une persistance de quinze minutes. On n'observe pas ce phénomène dans les triodes, même quand on réunit la grille à la plaque pour des tensions allant jusqu'à 300 V.

F 1108. Effets de résistance et de capacité négatives dans les tubes électroniques.

WARNECKE (R.) [L. Soc. Franç. Radioélec-tr.]; *Rev. Sci.* (fév. 1940), 78, 72, (F). — Développement mathématique du mouvement des électrons dans une diode plane.

F 1109. Tubes à modulation de vitesse pour ultra-haute fréquence.

WARNECKE (R.); *Rev. Sci.* (fév. 1940), 78, 104-6. (F). — Principe théorique : modulation de la vitesse des électrons d'un faisceau cathodique. Calculs et schéma.

F 1110. Variation de l'« effet anodique » avec la température.

COPELAND (P. L.) [A. I. T.]; *Phys. Rev.* (1^{er} avr. 1940), 57, 652-34. (A). — Dans une diode à fort courant anodique, le potentiel de contact anode-cathode varie dans le sens négatif quand on augmente le courant. Anode en Ni maintenue à t constante. Dans une triode avec grille à t contrôlée on trouve des variations de 3 V. Variation du potentiel de contact avec le temps.

F 1111. Etude expérimentale sur les oscillations de résonance et électroniques des magnétrons.

McPETRIE (J. C.), FORD (L. H.) [Londres]; *J. Inst. Elec. Eng.* (mars 1940), 86, 283-92. (A). — Le rapport du produit de la longueur d'onde par la tension anodique au champ magnétique a les valeurs K. — K/n , où K est fonction du diamètre d'anode. L'oscillation électronique est un cas particulier de la résonance. Détermination de neuf conditions valables pour tous les types de magnétrons.

F 1112. Emploi d'un tube électronique amplificateur comme élément d'impédance variable.

CHIREIX (H.); *Rev. Gén. Elec.* (4 mai 1940), 47, 317-21. (F). — Un tube à pente variable peut régler la valeur d'une admittance variable. Etude des conditions optima dans le cas d'une admittance d'entrée et de deux admittances de sortie.

F 1113. Impédance du magnétron dans différentes régions du spectre de fréquence.

HARVEY (A. F.); [Londres]; *J. Inst. Elec. Eng.* (mars 1940), 86, 297-306. (A). — Régime en dynatron, en résonance et électronique. Les trois régimes ne seraient pas entièrement distincts.

F 1117. Microscope électronique électrostatique à grand pouvoir séparateur.

MAHL (H.); *Z. techn. Physik* 1939, N° 11, 20, 316-7. (G). — Ultramicroscope avec deux lentilles électrostatiques simples. Pouvoir séparateur max. au-dessous de 15 μ .

F 1118. Aberration des microscopes électroniques.

VON ARDENNE (M.); *Z. tech. Physik* 1939, N° 10, 20, 289-90. (G). — Dispositif de mesure.

F 1119. Possibilités du microscope électronique.

Chem. and Industr. (4 mai 1940), 59, 314. (A). — Note sur la Conférence de L. C. Martin devant la Société du Verre, à Sheffield.

F 1120. Microscope électronique.

Chem. and Industr. (4 mai 1940), 59, 314-5. (A). — Note sur la Conférence de M. Benjamin devant la Société du Verre, à Sheffield.

F 1121. Une sonde ionique très fine. VON ARDENNE (M.); *Z. tech. Physik* 1939, N° 12, 20, 344-6. (G). — Lentille électrostatique de petite distance focale (3 mm), diam. du diaphragme 0,2 mm. Dispersion des vitesses des ions inférieure à 10 %. Tube à rayons canaux avec 10⁴V de tension anodique et 5.10⁴V de tension d'accélération.

F 1122. Microscope électronique à ombres.

BOERSCH (H.); *Z. tech. Physik* 1939, N° 12, 20, 346-50. (G). — Source d'électrons : cathode incandescente (10⁻⁶ cm de longueur, énergie d'électrons 10 eV, angle du faisceau 3°). Système électrooptique : 3 diaphragmes dont celui du milieu est chargé négativement par rapport aux autres. Pouvoir séparateur max. 5.10⁻⁶ cm, pouvoir séparateur optimum 10⁻⁶ cm.

F 1123. Optique électronique d'un champ électrique et magnétique cylindriques.

ROSE (A.) [R. C. A.]; *Proc. Inst. Radio. Engrs.* (jan. 1940), 28, 30-40. (A). — Théorique. Conditions de focalisation, distorsion, aberrations chromatiques et astigmatisme chromatique. Résultats expérimentaux avec des tubes dans lesquels la cathode et la cible sont dans le même plan.

F 1375. Couches minces métalliques obtenues par pulvérisation cathodique.

VOSS (V.), IMMELMAN (M. N. S.) [U. Pretoria]; *J. sci. Instrum.* (mai 1940), 17, 116. (A). — Perfectionnement permettant d'éliminer le dépôt de graisse de robinets sur la couche mince.

F 1282. Nouveau progrès dans les raies thermoioniques.

WADDLE (H.), SAEMAN (W.); *Industr. Engng Chem (Anal. Ed.)* (avr. 1940), 12, 225. (A). — Schéma de montage sur 110 V alternatif, avec 25Z5 et 6C5.

F 1383. Renseignements sur les tubes à vide américains.

Electronics (mars 1940), 13, 58-69. (A). — Caractéristiques usuelles pour les types suivants : 6F6GT, 6M7G, 6S6GT, 11B-6GL, 6AB5/6N5, 7G7/1232GL, 7B4GL, 12SA7M, 12SC7M, 12SJ7M, 12SK7M, 12SQ7M, 1E4G, 12C8M, 12B8GT, 7C5-GL, 1Q5G, 7B8GL, 3525GT, 12F5GT, 12J7GT, 12K7GT, 7B6GL, 12Q7GT,

1G6G, 1G4G, 2V3G, 12A8(GT), 32L7GT, 7B5GL.

