

LA T.S.F. POUR TOUS

N° 130
OCTOBRE 1935
Prix : 4 fr.

REVUE MENSUELLE DE DOCUMENTATION ET DE TECHNIQUE

ET **RADIO
REVUE**

Y A-T-IL DES ONDES HERTZIENNES ?

UN PASSIONNANT PROBLÈME POSÉ
PAR LUCIEN CHRÉTIEN

SUR L'EXÉCUTION DES SCHÉMAS

UNE STANDARDISATION PROPOSÉE PAR
P.-L. COURIER

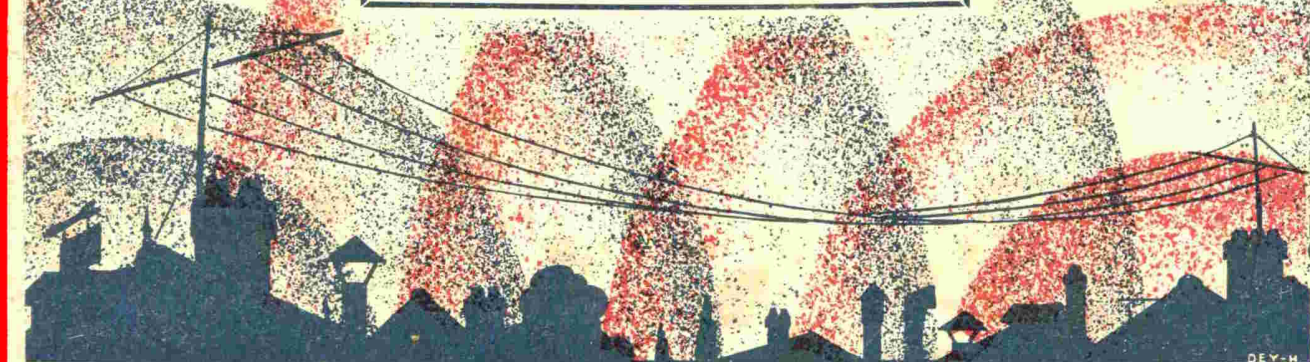
POURSUIVANT L'ÉTUDE D'UN RÉCEPTEUR
A HAUTE FIDÉLITÉ

LUCIEN CHRÉTIEN ABORDE DANS CE NUMÉRO
L'IMPORTANT QUESTION DES
CIRCUITS A FER DIVISÉ

ET CELLÉ DE LA
SÉLECTIVITÉ VARIABLE

LE 2-3 LAMPES
TOUS COURANTS

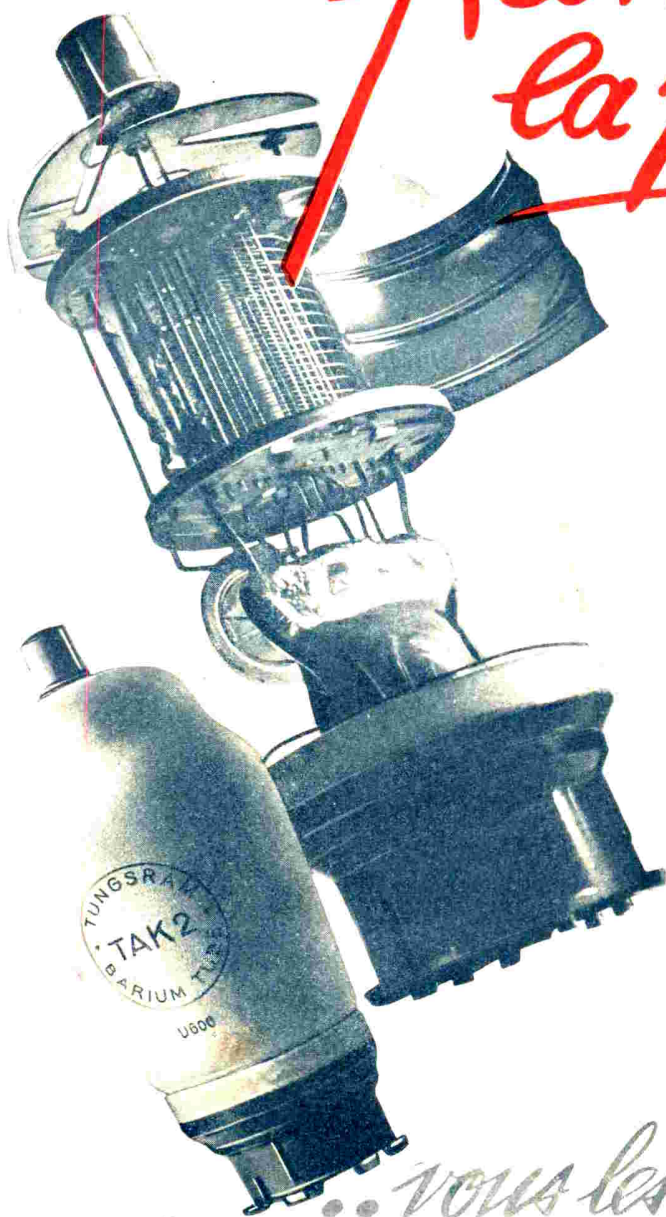
PAR P.-L. COURIER ET R. BRAMERIE



DANS CE NUMÉRO NOUS COMMENÇONS LA PUBLICATION DES COMPTE-RENDUS DÉTAILLÉS DU

XII^e SALON DE LA T. S. F.

Admirez la précision!



- Si vous avez l'occasion d'ouvrir une nouvelle lampe TUNGSRAM, vous resterez confondu d'admiration devant l'extraordinaire perfection de sa structure.

- Les grilles sont plus ténues qu'un cheveu d'enfant, mais leur précision atteint le 1/100^e de millimètre. Et les nouvelles cathodes, qui atteignent leur température de régime en 15 secondes sont de véritables merveilles.

- Cette précision est tout le secret de la qualité TUNGSRAM. Les tolérances sont si faibles, et les contrôles si sévères, que toutes les lampes d'une même série sont rigoureusement identiques au prototype.

- Les nouvelles lampes TUNGSRAM à contacts latéraux condensent toutes les qualités des lampes européennes et des lampes américaines. Elles réalisent la fusion harmonieuse des Techniques Transatlantique et Continentale.

...vous les trouverez toutes
chez **TUNGSRAM**

LA LAMPE

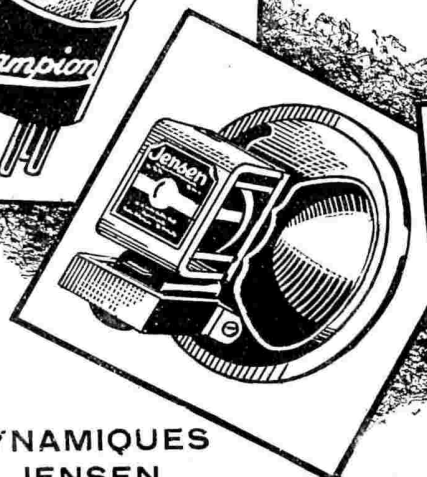
Champion
licence



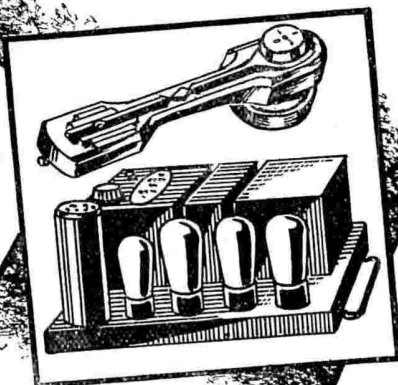
CARACTÉRISE
L'ÉLITE
DE LA LAMPE
AMÉRICAINE



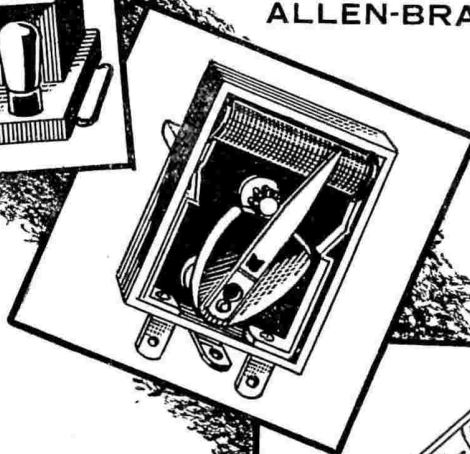
DYNAMIQUES
JENSEN



PICK-UPS
AMPLIFICATEURS
WEBSTER

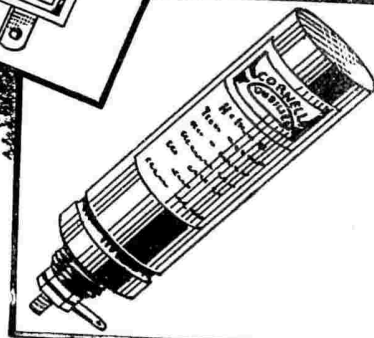


POTENTIOMÈTRES
ALLEN-BRADLEY



SONT REPRÉSENTÉS
EXCLUSIVEMENT PAR
LA...

CONDENSATEURS
CORNELL-DUBILIER



SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

9, Avenue du Roule - Neuilly-sur-Seine - Téléph. : Mai 90-00

CAMMA

présente
ses

NOUVEAUTÉS

Contacteurs Brevetés S. G. D. G.

C 206 à 20 pôles et 6 positions
C 156 à 15 pôles et 6 positions
C 106 à 10 pôles et 6 positions
C 56 à 5 pôles et 6 positions

S É C U R I T É F O R M E L L E
 E N C O M B R E M E N T M I N I M U M

Transformateurs M. F.

Oscillateurs à 3 et 5 gammes (4 et 6 positions)

G 66 et **G 64** pour un étage Hf
avec préselecteur

G 56 et **G 54** pour un étage Hf
sans préselecteur

G 46 et **G 44** Attaque de la
modulatrice par préselecteur

G 36 et **G 34** Attaque directe
de la modulatrice

Deux contacteurs supplémentaires libres pour les allumages et le pick-up ou tout autre usage particulier

Premier!

BRAUN atteint et dépasse dans le premier semestre de 1935 son chiffre d'affaires du premier semestre de 1934.

Il n'est pas de succès durable qui puisse être injustifié. La progression tenace des ventes de **BRAUN** prouve que la marque est appréciée, qu'on y revient et ceci est d'une éloquence qu'il est bien difficile de contester.

Demandez le nouveau
Dépliant saisonnier.

ÉTABLISSEMENTS
MAX BRAUN

31, Rue de Tlemcen, Paris-20°
Tél. : Ménilm. 47-76

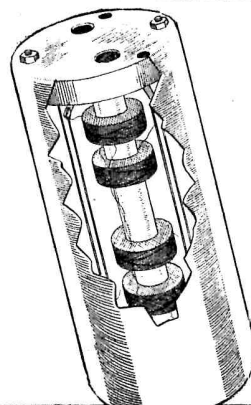
Société des Laboratoires d'Etudes et de Constructions Radio-Électriques

L. E. C. R. E.

S. A. R. L. au Capital de 100.000 Fr.

93, Rue Pelleport, PARIS (XX°)

Téléph. : MÉNIL. 60-42



FERONDIS

PROFITEZ DE NOTRE EXPÉRIENCE

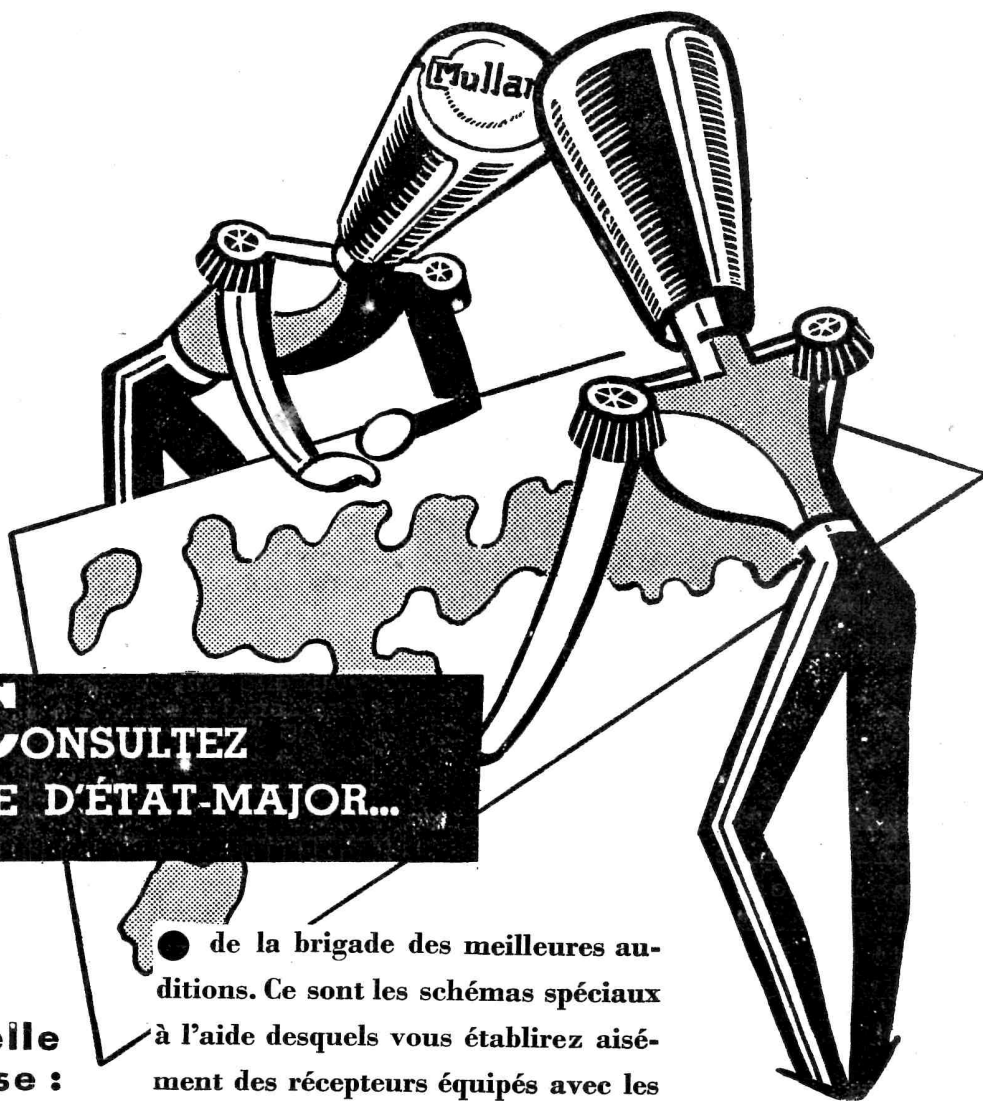
Demandez les Modèles de la SAISON 1935-1936

Ses Jeux 425 Kc

IMBATTABLES

LES RÉSISTANCES

S. P.



CONSULTEZ
LA CARTE D'ÉTAT-MAJOR...

**Nouvelle
Adresse :**

Demandez tous
renseignements à :
Mullard, 7, r. Paul
Bodin, Paris (17^e)
Téléphone :
Marcadet 71-59

● de la brigade des meilleures au-
ditions. Ce sont les schémas spéciaux
à l'aide desquels vous établirez aisé-
ment des récepteurs équipés avec les
nouvelles lampes Mullard de Tech-
nique Transcontinentale pour la radio
européenne. Et quels récepteurs !
des merveilles !

Mullard
THE MASTER VALVE



La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio



La **HAUTE FIDÉLITÉ** est inséparable du **CLEVELAND 901** à grand diamètre (25 cm)

Le rendement d'un haut-parleur est fonction des masses d'air en mouvement. Un accroissement de 5 cm. sur le diamètre standard de 20 cm., représente un accroissement de surface de plus de 30 %.

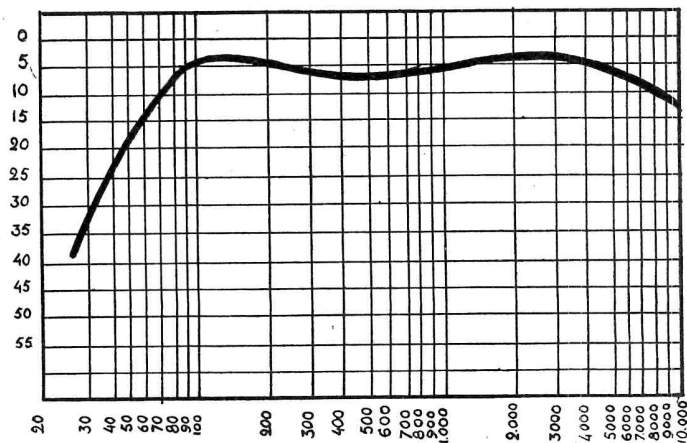


Le dynamique de diamètre insuffisant ne peut atteindre à la haute fidélité. C'est pour répondre aux besoins des Constructeurs qui la recherchent qu'a été créé le **CLEVELAND 901** à grand diamètre.

Grâce à sa nouvelle membrane, à sa nouvelle suspension, à sa nouvelle fixation du frein, le **CLEVELAND 901** de 25 centimètres vous assure une audition parfaite sur une gamme minimum de 50 à 5.000 périodes.

Le meilleur H. P. est celui qui reproduit fidèlement le plus grand nombre de fréquences musicales. Le nouveau **CLEVELAND 901** de 25 cm. a été étudié dans ce but et les résultats obtenus démontrent qu'il marque bien

**un pas de plus
vers la perfection**



Cleveland

33, RUE BOUSSINGAULT, PARIS, 13^e - TÉLÉPH. : GOB. 45-91

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de *LA T.S.F. POUR TOUS*

Abonnement		par an	Rédaction et Administration	
France		36 fr.	Téléphone :	DANTON 47-56
Etranger (Convention internat.)		45 fr.	Chèques Postaux :	PARIS 53-35
— (n'ayant pas adhéré à la Convention internationale)...		50 fr.		

Directeur
ETIENNE CHIRON

A NOS ABONNÉS

Un certain nombre d'abonnés, par suite de la date de leur souscription, n'ont pas reçu **tous** les fascicules de **l'Encyclopédie de la Radio**, or nous ne doutons pas qu'ils aimeraient posséder la totalité des livraisons de cet important ouvrage ; d'autre part, tous les ans au mois de décembre notre service "abonnements" est surchargé par les très nombreuses demandes de réabonnements pour l'année suivante. Pour éviter cet inconvénient qui cause des retards et des erreurs, nous prions nos abonnés de bien vouloir nous adresser dès maintenant leur demande de réabonnement.

En échange et pour les remercier nous serons heureux de leur

OFFRIR GRATUITEMENT

les fascicules de **l'Encyclopédie de la Radio** déjà parus qui pourraient leur manquer.



BULLETIN A RETOURNER A L'ÉDITEUR ÉTIENNE CHIRON, 40, rue de Seine, Paris-6°

Compte chèques postaux : Paris 53 35

Monsieur,

Conformément à l'offre que vous faites dans le numéro 130 de **LA T.S.F. POUR TOUS** je vous adresse ci-joint le renouvellement de mon abonnement pour un an à dater de la fin de l'abonnement actuel. Cet abonnement me donne droit aux fascicules de **l'Encyclopédie de la Radio** qui paraîtront en 1936. En outre je vous prie de me faire parvenir gracieusement les fascicules de **l'Encyclopédie de la Radio** qui manquent à ma collection.

Nom :

Adresse :

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio.

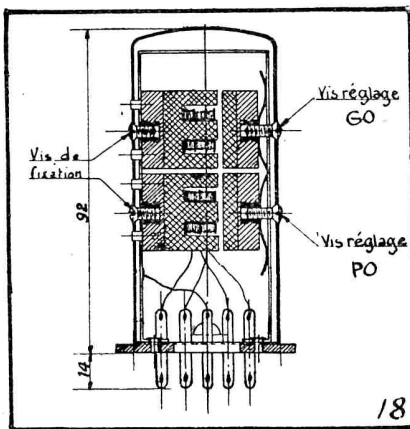
Les bobinages ferro-magnétiques se sont imposés dans le monde !..

aux récents SALONS de LONDRES et de BERLIN
la presque totalité des récepteurs étaient équipés avec des
BOBINAGES FERROCART
QUELLE PREUVE DE SUPÉRIORITÉ !!!

Les bobinages FERROCART

Les bobinages **FERROCART**, qui ne comportent pas un simple noyau d'un aggloméré quelconque, mais un circuit magnétique fermé, d'une stabilité absolue. Ce circuit magnétique est réglable, ce qui permet d'obtenir une valeur de self d'une précision rigoureuse.

Toutes les réalisations **FERROCART** :
Présélecteur, Accord, Transfo H. F.,
Oscillatrice, Transfo M. F., sont
impeccables



Un Transfo P.O.-G.O. Ferrocart dans son blindage

SECTOCLEAN Le filtre secteur

Le **SECTOCLEAN** est un filtre qui, employant des selfs montés sur un circuit en **FERROCART**, permet la suppression totale des parasites transmis par le secteur.
(Résultat contrôlé par le Laboratoire National de Radio - Électricité).

ETS PLAZOLLES 8 et 10, rue Diderot - BAGNOLET
Téléph. : AVRON 11-35

DETHIRE & OUVRY, agents généraux (côteaux de St-Cloud), 10, avenue des Vignes - Téléph. : Val. 02-05

CONSTRUCTEURS FRANÇAIS..! VOICI UNE MARQUE

130
modèles différents
de
CONDENSATEURS



50
modèles différents
de
CADRANS

1922

**QUI TIENT TOUJOURS
CE QU'ELLE PROMET..!**

1935

CONSTRUCTEURS, DEMANDEZ LE DÉPLIANT COMPLET DES NOUVEAUTÉS

CONDENSATEURS TAVERNIER

COLTEE & CHAUMONT, représentants, 173, Avenue de Clichy - PARIS - Tél. Mar. 21-96

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

EDITORIAL

L'AN PROCHAIN.

Je pensais, mes chers lecteurs — et je l'avais écrit ici même — que le douzième Salon de la Radio serait celui de la **Sélectivité Variable**... Aussi ai-je été profondément étonné de constater que les exposants présentaient relativement peu de récepteurs munis de cet intéressant perfectionnement. Me serais-je trompé sur son importance ? Je ne le crois pas. Il faut attribuer le nombre élevé d'abstentions à la prudence. On aime mieux que les confrères essuient les plâtres. Et puis, on veut savoir comment les concurrents ont résolu le problème... Bien entendu, on ne copie pas... on sollicite simplement l'inspiration...

Cela rappelle très exactement le cas de l'Antifading. A un certain Salon, les firmes Biplax et Carac présentaient, seules, des récepteurs munis d'un antifading et d'un contrôle visuel de résonance... Il y a de cela, déjà, de longues années. J'avais absolument foi dans l'avenir du système... Un père a toujours foi dans l'avenir de ses enfants...

On voyait des autres constructeurs prendre innocemment l'apparence d'un client éventuel pour venir chercher une notice ou poser quelques questions.

Certains haussaient les épaules, d'autres souriaient... Mais, l'année suivante, on voyait des récepteurs « **antifading** » dans tous les Stands.

LE PAVILLON QUI COUVRE LA MARCHANDISE. HAUTE FIDELITE APPROXIMATIVE.

Bien entendu, il ne suffit pas qu'un récepteur soit « antifading » sur le catalogue ou sur le prospectus pour satisfaire l'auditeur compétent... C'est au travail qu'on juge l'ouvrier et non sur ses bonnes paroles...

Cette même remarque s'applique, aussi bien, aux récepteurs soi-disant à « **Haute fidélité** ». L'étiquette est à la mode et, comme elle est assez vague, elle peut s'adapter à volonté à de pauvres châssis sans prétention qu'accompagne un innocent haut-parleur, large comme le creux de la main...

En réalité, je pense que la « **Haute fidélité** » est absolument inséparable de la **sélectivité variable**. On ne peut vraiment songer à la reproduction musicale parfaite qu'en élargissant la bande transmise.

VIEILLE NOUVEAUTE.

On vous parlera sans doute de « **circuits Basse fréquence compensés** » ; je pense qu'il faut entendre par là des circuits dans lesquels l'amplification des aigus a été — volontairement — exagérée pour compenser la perte dans les circuits accordés.

L'idée n'est pas nouvelle. C'est elle qui a présidé, il y a plusieurs années, à l'établissement du récepteur « **Stenode Radiostat** » du Dr Robinson. La réalisation n'a pas tenu les promesses d'une séduisante théorie. La compensation peut avoir son intérêt comme complément de la sélectivité variable, mais elle ne saurait donner, à elle seule, la « **Haute fidélité** ». S'il en était ainsi, il suffirait d'équiper un récepteur moderne avec un vieux petit transformateur à basse fréquence d'il y a dix ans... pour en faire un récepteur de demain... En réalité, l'étude d'un récepteur à « haute fidélité » — vraiment digne de ce qualificatif — est extrêmement délicate. Les lecteurs qui suivent notre article sur ce sujet, en jugeront d'eux-mêmes.

CIRCUIT A FER — REGLAGE SILENCIEUX — RECEPTEURS UNIVERSELS.

Les circuits à fer divisé ont incontestablement gagné du terrain. Ils sont maintenant présentés sous une forme pratique et réellement industrielle. Leur emploi est particulièrement indiqué en accord sur la gamme 200/600 et en moyenne fréquence entre 400 et 480 kilocycles.

Par contre, les systèmes à réglage silencieux automatiques tendent à disparaître. A l'usage, les constructeurs ont mesuré tous leurs inconvénients. Ce sont, en effet, des montages, en général peu stables, que les moindres variations dans la tension du secteur peuvent dérégler dans un sens ou dans l'autre.

Les récepteurs universels — et plus particulièrement les « pygmées » et autres « boîtes à cigares » — sont en voie de disparition.

C'est justice — car il faut bien l'écrire — ils étaient trop souvent des instruments de torture pour les oreilles sensibles.

Qu'on utilise un récepteur « universel » quand on a du courant continu, c'est fort bien, puisqu'il n'y a pas moyen de faire autrement. C'est un non sens de l'utiliser quand on a du courant alternatif.

ON DEMANDE UN FAIT NOUVEAU.

C'était, me semble-t-il, le Salon de 1932 qu'on avait baptisé « **Salon de la Télévision** ». Or, la « Télévision » est à peu près absente du douzième Salon. Ce progrès à l'envers a de quoi sidérer le profane. N'insistons pas trop sur cette question un peu douloureuse. Il est toujours extrêmement dangereux de vendre la peau de l'ours avant de l'avoir dépouillé... C'est un peu ce qu'ont voulu faire les spécialistes de la télévision. Ils ont, certes, obtenu des résultats admirables. Je m'incline devant les chercheurs véritables (ils ne sont pas nombreux) et j'admire leur travail désintéressé... Mais l'agitation fébrile de tous les parasites qui veulent absolument convertir le travail d'autrui en espèces sonnantes me semble fort comique...

J'ai, d'ailleurs, la plus absolue confiance dans l'issue des recherches. L'arrêt actuel des progrès ne saurait durer longtemps. Il suffirait sans doute, d'un tout petit fait nouveau pour que la machine reprenne son essor... Mais quand ce fait nouveau surgira-t-il ?... Toute la question est là.

Lucien CHRETIEN.

Y A-T-IL DES ONDES HERTZIENNES ?

par L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E

La question posée en tête de cet article a l'apparence d'une mauvaise plaisanterie. Rien n'est plus sérieux, cependant. Il n'est pas dans nos intentions de guider nos lecteurs dans des sentiers folâtres mais, plutôt, de les mener vers les cimes escarpées des théories modernes. Nous nous efforcerons de le faire le plus simplement possible. Nous demandons, d'avance, beaucoup d'indulgence car la tâche que nous tentons est extrêmement ardue. Les faits merveilleux, découverts par les physiciens, les mathématiciens et les astronomes modernes ne sont pas accessibles à tous. Ils sont défendus par une barrière formidable d'équations presque hermétiques... Ces expressions mathématiques sont, cependant, la traduction algébrique de certains phénomènes physiques, utilisés journellement par les auditeurs de T.S.F. Nous faisons ici allusion à la propagation du rayonnement qui nous apporte, à domicile, la voix de A. Hitler ou celle de l'Empereur d'Ethiopie. Quelle est donc la nature intime de ce rayonnement ? Comment se propage-t-il ? C'est à des questions d'apparence aussi simple que nous allons nous efforcer de répondre.

LE RAYONNEMENT MAGIQUE

Quelque part, à des milliers de kilomètres, peut-être, la voix d'une chanteuse se résout en vibrations sonores qui agissent sur la membrane d'un microphone. Celui-ci traduit ces vibrations en courants électriques alternatifs. Le courant téléphonique, ainsi produit, sert à moduler un courant de haute fréquence et celui-ci est envoyé dans une antenne.