F 1384. Renseignements sur les tubes à vide américains.

Electronics (avr. 1940), 13, 88-96. (A). — Caractéristiques usuelles pour les types suivants : 6S6GT, 12J7G, 12SA7G, 50Y6G, 6R6G, 2W3, 6P8G, 25ACSG, 6US/6G5, 6SA7, 6SC7, 6SF5, 6SJ7, 6SK7, 6SQ7, 6A15G, 35L6GT, 35Z4GT, 2Y2, 35Z3GL, 35A5GL, 7A7GL, 7B7GL, 7C6GL, 7Y4GL, 5X3, 6AD5G, 6AG6G, 6M6G, 25Z4.

F 1385. Un oscillographe pour les ultra hautes fréquences.

HOLLMANN (H.); *Proc. Inst. Radio Engrs.* N. Y. (mai 1940), 28, 213-9. (A). — Méthode par inversion spectrographique au moyen d'un aimant réfractant le faisceau électronique d'un tube à rayons cathodiques. Autre méthode donnant des figures de Lissajous par déviation du faisceau électronique à l'aide de deux plaques extérieures reliées à un magnétron. Pour les ondes < 1 cm, les images sont observées au microscope.

F 1386. Montage d'un tube à vide permettant d'obtenir des formes d'ondes en dents de scie et rectangulaires.

FLEMING-WILLIAMS (B. C.); *Wireless Engr* (avr. 1940), 17, 161-3. (A). — L'utilisation d'une pentode permet d'obtenir des fréquences élevées; le montage permet une synchronisation facile. Pour l'onde en dents de scie, le temps de retour est réglable.

F 1387. Circuit pratique pour stroboscope.

STREET (C. C.); *Electronics* (avr. 1940), 13, 36-7. (A). — Fait pour une lampe Cooper-Hewitt, et permettant d'obtenir une large bande de fréquences ainsi que le contrôle de la durée des impulsions lumineuses.

F 1388. Recherches au moyen du « super microscope ».

KALDEN (H.) [Berlin]; *Chem. Ztg* (3 avr. 1940), 64, 129-33. (G). — Utilisation des rayons électroniques. Agrandissement linéaire de 30.000 fois. Façon d'opérer. Résultats de quelques recherches (bactéries, or colloïdal, etc.).

F 1389. Microscope électronique.

ZWORYKINE (V.) [Camden USA]; *Instruments* (juin 1940), 13, 151. (A). — Description rapide avec photographie et courbe schématique. Comparaison avec le microscope optique ordinaire.

V. — Transmission de signaux

a. — Radiotechnique

F 1125. Générateur d'ondes ultra-courtes et focalisation des phases (Klystron).

LUDI (F.) [Brown Boveri]; *Helv. Phys. Acta* (25 avr. 1940), 122-43. (G). — Expression analytique générale pour le courant modulé (modulation de vitesse). Facteur d'amplification. Rendement du générateur.

F 1126. Réseaux à résistances. Tables complètes pour leur calcul.

COLCHESTER (C.D.), GOUGH (M.W.) [Marconi]; *Wireless Engr.* (mai 1940), 17, 206-15. (A). — Réseaux à deux et à trois résistances. Atténuateurs. Réseaux à échelle. Circuits de mélange. Circuits d'émission. Tables des valeurs des résistances pour différents circuits et une impédance équivalente de 600 ohms.

(A suivre.)

INFORMATIONS

INTERDICTIONS ET RESTRICTIONS D'EMPLOI DES RÉSINES SYNTHÉTIQUES

La décision F 28 du 10 février 1942 du répartiteur chef de la Section de la Chimie, parue au « Journal Officiel » du 14 février 1942, porte notamment interdiction de l'emploi des phénols, crésols et xylénols en fonderie, ainsi que la réglementation des résines synthétiques diverses et produits fabriqués à partir de ces résines, notamment des poudres à mouler.

RÉSINES SYNTHÉTIQUES PHÉNOPLASTES. — Certaines interdictions sont communes à toutes les résines synthétiques phénoplastes à base de phénol-formol, de crésol-formol, de xylénol-formol et d'alkylphénol-formol. Cette dénomination n'englobe pas les résines dites phénoplastes modifiées et en particulier les résines abiéto-formolphénoliques et oléofomophénoliques.

Or, l'emploi des résines phénoplastes, soit pures, soit en mélange, est interdit pour la fabrication des bois contreplaqués et collés, même sous forme de films, ainsi que pour la fabrication des peintures ou vernis.

Cependant reste autorisée la fabrication des dissolutions de résines synthétiques phénoplastes destinées à l'imprégnation des bobinages électriques, des bois à usages techniques, des produits stratifiés, des lampes électriques.

POUDRES A MOULER A BASE DE PHÉNOPLASTES. — L'interdiction d'emploi des résines phénoplastes et poudres à mouler à base de phénoplastes porte sur un très grand nombre d'objets dont la décision F 28 donne l'énumération et parmi lesquels figure quantité de boîtiers d'appareils. Sont spécialement interdits les « objets lourds », dont le poids nu fini dépasse 150 g. Exception est faite pour les objets techniques à usage uniquement industriel.

Toutefois, cette limite de poids est portée à 1 kg pour les objets directement destinés à l'industrie électrique et à l'industrie radioélectrique. Il faut mentionner pourtant à ce propos que bien des ébénisteries et coffrets de radiorécepteurs ou appareils de musique ont un poids supérieur à 1, à 2 et même à 3 kg. Cette interdiction est donc de nature à gêner la construction de ces appareils, surtout depuis la pénurie de bois d'œuvre.

L'interdiction s'étend également à tous les objets nouveaux à base de phénoplastes, c'est-à-dire à toute application nouvelle de ces produits. A l'appui de toute commande, il y aura lieu désormais de fournir la preuve que cet objet était fabriqué en matière moulée avant le 1^{er} février 1942.