Jusque-là, nous savons parfaitement ce qui se passe; nous connaissons la nature du courant électrique. Celui-ci, nos lecteurs le savent bien, est un simple déplacement des électrons (1). La puis-

sance électrique, envoyée dans l'antenne, semble s'y dissoudre. On dit qu'elle est rayonnée. Le fait certain c'est que cette énergie est propagée au loin, avec une vitesse égale à celle de la lumière.

On peut recueillir une fraction de cette énergie avec un cadre ou une antenne réceptrice. Nous retrouvons, de nouveau, des courants alternatifs à haute fréquence. Ceux-ci nous servent de modèle pour reconstruire des courants de forme identique, mais d'amplitude plus grande (amplification) et, après maintes transformations, nous reconstituons des vibrations acoustiques analogues aux vibrations originales. La voix de la chanteuse est miraculeusement reconstruite par notre haut-parleur.

Nous connaissons parfaitement les deux extrémités de la chaîne... mais, en langage clair, on ne peut en dire autant de la chaîne elle-même. Qu'est-ce qui se passe entre l'antenne émettrice et l'antenne réceptrice ? Quel est l'agent de propagation ? Voilà toute la question et, en vérité, il n'est pas facile d'y répondre...

EXPLICATION FACILE

Pas facile ? Mais c'est, au contraire, absolument enfantin, prétendra le monsieur bien renseigné. Écoutons son explication, ne serait-ce que pour savoir exactement comment on ne doit pas expliquer les choses...

« Entre l'antenne d'émission et l'antenne de réception il existe un milieu « de propagation qui s'appelle l'Ether. « Pour qu'on ne confonde pas ce milieu avec l'éther des pharmaciens « (éther sulfurique) on a soin généralement de lui accoler l'étiquette « lumineux ». Cet Ether lumineux, baigne donc tous les corps; il y a en a « aussi bien au plus profond des Océans « qu'au milieu d'un mur de briques.

« Et, puisqu'il est, aussi, l'agent de « propagation du rayonnement visible « que nous apportent les étoiles, il faut « bien aussi qu'il y en ait dans tout

« l'Univers, jusqu'aux confins des plus « lointaines nébuleuses...

« Sous l'influence des courants à « haute fréquence, cet éther entre en « vibration. Ces vibrations se propagent « avec la vitesse connue de la lumière « jusqu'à l'antenne de réception. Il y a « donc des ondes d'Ether.

« Pour avoir une idée (d'ailleurs « fausse, dans tous les cas) de la forme « ou de la nature de ces ondes, on fait « appel à la comparaison devenue classique : la pierre qu'on jette dans « l'eau... et les ronds qui s'écartent du « point de chute...

Et voilà... le tour est joué. La méthode est excellente pour donner à tous l'impression d'avoir parfaitement compris. Or, ainsi que nous allons le constater, il ne s'agit là que d'une illusion.

LES CATEGORIES DE RAYONNEMENT

Depuis longtemps déjà, grâce à Maxwell, on a démontré l'identité absolue de nature entre la lumière et le rayonnement hertzien. Entre un rayon lumineux que notre œil traduit en sensation et le rayonnement hertzien qu'un appareil de radio détecte, il n'y a aucune différence de qualité.

Cette analogie s'étend à d'autres catégories de rayonnement : les rayons gamma, les rayons ultra — X, les rayons X, les rayons ultra-violet, les rayons infra-rouges, les ondes ultra-courtes, les ondes courtes et, enfin, les grandes longueurs d'onde.

Jusqu'ici on avait admis que ces rayonnements étaient des manifestations d'une vibration de l'éther, ou, d'une onde. Il était donc parfaitement justifié d'attacher au phénomène la notion de fréquence ou, ce qui revient au même, de longueur d'onde. En modifiant cette fréquence, on passait insensiblement d'une catégorie à une autre. Ainsi, un rayonnement correspondant à une longueur d'onde de 1 millimètre n'est déjà

(1) Pour plus de détails. Voir « La T.S.F. sans Mathématiques », par L. Chrétien E. Chiron, Editeur.

plus une onde ultra courte... Mais ce n'est pas encore tout à fait un rayon infra-rouge. Il est intéressant de noter, en passant, que toutes les catégories de rayonnement sont connues et que, dans ce spectre immense, il n'y a guère de place pour un rayonnement mystérieux, comme celui que veulent déceler les radiesthésistes ou sourciers. Le cliché fig. 1

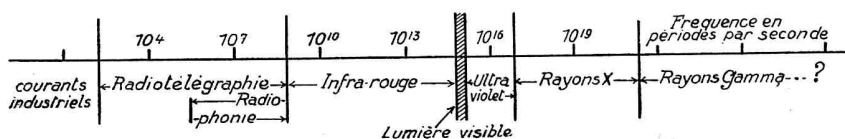


Fig. 1

schématise cette situation. Il est extrait de notre volume déjà cité. « La T.S.F. sans mathématique »

À LA RECHERCHE DE L'INDEFINISSABLE

Pour qu'il y ait propagation d'un mouvement vibratoire, il faut, évidemment, qu'il y ait un milieu de propagation. Les vibrations élastiques qui constituent le son sont conduites à notre oreille par l'air qui nous environne. Tous les corps solides, liquides, ou gazeux peuvent remplir le même office. Mais une expérience classique de physique élémentaire montre que le son ne se propage pas dans le vide.

On place un timbre électrique sous la cloche d'une machine pneumatique, en ayant soin de l'isoler acoustiquement.

Tant qu'il y a de l'air dans la cloche, on entend nettement le bruit, mais toute audition cesse quand on fait le vide. On voit le marteau frapper le timbre, mais on n'entend aucun son...

Dans le cas du rayonnement électromagnétique on a imaginé spécialement le milieu dont nous avons parlé plus haut, qui est l'éther lumineux... Or, à l'examen, nous allons reconnaître que c'est quelque chose de bien singulier, doué des propriétés les plus contradictoires.

Il faut admettre tout d'abord que l'éther existe au sein du vide absolu. Un rayon lumineux venu de la plus lointaine nébuleuse, a traversé des millions de kilomètres de vide... Il faut donc

qu'il ait trouvé son milieu de propagation.

L'Ether existe aussi au sein de la matière, car les ondes hertziennes traversent un mur isolant, les rayons X traversent les corps solides. La terre et les astres, aussi bien que nous-mêmes, sont, en quelque sorte, imbibés d'éther. Voilà encore une chose surprenante.

Il faut admettre, aussi, que l'Ether est absolument dénué de tout poids. C'est l'impondérable absolu. Ce n'est ni un corps solide, ni un gaz, ni un liquide... Et pourtant, pour permettre la transmission du rayonnement électromagnétique, c'est-à-dire de la lumière, il faut nécessairement admettre que la rigidité de l'éther est plusieurs milliers de fois plus grande que celle de l'acier le mieux trempé... Nous ne pouvons arriver à comprendre qu'un milieu, dénué de tout poids, ait une telle rigidité.

L'EXPERIENCE DE MICHELON-MORLEY

Tout ce qui précède fait surtout appel au bon sens. Or, en matière scientifique, il convient de se méfier beaucoup du bon sens et des raisonnements à priori.

Nous serions tentés d'admettre l'existence de l'éther parce qu'il faut nécessairement qu'il y ait un milieu de propagation pour le rayonnement. Nous n'avons aucune autre preuve de l'existence de cet éther mais, peut-être, pourrions-nous chercher à instituer des expériences mettant en évidence la réalité de cette notion ? La célèbre expérience de Michelson-Morley avait comme conséquence de mettre en évidence le mouvement de la terre dans l'éther lumineux.

La terre n'est pas immobile. Non seulement elle tourne sur elle-même, mais, encore, elle tourne autour du soleil en

un peu plus de 365 jours. On peut admettre que le mouvement de la terre laisse l'éther rigoureusement immobile à cause précisément de sa grande rigidité.

Dans ces conditions, il devenait possible de déceler le mouvement de la terre, par rapport à l'éther.

Soit, par exemple (fig. 2) une source lumineuse S. De part et d'autre de cette source, nous avons placé deux écrans en A et en B. Les distances BS et AS sont rigoureusement égales. La terre se déplace dans le sens de la flèche.

L'immobilité de l'éther entraîne une conséquence évidente : la lumière doit mettre moins de temps pour aller de S en B que pour aller de S en A. En effet, pendant le temps que le rayon lumineux a mis pour aller de S en A, l'écran A s'est quelque peu éloigné ; alors, qu'au contraire, l'écran B est venu au devant du rayon lumineux. L'expérience de Michelson-Morley permettait de mesurer d'une manière très précise la différence des temps de parcours. Sa précision était d'ailleurs telle qu'elle aurait permis de déceler un écart, même si la vitesse de la terre avait été 20 fois plus petite qu'elle n'est en réalité.

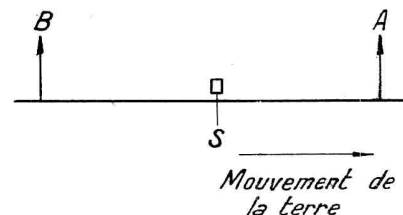


Fig. 2

Or, l'expérience, répétée un grand nombre de fois, en des circonstances de temps et de lieu différentes, resta toujours négative... La lumière mettait exactement le même temps pour aller de S jusqu'en B que pour aller de S jusqu'en A.

Ce résultat, absolument stupéfiant, embarrassait fortement les physiciens. Mais le péché mignon de tout homme de science est de vouloir toujours trouver une explication. Pour en arriver là, on ne recule devant rien. De nombreux physiciens mirent en doute le résultat

inattendu. C'était, évidemment, une méthode bien facile. Si l'expérience ne donnait pas le résultat escompté, c'est qu'elle avait été mal faite...

Il fallut, cependant, admettre le contraire...

On fit alors appel à une autre hypothèse, formulée à peu près en même temps par deux savants. Fitzgerald et Lorenz. En bref, cette hypothèse indique que tout corps qui se déplace se contracte dans le sens de la vitesse. Cette contraction, dite de Fitzgerald-Lorenz est d'autant plus importante que la vitesse est plus grande. Cet effet affecte tous les corps, sans exception, mais ne devient appréciable que pour des vitesses énormes... Si l'on pouvait faire mouvoir un corps avec la vitesse de la lumière, il deviendrait absolument plat... une sphère serait transformée en disque sans épaisseur, un prisme rectangulaire ne serait plus qu'un rectangle, s'il se déplaçait dans le sens d'une de ses dimensions.

Cette hypothèse baroque permet d'expliquer rigoureusement les résultats négatifs de l'expérience de Michelson-Morley. Elle fut admise, malgré son étrangeté, parce qu'elle seule rendait compte d'un résultat incontestable...

L'AUTRE HYPOTHESE

On pouvait, cependant, faire une autre hypothèse, laquelle, tout aussi bien, permettait d'expliquer le résultat négatif de l'expérience. La voici : puisqu'il est impossible de mettre en évidence le mouvement de la source lumineuse par rapport à l'éther, *c'est qu'il n'y a pas d'éther*. Personne ne pensa à cette explication, tellement l'idée d'un éther, support nécessaire du rayonnement, était ancrée dans l'esprit des chercheurs.

Or, s'il n'y a pas d'éther... *il n'y a pas d'ondes hertziennes*, tout au moins comme on a coutume de l'entendre. Cela découle du fait absolument indiscutable que le rayonnement utilisé en radiotéléphonie et la lumière sont des phénomènes de même nature.

S'il n'y a pas d'ondes hertziennes, il faut bien cependant, qu'il y ait quelque chose pour les remplacer. Nos lec-

teurs se doutent bien que nous allons partir à la recherche de ce « quelque chose ? »

SUR LES TRACES DE « QUELQUE CHOSE »

Pour que notre étude soit logiquement complète, il faudrait, ici, revenir longuement en arrière et exposer l'histoire des hypothèses faites pour expliquer la nature du rayonnement. Nous craindrions de lasser l'attention du lecteur et nous nous bornerons à un très bref rappel...

Newton a toujours été partisan de la nature corpusculaire de la lumière. D'après cette théorie, un rayon lumineux (ou un rayon hertzien — bien que la chose fut alors inconnue) est formé d'une succession de minuscules projectiles animés d'une vitesse de 300.000 kilomètres par seconde. La lumière part de la source lumineuse, comme les balles partent du canon d'une mitrailleuse à tir ultra-rapide.

Cette théorie permet d'expliquer de nombreux phénomènes physiques. Cependant, elle fait faillite pour certains faits indéniables. Elle est incapable d'expliquer simplement le fait que le rayonnement peut contourner certains obstacles et produire des phénomènes d'interférences...

La *théorie des ondulations*, due au physicien Fresnel donne de tout cela une explication claire et simple...

Remarquons que la théorie corpusculaire ne fait *intervenir aucun milieu de propagation*. La théorie de Fresnel au contraire, a besoin de l'éther...

A mesure que la technique expérimentale se perfectionna, on découvrit certains faits difficilement compatibles avec la théorie de Fresnel. Par exemple, l'expérience de Michelson-Morley sur laquelle nous avons donné quelques détails plus haut.

D'autre part, de hardies considérations théoriques (qui se sont toutes vérifiées) amenèrent Einstein à prévoir que le rayonnement devait être pesant.

Des vérifications astronomiques donnèrent raison au physicien. Un rayon lumineux est dévié par la pesanteur au

même titre qu'un corps solide ou... qu'une *succession de corpuscules*.

Lorsqu'un rayon lumineux frappe un corps solide, il lui transmet une certaine *pression de radiation*. L'explication est évidente avec la théorie corpusculaire. Enfin, le rayonnement peut produire certains effets mécaniques; il peut par exemple, arracher des électrons aux atomes. C'est cet effet qui est utilisé dans les cellules photo-électriques.

MECANIQUE ONDULATOIRE

Suivant le point de vue que nous occupons, nous sommes donc amenés à considérer le rayonnement ou comme une succession de projectiles, ou comme un phénomène ondulatoire. Les idées d'ondes ou de *corpuscules* nous semblent absolument distinctes et pourtant nous sentons la nécessité de faire appel aux deux notions pour résumer le débat...

Tout cela apparaissait nécessaire à de nombreux savants. Ce fut, un français, Louis de Broglie qui devait donner le mot de l'énigme avec sa théorie de la *mécanique ondulatoire*. Au nom de de Broglie, il est juste d'associer celui du professeur Schrödinger de Berlin qui travaillait sur une voie parallèle, et dont les travaux vinrent rejoindre ceux de notre compatriote.

Tous ces travaux sont d'une essence mathématique supérieure et ne peuvent guère être traduits en langage clair.

Bien plus, il semble que notre cerveau n'est pas assez riche en concepts pour nous permettre d'envisager une représentation tangible de la nature du rayonnement. Avant de poursuivre, j'insiste sur ce fait qu'il ne s'agit pas là de rêveries mais bien de théories qu'on peut considérer aujourd'hui comme définitivement acquises...

LA VRAIE NATURE DU RAYONNEMENT

Un fait est absolument certain : le rayonnement est une forme de l'énergie. C'est même, pourrait-on dire, l'énergie à l'état pur. Or, dans le rayonnement, *l'énergie est sous la forme corpusculaire*. Ces corpuscules particuliers sont des *photons*. Un rayonnement d'une fré-

quence déterminée (comme le rayonnement de Radio-Paris; par exemple) est constitué par des photos d'une dimension donnée, tous identiques.

Or, l'étude mathématique montre qu'à des photons donnés, on doit associer une quantité qui est précisément une *longueur*. Et voici que nous retrouvons notre longueur d'onde que nous avions bien craint de perdre... Mais le sens de cette mesure n'est pas du tout celui que nous supposions être correct.

La meilleure traduction, en langage courant, des résultats de la théorie de de Broglie serait peut-être la suivante : *le rayonnement est constitué par des photons auxquels sont associées des ondes*. Comme nous le disions plus haut, cette synthèse d'un corpuscule et d'une onde associée ne peut guère pénétrer dans notre cerveau. Mais c'est dû, plutôt, à la faiblesse de nos moyens qu'à une erreur de la théorie. Nous devons en tirer une leçon de modestie.

Les enfants de nos enfants arriveront peut-être à se faire une représentation correcte de la nature du rayonnement.

Pour nous, nous devons y renoncer au même titre qu'il nous est interdit de concevoir une quatrième dimension de l'espace; dimension que les mathématiques ne font aucune difficulté pour admettre...

Lorsque nous considérons certains phénomènes — comme ceux de l'optique familière, les phénomènes d'interférence, etc... nous sommes amenés à ne voir dans le rayonnement que la notion ondulatoire. Par contre, si nous considérons des quantités extrêmement faibles de rayonnement, ou certaines expériences spéciales, nous ne pourrions comprendre que le mode d'action corpusculaire.

Dans la réalité, les deux notions sont pourtant inséparables. Elles ne sont que deux aspects différents d'un même fait. De même, un disque plat pourra se présenter à nos yeux sous l'apparence d'une mince ligne, si nous le regardons de profil ou, au contraire, sous son aspect circulaire.

Il importe de souligner que les ondes associées aux photons n'ont absolument *aucun caractère de réalité concrète*. C'est une fiction commode. De même nous pouvons représenter le mouvement d'un pendule par une sinusoïde. Il ne viendra à personne, l'idée d'identifier le pendule et la sinusoïde. La courbe tracée n'est qu'un diagramme qui nous apprend la position ou la vitesse du pendule à un moment donné. Dans les ondes, associées aux photons, on peut, aussi bien, voir un simple schéma ou diagramme. En allant tout au fond des

choses (et je m'excuse de ne pouvoir le faire ici) on montrerait que le diagramme représente simplement la probabilité qu'il y a *de trouver un photon à un endroit donné de la trajectoire du rayonnement*.

Remarquons cependant que pour tout ce qui intéresse les auditeurs et les techniciens de la radio, il est parfaitement possible de continuer à parler d'ondes ou de longueurs d'ondes.

Mais — et c'est là ce qu'il faut conclure — à la question posée dans le titre de cet article, les physiciens ont fait la réponse suivante :

— Non, il n'y a pas d'ondes hertziennes. La nature du rayonnement est toute autre. Il y a des photons, associés à des ondes qu'il faut considérer comme un artifice mathématique.

Il n'y a pas de propagation dans l'éther, comme on l'avait cru jusqu'ici, pour cette évidente raison que l'éther n'a aucune existence. Pour tracer la vraie figure du rayonnement, il faut avoir recours au langage mathématique... Il n'y a aucun espoir pour que nous puissions connaître, même en imagination, la constitution mécanique d'un rayon lumineux ou du rayonnement qui vient, à domicile, nous apporter les nouvelles du monde...

Lucien CHRÉTIEN.

SUR L'EXÉCUTION DES SCHÉMAS

Beaucoup d'amateurs semblent avoir une horreur profonde du schéma de principe. C'est un fait que connaissent bien tous les vieux journalistes de la radio. Notre cher ami P.-L. Courier a eu l'idée de se demander pourquoi. Et il a trouvé très exactement la réponse.

Ce n'était pas très difficile, direz-vous... sans doute, c'est l'éternelle histoire de l'œuf de Christophe Colomb. Il fallait simplement y penser. Les lecteurs n'aiment point les schémas de principe parce qu'ils n'y trouvent que confusion, manque de clarté, renseignements incomplets, etc.

Pourtant, un schéma de câblage, même en admettant qu'on puisse toujours l'établir — ce qui est faux — est tout à fait incapable de nous renseigner rapidement sur le fonctionnement d'un appareil. Pour savoir si tel appareil est à changement de fréquence, il faut, nécessairement, d'après le schéma de câblage, retracer le schéma de principe...

C'est donc que, tout de même, le schéma de principe a du bon...

Comme tous les membres de l'équipe de la T.S.F. pour tous, P.-L. Courier est, avant tout, un homme du métier et non pas un utopiste qui se borne à jongler avec des électrons dans un monde imaginaire... Ainsi donc, la critique négative qui se borne à détruire n'est pas son fait. Ayant démolì, il a voulu reconstruire.

Les schémas présentés « à sa manière » sont séduisants. En plus des renseignements que ne donne habituellement que le schéma de principe, on trouve les renseignements que seul le schéma de câblage pouvait donner : brochage des lampes, commutation, etc.

La nouvelle méthode a donc beaucoup de chance de se développer... Nous le souhaitons vivement et nous demandons à nos lecteurs de nous donner leur avis... Ce sont eux qui jugent en dernier ressort.

L. C.

I. — LES SYMBOLES

Qu'est-ce qu'un schéma ? C'est, nous dit le nouveau Larousse, une figure simplifiée, servant uniquement à la démonstration et qui représente non la forme mais les relations et le fonctionnement des objets.

Définition excellente, et qui pouvait — je ne dis pas qui peut — s'appliquer aux schémas si fréquemment employés en T. S. F.

En effet, comme je l'indiquerai tout à l'heure dans cette technique nouvelle, de plus en plus le schéma ne sert pas aujourd'hui qu'à la démonstration, mais il est le document graphique essentiel — j'allais dire unique — que l'on emploie lorsqu'on étudie, lorsqu'on construit, lorsqu'on dépanne un récepteur.

Pour l'exécution de ce schéma, c'est-à-dire de cette figure simplifiée, on utilise pour représenter chaque élément de la construction — en l'espèce un récepteur ou amplificateur — un symbole particulier, conventionnel.

Il va de soi, par suite, que si l'on veut que ce symbole, ce terme de langage technique et graphique, soit compris de tout le monde, il faut qu'il soit absolu-

ment unique ou, si l'on veut, international.

Je ne sache pas qu'il en soit ainsi.

Non seulement le même accessoire de T. S. F. est représenté par des images, des symboles légèrement ou complètement différents dans différents pays, mais même dans un même pays, différents symboles sont employés.

Mieux, dans une même maison de construction, dans une même revue, d'un numéro à un autre des symboles distincts représentent la même chose.

Mais quoi, direz-vous, en l'absence d'une codification rigide, ce sont donc les dessinateurs qui font la loi ?

Oui, et c'est une forme particulière de dictature du prolétariat.

Il y a à cela quelques explications.

La T. S. F. est une industrie jeune qui n'a pu encore codifier, unifier, standardiser, normaliser tous ses symboles et tous ses appareils.

Chaque constructeur demande aux schémas, plus ou moins suivant l'organisation de ses laboratoires ou ateliers, le degré d'éducation technique de son personnel.

Chaque revue s'adresse, en général,

à une clientèle particulière plus ou moins savante, plus ou moins nombreuse.

Si, enfin, des codes précis ont été élaborés, surtout par les savants radioélectriciens qui ont l'habitude de rester entre eux, dans leur tour d'ivoire, on s'est bien gardé d'emboucher les trompettes pour faire savoir ce qui avait pu être fait pour rendre les symboles à la fois logiques et universels.

Je me suis amusé — c'est une façon particulière de parler — à rassembler dans les tableaux I et II qui illustrent cet article, les principaux symboles utilisés dans les quatre pays France, Allemagne, Angleterre et Etats-Unis qui, dans le domaine des recherches théoriques aussi bien que des applications pratiques font, dans le monde de la T. S. F., figure de leaders. Il va être intéressant d'examiner ces symboles, de les comparer, de les critiquer.

Mais je vous arrête tout de suite, va dire le lecteur attentif, vous avez écrit tout à l'heure que dans un même pays des symboles différents étaient utilisés pour représenter la même chose. Comment, diable ! avez-vous choisi le symbole unique que vous avez figuré ?

(TABLEAU I) Représentation conventionnelle des éléments d'un récepteur dans les principaux pays.

Designation	SYMBOLS			Représentation réelle	Designation	SYMBOLS			Représentation réelle
	France	Pays Europ.	Angleter.			France	Pays Europ.	Angleter.	
1 Antenne					11 Variomètre				
2 Cadre					12 Appareils de mesure				
3 Prise de Terre					13 Bobine à fer				
4 Borne Douille					14 Transfo BF				
5 Condensat. fixe					15 Prise de courant				
6 Condensat. chimique					16 Résistances				
7 Jack					17 Rheostat				
8 Casque					18 Potentiomètre				
9 Bobinage H.F.					19 Croisement soudure				
10 Transfo H.F.					20 Détect.galène				
					Raccords				

(TABLEAU II). Représentation conventionnelle des éléments d'un récepteur dans les principaux pays (suite)

Designation	Représentation réelle	SYMBLES			Designation	SYMBLES		
		France	Pays d'Europ	Anglet.		France	Pays d'Europ	Anglet.
21 Interrupteur					31 Valve monoplaque chauffage direct			
22 commutateur					32 Valve bi-plaque chauffage direct			
23 Inverseur					33 Valve bi-plaque chauffage Indirect			
24 Fusible					34 Triode chauffage direct			
25 Piles					35 Triode Chauffage Indirect			
26 Pick-Up					36 Pentode a Chauffage indirect			
27 H.P. Magnét. Electrodyn.					37 Pentode B.F.			
28 Microphone					38 Octode			
29 Lampe Neox					39 Triode-hexode			
30 Oscillographe cathodique					40 Duo-diode-triode			

Parbleu, j'ai choisi celui qui, à mon avis, était le plus courant.

Pour la France, en particulier, celui utilisé depuis toujours dans *La T. S. F. pour Tous* parce qu'elle est l'une des doyennes et des plus répandues parmi les revues techniques françaises et qu'au surplus chacun de ces symboles est éga-

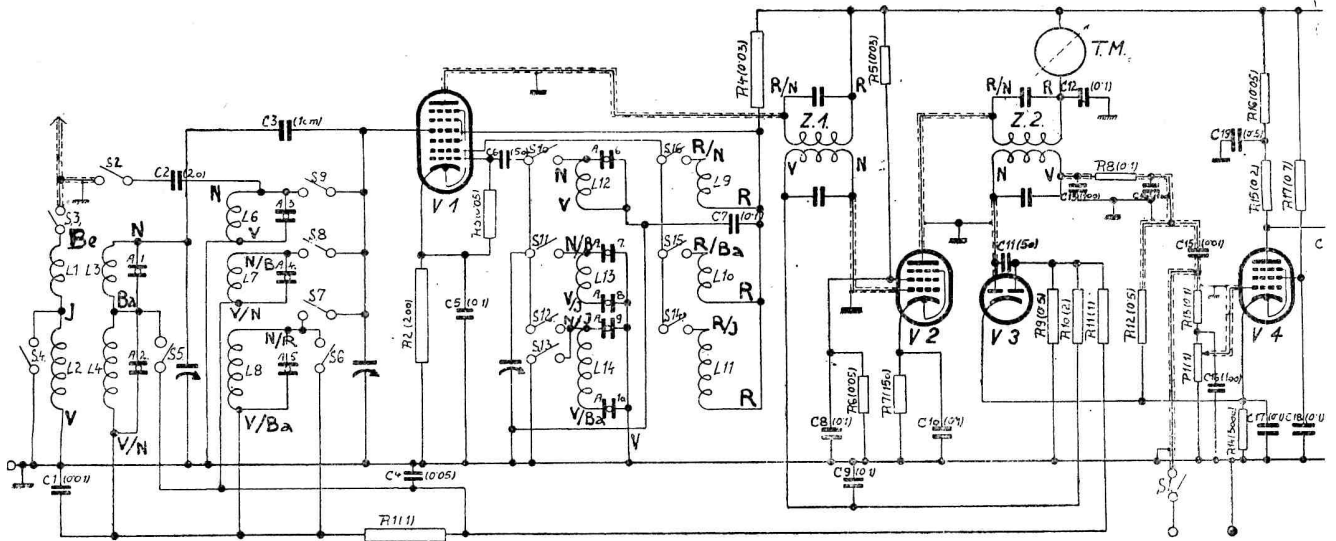
ces messieurs qui sont les plus disciplinés de la terre, comme chacun sait, utilisent, malgré la législation très poussée de leur V. D. E. et pour représenter, par exemple, une résistance fixe, quatre symboles totalement différents.

Regrettez également que chez nous, pas plus qu'en Amérique, on ne distin-

II. — SCHEMAS ET PLANS DE CABLAGE

Voici un deuxième lecteur qui entre en scène et qui me demande pourquoi je suis, sur ce chapitre des symboles, si pointilleux.

C'est que je suis déjà un vieux de la



	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9	S.10	S.11	S.12	S.13	S.14	S.15	S.16
20-60	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
200-600	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
750-2000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
P. U.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(FIGURE 3). Schéma de récepteur à changement de fréquence par octode, avec légende relative à la commutation.

lement employé par une majorité de confrères et de constructeurs.