POUDRES A MOULER A BASE DE RÉSINES CRÉOL-FORMOL OU XYLÉNO-FORMOL. — L'utilisation de ces poudres est réservée en exclusivité aux pièces isolantes pour courants de haute fréquence. Ces produits constituent, en effet, ce qu'on appelle les bakélites pour haute fréquence.

POUDRES A MOULER A BASE D'AMINOPLASTES. — Il s'agit de résines syn-

thétiques fabriquées à base d'urée et de formol. La liste des interdictions d'emploi de ce produit est moins étendue que celle des interdictions concernant les phénoplastes. Mais la restriction est exactement la même pour les objets lourds : limite de poids de 150 g en général, sauf pour les objets techniques à usage industriel. Cette limite est reculée à 1.000 g pour les pièces destinées à l'industrie électrique ou radioélectrique.

PRODUITS IMPREGNES. — L'interdiction d'emploi des produits imprégnés, stratifiés ou non, vise la fabrication des meubles, panneaux, moulures, décoration, signalisation, revêtements d'appareils électrodomestiques, sans compter tous les objets généralement interdits pour les fabrications à base de phénoplaste. Exception est faite pour les objets à usage exclusivement technique.

L'interdiction porte sur l'imprégnation du papier, des tissus, des feuilles de bois, des fibres, bois et pâtes de bois.

PHÉNOPLASTES MODIFIÉS. — Il s'agit de résines connues sous le nom d'abiétoformophénoliques, d'oléofomophénoliques et autres phénoplastes modifiés à base de phénol-formol, crésol-formol, xylénol-formol, alkylphénol-formol.

L'emploi de ces produits est interdit en fonderie, pour le cintrage des tubes et pour la fabrication des peintures et vernis.

Exception est faite pour les résines abiétoformophénoliques, renfermant moins de 30 % de phénoplastes purs, dont l'emploi est autorisé pour les peintures et vernis.

De même, on peut utiliser les résines oléofomophénoliques souples pour les vernis de protection des récipients et appareils contre la corrosion des agents chimiques.

Le répartiteur conserve la latitude d'accorder des dérogations temporaires ou permanentes, soit individuelles, soit collectives, aux dispositions de la décision F 28. Il appartiendra aux intéressés de justifier leurs demandes de dérogation qui seront transmises par la voie des comités d'organisation.

PROTECTION CONTRE LES PERTURBATIONS ÉLECTRIQUES

Il semble que l'étude des mesures à prendre pour protéger l'auditeur contre les perturbations radioélectriques ait marqué un point mort depuis le début de la guerre. Il y aura donc bientôt trois ans que les travaux entrepris dans cette voie par M. Baize, ingénieur en chef du Service de la Radiodiffusion nationale, ont été interrompus. Il est évident que, depuis lors, des tâches plus urgentes ont retenu l'attention. Puis les services intéressés ont été désorganisés pendant de longs mois.

Cependant, nous venons d'apprendre que M. Barré, nommé entre temps ingénieur en chef de la Radiodiffusion nationale, vient de reprendre en mains ces recherches. Depuis des années déjà, M. Barré poursuivait dans cette voie d'intéressants travaux, particulièrement au laboratoire spécial installé à cette fin rue François-1^{er} et qui comporte notamment l'installation de plusieurs grandes cages de Faraday. D'ailleurs, chaque année il faisait à ce sujet un rapport très apprécié au Congrès de défense contre les parasites, qui se réunissait sous la présidence de

M^e Mellet, avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de Cassation, pour envisager les moyens les mieux appropriés à la lutte contre les perturbations radioélectriques du point de vue tant technique qu'administratif et juridique. M^e Robert Homburg y apportait régulièrement les lumières de l'homme de loi.

Ainsi les parasites ne sont pas morts ou, plus exactement, ils ne revivent que pour mieux mourir, puisqu'on pousse le raffinement jusqu'à découvrir des procédés plus énergiques et plus efficaces de les mieux exterminer.

LE MAGNÉSIUM DANS LA CONSTRUCTION RADIOÉLECTRIQUE

Les circonstances imposent des recherches nouvelles constantes dans le domaine des matériaux de substitution. La vedette de l'an dernier, l'aluminium, est déjà dépassée de loin. Tellement d'utilisations ont été trouvées à l'aluminium, rien que comme conducteur, pour le remplacement du cuivre et de ses alliages, laiton, bronze et autres, qu'il est prudent de restreindre son emploi, même pour ce seul objet.

Quant aux autres applications, notamment mécaniques, il va sans dire que l'aluminium en a été en général proscrit, de même que le cuivre, le nickel et leurs alliages. Reste le zinc et ses alliages, les zamak, qui sont préconisés pour les pièces de décolletage, de découpage, de fonderie, ainsi que pour la visserie.

Dans le même ordre d'idées, on a proposé de se servir du magnésium, notamment pour le remplacement des châssis en tôle d'acier lorsqu'il y a pénurie de métaux ferreux. Le magnésium est un métal dur, bien que très léger (densité 1,75, alors que celle de l'aluminium est de 2,7). Il est facilement fusible et convient pour les pièces de fonderie. Mais sa conductivité est faible, de même que celle de ses alliages.

Jusqu'à ce jour le magnésium a surtout trouvé son utilisation pour les postes émetteurs et récepteurs mobiles, principalement dans l'aviation. On propose maintenant d'étendre son emploi à l'électrotechnique, soit pour les flasques de machine, soit pour les supports, châssis, boîtiers d'appareils électrodomestiques : fours, réchauds, cuisinières, radiateurs, fers à repasser et à souder.

C'est en général la légèreté et la résistance mécanique qui sont les propriétés les plus appréciées du magnésium, celles qui déterminent son emploi pour les machines-outils portatives, les engins de traction et de levage, l'appareillage de commande à distance, les appareils de mesure et les compteurs, les pièces rotatives et à mouvement rapide, les pièces d'ascenseur et de monte-charge, les portebalais, les appareils de contrôle, les appareils de radiologie.

Le magnésium peut encore être utilisé dans les fusibles, les « getter » pour le vidage des lampes, les plaquettes pour redresseurs de courant.