Une remarque en ce qui concerne, pour les Etats-Unis, la représentation des lampes ; cette représentation est empruntée à notre grand confrère américain *Radio-Craft*, qui l'a généralisée en décembre dernier. Elle consiste à figurer, sur le schéma d'une lampe, le brochage de son culot. Elle sera bientôt adoptée, à mon humble avis, en Amérique et partout pour les raisons que j'indiquerai plus loin. (Elle l'est déjà par plusieurs constructeurs français.)

Arrêtez-vous un moment aux symboles européens utilisés, en particulier en Allemagne. Constatez, par exemple, que

gue pas toujours de façon précise terre et masse de châssis (ligne 3), condensateur ajustable et condensateur variable (ligne 6), transformateur de liaison et transformation d'alimentation (ligne 14), que la pagaie la plus honteuse règne en ce qui concerne croisements et connexions (ligne 19), que l'Américain emploie, pour l'interrupteur (ligne 21), le même symbole que l'Allemand pour le fusible (ligne 24), que l'on ne distingue pas plus franchement anode de redresseuse, anode de diode détectrice et plaque de lampe.

Comme vous le voyez, on pourrait pousser très loin comparaisons et critiques.

T. S. F. Entendez que je bricole depuis toujours, que je compulse revues et documents français et étrangers depuis bien longtemps, que j'assaisonne des articles de description et de vulgarisation depuis quelques lustres et qu'enfin — peut-être à cause d'un nom prédestiné — j'entretiens avec mes amis lecteurs une plus qu'abondante correspondance technique agrémentée de schémas, naturellement

A l'origine de la T. S. F., le monteur professionnel ou amateur, en général peu initié, ne faisait presque aucun usage du schéma plus ou moins détaillé et utilisait, comme truchement obligé entre le créateur du montage et la réali-

sation, l'inévitable plan de câblage.

C'était l'heureux temps des récepteurs simples où l'ensemble récepteur était dissocié de l'ensemble alimenteur, l'époque du montage à deux dimensions (sur planchette horizontale de bois et panneau vertical d'ébonite). Alors, l'amateur bricoleur commençait par coller le plan de câblage sur la planchette et sur le panneau, il fixait les accessoires — d'un modèle unique — exactement à l'endroit figuré sur le plan.

Montage et câblage constituaient donc, à ce moment, un jeu beaucoup moins ardu que le classique jeu de patience des « moins de cinq ans ».

Ces temps sont révolus.

Le nombre des lampes a crû, récepteur et alimenteur sont enchevêtrés, le châssis, c'est-à-dire la troisième, la quatrième, voire la cinquième dimension, sont en usage exclusif. Aux circuits de réception et d'alimentation se superposent ceux de contrôle automatique, de réglage silencieux, de réglage visuel, tout à l'heure de sélectivité variable. On ne reçoit plus 2 gammes de longueurs d'onde, mais 4 ou 5 ; on amplifie les disques de phonographe.

Un récepteur est, pour ces raisons, chose atrocement compliquée.

Faire un plan de câblage clair, complet, sur une feuille de papier (c'est-à-dire sous une seule dimension) est un mythe.

L'espèce des amateurs réalisant un récepteur rien qu'avec l'aide d'un plan de câblage tend, par suite, à disparaître.

On demande moins au plan de câblage — si tant est qu'on lui demande quelque chose — on demande plus au schéma de principe. Je le constate sans l'approuver complètement.

C'est que je songe qu'un schéma, cela fait frémir d'horreur un profane, qu'un schéma c'est souvent complexe et de compréhension difficile pour beaucoup de gens qui aiment travailler de leurs mains mais qui, par leur formation, leur goût ou leur profession, boudent devant tout ce qui est abstrait.

Mais cela est surtout parce que la technique a progressé et qu'aussi l'éta-

blissement d'un plan de câblage clair et complet est, de ce fait, chose horriblement difficile.

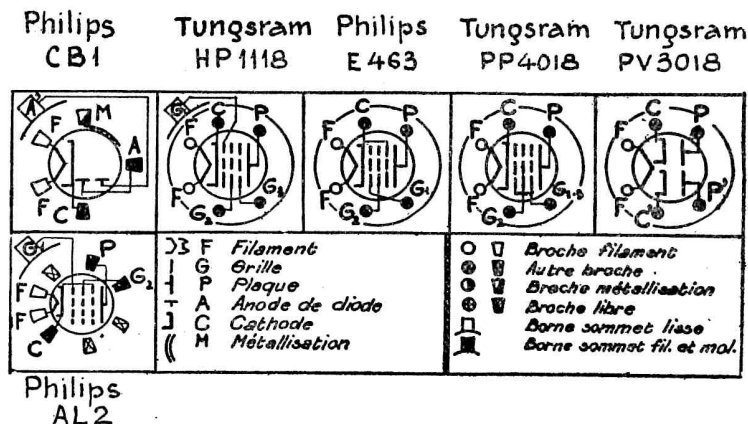
Et, à ce propos, je ne puis m'empêcher d'ouvrir une parenthèse.

Il y a de nombreuses années, on s'aperçut, dans les industries mécaniques que la lecture de dessins utilisant le système courant des projections orthogonales était fort difficile pour les ouvriers d'exécution et qu'il serait préférable, souhaitable, de représenter, à leur

réaliser le schéma pour que celui-ci possède les qualités que je viens de définir.

III. — COMMUTATION ET REPERAGE DES CONNEXIONS

Sur un schéma sont figurés des inverseurs ou commutateurs, dans la pratique généralement couplés, permettant de passer d'une gamme à une autre. Or les récepteurs actuels permettent, actuellement, de recevoir 3 gammes de lon-



(FIGURE 5). Correspondance des broches ou contacts, et des électrodes ; distinction des broches et contacts (système employé et préconisé par l'auteur de cet article).

intention, les objets en perspective cavalière.

Mais, outre qu'une perspective est souvent incapable de définir toutes les formes et dimensions d'un objet, son exécution est toujours fort délicate.

Pour ne pas demander au personnel des bureaux d'études une besogne compliquée et entraînant des erreurs, on laisse les choses en l'état et l'on amène le personnel ouvrier à apprendre les rudiments du dessin technique ordinaire.

Une évolution analogue paraît se produire en radio.

Dans cette technique et à son stade actuel de développement, il semble que le technicien moyen, professionnel ou amateur, s'astreigne à travailler presque uniquement d'après un schéma.

Mais encore faut-il que ce schéma soit clair et complet.

Je vais essayer de dire, dans ce qui va suivre, comment, à mon avis, on doit

guez d'ondes, quelquefois 4 (c'est le cas de l'Octophone VI 1936, décrit dans le numéro 126 de la T. S. F. pour tous), quelquefois 5 (superpentagamme, décrit dans le numéro de juin de *Radio-Monteur*). Cela fait, dans ce cas, avec l'obligatoire utilisation de pick-up, six positions de commutation. Le schéma (pas plus que le plan de câblage, du reste) ne peut définir clairement ces six positions. Figurer isolément chaque élément de commutateur — comme cela se fait couramment — c'est obliger l'amateur à faire, pour la compréhension du schéma et le passage à la réalisation, un gros effort intellectuel.

Je préconise donc, toutes les fois que les éléments ne sont pas préalablement commutés, l'adjonction au schéma d'un tableau résumant clairement le mécanisme de commutation.

Un tel tableau a été figuré, à titre

d'exemple, au bas de la figure 3 schématisant un récepteur classique à changement de fréquence par octode.

On a indiqué, par des cercles noirs ou blancs, à quel moment chaque élément commutateur doit être ouvert ou fermé.

On devrait également, pour un inverseur, donner dans ce tableau les indications nécessaires.

Toujours me plaçant au point de vue de l'amateur-constructeur (ou de l'ouvrier monteur de la maison de T. S. F., petite ou grande), j'estime que lorsque les bobines de liaison sont montées sur le récepteur, les bornes de connexion doivent être repérées par un chiffre ou une lettre ou bien porter des fils de connexion de couleurs différentes. Ouvrir, lors du câblage et pour se repérer, un groupe de bobines blindées et souvent étalonné est souvent difficile, sinon impossible et entraîne toujours une perte de temps.

Il conviendra donc que le schéma, lui aussi, porte, pour permettre un câblage correct, sans hésitation, les mêmes éléments de repérage que l'organe de liaison lui-même (chiffre, lettre, couleur).

Ces mentions ont été également figurées sur la figure 3.

IV. — LA LAMPE ET SON CULOT

L'élément qui, actuellement, offre au monteur le plus de difficultés est la lampe. Songez qu'il existe plus de 300 types de lampes sur les récepteurs en service.

De nombreux culots y sont employés :

Culot européen à 4, 5, 6, 7 broches ;

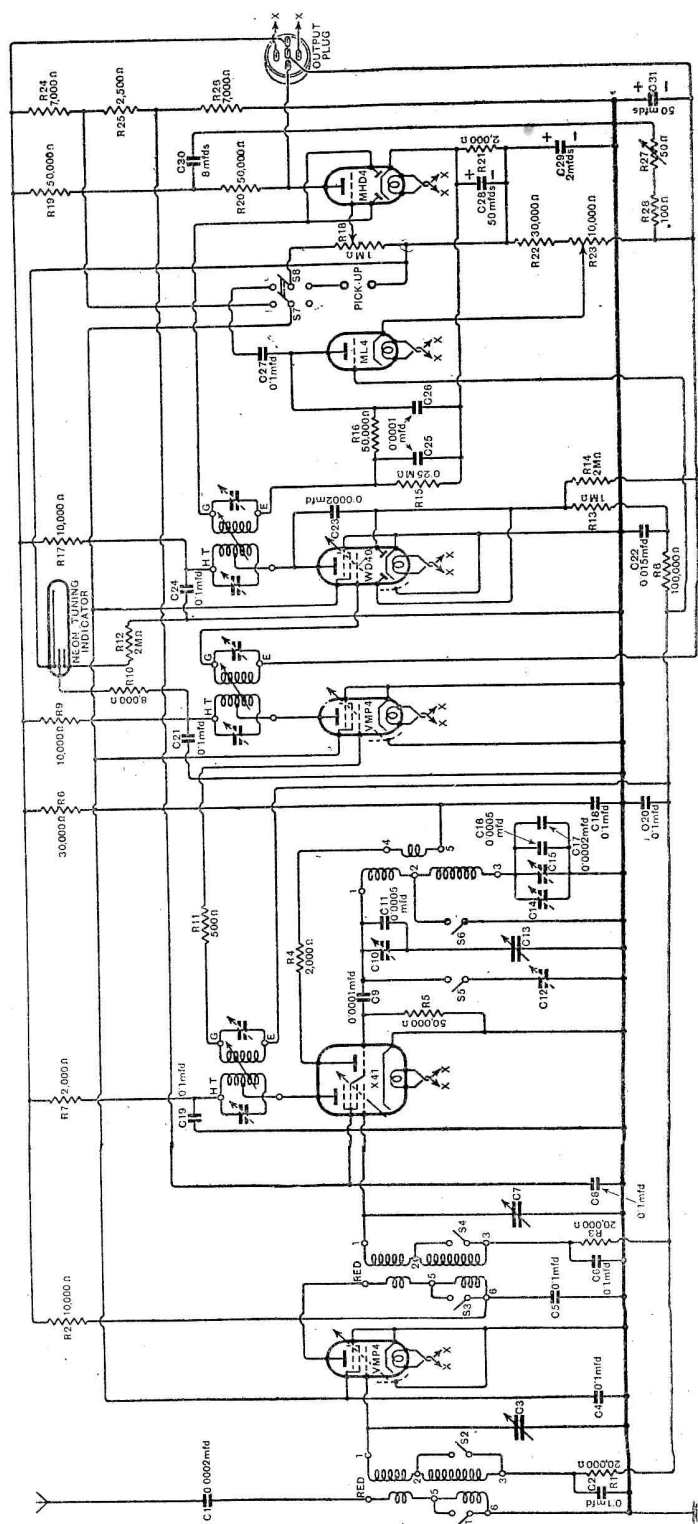
Culot anglais, à 7 et 9 broches ;

Culot européen, à 5 et 8 contacts latéraux ;

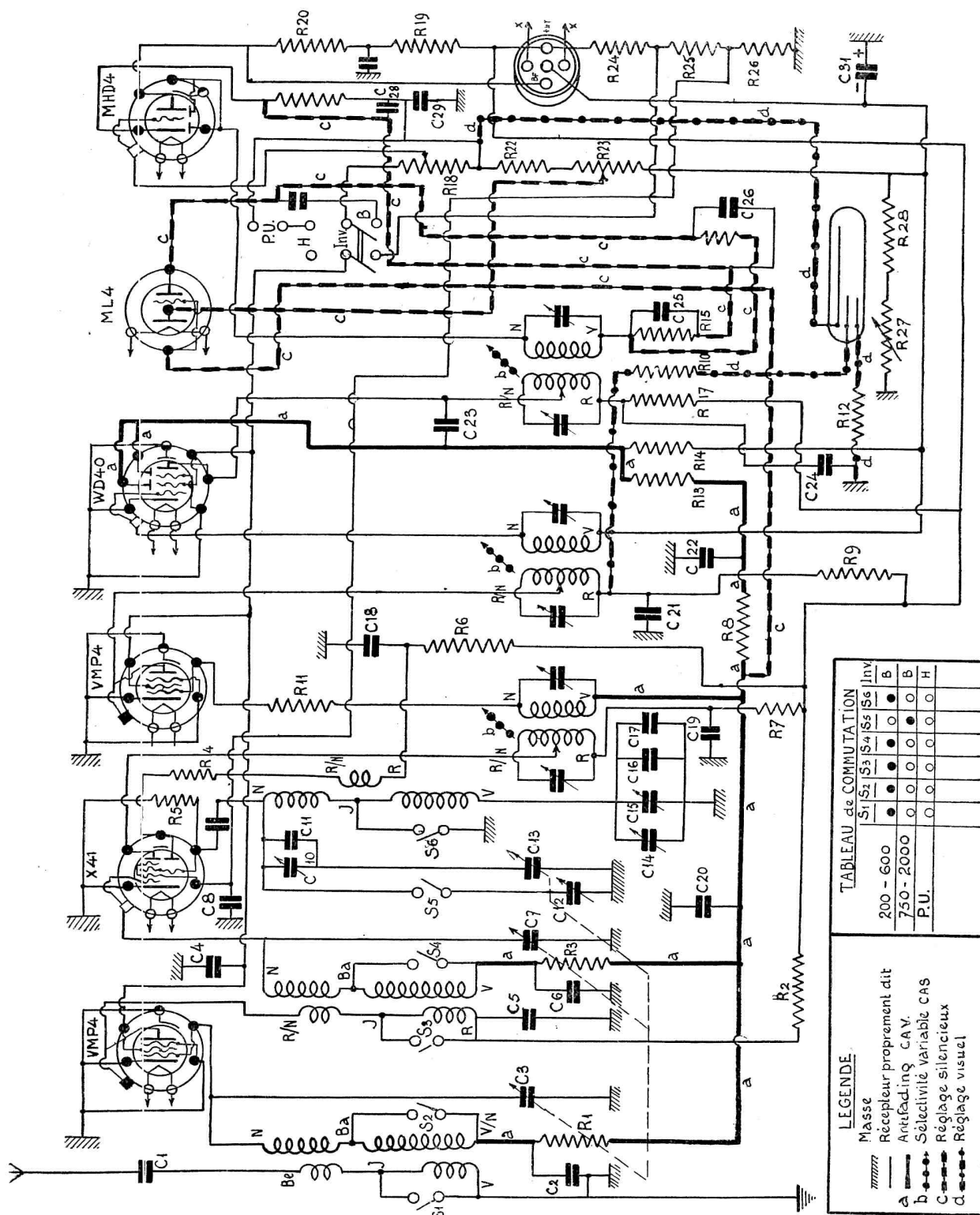
Culot américain à 4, 5, 6, 7, 8 broches (ce dernier avec axe et clavette de mise en place).

Le monteur a de quoi y perdre le peu de latin qu'il apprend dans sa jeunesse...

C'est pourquoi, à l'instar des Améri-



(FIGURE 6). Schéma original du « grand montage » publié par notre confrère anglais *Wireless-World* à l'occasion du Salon d'Olympia.



(FIGURE 7). Le même schéma réalisé en observant les conventions indiquées au paragraphe 5.

de distinction et de nombreux lecteurs, ainsi que plusieurs constructeurs, ont eu l'amabilité de l'approuver ; c'est pour cela que j'en parle ici.

V. — DISTINCTION DES CONNEXIONS

Un schéma type

Un récepteur moderne est chose compliquée, groupant, comme je l'ai déjà dit, circuits de réception proprement dits, d'alimentation, d'anti-fading (A. V. C.), de réglage silencieux (Q. A. V. C.), de sélectivité variable (X. P. S.), de réglage visuel, etc.

Que font certains constructeurs pour éviter des confusions ? Ils emploient des fils de couleurs différentes pour câbler des connexions de fonctions différentes (fil noir pour le chauffage, fil rouge pour le courant H. T., etc.).

Cela simplifie singulièrement le travail d'abstraction du monteur ; cela simplifie la besogne du metteur au point ou de l'éventuel radio-dépanneur.

Pourquoi ne pas transporter la même idée dans le domaine graphique, celui de l'exécution du schéma.

L'idée n'est pas de moi ; je l'emprunte à l'un de nos confrères en la complétant.

Un trait fin continu désignera les connexions du récepteur ordinaire et son alimentation (circuits avec lesquels tout amateur ou monteur est familiarisé).

Un trait fort désignera les connexions propres à l'antifading.

Un trait semé d'une chaîne de points les circuits de sélectivité variable, etc.

Pour illustrer cette dernière idée, j'ai représenté — d'abord à l'anglaise — sur la figure 6, le grand montage (1936 Monodial A. C. Super) proposé par notre confrère anglais *Wireless-World* à l'occasion du Salon (voir, au sujet de ce récepteur, notre revue des montages étrangers), puis j'ai traduit ce schéma (fig. 7) en appliquant ce que j'ai dit plus haut en ce qui concerne la représentation des lampes, la spécialisation des connexions et la commutation.

Cette figure 7 pourrait donc constituer un schéma type sous le rapport des indications destinées à faciliter la tâche de l'amateur.

VI. — EN MANIERE DE CONCLUSION...

Ces idées, avancées ici un peu au hasard, peut-être pas avec assez de clarté, de jugement et d'esprit critique,

ne sont, malgré tout, que mes propres idées.

Si je les ai jetées sur le papier, c'est parce que je suis un vieil amateur-bricoleur, que j'ai suivi l'évolution de l'amateurisme et que je me rends compte tous les jours des difficultés que présente, pour l'ancien comme pour le néophyte, la technique de la radio lancée, quoi qu'on pense, comme une cavale à la course.

Et c'est parce que j'ai pensé rendre service aux amateurs qui lisent cette revue, si mes modestes suggestions étaient prises en considération par le plus grand nombre, que je fais appel au jugement et aussi aux suggestions de ces mêmes amateurs.

Que pensent mes lecteurs de ce qui est dit dans cet article ? Que proposent-ils pour que le schéma du récepteur moderne puisse leur permettre de construire ce récepteur sans méningite.

Qu'en pensent, au surplus, notre directeur, mes confrères de la *T.S.F. pour tous* et des autres revues techniques, tous les radioélectriciens ?

Leurs appréciations et leurs critiques me seraient précieuses.

Pierre-Louis COURIER.

QU'EN PENSENT NOS LECTEURS ?...

A la suite de l'article de notre collaborateur P. L. COURIER **Sur l'exécution des schémas**, nous avons pensé intéressant d'ouvrir un **referendum** entre nos abonnés et nos lecteurs.

Nous prions donc ceux-ci de nous dire :

1° Leur avis sur cet article (en résumé une vingtaine de lignes) ;

2° Les suggestions intéressantes qu'ils pourraient avoir ;

3° S'ils sont partisans ou non des idées exposées par P. L. COURIER (répondre par oui ou par non).

Ces trois réponses devront être rédigées sur des **feuilles séparées**.

Les cinquante meilleures réponses conformes à l'avis de la majorité seront récompensées par un superbe cadeau composé d'une **collection complète reliée des 10 tomes de LA T.S.F. POUR TOUS** (à prendre à nos bureaux à la date qui sera ultérieurement fixée).

D'autres cadeaux récompenseront les autres réponses.

LA T.S.F. POUR TOUS.

AU XII^e SALON DE LA T.S.F.

LES RECEPTEURS

Chargé de faire un compte rendu détaillé du XII^e Salon de la T.S.F. pour les lecteurs de la T.S.F. pour tous, me voilà terriblement embarrassé.

C'est que mon excellent ami Lucien Chrétien, avec sa maîtrise habituelle, vous a donné déjà dans son éditorial de ce numéro, en un saisissant raccourci, une vue d'ensemble de ce XII^e Salon. Il vous aura, selon son habitude, à peu près tout dit, de l'essentiel de cette manifestation, en peu de mots.

Je n'aurais la prétention d'en faire autant. Je m'emploierai à donner de la grande manifestation qui vient de se clore — et qui témoigne de la foi en l'avenir des constructeurs français — une relation un tantinet plus optimiste. J'essaierai, au surplus, de la truffer de quelques illustrations.

I. — TECHNIQUE STABILISEE OU NON ?

Je n'aime pas bien, pour ma part, cette formule de la technique *stabilisée* sous le signe de laquelle on plaça, dès juillet, ce XII^e Salon.

Que savait-on à cette époque de ce qui serait réellement exposé en septembre au Grand-Palais ? A vrai dire, peu de choses.

Je n'aime pas cette formule parce qu'elle est à double sens. Elle signifie, pour l'auditeur éventuel : Vous pouvez d'ores et déjà acheter un récepteur, car la technique de la T.S.F. ne se perfectionnera sans doute plus, mais elle signifie aussi bien : au cours de l'année, la radiotechnique n'a pas progressé et les récepteurs de la saison 1935-36 ressemblent absolument à ceux de la saison 1935-35. Or, comme vous allez le voir, une visite minutieuse des stands m'a prouvé que c'était faux, archi-faux.

II. — LE REGNE DES ONDES COURTES ARRIVE

Voilà, après une gestation pénible, le broadcasting sur ondes courtes entré dans la vie de l'auditeur moyen.

A quels signes le constater ?

Le nombre des émetteurs sur O.C. augmente tous les jours, les émissions deviennent plus régulières, les grandes stations d'émission sur O.C. (Radio-Colonial, par exemple), ont ou vont aug-

menter leur puissance. Les journaux hebdomadaires et même certains quotidiens publient, désormais, les programmes des émissions sur ondes courtes.

Rappellerai-je, à ce point de vue, que la T.S.F. pour Tous a toujours été à l'avant-garde ? (Description, au cours de ces douze derniers mois, de

nombre des récepteurs O.T.C. est en grande progression au Salon.

J'ai, à ce sujet, interrogé les 18 plus grands constructeurs du marché. Sur 106 récepteurs qu'ils exposent au total, 52 sont du type toutes ondes, c'est-à-dire possèdent outre les 2 gammes normales de broadcasting (1.000-

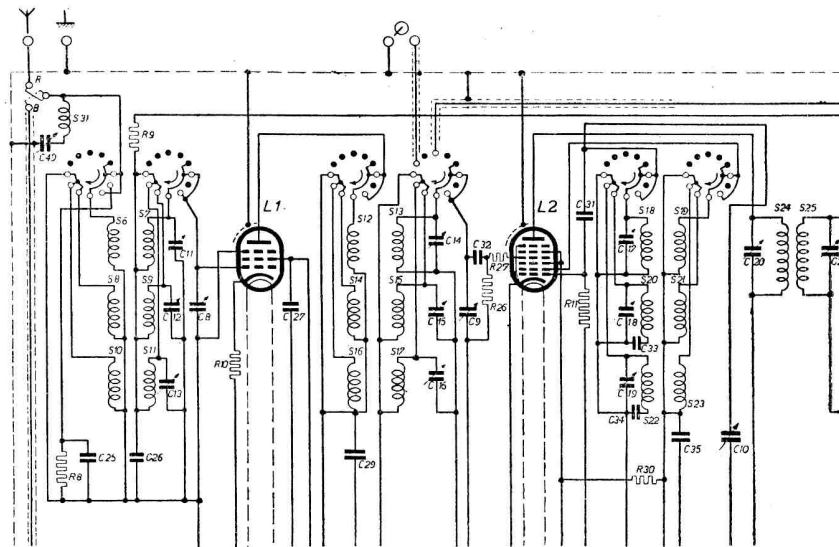


Fig. 1.

Schéma des parties HF et oscillatrices du montage multi-inductance (535 Philips)

2 grands montages toutes ondes ; Octophone VI 1936, Octoferro-phone, de 4 adaptateurs O.C., d'un récepteur spécial O.C., publication d'un numéro spécial sur les ondes courtes, etc...).

Enfin, et c'est l'argument massue, le

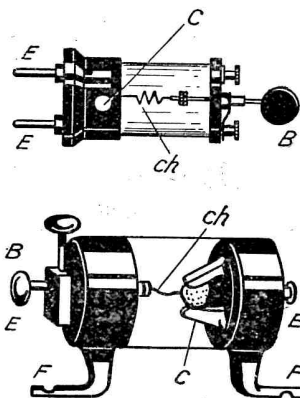
2.000 m. et 200-600 m.), une, deux ou même trois gammes d'ondes courtes.

III. — LA MULTI-INDUCTANCE

Doit-on dire le ou la multi-inductance ? Il faudrait consulter, à ce sujet,

préfère utiliser des détecteurs d'un moins bon rendement, à condition qu'ils soient simples et robustes.

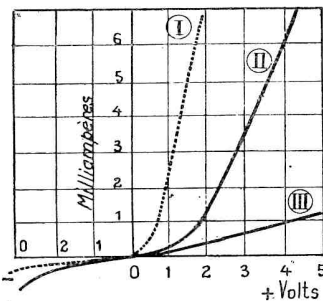
La qualité de la détection dépend essentiellement de la nature et de la forme du contact. En général, on utilise comme système détecteur une fine pointe métallique appuyant sur le cristal. Cette pointe est constituée par l'extrémité, apoinée ou taillée en biseau, d'un fil fin en laiton, en acier, en or. La souplesse du contact est



Deux types de détecteurs à cristal : C, cristal ; CH, chercheur ; E, électrodes ; F, pattes de fixation ; B, bouton de manœuvre.

obtenue en enroulant une partie du fil sous forme d'un ressort à boudin, dont l'élasticité facilite la recherche et la conservation du « point sensible » sur le cristal.

En ce qui concerne la composition, la nature et les propriétés des divers cristaux, se reporter au nom de chacun de ces cristaux en particulier.

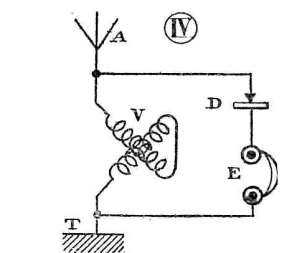
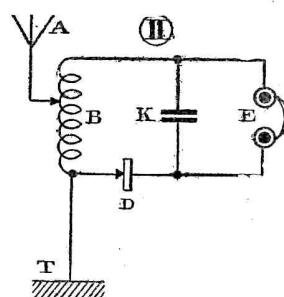
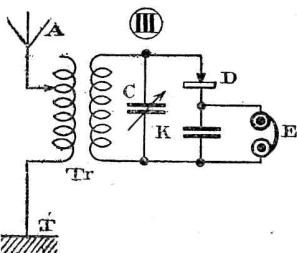
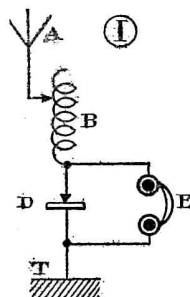


Courbes caractéristiques de la détection de trois contacts cristallins : I. Contact périkon (zincite-chalcopryrite). — II. Contact carborundum-acier. — III. Contact zincite-acier. Le courant traversant le contact est indiqué en milliampères en fonction de la tension, positive ou négative, de polarisation appliquée au contact cristallin.

Tous les cristaux n'opèrent pas la détection de la même façon. Pour les uns, le courant détecté se rend du cristal vers la pointe de métal. Ce sont les cristaux positifs. Pour les autres, le courant détecté se rend du métal vers le cristal. Ce sont les cristaux négatifs. La galène naturelle, la zincite, les pyrites de fer, le carborundum sont géné-

ralement négatifs, tandis que la galène artificielle, la molybdénite, les pyrites de cuivre, l'étain et le tellure sont généralement positifs.