En ce qui concerne la radioélectricité, le magnésium pourrait constituer des disques d'entraînement, des poulies de démultiplication, des bras de pick-up, des spiders de haut-parleur et, plus généralement, toutes les petites pièces mécaniques et pièces de fonderies à la condition que leur usinage soit réduit. L'inconvénient essentiel de son travail en atelier

est la formation de copeaux inflammables, qui constituent un danger d'incendie.

Il faut remarquer cependant que le magnésium n'est pas combustible en masse. Par contre, abandonné à l'air humide, il se corrompt assez facilement en se couvrant d'efflorescences.

Il ne paraît pas que l'emploi du magnésium soit appelé à se développer très rapidement, étant donné que, jusqu'à présent, son prix de revient est resté très élevé. Compte tenu de sa légèreté, ce prix élevé reste un assez sérieux handicap à bien des applications usuelles.

L'EMPLOI DU PICO FARAD

Dans sa dernière séance, la Commission du Vocabulaire du Comité Electrotechnique Français a rappelé que l'adoption d'un certain nombre de nouveaux préfixes d'unités avait été approuvée en juin 1939. Ces préfixes sont :

Pico (p) valant 10^{-12} .

Nano (n) valant 10^{-9} .

.....

Téra (t) valant 10^9 .

Giga (g) valant 10^{12} .

En conséquence, ces préfixes peuvent être désormais utilisés et ils rendront de grands services notamment en radio-technique.

Le cas le plus fréquent est celui du remplacement du micromicrofarad par le picofarad. La première de ces unités n'est pas logique, car il n'est pas d'usage de juxtaposer deux préfixes pour définir une unité. En outre, la désignation symbolique de $\mu\mu F$ n'est pas plus heureuse. Elle prête à confusion, il arrive que les **mus** soient confondus avec des **m** et, malheur irréparable, que l'un des **mus** soit oublié en route, ce qui prête à confusion avec le microfarad.

De l'avis de toutes les compétences qui s'intéressent aux condensateurs variables ou fixes pour haute fréquence, nous utiliserons donc désormais le **pico-farad**, désigné par **pF**. Cette unité présente encore l'avantage d'être plus simple que la précédente et de pouvoir être employée sans difficulté par tous ceux qui n'ont pas eu le privilège d'être initiés aux beautés de l'alphabet et des racines grecques.

Quant au **centimètre** comme unité de capacité, il est à nouveau précipité dans le néant, dont il n'aurait jamais dû sortir !

REPARTITION DES PIÈCES DÉTACHÉES ET DES MATIÈRES PREMIÈRES AUX CONSTRUCTEURS ET ARTISANS

Les dispositions générales de la répartition des matières premières et pièces détachées aux constructeurs radioélectriciens pour le troisième trimestre 1942 sont les mêmes que pour le deuxième trimestre. Pourtant, le Groupe professionnel attire l'attention sur le fait qu'il n'a reçu, pour ce trimestre, qu'un contingent extrêmement faible et que les attributions faites ne pourront, en aucun cas, donner lieu à majoration. Il est même possible que la présente répartition soit la dernière accordée à cette industrie. Voici, d'ailleurs, des précisions sur les attributions de produits et de matières.

LAMPES. — Outre les lampes pour l'équipement des récepteurs, il est attribué un contingent de **lampes supplémentaires** qui atteint 25 0/0 du nombre total des lampes d'équipement.

On a prévu le supplément pour tenir compte de toutes les éventualités qui peuvent se présenter en dehors de l'équipement des postes, à savoir : les déchets au montage et en cours de transport jusqu'à la vente à l'usager, les besoins pour le dépannage et les avoirs correspondant aux lampes défectueuses.

Désormais, les lampes défectueuses sous garantie ne sont plus échangées, on les porte seulement en « avoir ».

Ces lampes supplémentaires ne peuvent, en aucun cas, être commandées par jeux complets. Aucune commande hors contingent ne saurait être admise.

COMMANDES. — Après accord avec les fournisseurs, les bons de commande pour les **lampes d'équipement**, les **lampes supplémentaires** et les **condensateurs variables** sont visés par le groupe qui les transmet directement aux fournisseurs.

PRODUITS FERREUX. — La monnaie-matière pour les besoins français, venue à échéance au 30 juin 1942, est prorogée jusqu'au 30 septembre 1942, conformément aux dispositions de la circulaire M.P. 36 du C.O.C.E.L.E.C., en date du 15 juin.

PRODUITS NON-FERREUX. — Le mode de répartition est le même. Toutefois, les bons de cuivre allié ne pourront plus être échangés contre des bons de cuivre. On ne renouvellera pas les bons émis précédemment et expirés le 30 juin.

Pour les artisans, les bons du deuxième semestre marqués « Artisanat » sont prorogés jusqu'au 30 septembre 1942.

FILS ISOLÉS. — Le 30 juin est expirée la validité des bons d'achat des fils de bobinage en cuivre et aluminium, émis par le Groupe XIX des Fils et Câbles de C.O.C.E.L.E.C., portant la mention premier trimestre 1942. Cependant, sont validés jusqu'au 30 septembre les bons du deuxième trimestre 1942.

C O N D E N S A T E U R S E L E C T R O C H I M I Q U E S. — Le processus reste le même pour

les condensateurs électrochimiques et autres produits.

Pour les artisans, les condensateurs électrochimiques sont attribués par bons et nulle monnaie-matière n'est requise par leurs fabricants.

SOUDURE. — Les commandes passées aux fabricants de pièces détachées ne donnent pas lieu à délivrance de soudure de la part des artisans.

ARTISANS. — Les Bureaux Artisanaux des Matières sont habilités à faire toutes attributions de matières premières aux artisans. Le procédé d'attribution des condensateurs variables, tubes, fils isolés et produits ferreux est le même que pour les constructeurs de récepteurs. Les cartes d'acheteur ou demandes de renouvellement de carte sont reçues par les bureaux artisanaux des matières qui les transmettent au Comité d'Organisation du Commerce des métaux et alliages non-ferreux, à Paris, pour la première région, et à son délégué en province pour les autres régions économiques.