La pression exercée sur le cristal par la pointe métallique influe également sur l'intensité du courant détecté. Fleming a montré que si l'on emploie avec le périkon un



Schémas de montage de récepteurs à cristal : I. Montage direct sans condensateur. — II. Montage direct avec condensateur. — III. Montage indirect avec transformateur à haute fréquence (Tesla). — IV. Montage direct avec variomètre : A, antenne. — B, bobine. — C, condensateur variable. — D, détecteur. — E, écouteurs. — K, condensateur téléphonique fixe. — V, variomètre. — T, terre.

contact à faible pression, il est bon de polariser négativement la zincite. Mais si l'on emploie un contact à forte pression, c'est la chalcopryrite qu'il faut rendre négative. De même avec de faibles pressions de contact, il faut polariser négativement la molybdénite ; avec de fortes pressions, la polariser positivement. Les effets détecteurs d'un cristal négatif et d'un positif se retranchent lorsqu'on les associe. Si l'on choisit deux cristaux de même signe, leur effet détecteur est réduit de moitié.

Il faut prendre bien soin du cristal détecteur et le manipuler délicatement, ne jamais le toucher avec les doigts, mais le prendre avec une petite pince d'horloger. Les doigts, qui sont toujours légèrement gras et humides, recouvrent le cristal d'une pellicule de graisse qui lui enlève ou atténue ses propriétés. En outre, il faut toujours protéger le cristal contre l'altération de l'air, de l'humidité atmosphérique et des poussières en l'enfermant dans un boîtier. Un cristal poussiéreux ou malpropre doit être lavé et rincé à l'alcool rectifié, à l'éther, ou simplement par frottement sur une brosse humide et savonneuse. Un cristal peut être régénéré par simple fragmentation, la nouvelle cassure abondant en points sensibles.

Ne jamais rajourner la surface du cristal en employant la lime ou le papier émeri qui détériorent les cristaux et suppriment les points sensibles.

Le détecteur à cristal consiste essentiellement en une coupelle où est enchassé le cristal et en une armature mobile, sur laquelle est montée la pointe métallique. Le contact entre le cristal et la coupelle est obtenu en soudant en quelque sorte le cristal à la coupelle de laiton au moyen d'un alliage métallique très fusible (alliage de

Wood ou alliage Darcet). Il se compose approximativement de deux parties de plomb, de deux de zinc, de quatre de bismuth et de une de cadmium et fond dans l'eau chaude entre 60° et 80° C.

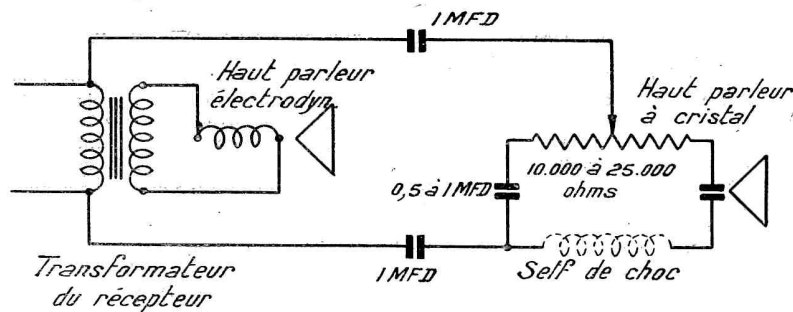
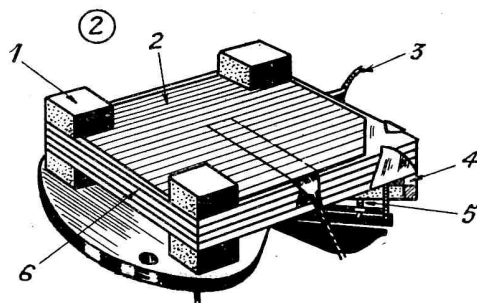
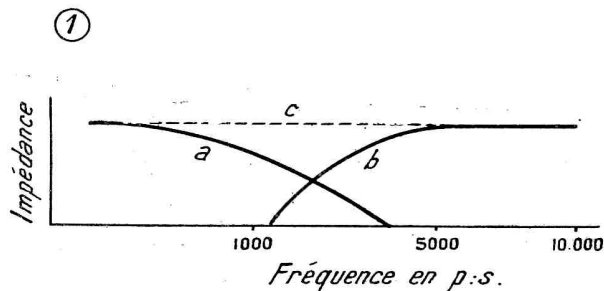
Le chercheur se compose d'une colonnette en laiton, reliée à une borne métallique, et prolongée par un bras articulé sur une double rotule, pour se mouvoir sans peine dans toutes les directions. L'extrémité de ce bras, également métallique, porte le chercheur. Ordinairement, le chercheur est simple et repose sur le cristal par une seule pointe. Mais il peut être multiplié et présenter l'aspect d'un petit balai ou d'une « moustache de chat » (*catwhisker*).

Comme le cristal détecte les ondes recueillies sans les amplifier, il est nécessaire d'éliminer ou de réduire au minimum les résistances du circuit récepteur. Les connexions doivent être courtes et en gros fil de cuivre. Les contacts fixes devront être établis soudés à l'étain.

Aux bornes de l'élément d'accord, on relie en série le détecteur à cristal proprement dit et les écouteurs téléphoniques. Dans le cas où le détecteur à cristal n'est pas polarisé par une pile, aucun courant continu ne circule dans les écouteurs et le sens du détecteur est indifférent. Mais si le cristal est polarisé, prendre soin que le courant continu circule dans le téléphone, de façon à renforcer le flux de son aimant per-

manent. Pour diminuer la résistance totale du circuit en haute fréquence et éviter que les courants de haute fréquence résiduels, en traversant les bobines du téléphone, ne provoquent des courts-circuits entre spires, on place aux bornes des écouteurs un condensateur fixe au mica de 2 à 3 millièmes de microfarad.

mot. Toutefois, ces montages présentent tous la précarité des contacts cristallins, sont soumis à l'aléa du « point sensible », à la variation de la résistance de contact avec la nature du chercheur, et avec sa pression, etc... Ils ne peuvent donc donner de bons résultats qu'entre des mains particulièrement expertes.



Haut-parleur à cristal : 1. Variation de l'impédance en fonction de la fréquence : a. Pour un haut-parleur électrodynamique ; b. Pour un haut-parleur à cristal ; c. caractéristique résultante. — 2. Réalisation d'un haut-parleur à cristal : 1, blocs en ébonite ; 2, électrodes ; 3, bornes d'attaque ; 4, isolant ; 5, pivot ; 6, lames de cristal. — 3. Schéma de montage du haut-parleur électrodynamique et du haut-parleur électrostatique combinés.

Outre leurs propriétés détectrices, les cristaux, et surtout les cristaux polarisés, peuvent offrir la particularité d'une variation de résistance négative. Dans ces conditions, il devient possible de leur faire entretenir des oscillations électriques dans un montage à réaction et même de leur faire assurer les principales fonctions des lampes triodes. La zincite se prête particulièrement bien à ce genre de fonction et permet de réaliser sans lampe des montages amplificateurs, détecteurs, autodynes, hétérodynes, émetteurs, modulateurs, etc..., qui prennent le nom de *cristadynes*. Voir ce

— **Haut-parleur à cristal.** Un tel haut-parleur est constitué par un certain nombre de plaques cristallines accolées, formant diélectrique entre deux armatures de condensateur. Ce système est moins sensible qu'une plaque unique aux pertes par hystérésis et aux variations de température. Trois des angles des plaques sont serrés entre des pièces en ébonite. Le quatrième vibre transversalement, lorsqu'on applique entre les armatures une tension variable. La membrane est actionnée au moyen d'un levier par une chape fixée sur cet angle.

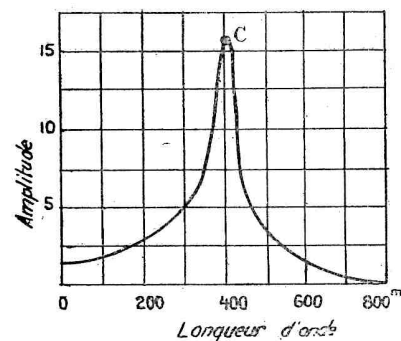
Les courbes caractéristiques montrent

que, tandis que l'impédance d'un haut-parleur électrodynamique croît en fonction de la fréquence, celle d'un haut-parleur à cristal décroît, en raison de la présence d'une capacité et de l'absence d'inductance. On peut donc compenser les défauts des deux genres de haut-parleurs en les utilisant simultanément. La caractéristique de l'ensemble sera sensiblement constante en fonction de la fréquence. Elle est indiquée sur la figure ainsi que le schéma de montage.

— **Spectrographe à cristal.** Appareil utilisant les phénomènes d'interférence sur les réseaux cristallins (C. E. I. 1934).

CRISTALLIN. Analyse cristalline. Étude de la structure des cristaux et particulièrement de la disposition des atomes dans le cristal à l'aide des rayons X (C. E. I. 1934). — **Réseau cristallin.** Arrangement réticulaire à trois dimensions des éléments constitutifs d'un cristal (C. E. I. 1934).

CRITIQUE. Se dit d'un régime transitoire généralement instable, entre deux états stables, par exemple entre l'état oscillatoire et l'état apériodique. — **Amortissement critique.** Amortissement correspon-



Point critique C d'une courbe de résonance, indiquant l'amplitude de la réception en fonction de la longueur d'onde du circuit accordé.

dant à la condition limite entre le régime oscillatoire et le régime apériodique. Amortissement exactement nécessaire et suffisant pour empêcher un circuit d'être le siège d'oscillations électriques sur sa longueur d'onde propre. — **Résistance critique.** Résistance du circuit d'un appareil de mesure correspondant à l'amortissement critique (C. E. I. 1934). — Pour un circuit doué d'une inductance L et d'une capacité C , la *résistance critique* d'amortissement a pour expression $R = 2\sqrt{L/C}$. Si la résistance est plus faible, c'est le régime oscillatoire. Si elle est plus forte, c'est le régime apériodique. (Voir *oscillation, circuit oscillant, amortissement*, etc...).

(Angl. *Critical Damping*. — All. *Kritische Dämpfung*).

CROISEMENT. Endroit où des lignes électriques ou de télécommunication s'entrecroisent à des hauteurs diverses (C. E. I. 1934). En télégraphie et téléphonie, trans-

position consistant à inverser l'emplacement de deux conducteurs d'une ligne située dans un plan d'*armement* dont l'angle avec la verticale reste constant tout le long de la ligne. Voir *armement*, *rotation*, *transposition*.

CROISILLON. Croisillon d'induit.

Manchon calé sur l'arbre portant extérieurement des bras (ou nervures) longitudinaux, laissant entre eux des passages pour la ventilation et sur lesquels sont montées les tôles du noyau magnétique de l'induit. — **Croisillon inducteur** (dans le cas de l'alternateur à inducteur tournant). Manchon calé sur l'arbre et portant à sa périphérie les noyaux polaires (C. E. I. 1934).

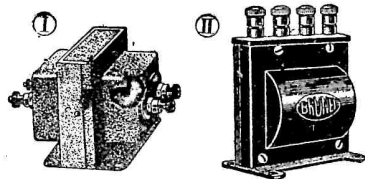
CROSS-MODULATION. Terme anglais synonyme de *transmodulation*. Voir ce mot.

CROSS-TALK. Terme anglais synonyme de *diaphonie*. Voir ce mot.

CUIRRASSÉ. Se dit d'un appareil ou d'une machine électrique dont le circuit magnétique se referme entièrement à l'extérieur. Un transformateur, une dynamo, un électro-aimant cuirassés présentent un minimum de fuites magnétiques, en raison du volume offert aux lignes de forces qui se referment. — Appareil entièrement renfermé dans un boîtier métallique formant écran magnétique aux lignes de forces des champs extérieurs. Les transformateurs de radio et les appareils de mesures électriques sont fréquemment *cuirrassés*. Synonyme *blindé*. (Voir ce mot).

— **Galvanomètre cuirassé.** Galvanomètre muni d'un écran magnétique qui le protège contre l'action des champs magnétiques extérieurs (C. E. I. 1934).

— **Transformateur cuirassé.** Transformateur dont les enroulements sont en



Types de transformateurs à basse fréquence cuirassés : I, transformateur Croix. — H, transformateur Brunet.

majeure partie entourés de fer (C. E. I. 1934).

(Angl. *Ironclad*. — All. *Mantel...*, *Panzer...*).

CUIVRE. Métal conducteur par excellence du courant électrique. Résistivité 1,6 microhms-cm² : cm. Poids atomique 63,2. Poids spécifique 8,91. Employé sous forme de plaques, de tubes, de barres, de profilés de toute espèce, de fils et de câbles. Très ductile, facile à usiner, peut être aisément soudé à l'étain et *brasé*.

Les fils et câbles de cuivre présentent une

grande variété. Pratiquement, le diamètre des fils de cuivre nus varie de quelques centièmes de millimètre à quelques millimètres. Les fils fins sont isolés à la soie, les fils moyens au coton ou à l'émail. Les fils nus utilisés pour les connexions sont souvent étamés. On admet que, dans les conditions normales, un fil de cuivre isolé peut supporter une densité de courant de 3 ampères par millimètre carré de section. Voir *fil*, *câble*, *conducteur*, *connexion*. — **Contact cuivre-oxyde de cuivre.** Voir *cuproxyde*. — **Pyrîte de cuivre.** Voir *pyrite*, *chalcopyrite*. — **Sulfate de cuivre.** Voir *sulfate*.

(Angl. *Copper*. — All. *Kupfer*).

CULASSE. Pièce de substance ferromagnétique non entourée d'enroulements et destinée à relier les noyaux d'un électro-aimant ou les pôles d'une machine (C. E. I. 1934). Pièce de fer, d'acier ou d'alliage ferromagnétique qui forme un circuit magnétique en offrant aux lignes de forces du champ un passage facile, présentant une grande perméabilité.

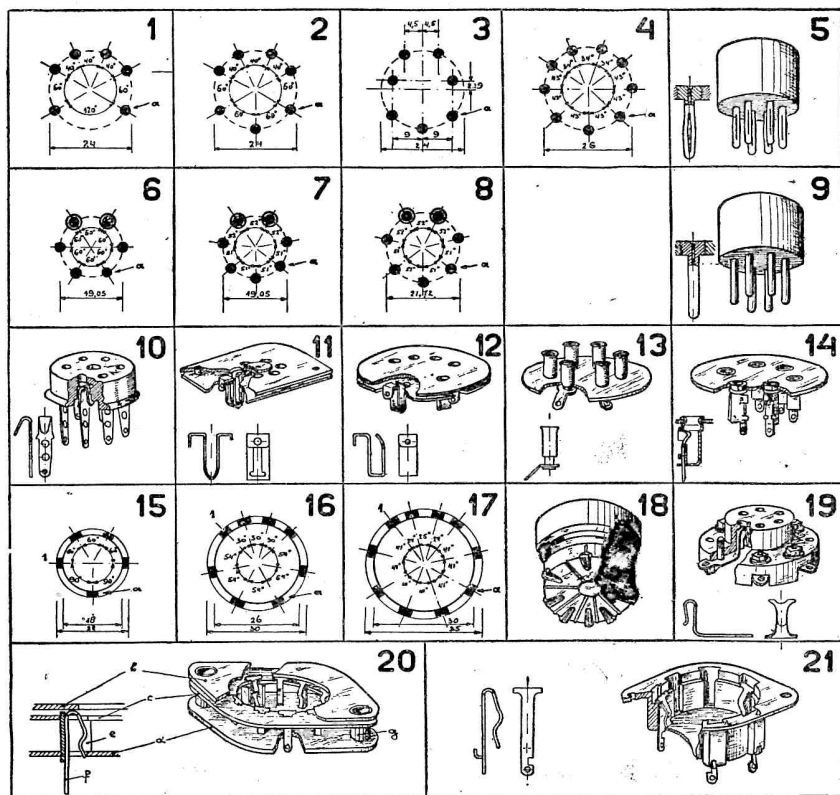
(Angl. *Yoke*. — All. *Joch*).

CULOT. Partie isolante d'une lampe électronique, traversée par les connexions des électrodes et portant les *broches* ou les *ergols* auxquels elles aboutissent.

Culot à broches. Primitivement, les culots étaient en porcelaine et recouverts d'une garniture métallique. Actuellement, ils sont fabriqués en une matière moulée à haute résistivité. Ils comportaient des broches se fixant dans des douilles.

Les premiers culots des lampes triodes à chauffage direct comportaient quatre broches, disposées soit en quadrilatère à côtés inégaux, soit en Y. Voir *culot en quadrilatère*, *en Y*.

La fabrication des culots est devenue d'autant plus compliquée que la radiotechnique a progressé, principalement pour les raisons suivantes : 1° Augmentation du nombre des broches proportionnelle au nombre des électrodes; 2° Difficultés d'isoler, tant au point de vue résistivité qu'au point de vue capacitaire, des broches de plus en plus rapprochées les unes des autres; 3° Difficulté d'assurer simultanément un bon contact de toutes les broches dans les douilles.



Divers types de culots et supports de lampes électroniques : (1) (2) (3) (4) (5). Culots européens à 6, 7 et 9 broches. — Les broches n'étant pas disposées exactement à la périphérie du culot, le trajet des lignes de fuite est inférieur à celui des nouveaux culots pour le même nombre de contacts. — (6) (7) (8) (9). Culots américains à 6 et 7 broches. — Le diamètre du culot est plus petit que le diamètre du culot européen ; à angles d'ouverture égaux, le trajet des lignes de fuite est encore accru sur le nouveau culot qui réduit donc les pertes HF. — (10) (11) (12) (13) (14) (19). Supports américains et européens. — Les lamelles des ressorts travaillent dans de mauvaises conditions (15) (16) (17) (18). Culots à ergols. — Le diamètre extérieur est plus large. Les ergols sont disposés à la périphérie. Le trajet des lignes de fuite est donc aussi élevé que possible. — (20) (21). Supports pour culots à ergols. Les lamelles des ressorts s'opposent à l'arrachement de la lampe et assurent un contact électrique parfait entre les ergols et les lamelles.

Culot à ergots. C'est de l'étude de ces difficultés qu'est né en 1934 le culot à ergots latéraux, qui présente notamment les qualités suivantes :

Qualités mécaniques. Encombrement réduit, diminué de la hauteur des broches. Encastrement rigide de la lampe qui ne peut être enlevée que par un effort de 15 kg. Mise en place facile et impossibilité d'une fausse manœuvre. Les contacts sont assurés par le frottement dur des ergots contre des lames de ressort en acier. Augmentation de l'écartement des électrodes, les ergots étant fixés à la périphérie.

Qualités électriques. La capacité maximum entre électrodes est très réduite : 0,6 μF pour le culot à ergots au lieu de 1,3 μF pour le culot à broches. Il en résulte que les nouvelles lampes « descendent » beaucoup plus facilement vers les gammes d'ondes courtes et ultracourtes. L'octode normale, par exemple, peut osciller sur 5 à 6 mètres de longueur d'onde environ. Le rendement de la réception sur ces ondes est très amélioré.

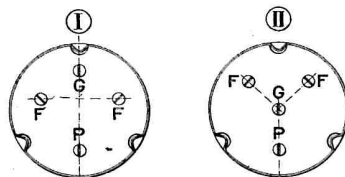
Les contacts à frottement dur entre ergots et ressorts peuvent supporter sans échauffement un courant de 5A.

L'isolement diélectrique en haute fréquence entre électrodes est de 10 mégohms pour les nouveaux culots, au lieu de 4 mégohms pour les culots à broches. L'écartement des ergots et l'allongement des lignes de fuite réduisent de 50 pour 100 les pertes en haute fréquence.

L'adjonction d'ergots supplémentaires permet de relier au châssis la métallisation de l'ampoule de la lampe, donc de parfaire son blindage.

Les contacts du culot sont numérotés, le numérotage commençant par le contact gauche du groupe des quatre contacts les plus voisins les uns des autres. Ce numérotage est fait dans le sens des aiguilles d'une montre. Voici les connexions normales des électrodes :

gonales, prise entre les centres des broches, est de 16 millimètres. — **Culot en Y.** Culot de lampe triode dont les broches sont dis-



Vue en plan de culots de lampes triodes : I, Culot en quadrilatère. — II, Culot en Y : F, G, P, broches connectées au filament, à la grille et à la plaque.

posées en forme de Y, la broche de grille au centre, les broches du filament aux extrémités des deux branches de l'Y, la broche de plaque à la base de l'Y. Ce type de culot est actuellement abandonné.

(Angl. *Lamp Base ou Cap.* — All. *Gluhlampensockel ou Fuss*).

CUPROXYDE. On nomme *cuproxyde* le contact cuivre-oxyde de cuivre, qui a sec a des propriétés rectifiantes. Il est notamment utilisé comme redresseur de courant et comme détecteur. Pratiquement, un élément de *cuproxyde* est constitué à la manière de celui d'une pile de Volta, mais le contact n'est pas humide. Sur un manchon isolant sont serrés fortement des disques formés par des rondelles de cuivre oxydées sur l'une de leurs faces. Contre la face oxydée est embouti un flasque de plomb. Entre deux éléments redresseurs est intercalée une ailette de refroidissement.

— **Redresseur au cuproxyde.** L'action rectifiante est due à la différence considérable des conductibilités de l'élément dans le sens cuivre-oxyde et dans le sens inverse. Le rapport des deux conductivités est de l'ordre de 1.000. Ainsi, sous

brant, de liquide et de valve thermoionique. Son rendement est à peu près constant à toutes les températures de fonctionnement. Il travaille normalement à 30° C.

Pour travailler sur les deux alternances, les éléments sont groupés en pont de Wheatstone en série, en parallèle ou en série-parallèle. Selon la tension et le débit à obtenir, on monte les éléments soit en série, soit en dérivation dans les branches du pont.

Le rendement est de l'ordre de 60 pour 100 pour les redresseurs de puissance moyenne. Il se maintient constant entre 0,2 et 1,5 kw. Les types les plus puissants, pour tensions de 22 à 26 volts, ont un rendement de 70 pour 100 à pleine charge. A l'arrêt, le courant de fuite débité par la batterie d'accumulateurs sur le redresseur est négligeable.

Les appareils d'alimentation totale comprennent un redresseur à gros débit pour le courant de chauffage et un redresseur à faible débit pour le courant de plaque.

Détecteur au cuproxyde. Le contact cuivre-oxyde de cuivre tend à se répandre comme détecteur, en raison de l'intensité du courant qu'il peut redresser et de sa stabilité. Il permet au constructeur de faire l'économie d'une lampe pour la détection, c'est-à-dire, toutes choses égales d'ailleurs, de remplacer une lampe par un petit tube simple ou double, suivant que la détection porte sur une alternance ou sur les deux. Il ne nécessite l'emploi ni de la tension de plaque, ni du chauffage. La détection peut être ainsi réalisée indépendamment du circuit de chauffage et de la masse du châssis.

L'encombrement minime du détecteur au cuivre permet de réduire celui des postes ou, à égalité d'encombrement, d'augmenter leur sensibilité ou leur puissance.

Les éléments du type normal supportent des débits de 0,25 à 0,50 mA sous une tension maximum de 36 volts. L'élément détecteur est intercalé entre le secondaire du transformateur à moyenne fréquence et un filtre constitué par deux systèmes résistance-capacité, reliés par une bobine de choc qui arrête la moyenne fréquence. La capacité est de 0,1 millièrme de microfarad; la résistance de 100.000 à 250.000 ohms.

Lorsqu'on adopte le montage symétrique à élément double, la bobine de choc est reliée au milieu du secondaire et l'élément placé en dérivation aux bornes de cet enroulement. Comme les éléments détecteurs ont une résistance très faible, le rapport de transformation du transformateur abaisseur MF doit être de 2/1 environ, ce qui implique peu de spires au secondaire, mais une forte capacité d'accord.

Le détecteur à oxyde entraîne un amortissement non négligeable, qui peut être compensé par les lampes à chauffage indirect, mais ne le serait que mal par les lampes à chauffage direct, dont l'amplification est moins poussée. C'est la raison pour laquelle on a conçu des éléments détecteurs résistants, susceptibles de redresser 0,1 mA sous 30 à 40 volts. Ils introduisent peu d'amortissement et permettent la détection directe de la haute fréquence sans

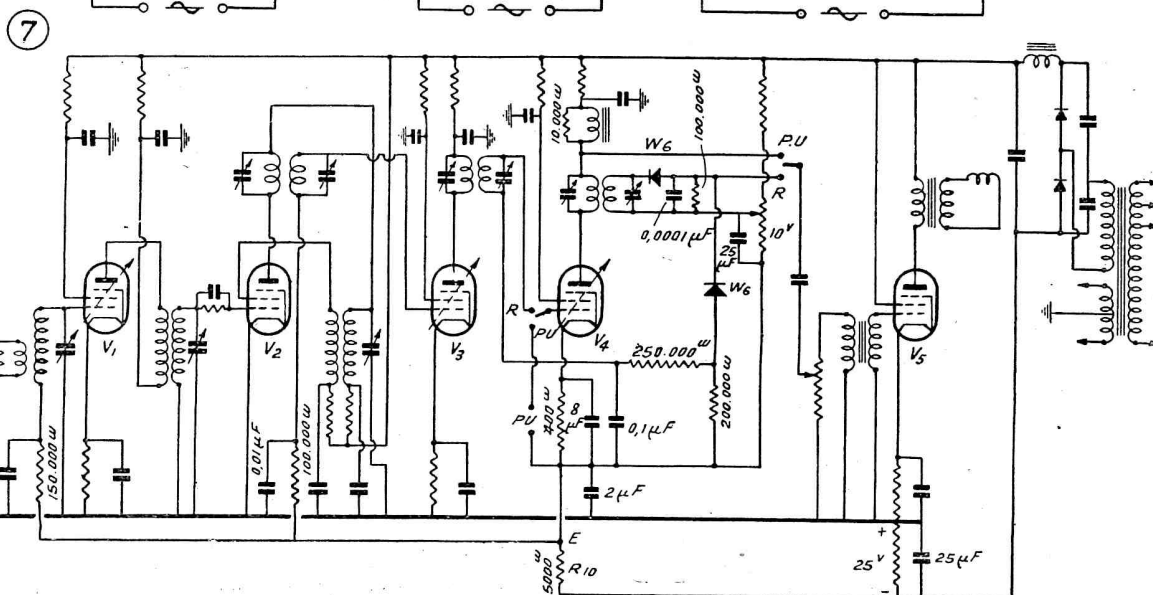
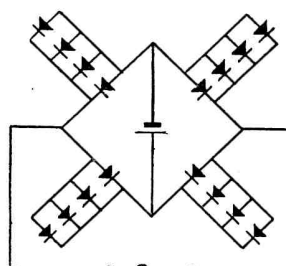
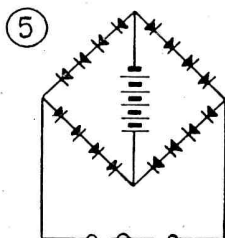
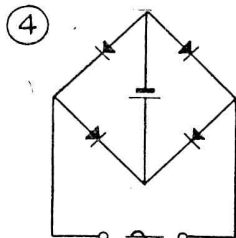
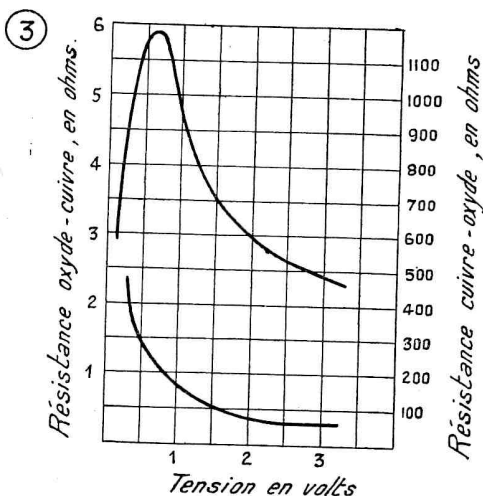
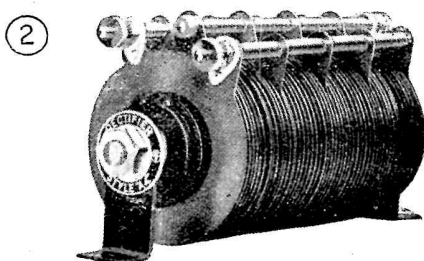
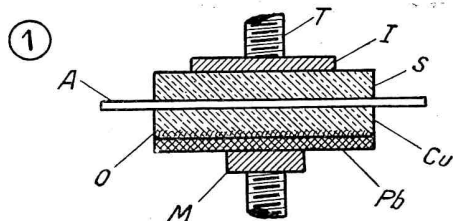
NUMÉRO DE L'ERGOT	NOMBRE D'ERGOTS DU CULOT		
	5 ergots	8 ergots	10 ergots
1	Cathode	Cathode	Cathode
2 et 3	Filament	Filament	Filament
4	Métallisation	Métallisation	Métallisation
5	Anode	Anode	Anode
6, 7, 8, 9, 10		Électrodes auxiliaires (8 et 7 diodes)	Électrodes auxiliaires (10 et 9 diodes)
Coiffe	Grille de commande	Grille de commande	Grille de commande

— **Culot en quadrilatère.** Culot de lampe triode dont les broches sont disposées en forme de quadrilatère irrégulier, la broche correspondant à la plaque de la lampe étant plus écartée que les autres du centre de figure. La broche de grille est diamétralement opposée à la broche de plaque. Les broches du filament sont disposées symétriquement. La longueur des deux dia-

la tension de 0,5 volts, la résistance oxyde-cuivre est de 1,25 ohms et la résistance cuivre-oxyde, de 1.175 ohms. Le courant non redressé est pratiquement négligeable.