ERRATA

Un certain nombre d'erreurs matérielles se sont glissées dans l'article sur « **les circuits magnétiques à fractionnement élevé dans leurs applications aux télécommunications** » paru dans le N° de juillet.

Page 160, 1^{re} colonne, 10^e ligne, lire : polystrol au lieu de polystyl.

Page 160, 2^e colonne, 3^e ligne, lire : limitée par la tenue au lieu de teneur.

Page 160, 2^e colonne, 18^e ligne, lire : bien adapté au lieu de cher adapté.

Page 163, 1^{re} colonne, dernière ligne, lire : veut au lieu de sait.

Page 163, 2^e colonne, 10^e ligne, lire : pièces auxiliaires au lieu de forces auxiliaires.

Page 163, 2^e colonne, 11^e ligne des conclusions, lire : détermination des mesures et essais sur lesdits circuits au lieu de la détermination et les méthodes d'essai desdits circuits.

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

L'OSCILLOGRAPHE EMY-161

Nous apprenons que la Firme EMY-RADIO, dont nous avons déjà signalé l'activité lors de la Foire de Paris de 1941, étudie actuellement la mise en fabrication de l'oscillographe EMY-161; elle sera donc prochainement en mesure de le faire paraître sur le marché.

Cet appareil qui a été conçu par un de nos collaborateurs spécialisé dans les questions intéressant le tube cathodique, comporte plusieurs particularités que nous avons notées ci-dessous :

a) — Il est équipé d'un tube de grand diamètre (16 cm).

b) — Il comporte un amplificateur horizontal et un amplificateur vertical à grande bande passante (respectivement 250 kc/s, et 1 Mc/s), permettant l'observation de signaux dents de scie et signaux rectangulaires en fréquence élevée.

La sensibilité de l'amplificateur vertical est extrêmement élevée puisque 5/100^e de volt à l'entrée suffisent pour

dévier entièrement le tube, ce depuis 20 cycles jusqu'à 1 Mc/s.

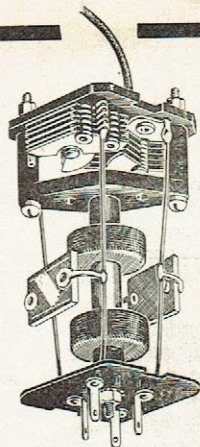
Nous nous proposons de faire dans un prochain numéro une description détaillée de cet intéressant appareil.

UNE NOUVEAUTE INTÉRESSANTE DE « NATIONAL »

La Société Française NATIONAL vient de déposer un support 8 broches, dénommé OCTOMETAL B caractérisé par deux perfectionnements :

1^o Chaque pince est constituée par une fourche à branches ondulées assurant des contacts multiples.

2^o Le logement de la queue de guidage du culot de lampe est tronçonné pour permettre une légère inclinaison de la lampe dans un sens ou un autre. Ceci permet d'éviter le bris de la queue du culot, lors de la sortie de la lampe de son support.



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 :

RIGAUDY, 56, rue Franklin, LYON Rhône
RIGAIL, 2' rue Roland-Garros, CANNES (A.-M.)

PUBL. RAPT

LE RADIO-CONTROLEUR PYPYRUS

est l'instrument indispensable pour l'INGÉNIEUR, le TECHNICIEN, l'AGENT DE CONTRÔLE, le LABORATOIRE, la PLATE-FORME, le CHANTIER.

C'est un

APPAREIL PORTATIF DE CONTRÔLE

TENSION — INTENSITÉ — RÉSISTANCE
Courant continu et alternatif 2.500 ohms par volt

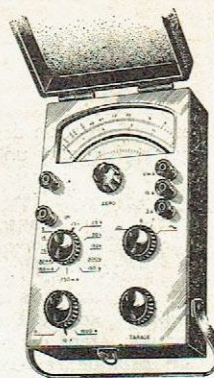
26 SENSIBILITÉS de 0,3 à 750 volts de 0,3 mA
à 15 ampères — de 1 ohm à 3 mégohms

PRIX : 2650 fr. complet

En vente et immédiatement disponible chez

RADIO - PYPYRUS

25, boul. Voltaire, PARIS-XI^e - Tél. : ROQ. 53-31



Demandez la Liste du matériel disponible "Pièces détachées",
Envi contre 3 francs en Timbres.

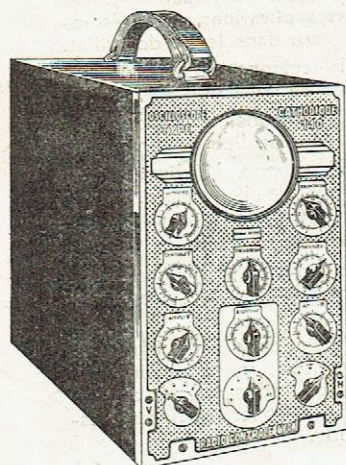
PUBL. RAPT

NOUVELLE SERIE D'APPAREILS DE MESURE ACTUELLEMENT DISPONIBLES

CONSTRUCTEURS — RADIO-ÉLECTRICIENS
CHEFS DE LABORATOIRES...

L'OSCILLOSCOPE 110

Système
J. DOLLFUS



Augmentera la valeur technique de votre production, car c'est le seul appareil qui permette l'observation visuelle de tous les phénomènes les plus divers.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- Diamètre du tube : 110 mm.
- Amplificateurs linéaires
- Amplification verticale
- Amplification horizontale
- Balayage de 16 à 100.000 pps

TOUTES LES COMMANDES ET
TOUTES LES POSSIBILITÉS DE
LA TECHNIQUE MODERNE

AUTRES APPAREILS :

LAMPÈMETRES
VOLTÈMÈTRES À LAMPE
ANALYSEURS HÉTÉRODYNES
APPAREILS COMBINÉS, ETC.