Pour une tension de 2 volts, il passera, par exemple, 1 ampère dans le sens oxyde-cuivre et 0,001 ampère dans le sens cuivre-oxyde.

Ce redresseur possède l'avantage d'être dépourvu de pièce mobile, de contact vi-



Cuproxyde : 1. Coupe d'un élément de redresseur cuproxyde : T, tige d'assemblage ; I, rondelle isolante ; S, séparateur ; A, ailette de refroidissement ; Cu, disque de cuivre portant en O une oxydation superficielle ; Pb, disque de plomb ; M, manchon isolant. — 2. Redresseur cuproxyde. — 3. Variation de la résistance électrique d'un élément cuproxyde en fonction de la tension appliquée. — 4. Montage redresseur simple. — 5. Montage type série. — 6. Montage type parallèle. — 7. Schéma de montage d'un superhétérodyne sur secteur à cinq lampes avec prise de pick-up ; contrôle automatique retardé et amplifié de volume de son utilisant des contacts au cuproxyde W6.

modulation préalable en moyenne fréquence. L'emploi du transformateur abaisseur n'est plus requis. La capacité de filtration peut être aussi petite que possible de 0,1 à 0,05 millièmes de microfarad; mais la résistance peut être portée de 250.000 à 500.000 ohms. Il est indiqué de recourir à une tension de polarisation lorsque la tension de haute fréquence à détecter est inférieure à 2 volts.

— **Emploi du cuproxide pour le contrôle automatique.** Il est possible d'éviter les effets de l'excès de puissance du signal en utilisant le détecteur pour limiter automatiquement le volume de son et, ce qui est mieux, pour régler l'amplification en fonction de l'intensité du signal reçu.

Lorsqu'on a opéré la deuxième détection, on se trouve en présence d'une composante de courant musical et d'une composante de courant continu proportionnelle à la puissance du signal à cet étage. Un montage approprié permet d'utiliser ce courant pour développer une tension continue négative par rapport à la masse du récepteur. On dispose ainsi d'une polarisation négative qui permet de réduire, précisément dans la mesure voulue, l'amplification des lampes précédentes.

On peut varier le montage du dispositif automatique de contrôle. C'est ainsi que la tension de polarisation négative peut n'agir qu'à partir d'une certaine valeur : c'est ce qu'on désigne sous le nom de *contrôle retardé*. Le mot n'est pas très heureux, car il laisse entendre qu'il s'agit d'un relai à retardement, alors qu'on se trouve en présence d'un relai pratiquement instantané, mais portant sur une fraction réduite de la tension amplifiée. Dans ce mode de contrôle, la sensibilité des réceptions faibles n'est pas altérée, seule celle des réceptions fortes est diminuée.

Si l'on désire obtenir des effets plus considérables, on peut susciter une polarisation négative plus intense en utilisant, à cet effet, l'amplification d'une des lampes du récepteur : c'est le *contrôle amplifié*.

Le *contrôle silencieux*, sensiblement différent, consiste à modifier la sensibilité des récepteurs pour supprimer ou réduire l'amplification, lorsque l'intensité de l'émission recherchée est plus faible que celle des parasites, industriels ou atmosphériques. Le poste est ainsi agencé, que l'amplification est diminuée ou annulée en dessous d'une certaine valeur du champ de la station ou perturbateur, fixé une fois pour toutes à une valeur convenable. A cet effet, on utilise un relai qui bloque l'amplification de basse fréquence en deçà d'une certaine puissance ou réduit considérablement cette amplification par surpolarisation.

La figure indique le montage d'un superhétérodyne-secteur, à cinq lampes avec pick-up, sur lequel on a monté un contrôle automatique, amplifié et retardé, de volume de son. Après l'étage à haute fréquence et l'étage combiné détecteur-oscillateur, on aperçoit deux étages à moyenne fréquence. Sur le second, le contrôle de volume amplifié et retardé est assuré par un élément cuproxide W6, tandis que l'autre opère la

deuxième détection. La diminution du courant dans la résistance R10 permet de recueillir en E une tension de polarisation négative par rapport à la terre, tension qui est ensuite appliquée aux grilles des autres lampes pour réduire leurs amplifications.

Ces dispositifs peuvent être appliqués à tous les types de superhétérodynes, quel que soit le nombre des lampes et le mode d'alimentation.

CUPULE (en radiologie). Dispositif de protection, entourant l'ampoule, destiné à absorber les rayons inutilisés. — **Cupule de concentration.** Pièce entourant le filament d'une cathode incandescente et destinée à concentrer le faisceau cathodique (C. E. I. 1934).

CURIE. Point de Curie. Température critique à laquelle une substance ferromagnétique devient diamagnétique (C. E. I. 1934).

(Angl. *Curie Point*. — All. *Curiescher Punkt*).

CURIETHÉRAPIE. Thérapeutique utilisant les rayons des substances radioactives. Synonyme *Radiumthérapie*.

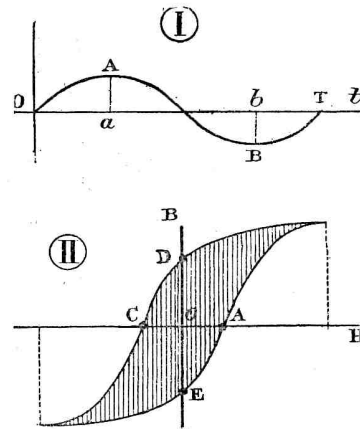
CURSEUR. Pièce métallique destinée à assurer, au moyen d'un ressort, un contact électrique glissant. Le contact est généralement établi entre un axe ou une tige métallique, d'une part, une bobine en fil dénudé ou une résistance bobinée, d'autre part. — **Bobine à curseur.** Bobine cylindrique à une seule couche pourvue d'un ou plusieurs curseurs qui glissent le long d'une règle parallèle à sa surface, permettant de mettre en circuit un nombre plus ou moins considérable de spires. Les bobines à deux curseurs sont utilisées de préférence dans les montages dont l'accord s'opère par autotransformateurs (montage *Oudin* et analogues), une partie de la bobine étant dans le circuit antenne-terre, l'autre partie dans le circuit d'accord secondaire avant détection ou amplification. Ces bobines à curseurs sont peu employées sur les ondes courtes, en raison de la perte d'énergie considérable dont elles sont le siège, par suite de la présence permanente de *bouts morts* plus ou moins longs.

(Angl. *Slider, Slide-Coil*. — All. *Schieber Schiebepule*).

CYCLE. Ensemble des états ou des valeurs par lesquels passe un phénomène ou une fonction périodique avant de se reproduire identiquement (C. E. I. 1934). Succession qui s'écoule entre un état initial quelconque et l'état final le plus proche identique à l'état initial. Un *cycle* ou *période* englobe une série de valeurs positives croissant de zéro à un maximum et décroissant du maximum à zéro (*alternance positive*), puis une série de valeurs négatives dont l'amplitude croît de zéro à un maximum et décroît du maximum à zéro (*alternance négative*). Voir *alternatif*.

La fréquence d'une émission radioélectrique ou nombre de périodes d'oscillation

qui s'écoulent en une seconde se mesure en cycles par seconde ou mieux en *kilocycles* par seconde (1 kilocycle = 1.000 cycles). Les fréquences des ondes courtes sont mesurées en *myriacycles* par seconde (1 myriacycle = 10.000 cycles).



Cycles électrique et magnétique : I, Cycle de courant alternatif : aA, bB, amplitudes maxima, positive et négative, du courant pendant un cycle d'oscillation. — OT, temps que dure le cycle, ou période. Ce temps est proportionnel à la longueur d'onde et inversement proportionnel à la fréquence du courant. — II, Cycle d'hystérésis : H, axe des champs magnétisants. — B, axe des inductions magnétiques dans le métal (fer, fonte, acier, nickel, etc...). A O = O C, champ coercitif. O D = O E, induction rémanente. La partie hachurée du cycle est une surface proportionnelle aux pertes par hystérésis, par cycle et par unité de volume de métal magnétique.

La largeur de la bande modulée d'une émission se mesure également en cycles par seconde. Dans l'hypothèse du plan de répartition des fréquences d'émission de Lucerne, les fréquences porteuses de deux stations d'émission voisines sur la gamme des ondes doivent être distantes l'une de l'autre d'au moins 9 kilocycles par seconde. C'est aussi la largeur du canal de modulation en deçà de laquelle doivent se tenir les stations pour ne pas interférer entre elles.

(Angl. *Cycle*. — All. *Zyklus*).

— **Cycle d'hystérésis.** Courbe fermée représentant la suite des valeurs de l'induction magnétique ou de l'intensité d'aimantation dans un corps ferromagnétique, lorsque le champ magnétique subit une variation périodique (C. E. I. 1934). Série de phénomènes qui se produisent entre un état initial et l'état identique le plus rapproché, soit dans un diélectrique soumis à un champ électrique alternatif, soit dans une substance magnétique soumise à un champ magnétique alternatif. Pour soumettre une substance magnétique à un cycle d'hystérésis, il suffit de procéder comme suit. A partir de la valeur maximum du champ d'aimantation H, on donne à ce champ des valeurs décroissantes jusqu'à ce qu'il passe par zéro et atteigne une valeur maximum de signe contraire (courant inversé). On trace ainsi la courbe de gauche D C, de l'induction magnétique B dans la substance,

Si, inversement, on fait croître l'aimantation, on décrit la courbe de droite E A. L'ensemble des deux courbes constitue le cycle d'hystérésis. La quantité d'énergie dissipée en un cycle dans cette substance, sous forme de pertes par hystérésis, produisant un échauffement de cette substance, est proportionnelle à la surface hachurée de la courbe. Les aciers pour aimants et les fontes ont un cycle d'hystérésis très large. Les aciers pour dynamos et transformateurs ont un cycle d'hystérésis très délié.

CYMOMÈTRE. Appareil destiné à la mesure de la longueur d'onde des ondes électromagnétiques (C. E. I. 1934). Ondemètre imaginé par le savant américain Fleming et présentant cette particularité de posséder une inductance et un condensateur dont la variation est commandée par une seule manette. Un cadran, portant une graduation spéciale, permet de lire instantanément, et sans avoir à faire aucun calcul, la constante d'oscillation du circuit, c'est-à-dire l'expression $\sqrt{LC}$, racine carrée du produit de l'inductance L et de la capacité C du circuit. Voir *Ondemètre*.
(Angl. All. *Cymometer*).

CYMOSCOPE. Sorte d'ondemètre dans lequel la résonance est révélée par l'éclairement d'une lampe à incandescence. Le cir-

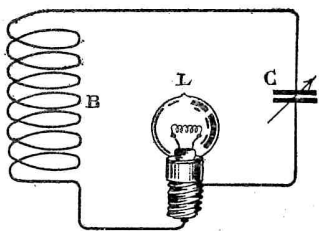


Schéma d'un cymoscope : B, bobine. — C, condensateur variable d'accord. — L, lampe indicatrice qui s'illumine au passage du courant induit de résonance.

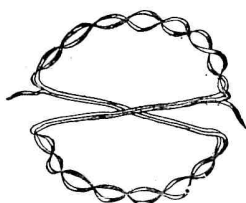
cuit résonnant est constitué essentiellement par une inductance et par un condensateur d'accord, entre lesquels est intercalée en série une ampoule de lampe de poche. Au moment précis de l'accord, le courant qui circule dans le circuit résonnant devient maximum et illumine l'ampoule.

(Angl. *Cymoscope*. — All. *Cymoscop*).

D

Symbole international proposé par le Comité électrotechnique international pour désigner l'induction électrostatique. Voir *électrostatique*, *induction*. — **Bobine en D.** Mode de bobinage dans lequel deux spires consécutives de l'enroulement forment,

comme les deux boucles du chiffre 8, deux bobines élémentaires dont les effets induc-



Aspect d'une bobine en D.

tifs sont opposés. Le champ d'une telle bobine se referme comme un anneau qui passerait à travers les deux boucles. Utilisée parfois en Angleterre pour la confection de variocoupleurs. Synonyme : *bobine en 8*.

DANGER. Danger de la foudre. — On a dit que l'antenne « attire » la foudre, comme l'aimant attire les particules de fer. C'est évidemment exagéré. Mais il faut bien considérer l'antenne comme un collecteur d'énergie électrique, non pas seulement sous forme d'ondes de haute fréquence, mais aussi sous forme de charges statiques. On sait d'ailleurs que des effets de charge statique très importants se produisent sur des lignes d'électricité en l'absence de tout courant industriel. Ces lignes, quoiqu'en basses, sont toujours beaucoup plus longues que les antennes les plus longues. En temps normal, la quantité d'électricité statique que l'antenne écoule à la terre est infime. Elle peut devenir importante par temps d'orage, où il se manifeste parfois des aigrettes au voisinage de la descente d'antenne. Il est donc prudent de placer un parafoudre extérieur qui, le cas échéant, protégera non seulement l'installation, mais aussi l'auditeur. La caractéristique de la foudre est de tout saccager instantanément sur son passage, sans se préoccuper des détours que les circuits imposent normalement au courant électrique. Elle volatilise les conducteurs métalliques et, par surcroît, met le feu à l'installation.

Des recherches faites par les compagnies d'énergie électrique ont montré que la foudre ne tombe pas au hasard ni nécessairement sur les objets les plus élevés (arbre, clocher), bien que ceux-ci soient tout indiqués pour écouler ce fluide vers la terre. Il semble bien, au contraire, que les chutes de foudre affectionnent certains trajets caractérisés par des cours d'eau — superficiels ou souterrains — des sources, des failles géologiques, émanant un rayonnement tellurique qui ionise l'atmosphère et prépare la voie à la décharge disruptive.

Des observations intéressantes ont été faites sur les postes d'avion. Sur 29 coups de foudre signalés, 7 seulement ont été observés par temps d'orage, les 22 autres par ciel serein, ce qui est très troublant. Le radiotechnicien allemand qui rapporte les faits, M. Koppe, estime qu'il s'agirait d'une induction normale dans l'antenne d'électricité atmosphérique, du fait du déplace-

ment de l'avion, qui se meut rapidement dans le champ électromagnétique terrestre. Il s'ensuit aussi des ratés d'allumage, des déviations de la boussole et des variations brusques du courant dans l'antenne.

Les résultats peuvent être sérieux : antenne fondue, émetteur-récepteur endommagé, avion avarié. L'avion métallique, formant cage de Faraday, supporte mieux ces chocs électriques. On ne signale pas d'accidents de personne, mais rien ne dit que certains accidents (incendie, chute, etc...) ne sont pas imputables à la foudre.

Le moindre mal paraît être la fusion de l'antenne. Il est bon de prévoir une antenne de remplacement. Pour éviter la détérioration des appareils, on peut disposer l'entrée d'antenne en forme de coude. La foudre, qui affectionne la ligne droite, préfère sauter de l'antenne à la carlingue que de suivre les sinuosités du conducteur, ce qui protège l'équipement et l'opérateur.

Y a-t-il un second danger de foudre du fait que le récepteur est un poste-secteur ? Les réseaux d'électricité sont protégés par des parafoudres spéciaux, branchés de loin en loin, et qui la dérivent vers le sol, tout en amortissant les oscillations électriques qu'elle induit dans la ligne. C'est seulement dans le cas où la foudre tomberait sur la ligne à proximité du poste récepteur qu'il pourrait y avoir un risque sérieux. Encore ce risque est-il très atténué du fait que la foudre est généralement dérivée à l'extérieur des habitations et que l'auditeur n'est plus relié électriquement au récepteur.

Il n'en était pas de même autrefois avec la réception sur casque. Dans le service téléphonique, des cas d'électrocution analogue ont été signalés, par exemple, du fait de la chute d'un câble à haute tension sur la ligne téléphonique.

Quoi qu'il en soit, les cas de chute de foudre sur une antenne d'auditeur restent l'exception. Ce qui n'est pas une raison pour négliger l'installation d'un parafoudre extérieur — parafoudre à peigne, à cloche ou autre — et surtout la mise de l'antenne à la terre en cas d'orage. Bien entendu, les antennes intérieures n'ont rien à craindre, la maison formant autour d'elles une sorte de cage de Faraday. Pour les antennes extérieures, la prudence s'impose, surtout si elles sont hautes, longues et bien dégagées.

— **Danger des postes-secteur.** Les connexions intérieures des postes sont ainsi faites que, même en y introduisant le petit doigt, il est impossible d'entrer en contact avec une pièce métallique sous tension. On en donne la démonstration au moyen d'un « doigt électrique », sorte de crayon en matière isolante de la grosseur du petit doigt. Ce crayon est terminé par une pointe métallique très émoussée et prolongée par un fil souple qu'on peut relier au circuit d'un voltmètre ou d'une sonnerie. En promenant ce doigt métallique à l'intérieur du poste, on remarque qu'il est impossible, dans aucune position, de l'amener au contact d'un conducteur sous tension.

Des conditions rigoureuses ont été observées de manière que, même dans les cas les plus défavorables, tout risque d'électro-

cution soit évité. On sait que l'électrocution est provoquée par le passage d'un courant électrique à travers le corps. Il est très difficile de déterminer *a priori* l'importance et le trajet de ce courant. Il est prudent de considérer le corps humain comme un conducteur d'une résistance électrique relativement faible, 600 ohms environ, mais revêtu d'un épiderme dont la résistance de 2.000 à 5.000 ohms, varie avec la tension. Il faut se méfier de cette résistance superficielle : assez élevée lorsque la peau est sèche et la surface de contact faible, elle peut tomber à zéro lorsque la peau est humide et le contact très étendu, comme c'est le cas lorsque les mains ou les pieds sont humides ou lorsque le corps est plongé dans le bain.

On remarque qu'un courant continu de 20 mA et un courant alternatif de 5 mA produisent, au passage à travers le corps, un effet de saisissement désagréable, qui se traduit par une contraction musculaire. Il est prudent de limiter à 0,5 mA les pertes de courant par contact avec le corps humain d'une pièce quelconque du récepteur.

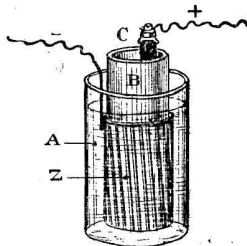
Les pays scandinaves, très en avance sur les autres en cette matière, ont établi des règles de sécurité très strictes. Les lignes de fuites sont réglementées, ainsi que les intervalles d'air entre les pièces sous tension et les conducteurs. Les isolants sont essayés dans l'air saturé d'humidité, à une tension double de celle pour laquelle a été construit l'appareil, augmentée de 1.500 volts. Le danger d'incendie est évité par la limitation de l'échauffement des pièces isolantes.

Il paraît d'ailleurs à peu près impossible que l'auditeur puisse risquer le danger d'électrocution en se contentant de manier les boutons isolants de son récepteur. Les cas qu'on a pu observer proviennent du branchement des connexions avec le réseau à une prise de courant ou à une douille métallique mal isolée. Ou bien encore l'imprudence de l'auditeur est en cause, parce qu'il a touché les connexions internes du poste après avoir démonté le panneau arrière, et sans avoir pris la précaution d'enlever la prise de courant.

Pour éviter cet accident, et en plus des prescriptions que nous venons d'énumérer, certains constructeurs ont pris l'excellente précaution de munir le panneau arrière de leurs récepteurs d'un interrupteur général, qui s'ouvre automatiquement lorsqu'on démonte ce panneau. L'auditeur se trouve ainsi protégé automatiquement contre sa propre imprudence.

DANIELL. Pile de Daniell. Pile à deux liquides, ainsi constituée : dans un vase extérieur en verre est située la *cathode* en zinc plongeant dans une dissolution d'acide sulfurique. Dans un autre vase intérieur, en porcelaine poreuse, est située l'*anode* en cuivre, plongeant dans une dissolution de sulfate de cuivre. Le vase poreux est placé dans le premier afin de permettre aux actions électriques et chimiques de s'établir entre les deux *électrolytes*. L'acide sulfurique attaque le zinc avec formation de sulfate de zinc. L'hydrogène éliminé

se porte vers l'anode de cuivre; le sulfate de cuivre est décomposé, avec formation d'acide sulfurique, ainsi régénéré par l'hydrogène et dépôt de cuivre sur l'anode.



Pile de Daniell. — A, dissolution d'acide sulfurique. — B, vase poreux renfermant une dissolution de sulfate de cuivre. — C, anode en cuivre. — Z, cathode en zinc.

Actuellement, la pile de Daniell est à peu près abandonnée, en raison de la complexité entraînée par la présence des deux liquides et de la faible force électromotrice (1,1 volt) de l'élément.

(Angl. *Daniell Cell*. — All. *Daniell Zelle*).

DARSONVALISATION. Emploi thérapeutique des courants de haute fréquence de tension élevée et d'intensité relativement faible, n'ayant pas pour but principal la production de chaleur à l'intérieur du corps (C. E. I. 1934). Le terme de *darsonvalisation* est surtout réservé aux applications de courant de haute fréquence au moyen d'électrodes. Primitivement le professeur d'Arsonval plaçait les sujets à traiter dans le champ d'un solénoïde de 2 mètres de hauteur environ. La darsonvalisation a pour effet essentiel de favoriser la circulation sanguine. Ce traitement peut donc être utile dans un grand nombre de cas pathologiques. C'est la raison pour laquelle on a pu prétendre assez justement que la haute fréquence améliorerait l'état de la plupart des malades.

DÉCALAGE. Opération qui consiste à *décaler* une pièce mécanique par rapport à une autre, par exemple les balais d'une dynamo par rapport aux pôles magnétiques. Voir *calage, balais*. Parfois employé improprement dans le sens de *déphasage*, c'est-à-dire de décalage dans le temps d'une grandeur électrique ou magnétique.

(Angl. *Brush Displacement*. — All. *Bürstenverstellung*).

DÉCALER. Action qui consiste à modifier la position d'un organe fixe par rapport à un organe tournant, ou même de deux organes tournant, l'un par rapport à l'autre. Par exemple, décaler les balais d'une dynamo ou d'un moteur à collecteur, c'est changer l'angle de *calage* de ces balais, c'est-à-dire l'angle que fait la ligne des balais avec la ligne neutre qui sépare le champ d'action des pôles magnétiques de la machine. Voir *caler, calage, balais*. Comme à l'action de décaler une pièce

mécanique dans l'espace correspond l'action de *déphaser* une grandeur électrique ou magnétique dans le temps, le verbe *décaler* est parfois employé improprement et par extension dans le sens de *déphaser* un courant, une tension, un champ, etc. Voir *alternatif, phase, déphaser*.

(Angl. *Brush Displacing*. — All. *Bürstenverstellen*).

DÉCAPAGE. Action de *décaper*. Voir ce mot.

(Angl. *Pickling*. — All. *Beizung*).

DÉCAPANT. Substance propre à assurer le décapage : sel ammoniac, acide chlorhydrique, résine, suif. Les chlorures et l'acide chlorhydrique doivent être proscrits s'il s'agit d'organes électriques; ces substances attaquent en effet à la longue les conducteurs électriques et déterminent, au bout de quelques mois ou de quelques années, la rupture des fils fins (enroulements de transformateurs, de téléphone, etc.).

(Angl. *Pickling*. — All. *Beize*).

DÉCAPER. Opération qui consiste à nettoyer la surface d'une pièce métallique en la débarrassant des impuretés qui peuvent la recouvrir, notamment des oxydes et des sels métalliques. A cette fin, on utilise une substance *décapante*, qui enlève les impuretés en les décomposant ou en les volatilisant. Toute pièce destinée à être soudée doit être préalablement décapée.

(Angl. *Pickle*. — All. *Beizen*).

DÉCHARGE. Neutralisation d'une certaine quantité d'électricité (charge électrique) accumulée à l'état potentiel sur les électrodes d'une source de courant (pile, accumulateur, etc.), à l'état statique sur les armatures d'un condensateur ou à l'état dynamique dans une bobine d'induction. La décharge s'opère plus ou moins lentement sous la forme d'un courant limité par une résistance ou par une force contre-électromotrice, ou bien rapidement sous forme d'une étincelle jaillissant aux bornes d'un éclateur alimenté par un condensateur ou aux bornes d'un interrupteur que l'on ouvre (extra-courant de rupture des circuits inductifs).

(Angl. *Discharge*. — All. *Entladung*).

— **Microphone à décharge.** Microphone dans lequel les ondes sonores interviennent pour modifier le débit d'un courant de décharge disruptive produit entre deux électrodes placées dans l'air et alimentées en courant continu à très haute tension. Ce microphone, basé sur la variation de résistance éprouvée au passage des ondes sonores par la décharge électrique à travers l'air ionisé, a été utilisé pour la radiodiffusion en Allemagne. Voir *microphone*.

(Angl. *Discharge microphone*. — All. *Entladungsmikrophon*).

— **Décharge apériodique.** Voir ci-dessous *décharge d'un condensateur*.

— **Décharge de conduction.** Décharge obtenue en reliant extérieurement les armatures d'un condensateur chargé, au moyen d'un conducteur (fil de connexion, résistance, bobine, etc.).

(Angl. *Conductive Discharge*. — All. *Konduktive Entladung*).

— **Décharge d'un condensateur.** Phénomène par lequel les charges opposées de deux armatures se neutralisent partiellement ou totalement (C. E. I. 1934). Dans un circuit de résistance R , capacité C et inductance L , la décharge du condensateur est *apériodique* lorsque

$$R > 2 \sqrt{L/C};$$

Elle est au contraire *oscillatoire* lorsque

$$R < 2 \sqrt{L/C}.$$

La décharge apériodique la plus rapide est réalisée dans le cas critique où

$$R = 2 \sqrt{L/C}.$$

— **Décharge de convection.** Décharge qui se produit par le transport de corpuscules électriques (électrons) à travers une atmosphère de gaz raréfié entre deux élec-

portée à une tension positive par rapport au filament.

(Angl. *Convective Discharge*. — All. *Konvektive Entladung*).

— **Décharge disruptive.** Décharge brusque qui se produit lorsque le gradient de potentiel entre deux électrodes dépasse une certaine limite (C. E. I. 1934). Il s'en suit que la *rigidité diélectrique* de l'isolant est rompue et qu'une étincelle — ou un arc électrique — jaillit à travers l'isolant en le perçant, en le décomposant ou en le détruisant partiellement. La décharge disruptive indique la limite de la contrainte que peut supporter un isolant.

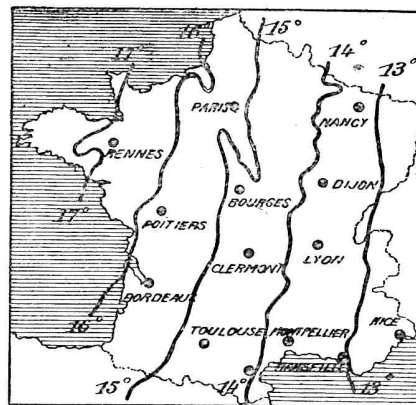
(Angl. *Disrupting Discharge*. — All. *Durchschlags Entladung*).

— **Décharge oscillatoire ou oscillante.** Voir ci-dessus *décharge d'un condensateur*.

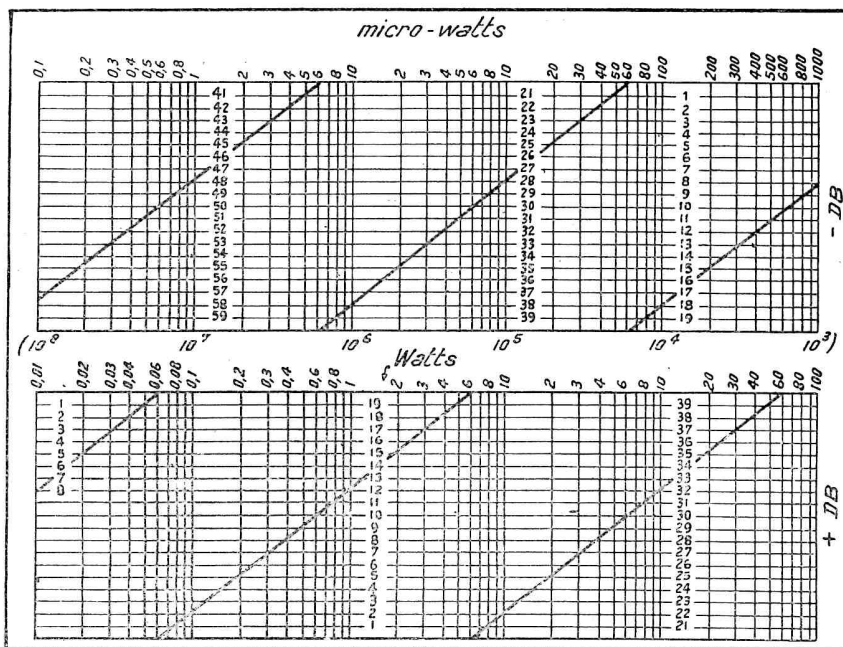
(Angl. *Oscillating Discharge*. — All. *Oszillierende Entladung*).

DÉCIBEL. Unité d'atténuation égale à un dixième de *bel*. Voir ce mot. Le *décibel* est utilisé couramment pour mesurer les puissances sonores, les bruits, comparer le

placée horizontalement, avec la direction du pôle nord géographique. Autrement dit, la déclinaison est l'angle que font, dans le plan horizontal, la direction du pôle nord magnétique et la direction du pôle nord géographique. Actuellement, le pôle nord magnétique est situé sur le littoral de l'Océan arctique, au nord-est de la Baie



Lignes isogones ou d'égale déclinaison magnétique. — En France, la déclinaison varie de 12° à 18° environ.



Graphique indiquant la correspondance en décibels des puissances utilisées à la réception, dans les amplificateurs et les haut-parleurs (de 0,01 microvolt à 100 watts).

trodes soumises à une différence de potentiel. C'est ce qui se passe notamment dans les tubes à gaz ionisés, dans les tubes à vapeur de mercure, dans les tubes à vide utilisés en radioélectricité, dans les tubes radiologiques. Dans les tubes électroniques, les électrons émis par le filament incandescent gagnent par convection l'anode

niveau des perturbations à celui de l'émission normale.

(Angl., All. *Decibel*).

DÉCLINAISON. Angle compris entre le méridien magnétique et le méridien géographique d'un point (C. E. I. 1934). Angle que fait l'aiguille aimantée de la boussole,

d'Hudson, par 98° de longitude ouest et 70° de latitude nord. La ligne de déclinaison nulle (voir la carte magnétique au mot *acclinique*) passe par le cap Nord, Leningrad, la mer d'Azov, le golfe Persique, l'Australie et se referme par Rio-de-Janeiro, la Guyane, la Martinique, les Grands Lacs et les pôles magnétiques. La carte jointe montre le dessin des lignes *isogones*, c'est-à-dire des lignes d'égale déclinaison magnétique en France. A la surface de la Terre, la déclinaison varie à peu près de 0° à 25°, sauf dans les régions arctiques et antarctiques où elle peut dépasser de beaucoup cette valeur. Il existe une ligne fermée de déclinaison nulle qui englobe tout le Japon, la Chine, de Canton à Pékin et la Sibérie jusqu'au Kamchatka.

(Angl. *Declination*. — All. *Abweichung*).

— **Boussole de déclinaison.** Boussole dans laquelle le mouvement de l'aimant n'est possible que dans le plan horizontal, et qui sert à mesurer la déclinaison (C. E. I. 1934). Voir *boussole*.

DÉCLINOMÈTRE. Appareil ayant pour objet la mesure de la déclinaison magnétique du champ terrestre.

(Angl., All. *Declinometer*).

DÉCOHÉRER. Action de ramener à son état antérieur un *cohéreur* qui a été impressionné par les ondes radioélectriques. Au passage des ondes, la conductibilité électrique de la limaille métallique qui emplit le cohéreur s'accroît considérablement. Décohérer, c'est faire cesser cet état de conductibilité anormale qui persiste après le passage des ondes. Un léger choc

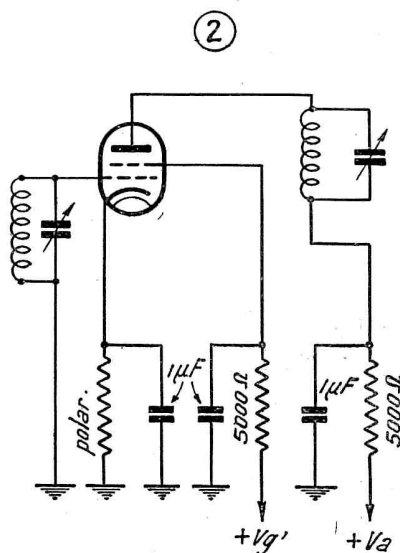
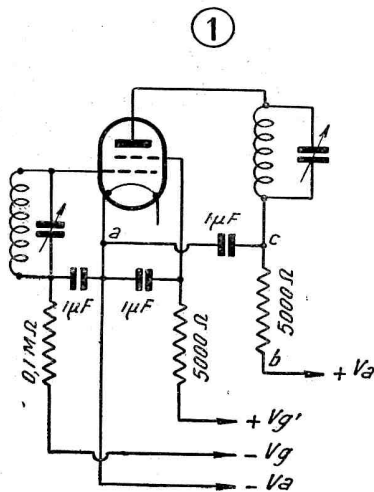
sur le cohéreur suffit à ramener la limaille à son état initial de faible conductibilité. Voir *cohéreur*.

(Angl. *Decoher*. — All. *Entfritten*).

DÉCOHÉREUR. Appareil qui, au moyen d'un choc mécanique, assure la « décohération », c'est-à-dire la cessation de l'état de conductibilité électrique, dans le tube cohéreur.

(Angl. *Decoherer*. — All. *Entfritter*, *Deko-härer*).

DÉCOUPLAGE. Action de compenser un couplage parasite. Lorsqu'on utilise des lampes à grille-écran et électrodes multiples, il ne suffit pas de blinder les divers éléments des circuits ou même les étages



Découplage : 1. D'une lampe alimentée par batteries. — 2. D'une lampe à chauffage indirect.

(voir *blindage*). Il faut aussi assurer le découplage compensant le couplage qui se produit automatiquement entre les circuits de grille-écran et de plaque. Le découplage a pour effet d'éviter la circulation de courants de haute fréquence inopportuns, qui se traduiraient par des amorçages spontanés d'oscillations. Les figures montrent comment le découplage est réalisé, au moyen de résistances de 5.000 ohms bobinées et de condensateurs de 0,5 à 1 microfarad. Résistances et capacités doivent être placées aussi près que possible de la lampe. Le condensateur doit être relié d'une part à la grille-écran, et d'autre part à la masse au moyen de connexions très courtes.

(Angl. *Decoupling*. — All. *Entkoppelung*).

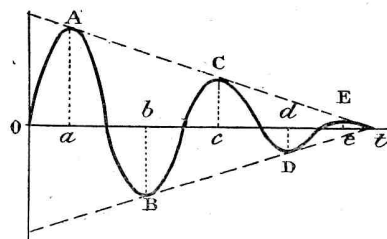
DÉCRÉMENT. Dans un train d'oscillations ou d'ondes amorties, le décrement est le rapport des logarithmes naturels (ou népériens) des amplitudes successives de ces oscillations dans le même sens. Il caractérise l'amortissement des oscillations.

— **Décrement logarithmique.** Logarithme naturel du rapport entre les amplitudes d'oscillations successives de même signe. Décrement par *demi-période* (alternance) ou par *période* complète, suivant que les deux oscillations envisagées sont de même sens ou de sens différents. Le décrement logarithmique est une constante qui caractérise l'amortissement dans le cas où il est exponentiel. Le décrement logarithmique d'un circuit oscillant qui ne rayonne pas est de la forme :

$$d = \frac{\pi}{2} R \sqrt{C/L}$$

où R , C , L sont respectivement la résistance, la capacité et l'inductance du circuit. On écrit aussi $d = a T$, expression dans

laquelle a est le coefficient d'amortissement $a = R/2L$ et T la pseudo-période du phénomène.



Décrement d'une oscillation amortie. — Le rapport des amplitudes maxima ou minima successives :

$$\frac{Aa}{Bb} = \frac{Bb}{Cc} = \frac{Cc}{Dd}$$

est appelé décrement de l'oscillation. Le logarithme de ce rapport, $\log Aa/Bb$, est appelé décrement logarithmique.

(Angl. *Logarithmic Decrement*. — All. *Logarithmisches Dekrement*).

— **Décremètre.** Appareil ou dispositif destiné à la mesure des décrets logarithmiques (C. E. I. 1934).

On effectue cette mesure en comparant

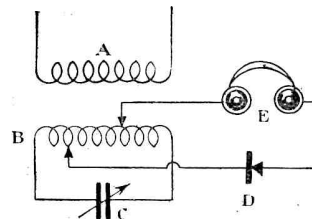


Schéma de montage d'un décremètre. — A, bobine de couplage. — B, C, circuit oscillant du décremètre. — D, détecteur. — E, écouteur téléphonique.

la valeur du courant recueilli par induction dans un circuit accordé à la valeur de ce même courant dans un circuit légèrement désaccordé et dont on connaît le désaccord. (Angl. *Decremeter*. — All. *Dekremeter*).

DÉCROCHAGE. Action inverse de l'accrochage.

— **Décrochage d'une machine.** Une machine fonctionnant au *synchronisme* se décroche lorsque, pour une raison quelconque, le *synchronisme* est rompu (C. E. I. 1934).

— **Décrochage de deux appareils synchrones.** Par extension, dans le cas où deux appareils synchrones, moteurs ou moteur et générateur, fonctionnent aux deux extrémités d'une ligne électrique ou d'une liaison radioélectrique, on dit qu'il y a *décrochage* lorsque l'état de synchronisme cesse entre ces appareils. Le cas peut se produire, notamment, pour la transmission des images à distance et pour la radiovision, applications qui comportent des systèmes d'appareils fonctionnant au synchronisme.

— **Décrochage des oscillations.** Dans le couplage d'un générateur d'oscillations à un circuit passif, on produit le décrochage des oscillations du générateur en modifiant la fréquence propre du circuit passif pour la rapprocher de celle du générateur. La résistance effective devient alors positive.

— **Décrochage à la réception.** Opération de dérégage, par laquelle on fait disparaître à la réception l'émission que l'on avait fait apparaître par l'accrochage. Voir ce mot. Lorsque le récepteur est très sélectif et qu'il s'agit d'une onde courte, il suffit parfois d'un déplacement de un dixième de millimètre du cadran de l'organe mobile (condensateur, variomètre, etc.) pour décrocher une réception.

(Angl. *Falling out*. — All. *Ausser Trill fallen*).

DÉCROCHER. Action qui produit le décrochage, c'est-à-dire la rupture du synchronisme entre deux appareils synchroni-

sés, l'arrêt des oscillations d'un générateur ou bien, la disparition d'une réception qu'on avait fait apparaître par l'accrochage, c'est-à-dire par la mise en résonance. Voir *accrocher, décrochage*.

(Angl. *Falling out*. — All. *Ausser Trill fallen*).

DÉFAUT. Défaut d'isolement. Diminution anormale de la résistance d'isolement (C. E. I. 1934).

(Angl. *Fault* — All. *Isolationsfehler*).

DÉFORMATION. Par suite de la déformation des courants qui se produit le long des voies de transmission (lignes téléphoniques et télégraphiques, câbles), les intervalles de temps qui séparent les signaux à l'émission ne se conservent pas égaux à la réception. Ils varient en fonction de l'ordre et de la durée de succession des signaux, du réglage du récepteur, de l'action des perturbations. Il y a *déformation* ou *distorsion* des signaux transmis.

(Angl. *Deformation* — All. *Verunstaltung*).

DEGRÉ. Division, arbitraire ou non, d'une échelle ou d'un cadran. — **Degré Baumé**, division inscrite sur la tige d'un aréomètre et mesurant le degré d'acidité d'un liquide. Par exemple, à fin de charge, l'électrolyte d'un accumulateur est une dissolution d'acide sulfurique à 28° Baumé. Voir *acidomètre, aréomètre, densimètre, pèse-acide*.

— **Degré de couplage.** Voir *couplage*. Étant donné deux circuits oscillants d'inductance mutuelle M et de résistances respectives R_1 et R_2 , le degré de couplage de ces deux circuits pour la pulsation ω a pour expression

$$n = M\omega / \sqrt{R_1 R_2}$$

— **Degré électrique.** On donne ce nom aux degrés sexagésimaux mesurant les angles géométriques dans le cas où ils sont utilisés pour la mesure des angles de phase ou de déphasage. Bien entendu, ces degrés n'ont rien d'« électrique » en soi et le terme de degré électrique pourrait aussi bien convenir à l'évaluation des angles de phase de tous les phénomènes périodiques, en particulier des phénomènes magnétiques.

— **Degré de précision.** Limite supérieure de l'erreur relative d'une mesure. S'applique parfois à l'appareil servant à effectuer la mesure (C. E. I. 1934).

— **Degré sexagésimal.** Angle ou arc mesurant la 360° partie de la circonférence. Les appareils tournants utilisés en radiotechnique portent un cadran gradué indifféremment de 0° à 10°, de 0° à 90°, de 0° à 100° (*division centésimale*), de 0° à 180° ou à 360°. — **Degré thermométrique.** Division inscrite sur la tige d'un thermomètre : le centième de l'écartement qui sépare le point d'ébullition de l'eau (100°) de la température de la glace fondante (0°) dans le thermomètre centésimal.

(Angl. *Degree*. — All. *Grad*).

DÉMAGNÉTISANT. Se dit d'une action (d'un champ, d'un courant, etc.) qui s'oppose à la magnétisation d'un circuit magnétique. — **Champ démagnétisant.** Champ magnétique qui s'oppose à l'aimantation. Le champ réel dans le circuit magnétique résulte de la différence entre le champ magnétisant et le champ démagnétisant. Les masses de magnétisme libre accumulées sur les pôles d'un aimant ou d'un électroaimant ont un effet démagnétisant. — **Facteur démagnétisant.** Facteur par lequel il faut multiplier l'intensité d'aimantation d'un circuit magnétique pour obtenir la valeur du champ démagnétisant.

(Angl. *Demagnetising*. — All. *Entmagnetisierend*).

DÉMAGNÉTISATION. Action inverse de la magnétisation. Action qui tend à s'opposer à l'établissement d'un champ magnétisant, qui s'en retranche et limite l'aimantation. Voir *démagnétisant*.

(Angl. *Demagnetising*. — All. *Entmagnetisierung*).

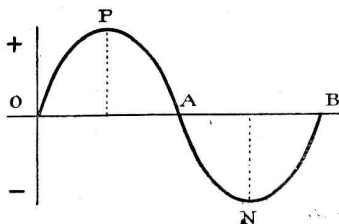
DÉMARRAGE. Passage d'une machine de l'état de repos à la vitesse de régime (C. E. I. 1934).

(Angl. *Starting*. — All. *Anlassung*).

DÉMARREUR. Rhéostat qui limite progressivement l'intensité du courant pendant le démarrage d'un moteur électrique.

(Angl. *Starter, Starting Rheostat*. — All. *Regulieranlasser*).

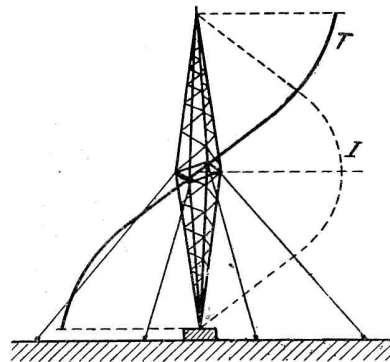
DEMI-ONDE. Demi-période d'une grandeur alternative qui s'écoule entre deux passages successifs par zéro de la valeur de cette grandeur. Entre ces deux points, la grandeur croît de zéro à une valeur maximum, puis décroît de cette valeur



Aspect d'une demi-onde. — O P A, demi-onde positive. — A N B, demi-onde négative.

maximum à zéro. L'onde alternative comporte deux demi-ondes ou *alternances* consécutives, l'une positive et l'autre négative. — **Antenne demi-onde.** On dit qu'une antenne vibre en demi-onde sur la longueur d'onde de l'émission lorsqu'elle présente, un nœud de courant à ses extrémités et un ventre de courant au milieu. Voir *antenne, ondes stationnaires, vibration*. Les antennes verticales demi-onde ont une longueur sensiblement égale à la moitié de la longueur d'onde de l'émission. Ainsi l'antenne de Paris régional (431,7 mètres de longueur d'onde) a 220 mètres de hauteur. Ces antennes sont très efficaces contre les effets

du rayonnement indirect, qui produit l'évanouissement des ondes ou « fading ». — **Redressement par demi-onde.** Ce mode



Antenne-pylône vibrant en demi-onde : T, courbe de tension ; I, courbe de courant.

de redressement d'un courant alternatif consiste à supprimer une alternance sur deux ; toutes les alternances qui subsistent sont alors de même sens et donnent une sorte de courant continu vibré. Voir *redressement, complet*.

(Angl. *Half-Wave*. — All. *Halbe-Welle*).

DEMI-PÉRIODE. Moitié de la période complète d'une grandeur alternative. *Demi-période* est généralement synonyme d'*alternance*, comprenant la variation de la grandeur depuis zéro jusqu'à zéro en passant par un maximum (ou un minimum).

(Angl. *Alternation, Half-period*. — All. *Halbe Periode*).

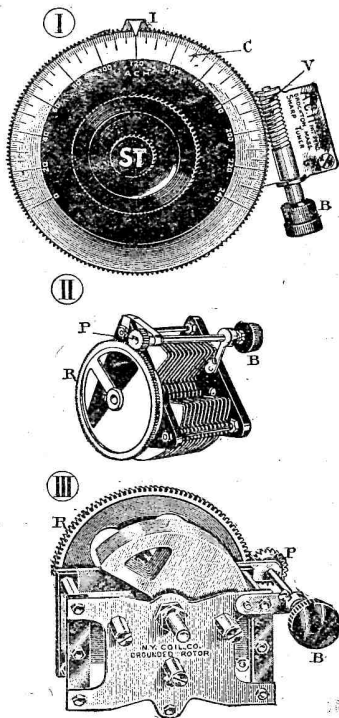
DÉMODULATION. Procédé consistant à reconstituer la loi suivant laquelle un courant reçu a été modulé (en télégraphie) (C. E. I. 1934).

Phénomène par lequel, d'une oscillation primitivement modulée, on en obtient une autre ayant les caractéristiques de celle qui a produit la modulation (C. E. I. 1934). Phénomène inverse du phénomène de la modulation. Au cours de la démodulation, l'onde porteuse disparaît et les ondes composantes réapparaissent. Voir aussi *bandes de fréquences*. Voir *modulation*.

(Angl., All., *Demodulation*).

DÉMULTIPLICATEUR. Appareil ayant pour fonction de réduire le mouvement ou le déplacement imprimé à un appareil. Les condensateurs d'accord des appareils récepteurs de radiophonie sont parfois pourvus de démultiplieurs ou de *verniers* (voir ce mot), en particulier pour la réception des ondes courtes et très courtes. Les démultiplieurs consistent généralement en cadrans, dentés ou non, à la périphérie desquels engrène ou s'appuie un petit pignon. Ces dispositifs simplifient le réglage de la réception sur les ondes courtes en augmentant la précision de la position de l'armature mobile du condensateur, et, par suite, la précision de l'accord. Dans les

démultiplicateurs les plus simples, cette précision absolue est constante, quelle que soit la position du condensateur, c'est-à-dire la valeur de la capacité, ce qui est une circonstance médiocre puisque la précision relative est alors inversement pro-



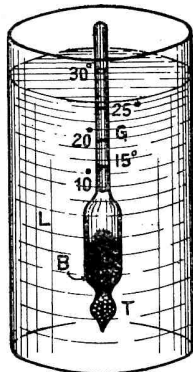
Divers types de démultiplificateurs. — I. Démultiplificateur à vis tangente; B, bouton molleté commandant la vis tangente V; — C, cadran denté à la périphérie. — II, index repère. — II et III, démultiplificateurs à pignon denté; B, bouton de manœuvre. — P, pignon denté. — R, roue dentée solidaire de l'axe du condensateur variable.

portionnelle à la capacité. Pour y obvier, certains constructeurs ont adopté des démultiplificateurs à cames excentriques dentées, qui, pour un mouvement de rotation uniforme, donnent exactement le même effet qu'un condensateur *parabolique*. Voir condensateur. Parmi les démultiplificateurs les plus précis, utiles pour la réception des ondes très courtes, signalons ceux à vis tangente. Le démultiplificateur, d'un usage constant sur les condensateurs d'accord, est aussi utilisé pour le couplage des bobines et des variomètres.

(Angl. Vernier. — All. Feineinstellung).

DENSIMÈTRE. Appareil à immersion qui permet de mesurer la densité et, le cas échéant le degré d'acidité (degré Baumé) d'une dissolution acide, par exemple de l'électrolyte qui emplit les bacs d'un accumulateur. Plongé dans le liquide, le densimètre y prend rapidement une position d'équilibre : à ce moment, le trait de la graduation de la tige émergente, en

face le quel affleure le niveau du liquide indique la densité. Synonyme : *aréomètre*. Voir ce mot. Lorsque le densimètre est



Densimètre plongé dans un liquide. — L, liquide acidulé. — G, tige du densimètre graduée en degrés Baumé. — B, bouchon d'ouate pour maintenir en place la tare T en grains de plomb.

utilisé plus spécialement pour mesurer le degré d'acidité d'un liquide, il prend le nom d'*acidomètre*, *hydromètre* ou *pèse-acide*. Voir ces mots.

(Angl., All. Densimeter).

DENSITÉ. Quantité d'une substance ou d'un fluide ramenée à l'unité du volume, de surface, de longueur. — **Densité ou masse spécifique.** Quotient de la masse matérielle d'une substance par le volume qu'elle occupe. — **Densité d'électricité.** Quotient de la masse ou charge d'électricité statique que supporte un conducteur par la surface de ce conducteur. (On sait, en effet, que l'électricité se répartit à la surface d'un corps conducteur et non dans son volume). — **Densité de courant.** Quotient par un élément de surface de l'intensité de courant qui le traverse. La densité moyenne dans un conducteur linéaire est égale au quotient du courant par l'aire de la section droite du conducteur (C. E. I. 1934). On admet, dans ce cas, que le courant électrique se répartit dans tout le volume du conducteur, ce qui n'est pas absolument exact, notamment pour les courants alternatifs, surtout pour les courants de haute fréquence qui se localisent à la surface du conducteur (effet superficiel). La densité de courant peut atteindre 3 ampères par millimètre carré de section dans un conducteur isolé, 10 ampères par millimètre carré dans un conducteur aérien non isolé. A travers les plaques d'un accumulateur, elle est beaucoup plus faible. — **Densité de flux magnétique.** Nombre de lignes de forces d'un circuit magnétique par unité de section de ce circuit. Quotient du flux magnétique par la surface de la section de ce circuit. — **Densité de flux électrique.** Même définition pour un champ électrique que celle de la densité de flux magnétique pour un champ magnétique.

— **Densité de magnétisme.** Quotient de la masse ou de la charge de magnétisme libre sur un pôle magnétique par la surface de ce pôle. On admet, en effet, que toute la masse de magnétisme libre se trouve localisée sur les pôles, ce qui permet de définir une densité moyenne du magnétisme.

(Angl. Density of Electricity, Magnetism, Current, Flux. — All. Stromdichte, Magnetische, Kraftflussdichte).

DENT. Portion de circuit magnétique constituée par le fer compris entre deux encoches ou rainures consécutives (C. E. I. 1934).

(Angl. Cog. — All. Zahn).

DENTAIRE. Pas dentaire. Distance périphérique entre les milieux de deux dents (ou de deux encoches) consécutives (C. E. I. 1934).

(Angl. Cog... — All. Zahn...).

DÉPANNAGE. Art de remettre en ordre de marche un appareil ou une machine qui ne fonctionne plus normalement.

— **Dépannage d'un récepteur.** La recherche des pannes d'un appareil récepteur est une opération assez délicate et qui nécessite d'ordinaire une certaine habitude, étant donné le nombre des facteurs qui peuvent intervenir. Néanmoins, les pannes les plus courantes proviennent de la rupture d'un circuit ou du mauvais isolement réciproque de deux circuits. Les appareils nécessaires pour procéder aux recherches sont une source de courant électrique (généralement pile de 4,5 volts ou accumulateur de 4 volts) et un appareil de mesure (voltmètre à cadre mobile, milliampèremètre ou ampèremètre gradué en centièmes d'ampère. En l'absence d'appareil de mesure, la vérification peut être faite au moyen soit d'une lampe, soit d'une sonnerie, d'où l'expression de *sonner* une connexion ou un circuit. La source du courant peut être aussi le secteur ou une pile à haute tension (40 à 120 volts). L'appareil de mesures peut être aussi remplacé par un écouteur téléphonique.

Lorsqu'il s'agit d'un récepteur à galène, on vérifie successivement le collecteur d'ondes, cadre ou antenne, la prise de terre et le poste lui-même.

S'il s'agit d'un récepteur à lampes, on procède comme ci-dessus pour l'antenne et la terre, puis on examine : 1° les sources d'alimentation : 4 volts, 40 volts, 80 volts, tension plaque, etc... 2° le casque téléphonique ou le haut-parleur; 3° les lampes; 4° les divers organes et circuits intérieurs au poste.

La panne est d'ordinaire caractérisée par l'un des deux cas suivants :

1° *L'audition est nulle ou affaiblie.* En ce cas il convient de procéder comme il est indiqué d'autre part dans les trois tableaux ci-après, pages 173, 174 et 175, qui ont été dressés avec soin par M. Henry Lanoy.

2° *L'audition est troublée par des siffle-*

TABLEAU I. — VÉRIFICATION D'UN POSTE A GALÈNE.

	ORGANES	CAUSES
Aucune audition	Antenne	Coupée ou mise à la terre (oubli d'ouvrir l'interrupteur de protection).
	Terre	Circuit coupé.
	Casque	Enroulements ou cordon coupé.
	Condensateur variable	Court-circuit (contact entre les lames fixes et mobiles).
	Condensateur fixe	(Shuntant le casque) en court-circuit.
	Bobine	Coupée ou mauvais contact aux broches ou bornes.
Audition faible	Connexions	Une connexion peut être coupée ou non en contact.
	Antenne	Coupée ou en contact avec branches ou murs, etc.
	Terre	Coupée ou circuit défectueux.
		Mauvais emplacement du poste récepteur.
	Galène	Sale, ou insensible, ou mal fixée.
	Condensateurs	Pointe du chercheur oxydée.
	Variomètre	Poussières entre les armatures.
	Bobines	Contacts encrassés ou gras.
	Panneau	Humides ou mauvais contact.
	Casque	Humide ou de mauvaise qualité.
.....	Connexions	Désaimanté (peu ou pas sensible).
		Contact desserré ou dessoudé (soudure mangée par l'acide, en particulier sur les fils fins).
		Pâte à souder répandue sur le panneau entre deux bornes.

ments, des ronflements, ou par un bruit de friture. Dans ce cas, les causes sont généralement les suivantes :

a) **Sifflements** : insuffisance de l'isolement du circuit oscillant, interruption dans ce circuit par suite d'une rupture d'enroulement ou d'un mauvais contact, inversion des connexions d'antenne et de terre, tension de plaque trop élevée, tension de polarisation insuffisamment négative, effet de réaction trop poussé (découpler, blinder, etc...).

b) **Ronflements** : défectuosité d'une résistance de grille, détériorisation d'un élément de batterie de plaque, amplification trop forte en basse fréquence, bruit de secteur provenant d'un déséquilibre des circuits d'alimentation ou d'une insuffisance de filtration du courant redressé. Il est bon de shunter l'enroulement primaire du premier transformateur à basse fréquence par un conducteur de 0,004 à 0,005 microforad.

c) **Fritures** : Mauvais état des connexions, surtout du circuit de chauffage (bornes vert-de-grisées, plaques sulfatées), pertes à la terre des lignes à haute tension, parasites atmosphériques ou industriels. (Voir antiparasite).

(Angl. *Out of breakdown*).