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DE L'OSCILLOSCOPE 110
ET NOS DIFFÉRENTS APPAREILS DE MESURE

UN LABORATOIRE

parfaitement équipé

DES ATELIERS MODERNES

avec des chaînes de montage et de contrôle
unique en France

UNE ORGANISATION

technique et commerciale de tout premier ordre

permettent aux Etablissements



PARIS

d'assurer malgré les difficultés
actuelles, une fabrication
de qualité supérieure.

ÉTABLISSEMENTS

GIRAUD FRÈRES

25 bis, Avenue Eugène-Thomas

LE KREMLIN-BICÈTRE (Seine)

Tél. : ITA 04-81 et 82

PUBL. RAPT

le
pla
nou
toute
de four
fabriqu
1^{er} février
vient
es, de-
érisé par
stituée par
liées assurant
queue de gui-
est tronç-conique
ou un autre. Ceci
légère inclinaison de
bris de la queue du
sortie de la lampe de son

**POUDRES
RESINES CRES
NOL-FORMOL.**
poudres est résér
pièces isolantes pou
fréquence. Ces prod
effet, ce qu'on appelle
haute fréquence.

**POUDRES A MOULER A
NOPLASTES.** — Il s'agit de

DU SANS-FILISTE

DES NELS DE LA RADIO

par
BRANCARD

41. Broché. 49 fr.

DUNOD

Editeur, PARIS (VI^e)

SECURIT

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

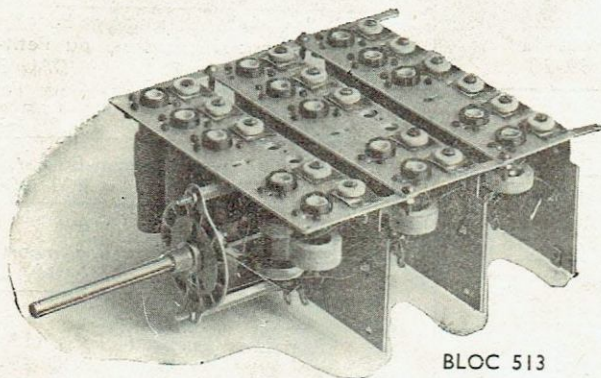
SIÈGE SOCIAL ET USINE
10, Avenue du Petit-Parc
VINCENNES (Seine)
DAU 3h-77 et 78

BUREAUX ET VENTE
62, rue de Rome
PARIS
LAB 00-76

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ

CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF

Toutes études pour matériel professionnel



BLOC 513

BLOCS HF

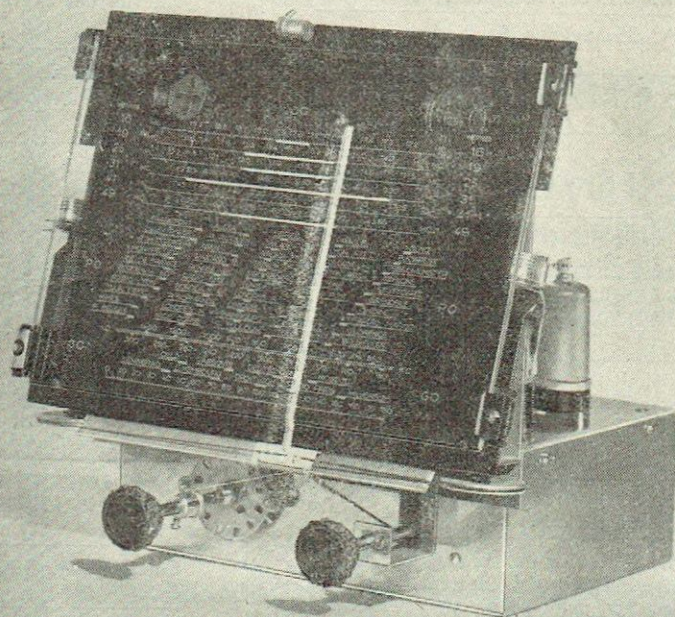
507	Petit modèle . . .	3 gammes
509	Modèle Standard. . .	»
510	Grand modèle. . .	»
511	Modèle à poussoirs . . .	»
512	Grand modèle. . .	5 gammes
513	» » avec HF . . .	»

MF

207-209 à ajustables	Encomb. 35 x 35
TB20-MB20	44 x 44
TRI-MR3 noyaux régl. . .	44 x 44
SVTRI-MR3 —	(sélect. variab.)
TRI3-MR23-MR33	(Hte musical.)
SVTRI3 —	(sélect. variab.)

PUBL. RAPHY

Un 8 Gammes!



BLOC BS 92
8 GAMMES DONT
6 ONDES COURTES



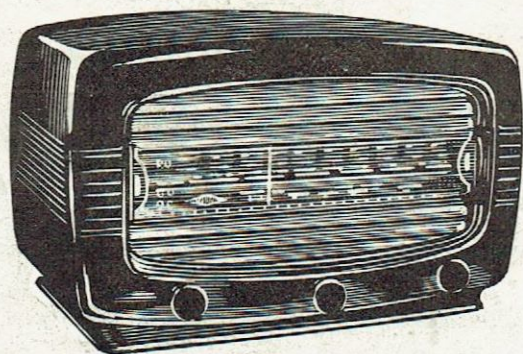
SIÈGE SOCIAL & Usine
PARIS
12, r. des Périchaux

Usine à
VILLEURBANNE
11, 17, r. Songieu

*In 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, CONSTRRS
1, RUE J.-J. ROUSSEAU - ASNIÈRES
(Seine)

LOTÉRIE NATIONALE



À CHAQUE TRANCHE
338.746 lots
de **110** FRANCS
À **5** Millions

C 21

PRINCIPAUX FOURNISSEURS DE LA RADIO

A.C.R.M., 18, rue Saisset, Montrouge.
ALE 00-76

ALUMINIUM FRANÇAIS.
23 bis, rue de Balzac, Paris.

ARENA, 35, avenue Faidherbe.
Montrouil-sous-Bois.

ARTEX G., 6, impasse Lemièrre, Paris.
NOR 12-22

AUDAX.
45, rue Pasteur, Montrouil-sous-Bois.
AVR 20-13

BOBINAGES RENARD.
70, rue Amelot, Paris. ROQ. 20-17

BRION-LEROUX ET Cie.
40, quai Jemmapes, Paris.
NOR 81-48

CENTRAL-RADIO.
35, r. de Rome, Paris-8°. LAB 12-00/01

C.I.M.E., 17, rue des Pruniers (20°).
MEN 90-56 et la suite

Cie DES COMPTEURS.
12, place des Etats-Unis, Montrouge.

C. R. C. (Construction Radioélectrique du
Centre), Etabl. M. Bealem, 49, rue
Parmentier, Saint-Etienne. TEL. 74-92

ETS DYNA, 34, avenue Gambetta, Paris.
ROQ 03-02

E.C.R., 127, avenue du Maine, Paris.
SUF 67-70

ELECTROPERA, 49, av. de l'Opéra, Paris.
OPE 35-18

ELVECO, 70, rue de Strasbourg,
Vincennes.

FERISOL, 9, rue des Cloys, Paris.
MON 29-28

FILM & RADIO.
5, rue Denis-Poisson (17°). ETO 24-62

GIRAUD.
79, avenue d'Italie, Paris.

GUERPILLON & Cie.
64, avenue Aristide-Briand, Montrouge.
ALE 29-85/86

A. JACOB (SIGMA).
17, rue Martel, Paris (9°). PRO 78-38

JAHNICHEN ET Cie.
27, rue de Turin, Paris. EUR 59-09

L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES.
2, rue des Entrepreneurs, Paris (15°).
VAU 38-71

LE MATERIEL TELEPHONIQUE.
46, q. de Boulogne, Boulogne-Billancourt.
MOL 50-00

LEMOINE.
42, rue André-Chénier, Bois-Colombes.

LEMOUZY, 63, r. de Charenton (12°).
DID 07-74

L.I.E. (Laboratoire Industriel d'Electr.).
41, rue Emile-Zola, Montrouil-sous-Bois.
AVR 39-20

H. MARGUERITAT,
Mach. à bobiner, fils et condensat. papier
31, rue de Gergovie, Paris. SUF 47-57

MANUFACTURE FRANÇAISE D'AILLETS
METALLIQUES, 64, bd de Strasbourg,
(10°). BOT 72-76

MELODIUM, 296, rue Lecourbe (15°).
VAU 69-27

Sté Fse NATIONAL, 27, rue de Marignan,
Paris. BAL 20-44 et 20-45

Sté OMEGA, 14, r. des Périchaux (15°).
LEC 98-40/41

ETS PAPA-RADIO.
8, rue A.-G.-Belin, Argenteuil.
TEL. 796

ETS PAPYRUS.
25, boulevard Voltaire, Paris.

LA PRECISION ELECTRIQUE
10, r. Crocé-Spinelli (14°). SEG 73-44

RADIALVA (MM. VECHAMBRE FRERES)
1, rue J.-J.-Rousseau, Asnières.
GRE 33-34

RADIO-CONTROLE.
141, rue Boileau, Lyon.

RADIO-ELECTRICAL-MEASURE.
3 bis, rue Roussel (17°). CAR 38-72

RADIO EUROPE.
3, rue de Rome, Paris.

RADIO-LYON (M. MICHEL).
148, rue Oberkampf, Paris. OBE 15-93

RADIO VULCAIN
33, Grande-Rue,
Bourron (S.-et-M.)

RADIO MARINO.
14, rue Beaugrenelle, Paris.
VAU 16-65

RIBET ET DESJARDINS (S.A.R.L.)
13, rue Périer, Montrouge.

SADIR.
101, boulevard Murat, Paris.

SECURIT (MM. Bougault et Pogu).
Usine : 10, avenue du Petit-Parc,
Vincennes. DAU 39-77
Magasin : 62, r. de Rome, Paris.
LAB 00-76

S.I.D.E., 35, avenue Simon-Bolivar, Paris.
BOT 90-06

S. O. F. C. I.
Sté Commerciale Française d'Importation,
145, r. St-Dominique, Paris. INV 22-87

SONNECLAIR-RADIO.
7, passage Turquetil, Paris (11°).
ROQ 29-21

STEAFFIX, 17, rue Francœur, Paris.
MON 02-93

SUPERSONIC, 59, r. de l'Acqueduc, Paris
NOR 79-64

UNITIAN Otterlo (nederland), à Paris :
Comptoir Gén. de Matériel cinématogra-
phique, 60-62, r. d'Hauteville.

VISSEAU, 103, rue Lafayette, Paris.
TRU 81-10

ZENITH-RADIO-FRANCE.
4, bd Pershing, Paris (17°). ETO 52-71

BREVETS-MARQUES-MODELES
CONSULTATIONS GRATUITES
DEPUIS 1878
LES INVENTEURS
CONFIENT LEURS DEPOTS
PROFESSEUR
PARIS : 34, rue PETROGRAD, 8°
ROUEN : 13, rue SAINT-MAUR
ZONE LIBRE : VIERZON-BOURGNEUF (CHER)
AV. CABINET
FABER

PETITES ANNONCES OFFRES D'EMPLOI

Recherchons BON DEPANNEUR RADIO,
parfaitement au courant tous travaux ré-
paration et mise au point d'appareils tou-
tes marques. Sérieuses références exigées.
Ecr. s/N° 114, à la RADIO FRANÇAISE
qui transmettra.

VENTE OU ECHANGE DE MATERIEL

VENDS ou Echange : Récepteurs occasion
(accus et secteur); surv. dévolteurs 110
volts; accus 2 v. 2ah, etc. liste détaillée
contre 2 fr. ACHETE ou Echange : PICK-
UP, surv. dévolteurs 220 volts : lampe
CL4. — Ecr. à P. HERBET, AUTHIE
(Somme).