DÉPANNÉUR. Radiodépasseur. Appareil de contrôle pour la recherche des pannes des radiorécepteurs. Un radio-

dépasseur se compose d'ordinaire d'un voltmètre électromagnétique pour courants continu et alternatif, jusqu'à 500 volts, d'un voltmètre à cadre mobile à résistance élevée (1.000 ohms par volt) pour courant continu jusqu'à 300 volts; et d'un milliampèremètre polarisé pour courant continu jusqu'à 60 mA. Branché sur l'une des lampes du récepteur, cet appareil indique simultanément la tension de chauffage du filament, le courant anodique, et l'une des tensions de plaque, de grille de commande, de grille accélératrice et de grille-écran. La pente de la caractéristique est déduite facilement d'une seconde mesure effectuée en modifiant la polarisation de grille. Le même appareil permet de contrôler la tension du réseau et la tension aux bornes des enroulements du transformateur d'alimentation. La graduation en ohms du voltmètre indique, par lecture directe la résistance entre deux points d'un circuit, au moyen d'une pile de lampe de poche logée dans l'appareil.

DÉPASSEMENT. Compteur à dépassement. Voir compteur.

DÉPHASAGE. Différence de phase qui se manifeste entre deux phénomènes alternatifs sinusoïdaux de même fréquence. Décalage dans le temps, qui existe entre le maximum de courant et le maximum de tension alternative qui engendre ce courant.

— **Angle de déphasage.** Comme la phase, le déphasage s'exprime par un angle. Le déphasage est positif (courant *en retard* sur la tension), lorsque le circuit est inductif. Le déphasage est négatif (courant *en avance* sur la tension), lorsque le circuit contient une capacité électrique. Lorsqu'il s'agit de courants alternatifs simples, le cosinus de l'angle de déphasage est appelé *facteur de puissance* (Voir ce mot). En ce cas, en effet, la puissance active ou réellement mise en jeu est égale au produit du courant par la tension et par le cosinus de l'angle de déphasage de ces deux grandeurs. Voir *alternatif*, *phase*, etc.

(Angl. *Phase Difference*. — All. *Phasenverschiebung*).

— **Exposant de déphasage** (du courant ou de la tension se propageant sur un *quadripôle*). Logarithme naturel du *facteur de déphasage*, qui est un nombre complexe de la forme *ja*. Voir *facteur de déphasage*.

— **Facteur de déphasage.** Sur un *quadripôle* symétrique, une ligne de transmission par exemple, le *facteur de déphasage* est la partie complexe du rapport de la valeur efficace de la tension ou du courant en un point donné de la ligne à la valeur efficace à l'origine. Autrement dit, le nombre e^{-ja} dans l'expression :

$$V = V_0 e^{-(b + ja)}.$$

— **Modulation par déphasage.** Système de modulation qui met en jeu le déphasage des tensions de haute fréquence dans un émetteur jumelé.

Le procédé normal de modulation par contrôle d'anode et les procédés analogues ne permettent guère d'obtenir un rendement supérieur à 30 pour 100 dans la transformation de l'énergie de courant continu en énergie à haute fréquence modulée, pour conserver un taux de modulation de 80 à 90 pour 100 et même plus. Le procédé de modulation par déphasage imaginé par M. H. Chireix porte ce même rendement à 63 pour 100 environ, d'où économie considérable d'énergie électrique.

Si, dans le procédé de modulation par contrôle d'anode, on désigne la charge équivalente à l'antenne par la résistance R , le courant dans l'antenne par I_g , le courant de plaque I_p , la tension de grille par U_g , la tension anodique continue constante par E , alors I_p est proportionnel à U_g et varie comme la puissance P appliquée à l'anode, puisque la tension E reste constante. D'autre part I_a varie comme la racine carrée de la puissance utile

$$P_u = RI_a^2.$$

Les variations de I_p et I_a en fonction de U_g sont donc représentées par des droites passant par l'origine, et le rendement η a pour expression

$$\eta = \frac{P_u}{P} = KU_g.$$

Le meilleur rendement est obtenu lorsque l'on module profondément, c'est-à-dire

TABLEAU II. — VÉRIFICATION D'UN POSTE RÉCEPTEUR A LAMPES.

ORGANES DU RÉCEPTEUR	AVARIE	CONSÉQUENCES DE L'AVARIE	REMÈDES
Antenne ou cadre Prise de terre	Coupée.	Audition nulle.	
	Mauvais contact.	Audition faible.	Resserrer les contacts, faire des soudures au besoin.
	Trop résistante.	Audition faible.	Resserrer les contacts, faire des soudures, arroser la prise de terre si la terre est sèche.
Amplificateur H. F. ou M. F.	Source de plaque en mauvais état (piles usées, mauvais contact), chauffage des lampes insuffisant.	 La réaction ne fonctionne pas (le récepteur doit donner un clac au téléphone quand on pousse la réaction).	Changer la batterie de plaque (une batterie de piles polarisées donnant encore de la tension est cependant impropre au service à cause de sa grande résistance intérieure, il faut la changer).
	Lampes brûlées ou usées.		Changer les piles de chauffage ou recharger les accumulateurs.
	Mauvais contacts aux plots ou broches des bobines.		Changer les lampes (une lampe dont le filament rompu est tombé sur la grille éclairée encore, mais est impropre au service).
	Condensateurs court-circuités.		Vérifier et resserrer tous les contacts des bobines.
Amplificateur B. F. et amplificateur de « Pick-Up »	Transformateur coupé.	Audition nulle.	Écarter les lames du condensateur qui se touchent.
	Transformateur ayant un mauvais contact.	Crachements.	Changer le transformateur.
	Source de plaque avariée ou faisant défaut.	Un léger choc sur les lampes doit se traduire à l'écoute par un bruit de cloches très pur, ce bruit est le plus fort pour la lampe détectrice; il décroît si l'on donne un choc sur les autres lampes B. F. en se rapprochant de la sortie.	Changer le transformateur.
	Chauffage insuffisant.	Un récepteur qui ne donne pas ce bruit de cloches ou donne un craquement a une avarie dans l'amplificateur B. F.	Changer ou remettre en état la source de plaque.
	Lampes brûlées ou usées.		Changer la pile de chauffage, recharger les accumulateurs ou pousser le chauffage.
	Mauvais contact dans les fils du haut-parleur.		Changer les lampes.
	Haut-parleur dérégulé.		Resserrer les contacts.
Remarque importante. — Les avaries les plus fréquentes sont celles concernant l'alimentation (piles, accumulateurs), et celles concernant les lampes. Avant d'envoyer votre récepteur en réparation, l'essayer avec des lampes neuves sur des piles et accumulateurs en bon état. S'il continue à ne pas fonctionner, c'est que l'avarie est interne.			

lorsque l'excitation de grille est assez réduite pour que les amplitudes les plus élevées restent toujours inférieures à la tension de grille maximum compatible avec la modulation.

Pour moduler à 100 pour 100, par exemple, l'amplitude de l'onde porteuse ne devra pas dépasser $0,5 U_{g \text{ max}}$. En régime d'onde porteuse comme en régime normal de modulation, où les pointes sont l'exception, le rendement restera très inférieur

au rendement maximum et s'établira vers 35 à 40 pour 100 pour un taux de modulation de 80 à 100 pour 100. Si d'autre part on voulait réduire le taux de modulation pour travailler avec une tension de grille voisine de $U_{g \text{ max}}$, il n'y aurait pas d'avantage, car l'efficacité de la station dépend, non de la puissance rayonnée, mais de la puissance modulée.

On est donc réduit à ce dilemme : faible modulation et bon rendement, ou forte

modulation et mauvais rendement. Mais on peut le mettre en défaut en utilisant deux émetteurs symétriques alimentant l'antenne avec un déphasage convenable. La somme géométrique des courants I_1 et I_2 induits dans l'antenne peut avoir pour effet de faire varier la résistance apparente de cette antenne de la valeur infinie, lorsque les deux courants sont en opposition de phase, à la valeur minimum normale $R/2$, lorsqu'ils sont en phase.

TABEAU III. — RECHERCHE SYSTÉMATIQUE DES PANNES.

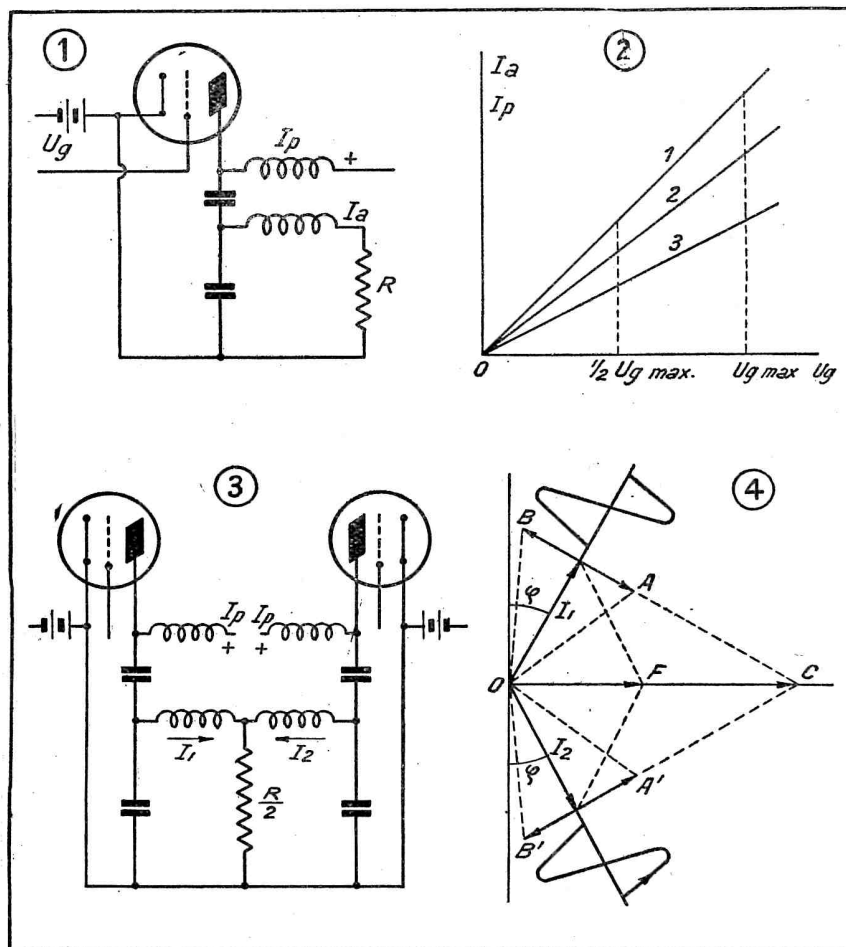
TROUBLES DANS LE CIRCUIT D'ACCORD OU DANS LE CIRCUIT DE DÉTECTION	SIGNAUX AFFAIBLIS POUR TOUTES LES RÉCEPTIONS	Circuit antenne — accord terre ou cadre	Valeurs défectueuses des capacités ou des bobines d'accord. — Mauvais isollements. — Masses conductrices en contact avec l'antenne ou le fil de terre. — Fil de terre coupé ou prise de terre oxydée. — Mauvais contact au condensateur d'accord ou dans l'inverseur grandes ondes-petites ondes.
		Circuit secondaire	Trop forte résistance du circuit, due à de mauvais contacts aux bornes des condensateurs ou des bobines. — Fuites électriques dans les condensateurs, dues à la présence de poussières conductrices entre les lames mobiles et les lames fixes. — Connexions brisées entre le circuit secondaire et la lampe ou dans le circuit du téléphone. — Batteries déchargées. — Valeurs incorrectes du condensateur de grille et de la résistance de grille. — Lampe défectueuse.
		Circuits du téléphone et de la bobine de réaction	Écouteur mal réglé ou désaimanté (ce dernier cas plus rare). — Connexions téléphoniques (cordons ou bornes) brisées. — Écouteur grillé. — Valeur incorrecte du condensateur shunt du téléphone. — Batterie de plaque déchargée. — Sens de la réaction défectueux. — Nombre de spires de la réaction incorrecte. — Réaction en court-circuit.
	SIGNAUX INTERMITTENTS	Circuit antenne — accord terre	Balancement de l'antenne sous l'influence du vent la faisant toucher à des objets voisins. — Fil de terre brisé au niveau des plaques du sol et les touchant irrégulièrement. — Connexions défectueuses de l'antenne ou du fil de terre sur le poste.
		Circuit secondaire	Contacts intermittents dans les commutateurs, distributeurs ou jacks. — Connexions des selfs mal assurées. — Plaques de condensateurs voilées, touchant pour certains points des réglages. — Connexions souples brisées. — Valeurs trop élevées du condensateur de grille et de sa résistance. — Mauvais contact entre les broches de lampes et les douilles. — Contact imparfait dans le rhéostat de chauffage. — Batterie de chauffage présentant de mauvais contacts aux bornes. — Pour la galène, chercheur trop libre.
		Circuits du téléphone et de la bobine de réaction	Mêmes observations que pour l'affaiblissement des signaux.
	AUCUNE RÉCEPTION	Circuit antenne — accord terre ou cadre	Circuit de terre brisé ou non connecté. — Antenne ou cadre non connecté. — Antenne basse touchant un conducteur réuni au sol. — Connexion brisée dans le circuit d'accord primaire. — Mise à la terre de protection mal placée ou mal établie.
		Circuit secondaire	Connexion brisée. — Condensateur en court-circuit. — Condensateur et résistance de grille défectueux. — Mauvais contact entre la broche de grille et sa douille. — Batterie de chauffage déchargée. — Mauvaise lampe. — Mauvaise galène.
		Circuits du téléphone	Connexions de la batterie de plaque inversées. — Batterie de plaque déchargée ou en court-circuit. — Téléphone déconnecté ou court-circuité. — Condensateur shunt court-circuité. — Circuit de plaque non connecté au filament (point commun) + 4 v-80 v.
TROUBLES DANS L'AMPLIFICATION	EN HAUTE FRÉQUENCE	Battements ininterrompus	Tension de plaque trop élevée. — Fil du potentiomètre (utilisé sur le retour de grille) déconnecté ou brisé du côté du pôle positif de la batterie de chauffage. — Connexions des circuits de grille et de plaque trop longues ou croisées, provoquant une réaction. — Divers organes (transformateurs, bobines) trop rapprochés (manque d'« air » dans la construction), provoquant une réaction parasite.
		Signaux affaiblis ou nuls	Batteries déchargées. — Mauvaises lampes. — Potentiomètre déconnecté ou brisé du côté du pôle négatif. — Batterie de chauffage inversée de sens. — Transformateur ayant un circuit ouvert ou court-circuité.
	EN BASSE FRÉQUENCE	Hurlements ou sifflements	Tension plaque trop élevée. — Circuit secondaire ouvert. — Circuit de transformateur grillé ou court-circuité. — Rapport de transformation trop élevé. — Transformateurs trop rapprochés ou non à 90°. — Connexions défectueuses. — Connexions trop rapprochées provoquant la réaction parasite.
		Signaux affaiblis ou nuls	Batteries déchargées. — Mauvaises lampes. — Connexions brisées ou en court-circuit. — Connexions mal placées. — Mauvais contact.

Le courant résultant dans l'antenne variant ainsi de zéro à sa valeur maximum I_a , on aura, par ce procédé, réalisé une modulation de 100 pour 100. D'autre part, comme le rendement de la triode reste sensiblement le même pour une excitation à tension moyenne constante, l'émetteur

travaillera constamment dans les conditions optima définies par le maximum de rendement.

Les tensions de grille non modulées des deux émetteurs jumelés sont déphasées respectivement des angles φ et $\pi - \varphi$ avec $\varphi = 22^\circ$ à 25° . La composante des

courants I_1 et I_2 donne dans l'antenne le courant porteur OF. A ces excitations déphasées, mais non modulées, on superpose des excitations modulées AB et A'B', déphasées respectivement en quadrature en avant et en arrière par rapport aux premières. Le courant modulé résultant dans



Modulation par déphasage : 1. Schéma de principe du procédé de modulation normal par contrôle d'anode. — 2. Courbes de variations du courant d'antenne I_a (courbe 1), du courant de plaque I_p (courbe 2) et du rendement η (courbe 3), en fonction de la tension de grille U_g . — 3. Schéma de principe du procédé de modulation par déphasage. — 4. Diagramme vectoriel de la modulation par déphasage.

l'antenne, OC, est la composante de ces deux vecteurs. On comprend qu'il peut osciller entre la valeur maximum OC et une valeur aussi voisine de zéro qu'on le

veut, à condition de choisir convenablement l'angle de déphasage initial.

Ce procédé permet d'obtenir une modulation voisine de 100 pour 100 avec un ren-

dement de l'ordre de 60 à 65 pour 100, au lieu de 30 à 33 pour 100 avec les autres procédés. Le tableau I ci-dessous indique les résultats obtenus sur l'émetteur de Radio-Paris avec l'ancienne et avec la nouvelle modulation.

Pour une station dont la puissance de l'onde porteuse est de 85 kilowatts, la puissance d'alimentation est réduite de 400 kilowatts à 270 kilowatts par l'emploi de la modulation par déphasage. (Voir tableau I.)

DÉPHASÉ. Se dit d'une grandeur alternative qui n'est pas *en phase* avec une autre grandeur de même fréquence, mais présente, par rapport à elle, un *déphasage* ou une *différence de phase*. (Voir ces mots).

(Angl. Out of Phase. — All. In Phase verschoben).

DÉPLACEMENT. **Déplacement électrique.** Vecteur qui a pour grandeur l'induction divisée par 4π (C. E. I. 1934). Phénomène concernant la transmission de l'énergie électrique à travers les corps non conducteurs ou isolants, par l'effet de l'induction diélectrique. Le « déplacement » de Maxwell est une grandeur électrique égale au produit de l'induction électrostatique par le coefficient $1/4\pi$.

— **Déplacement magnétique.** Vecteur qui a la même direction que l'induction et pour module la grandeur de l'induction divisée par 4π (C. E. I. 1934).

— **Courant de déplacement.** Courant qui se manifeste dans un diélectrique lorsque le champ électrique varie (C. E. I. 1934).

Si l'on désigne par k le pouvoir inducteur spécifique du diélectrique, et par e le champ électrique à l'instant t au point de l'espace considéré, le *courant de déplacement* a pour expression :

$$\frac{K}{4\pi} \frac{\partial e}{\partial t}$$

Le courant qui traverse un condensateur électrique est un courant de déplacement, par opposition avec les courants de *conduction* ou de *convection*. Voir ces mots, ainsi que le mot *courant*.

(Angl. Displacement. — All. Verschiebung).

DÉPOLARISANT. Substance chimique utilisée dans une pile à liquide, immobilisé ou non, pour éviter le phénomène de la polarisation des électrodes. Voir *polarisation*. Les dépolarisants liquides, solides ou gazeux sont des oxydants. Citons parmi eux l'oxygène naissant, l'oxygène de l'air (pile Féry), le bioxyde ou le peroxyde de manganèse (pile au sel ammoniac), le bichromate de potassium (pile au bichromate), l'acide chromique, l'acide azotique (pile de Grove, de Bunsen), le sulfate de cuivre (pile de Daniell).

(Angl. Depolarizer. — All. Depolarisator).

TABLEAU I. — COMPARAISON DE LA MODULATION PAR DÉPHASAGE AVEC LA MODULATION PAR CONTRÔLE D'ANODE.

CARACTÉRISTIQUES	Modulation par contrôle d'anode	Modulation par déphasage
Puissance de l'onde porteuse en kilowatts.....	60	61,5
Puissance au dernier étage en kilowatts.....	198	97
Taux de modulation en centièmes.....	87,5	85
Rendement du dernier étage en centièmes.....	30	63
Tension anodique, en volts.....	12.000	10.000

Lancelot, Abel Hermant ou André Thérive.

Ce vocable désigne un nouveau procédé le montage, créé par *Philips* et *Radiola*, des récepteurs toutes ondes. Il consiste à monter sous chaque blindage une seule bobine — ou un seul groupe de bobines — pour une seule gamme d'ondes. Car il a été reconnu,

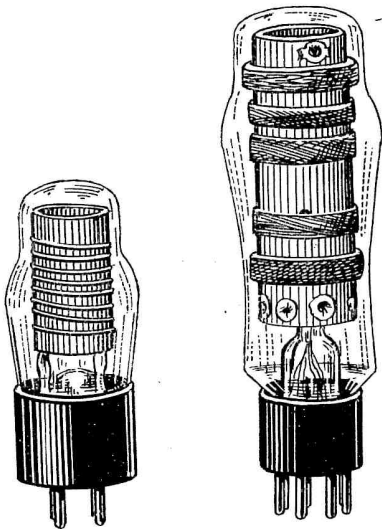


Fig. 2. — Bobines "Stabila" sous vide et ampoule de verre (*Ariane*).

par ces constructeurs, qu'il est difficile d'obtenir, sur un même noyau, plusieurs bobines ayant le rendement maximum pour plusieurs gammes d'ondes. Un tel procédé de montage ne peut être mené à bien qu'avec un commutateur extrêmement complexe et perfectionné. (Voir, à ce sujet, la figure 1 représentant le schéma de principe du « multi-inductance » 535 A *Philips*, qui possède 6 éléments de commutateur couplés à 12 plots chacun, et ceci pour 3 gammes de réception.

IV. - 450 OU 135 KILOCYCLES ?

Il n'est pas besoin d'indiquer que le récepteur à changement de fréquence règne désormais en maître (proportion 99 % environ).

Mais il est à noter, depuis cette saison, un fait nouveau : le réglage de la

moyenne fréquence se fait entre 400 et 500 kilocycles (750 à 660 mètres) pour 60 récepteurs sur 106 examinés de près.

La thèse de Lucien Chrétien, exposée ici dans son magistral article « Pour ou contre les 400 kilocycles », semble donc triompher.

Mais, puisque j'ai, dans les colonnes de cette revue, été, à tort ou à raison, présenté naguère comme un farouche défenseur du réglage des MF entre 120 et 150 kilocycles, je me permets, à l'occasion de ce compte-rendu, de poser à Lucien Chrétien, et aussi aux nombreux techniciens lecteurs de cette revue, discrètement, les questions suivantes :

1° Un superposé sur 400 kilocycles est-il aussi facile à construire par le petit constructeur qui ne possède pas un matériel de laboratoire très perfectionné, qu'un super sur 135 kilocycles ?

2° A nombre de lampes égal, le premier peut-il être plus sensible que le deuxième ?

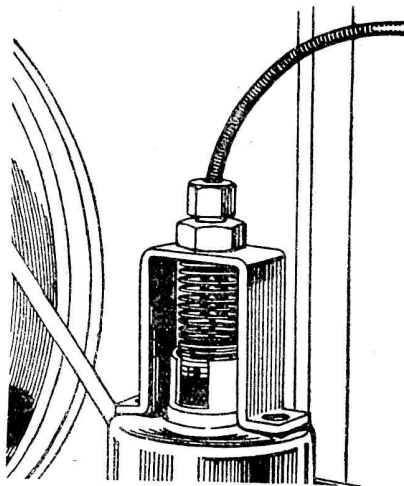


Fig 3
Commande de sélectivité variable par câble Bowden (*Radiola* et *Philips*).

3° Sur un « 400 kilocycles » ne doit-on pas augmenter le nombre des lampes pour obtenir à la fois une bonne sensibilité et une bonne sélectivité ?

4° Comment se comporte le 400 kilocycles au voisinage des côtes ou d'un poste côtier puissant ?

5° Un bouchon spécial pour filtrage sur grandes ondes est-il indispensable ?

6° Si oui, ne diminue-t-il pas la sensibilité ?

V. — LES CIRCUITS A FER, LES BOBINES SOUS VIDE

Sur 50 % des récepteurs (chez *Ducretet*, *L.M.T.*, *Lémouzy*, *Pathé*, *Marconi*), on emploie des bobines à noyau magnétique. Il semble qu'à ce point de vue les pâtes et les poudres de fer soient fabriquées par des spécialistes. Le bobinage — assez facile avec l'emploi du fer à cause du plus petit nombre de tours — est fait par le constructeur du récepteur.

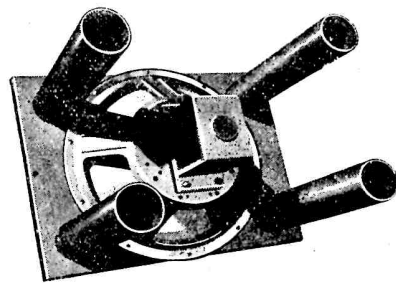


Fig. 4. — Haut-parleur, avec 4 tuyaux d'harmonie (*L. M. T.*).

Je ne m'attarderai pas à décrire les différents types de bobines et de noyaux de fer ; il suffira au lecteur de se reporter à l'article que j'ai consacré dans le n° 125 de la *T.S.F. pour Tous* (Technique et pratique des bobines à noyau magnétique).

Nos lecteurs savent que les bobines à noyau de fer permettent d'obtenir, avec un plus faible encombrement, un rendement amélioré.

Ariane présente des bobines pour le moins curieuses ; elles sont montées sous vide dans une ampoule de verre et ressemblent à une lampe de type américain. Elles sont comme des bobines normales montées sans blindage métallique. (Voir figure 2.)

Un argument en leur faveur saute aux yeux : le récepteur peut impunément fonctionner dans un milieu très chaud ou très humide.

Voici un deuxième argument donné par le constructeur : la bobine est définitivement étalonnée après son montage sous vide. Si, au câblage, on emploie des fils passés au gabarit (toujours de même forme et de même longueur), l'alignement du récepteur n'est, pratiquement, pas à faire.

VI. — VERS LA HAUTE-FIDELITE

A) SELECTIVITE VARIABLE.

— Dans un superhétérodyne, le calcul et l'expérience le montrent, le problème de la haute fidélité est intimement lié à celui de la sélectivité variable.

Sur ce chapitre, je renvoie le lecteur à notre numéro spécial d'août.

Comment nos grands constructeurs ont-ils résolu cette année le problème de la sélectivité variable ? Il ne paraît pas qu'ils se soient lancés dans l'emploi de

qui présentent un dispositif à sélectivité variable ont obtenu celle-ci par commande mécanique du couplage des transformateurs de moyenne fréquence avec, bien entendu, étude particulière

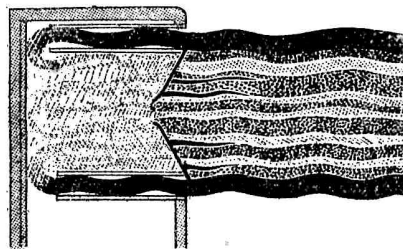


Fig. 5. — Coupe, dans une ébénisterie, avec tuyaux d'harmonie (les basses-fréquences sont représentées par des filets noirs).

de ceux-ci pour obtenir les meilleurs résultats possibles aux couplages extrêmes (lâche et serré). (Se reporter à la figure 3 représentant le dispositif de commande mécanique, par câble Bowden, du couplage des transformateurs MF des récepteurs multi-inductance (Philips, Radiola).

B) TUYAUX D'HARMONIE.

— HAUT-PARLEUR ELLIPTIQUE. — L.M.T. présente, dans le domaine de la haute fidélité, un dispositif fort original dit à tuyaux d'harmonie.

Dans un récepteur ordinaire, l'arrière de l'ébénisterie est ouvert ; par suite, la

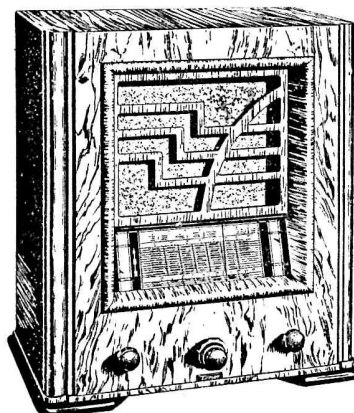


Fig. 7. — Récepteur à 6 lampes à changement de fréquence par octode, avec H.P. en-dessus (46 Ténor).

diffusion des sons se fait vers l'avant et vers l'arrière du récepteur. Il y a donc, au point de vue sonore, des émissions simultanées qui présentent les mêmes insuffisances et les mêmes perfections.

On pourrait songer à supprimer l'émission arrière, mais il vaut mieux en conserver une partie et la renvoyer dans la zone de l'émission avant pour la modifier, la déformer convenablement et, par suite, l'améliorer.

Le rôle du fond de l'ébénisterie, fermé et tapissé avec un panneau absorbant, est d'éliminer les hautes fréquences émises par la face arrière et de ne laisser subsister que les basses nécessaires au renforcement de l'émission avant, les tuyaux d'harmonie, au nombre de 4 sur la figure 4, ayant surtout pour but de réaliser le retour des sons de l'avant vers l'arrière (voir la coupe de la figure 5).