ACHAT DE MATERIEL

A VENDRE CHASSIS 5 LAMPES,
TOUTES ONDES, com-
plet 2.200
AMPLI (Tourne-disque Braum-HP. VEGA
complet) 3.500
Liste matériel. Joindre timbre pour réponse.
CHAVEY, r. St-Maurice,
Echelotte (Doubs)

VENTE-ECHANGE

VENTE, ECHANG, Pièces détachées.
Liste contre 2 fr. G. R. JAMAIS, 3, r. Vi-
neuse (16°).



49, Av. de l'Opéra
TEL. : OPÉRA 35-18

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

Demandez nous le technicien qui vous manque
INGENIEUR
SOUS-INGENIEUR
F. J. L. F.
FONDEE EN 1917
DEPANNEUR
CHEF MONTEUR
ECOLE CENTRALE DE T-S-F
12 rue de la Lune PARIS 2^e Téléphone Central 78.87

AU SERVICE DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE



B.N.C.I.

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

CAPITAL ET RÉSERVES 450 MILLIONS
SIÈGE SOCIAL : 16, BOULEVARD DES ITALIENS - PARIS

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

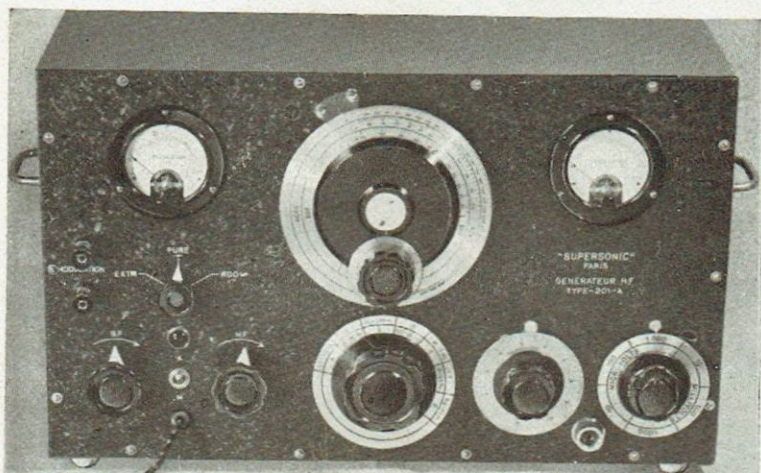
En vue de l'après-guerre

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

N.B. — Le très faible contingent dont nous disposons doit être réservé à nos anciens Agents. Il ne nous permet pas momentanément de fournir de nouveaux clients.

LEMOUZY.

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



DÉPARTEMENT APPAREILS DE MESURE

GÉNÉRATEURS HF (2 Modèles)
GÉNÉRATEURS BF (2 Modèles)
PONTS D'IMPÉDANCES
CAPACIMÈTRES HF
Q - MÈTRES
VOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES
VOLTMÈTRES UHF
OSCILLOGRAPHES ENREGISTREURS
SELS ÉTALON
STANDARDS DE FRÉQUENCES

SUPERSONIC  34, Rue de FLANDRE
PARIS, NOR. 79-64

BOITES DE
RÉSISTANCES
R.M.1 - R.M.2

BOITES DE
SELS
S.F.M.1 - S.F.M.2

BOITES DE
CAPACITÉS
C.M.1

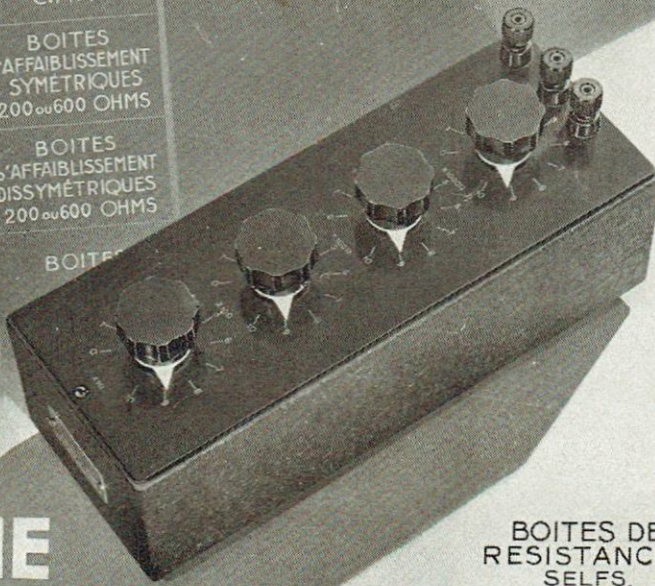
BOITES
d'AFFAIBLISSEMENT
SYMMÉTRIQUES
200 ou 600 OHMS

BOITES
d'AFFAIBLISSEMENT
DISSYMMÉTRIQUES
200 ou 600 OHMS

BOITES

APPAREILS DE CONTRÔLE DE LABORATOIRES

SELS - TRANSFOS
NOYAUX MAGNÉTIQUES H.F.



BOITES DE
RÉSISTANCES
SELS
CAPACITÉS

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

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

LIE

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

**MODULATEUR
DE
FRÉQUENCE**

N° 475A

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

15, RUE PÉRIER
MONTROUGE

TÉLÉPHONE
ALÉ 24.4041

**CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
E. ROCH**

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 Francs

Avenue du Thiou, **ANNECY** (Hte-Savoie)

**HERMÈS
RADIO**

PUBL. RAPPY

**RADIO
SADIR**

GÉNÉRATEUR HF
ÉTALONNÉ
TYPE 218

GAMME de FRÉQUENCES:
9,17 Kc à 42,960 Kc
12 SOUS-GAMMES
HARMONIQUES
TENSION DE SORTIE:
100mV à 0,1µV

STABILITÉ
SUPER^{re} à 1/10000
MODULATION
INTÉRIEURE OU
EXTÉRIEURE de 0 à 100%
ALIMENTATION RÉGLÉE

101 B^d MURAT
PARIS
Auteuil 81-25