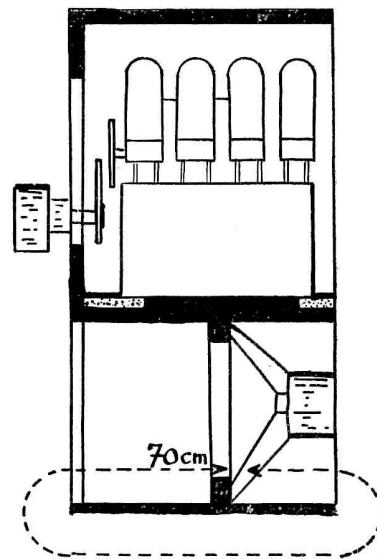


Fig. 8. — Coupe, dans une ébénisterie, avec H.P. en dessous.

A l'usage, les tuyaux d'harmonie mettent en évidence la suppression du son de tonneau et les interférences habituelles entre les émissins sonores avant et arrière.

Une très bonne reproduction musicale est obtenue par *Pathé et Marconi* en employant le haut-parleur elliptique.

circuits complexes, utilisant des lampes et augmentant, par suite, et le prix de revient et la difficulté de mise au point.

Certains paraissent avoir employé des « astuces » particulières qu'un rédacteur aussi indiscret que votre serviteur n'a pu réussir à leur arracher.

Enfin, la plupart des constructeurs

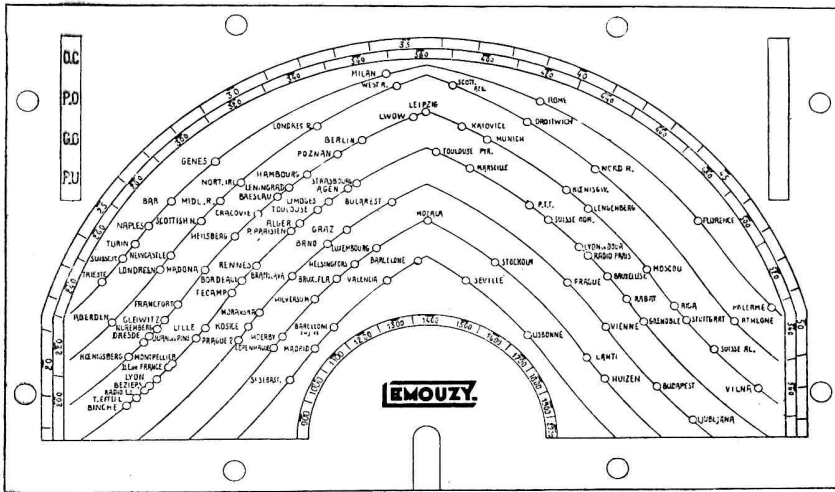


Fig. 10. — Cadran géographique (Lemouzy).

Dans ce haut-parleur, la membrane est à double courbure et construite avec des matières ayant des propriétés résonnantes différentes. On obtient, grâce à cette double précaution, une répartition égale de toutes les fréquences acoustiques et ceci dans toutes les directions.

Ducretet présente à sa clientèle une gamme de récepteurs qui, au point de vue fidélité, sont de qualité — et aussi de prix croissants.

Le récepteur à haute fidélité est équipé avec un haut-parleur de 22 cm. Celui à fidélité de reproduction intégrale, avec un haut-parleur de 33 cm. et des circuits B.F. spéciaux.

C) L'EMPLACEMENT DU HAUT-PARLEUR. — L'emplacement du haut-parleur, dans l'ébénisterie, a aussi quelque importance dans la reproduction des sons. Il existe, à ce point de vue, deux tendances :

Haut-parleur *en dessus* du châssis (représenté en coupe par la figure 6 ; la figure 7 donnant la silhouette d'une ébénisterie avec H. P. en dessus, le super 46 de la firme Tenor ;

Haut-parleur *en dessous* du châssis (coupe de la figure 8 et silhouette de la figure 9) relative au récepteur 446 de Brunet.

Les partisans de la deuxième solu-

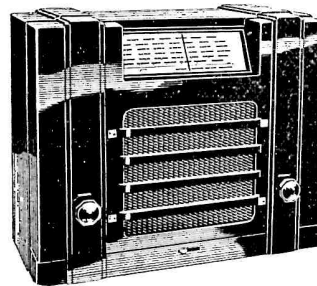


Fig. 9.

Récepteur à 4 lampes à changement de fréquence, avec H.P. en dessous (446 Brunet).

tion disent à ceux de la première : « L'onde sonore émise à l'avant n'a

que quelques centimètres à parcourir pour revenir frapper l'envers de la membrane ; en outre, elle frappe lampes et condensateurs placés au voisinage du haut-parleur. » (Ce que l'on évite, d'ailleurs, en blindant ces accessoires.)

Les partisans de la première solution répliquent : « Avec le haut-parleur en dessous, vous recevez la musique dans le ventre ou dans les jambes et, d'autre part, l'ensemble du châssis, monté au premier étage de l'ébénisterie, vibre s'il n'est pas disposé sur un lit en feutre suffisant. »

VII. — CADRANS ET REGLAGE

Au point de vue de la répartition des stations sur le cadran, il existe trois écoles :

a) *Répartition ordinaire*, les stations étant groupées simplement par longueurs d'ondes croissantes ou décroissantes (les différentes gammes étant mélangées ou non) ;

b) *Répartition alphabétique*. — En obéissant, évidemment, à la règle des longueurs d'ondes croissantes, on s'arrange à répartir les stations également par ordre alphabétique (lettre A en haut ou à la périphérie ; lettre Z en bas ou vers le centre) ;

c) *Répartition géographique*. — Sur une même ligne sont groupés les émet-

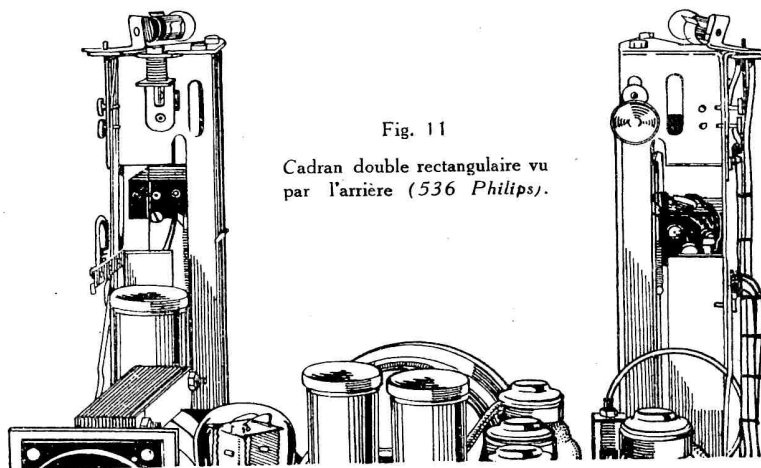


Fig. 11

Cadran double rectangulaire vu par l'arrière (536 Philips).

teurs d'un même pays (voir, à ce sujet, le cadran *Lemouzy*, figure 10, où ce constructeur, qui n'est cependant pas

la partie haute et arrière de ce double cadran.)

Au point de vue de la forme, il

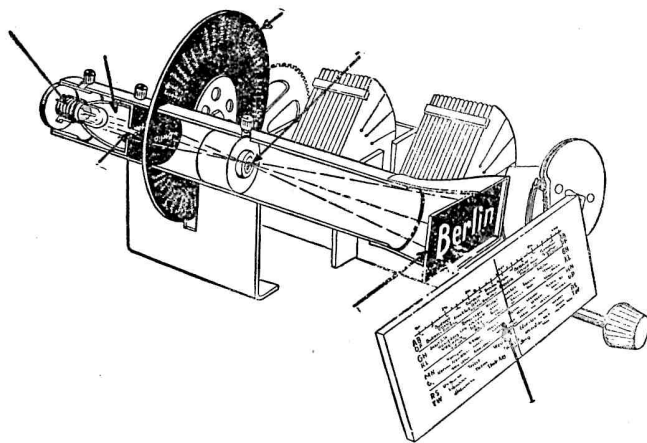


Fig. 12. — Cadran cinéma (*Sachsenwerk*).

un ironiste, a fait fraternellement voisiner l'Italie et l'Angleterre, d'une part, la France et l'Allemagne, d'autre part.

Pour plus de commodité dans les lectures, *Philips*, dans son récepteur de luxe, le 536, a monté deux cadrans (l'un pour les ondes courtes et longues, l'autre pour ondes moyennes) avec repérage par étoile lumineuse qui se déplace derrière des cadrans noirs, et réglage opti-

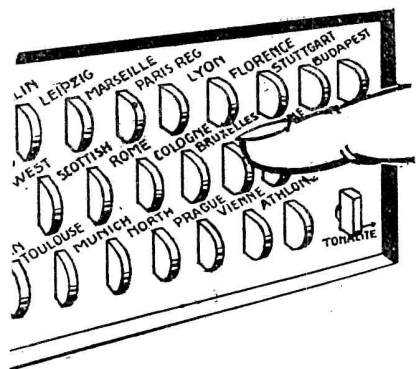


Fig. 13
Cadran automatique à poussoirs
(*Supervia*).

que, les lampes éclairant cette étoile présentant un éclat d'autant plus grand que le réglage est exact et la station puissante. (Voir figure 11 représentant

semble que l'avantage soit, cette année, au grand cadran rectangulaire sur le cadran avion, ceci surtout parce que le premier permet, avec 3, 4 ou 5 gammes, d'inscrire lisiblement et sans abréviations un plus grand nombre de stations émettrices.

La commodité est, dans ces cadrans, généralement obtenue :

a) En employant des couleurs différentes pour l'inscription des stations de gammes différentes et une couleur correspondant à chaque gamme pour l'éclairage des cadrans ;

b) En utilisant un bouton à 2 vitesses (prise directe pour le réglage grossier, démultiplication pour le réglage de précision (en O. C. particulièrement).

Y avait-il, cette année, des cadrans vraiment révolutionnaires ?

J'en ai remarqué deux : le cadran cinéma, de *Sachsenwerk*, qui comporte un cadran lumineux proprement dit, avec un numéro devant chaque nom de station et un dispositif optique avec lampe et lentille projetant cette double indication sur un dépoli spécial placé à l'avant du récepteur pour chaque station reçue (figure 12).

Le cadran automatique *Supervia* (figure 13) permettant d'obtenir quelques simple pression du doigt sur un poussoir correspondant à ces stations.

Je noterai, enfin, pour terminer, comme présentation originale de châssis et de récepteurs : le châssis satellite *L. M. T.* (figure 14) dans lequel la

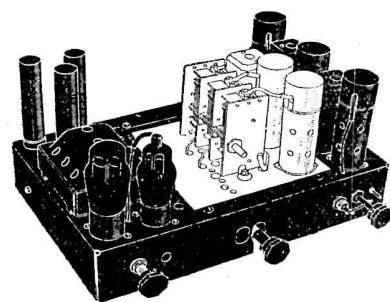


Fig. 14

Châssis satellite (*L.M.T.*) (La partie HF est figurée en blanc).

stations d'Europe, sélectionnées, par partie H. F est montée dans un châssis séparé du reste du récepteur (ce châssis est représenté en blanc sur la figure).



Fig. 15

Récepteur-piano (*L.M.T.*).

Dans les modèles perfectionnés, cette marque réalise séparément l'alimentation de ce châssis satellite.

Elle monte, d'autre part, ce double châssis dans une ébénisterie en forme de piano à queue (voir figure 15) du plus bel effet.

Pierre-Louis COURIER.

CIRCUITS A FER DIVISÉ SÉLECTIVITÉ VARIABLE

PAR LUCIEN CHRÉTIEN, INGÉNIEUR E.S.E.

(Suite)

RESUMONS-NOUS

Revenons un peu en arrière pour rappeler à nos lecteurs les principaux résultats acquis dans la première partie de notre étude.

Nous nous sommes fixés, comme objectif, la construction d'un récepteur à haute fidélité. Nous voulons tirer du rayonnement hertzien tout ce qu'il peut donner. Il nous faut donc réaliser un récepteur extrêmement sensible, extrêmement musical, et, *dans certains cas*, extrêmement sélectif.

Tout cela semble un peu contradictoire, nous verrons comment nous pourrions tourner la difficulté apparente.

Pour qu'un récepteur soit extrêmement musical, il ne suffit pas qu'il soit capable de reproduire toutes les fréquences musicales. Il faut encore que son fonctionnement soit silencieux ou, en d'autres termes, qu'il ne produise qu'un *bruit de fond* ou *souffle* négligeable.

Ayant étudié le problème, nous avons constaté que le bruit de fond avait son origine dans le changement de fréquence. L'amplification avant changement de fréquence ne produit qu'un bruit de fond insignifiant. D'autre part elle permet d'obtenir une présélection fort intéressante dans certains cas. Nous munirons donc notre récepteur d'un étage de haute fréquence et nous nous efforcerons d'en tirer une grande amplification.

Cependant, c'est plutôt en améliorant les circuits qu'en agissant sur les constantes du tube que nous chercherons à obtenir le « gain » maximum. En effet, l'emploi d'un tube à trop forte inclinaison pourrait se traduire par l'apparition de « *cross modulation* » ou de « *surmodulation* ».

Un tube qui conviendra parfaitement à cet égard sera le tube AF3 de la *Série Transcontinentale*, à condition d'employer une tension écran parfaitement stable et relativement élevée (de l'ordre de 100 volts pour 200 volts anode).

Le circuit de changement de fréquence a fait l'objet de tous nos soins. Il utilise la nouvelle octode ; et pour réduire au minimum les risques de bruit de fond, nous lui avons adjoint un tube oscillateur séparé. Cela ne complique guère le récepteur et les avantages ne sont pas négligeables.

Ainsi conçu, le récepteur comporte déjà trois circuits oscillants principaux : accord, haute fréquence, oscillation locale. Sans doute aurait-il pu être réalisé sans diffi-

culté suivant la formule aujourd'hui classique, c'est-à-dire en utilisant un simple condensateur triple. Ne perdons pas de vue que nous voulons réaliser, surtout, un appareil d'étude, nous avons décidé de ne point avoir recours à la monocommande et d'équiper le récepteur *avec trois condensateurs séparés*... Nous goûterons plus tard toutes les possibilités et toutes les finesses que cette disposition nous permettra.

Ainsi, nous arrivons à la question de la Moyenne Fréquence...

ENCORE LA QUESTION DES 400 KILOCYCLES...

Dans un récepteur comme celui que nous étudions nous avons toutes sortes de raisons d'adopter une fréquence de conversion relativement élevée. La question, chère à mon ami P.-L. Courrier, a été longuement débattue ici même (1). Mais, comme toujours, le principal intéressé n'a pas été convaincu par ma démonstration.

Pendant le dernier Salon, j'ai voulu sonder P.-L. Courrier et je l'ai trouvé assez réticent.

Il doit sans doute méditer un papier sur la question. Nous nous ferons, naturellement, un plaisir de l'insérer et, s'il y a lieu, nous ferons amende honorable. Nous reconnaitrons, s'il le faut, nos erreurs et nous les confesserons, pieds nus, en chemise, et une corde au cou... Pas moins...

En attendant ce beau spectacle nous nous obstinons à penser que la chose est jugée. Elle l'est d'autant mieux que nous avons aujourd'hui, avec les circuits magnétiques, à base de fer divisé, la possibilité de réaliser très facilement, des moyennes fréquences sur 400 ou 480 kilocycles présentant les avantages des circuits sur 110 ou 130 kilocycles sans en avoir les inconvénients...

Dans notre cas particulier, le gros avantage des circuits sur 400 kilocycles est de permettre une réduction très appréciable du bruit de fond. Pour le reste, nous ne manquons pas d'autres arguments. Nous les réservons pour répondre au papier que médite notre excellent ami. Nous ne voulons point démasquer nos batteries d'avance.

Remarquons, cependant, que cette question de bruit de fond a une importance exceptionnelle pour nous. Nous sommes, en effet, décidé à réaliser un amplificateur final qui fournit la même amplification *même pour les fréquences*

(1) Voir *T.S.F. pour Tous* : « Pour ou contre les 400 Kc. », par L. Chrétien.

les plus élevées. Or, le souffle que nous ne voulons pas entendre est particulièrement riche en fréquences élevées...

SELECTIVITE VARIABLE

Si un récepteur à « haute fidélité » n'était pas à sélectivité variable, il ne pourrait satisfaire la plupart des auditeurs.

L'écoute de nombreuses stations étrangères serait interdite précisément par manque de sélectivité. En même temps que la station cherchée, on entendrait les deux stations voisines. Ces interférences se traduiraient non seulement par un mélange des modulations, mais encore par des sifflements continus d'un effet particulièrement désastreux.

Il est donc indispensable de pouvoir, à volonté, réduire la largeur de la bande acoustique transmise.

Dans le numéro de *La T. S. F. pour Tous* du mois dernier, en terminant la première partie de cette étude, nous avons reconnu la nécessité d'obtenir une variation continue de la sélectivité. Une variation par « sauts » ne donne qu'une solution tout à fait incomplète du problème.

Il nous faut donc chercher à obtenir une variation continue et aisément contrôlable de la sélectivité. Le nombre des méthodes qu'on peut imaginer est considérable. Pour notre instruction, il est intéressant d'en examiner quelques-unes.

1° En agissant sur les tubes.

Cette méthode est inédite. Je ne pense pas qu'à l'heure actuelle elle ait reçu des applications... tout au moins dans le domaine de la « Haute Fidélité ».

On sait que la sélectivité d'un récepteur ne dépend pas seulement des qualités des circuits et des bobinages mais encore des constantes des tubes...

Soit, par exemple, un étage d'amplification à haute fréquence utilisant un tube à écran (et non une penthode) dont la seule particularité est la possibilité de faire varier la tension d'écran.

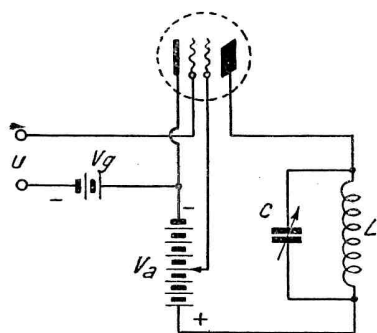


Fig. 1

La sélectivité est déterminée par les pertes dans le circuit oscillant (bobinage et condensateur) mais aussi par la résistance interne du tube. En effet, on peut ramener le schéma fig 1 au schéma fig. 2 dans lequel R_1 est la résistance interne du tube et K_u une source de tension alternative dénuée de résistance. Sous cette forme, on voit

immédiatement que la résistance interne R_1 est en shunt aux bornes du circuit oscillant. Si celle-ci est grande par rapport à l'impédance du circuit il n'y aura pas grand chose de changé. Mais il n'en sera pas de même si la résistance interne est faible.

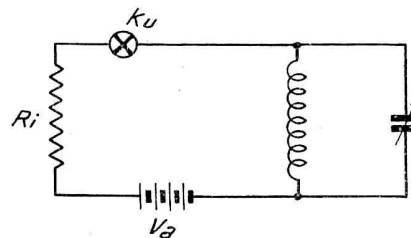


Fig. 2

C'était le cas, par exemple, avec tous les C119 de jadis... qui n'ont jamais été des modèles de parfaite sélectivité. Dans ces temps lointains on ne connaissait guère que la triode et la résistance interne de celle-ci était faible.

Le tube à écran offre cette particularité d'avoir une résistance interne qui varie énormément avec la tension d'écran. Examinons, en effet, la caractéristique qui donne le courant anodique en fonction de la tension anodique. Il va sans dire que la tension d'écran est ici invariable...

Dans la zone A (fig. 3) on remarque que l'intensité

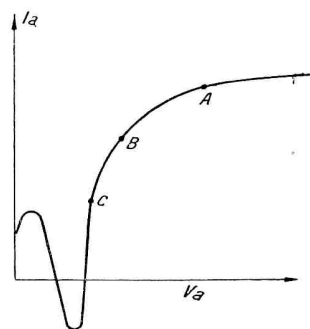


Fig. 3

de courant varie peu avec la tension anodique, la courbe est presque horizontale. Cela veut dire que la résistance interne est très élevée. Un calcul élémentaire nous apprendrait que la résistance interne est, par exemple, de 800.000 ohms.

Mais, dans la région B, qui correspond à une tension anodique plus faible, c'est-à-dire plus voisine de la tension d'écran, les variations sont déjà beaucoup plus notables. Cette particularité s'accroît encore considérablement dans la région C. En appliquant encore les règles du calcul, nous pourrions déterminer une résistance interne de quelques milliers d'ohms seulement.

Dans ces conditions, tout se passe comme si on exagérait l'amortissement du circuit oscillant.

En agissant sur la tension d'écran on obtient une variation réciproque de la résistance interne. Ainsi, notre montage fig. 1 serait un excellent montage à sélectivité variable.

Cette disposition donne même le moyen de réaliser un récepteur à *variation automatique de sélectivité*, ce qui est le comble du modernisme... Mais, au fait, si nos lecteurs veulent bien s'en donner la peine, ils trouveront, dans la collection de « La T. S. F. Moderne » de 1930 la description d'un tel montage, couvert par mon brevet 662.167 du 10 septembre 1928... ce qui prouve qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil. En réalité, ce montage, avait pour but principal de faire varier la sensibilité (c'était le premier régulateur anti-fading décrit) mais accessoirement, il faisait aussi varier la sélectivité...

CRITIQUES

L'emploi d'un tube à écran dans un montage semblable n'est pas sans inconvénients. On est amené à faire travailler le tube, avec une tension écran voisine de la tension d'anode. Nos cathodes actuelles sont trop généreuses en électrons pour supporter cela sans mal. On constaterait donc une usure rapide du tube.

D'autre part, il y aurait danger d'émissions secondaires. En d'autres termes, des électrons insurgés emprunteraient le sens interdit qui conduit de l'anode vers la grille écran. Le fonctionnement manquerait de stabilité.

Mais nous sommes absolument convaincus que le montage est parfaitement viable avec des tubes convenables. Si les

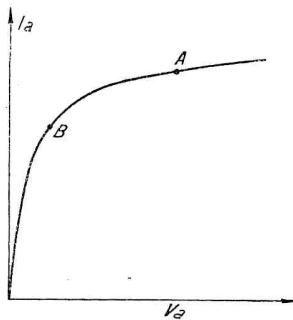


Fig. 4

constructeurs de lampes voulaient s'en donner la peine ils nous proposeraient, en partant de notre idée, des tubes spéciaux permettant de réaliser très facilement des montages à *sélectivité et à sensibilité automatiquement variables*...

Le montage n'est pas applicable au tube penthode. En effet, même pour des tensions écran très voisines de la tension anode, la résistance interne est beaucoup trop élevée pour qu'on puisse obtenir une variation appréciable de sélectivité. Pour arriver dans la région B (fig. 4) il faudrait appliquer une tension anodique tellement faible que l'amplification serait trop réduite. D'autre part, le recul de grille serait notoirement insuffisant.

Si l'on augmentait, au contraire, la tension d'écran on dépasserait rapidement les limites de sécurité fixées par le constructeur du tube.

ENCORE UN VIEUX SOUVENIR

Un autre procédé, employé jadis pour régler la sensibilité des récepteurs donnait également une variation de sélectivité. C'était le système classique du potentiomètre de

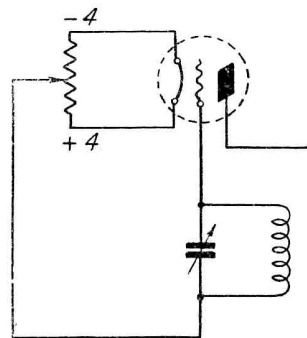


Fig. 5

600 ohms... branché entre + 4 et - 4 dont le curseur était relié au circuit oscillant.

En déplaçant le circuit du côté + 4 on donnait naissance à un courant de grille. Il faut traduire ce résultat en disant que la résistance de l'espace filament grille devenait très faible. On créait ainsi un amortissement artificiel du circuit oscillant.

On était à même de doser facilement la grandeur de cet amortissement en agissant tout simplement sur le potentiomètre.

Ainsi, on réalisait simultanément la sensibilité et la sélectivité variables...

Inutile d'insister sur ce fait que ce procédé n'est guère applicable aux tubes modernes.

Le fonctionnement avec une tension moyenne de grille positive est formellement interdit par les constructeurs de tubes (sauf pour certaines tubes spéciaux destinés à des amplificateurs de sortie).

PROCEDES MODERNES

Imaginons le dispositif de la fig. 6. En A est une lampe amplificatrice penthode dont le schéma général est absolument classique. Cela peut, tout aussi bien, être un tube à pente fixe qu'un tube à pente variable...

Le circuit oscillant d'utilisation n'est pas seulement connecté au tube amplificateur, mais encore à la plaque d'un tube triode T, qu'on pourrait nommer *l'amortisseur*. Ce tube est du modèle classique, ce sera, par exemple, un tube A C2 de la série transcontinentale.

A l'aide d'un dispositif quelconque — un potentiomètre si l'on veut — on peut faire varier la tension appliquée sur la grille entre C et — 15 volts.

Une tension négative de 10 à 12 volts, amènera la suppression du courant anodique du tube T. Dans ces conditions, il est bien évident que tout se passera comme si le tube triode n'existait pas et le fonctionnement de

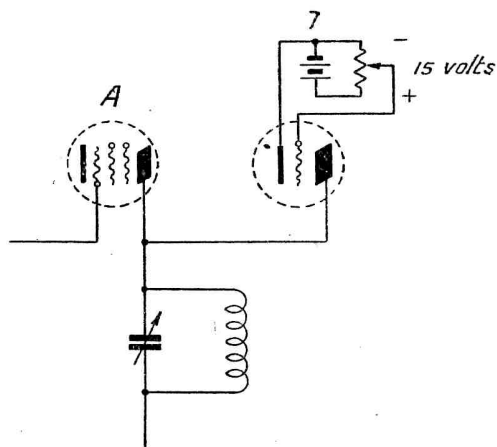


Fig. 6

l'étage amplificateur se fera dans des conditions absolument normales...

La résistance interne du tube triode est pratiquement infinie quand la polarisation est suffisante pour empêcher le courant anodique de circuler.

Diminuons la polarisation ? Pour une tension d'environ 10 volts (la tension anodique étant de 250 volts) nous observerons qu'un faible courant anodique commence à circuler.

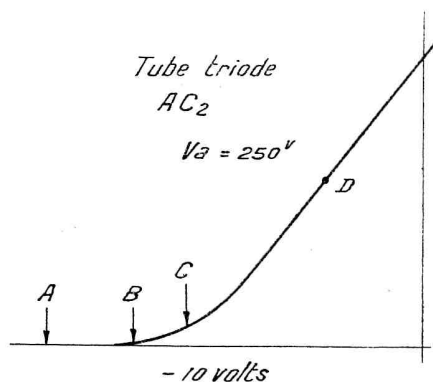


Fig. 7

La résistance interne correspondant à ce point (B de la fig. 7) sera par exemple de 500.000 ohms. C'est dire que l'amortissement sera faible. Il deviendra, cependant, de plus en plus important à mesure que nous diminuerons la

valeur absolue de la polarisation. Au point C (fig. 7) nous trouverons, par exemple, 20.000 ohms et au point D... 10.000 ohms. Pour ces deux derniers points, l'amortissement sera considérable et se traduira, à la fois par une diminution de la sensibilité et de la sélectivité.

Ce moyen nous permet également de réaliser très facilement un système à variation automatique de sélectivité.

Il nous suffira, pour cela, de commander les tensions de grille du tube triode à l'aide d'un dispositif analogue aux régulateurs antifading. Il faudra simplement noter que la variation de tension devra avoir lieu dans le sens contraire au sens habituel. En d'autres termes, un signal puissant devra se traduire par l'application d'une tension négative moins forte sur la grille du tube A C2. Il n'y a là aucune difficulté.

On peut, naturellement, prévoir des dispositifs d'amortissement sur plusieurs circuits oscillants. Les différents tubes seront commandés par la même tension.

Enfin, il sera intéressant de prévoir une commande différée de telle sorte que l'amortissement ne se produise qu'à partir d'une certaine amplitude du signal...

2° En agissant sur les circuits.

Les autres procédés partiront d'un principe différent : on n'agira plus sur les tubes mais uniquement sur les circuits qui y sont associés.

a) Résistance d'amortissement.

b) Variation de couplage.

On pourra introduire volontairement des pertes. L'énergie ainsi absorbée se traduira par une augmentation d'amortissement et, par conséquent, par une diminution de la sélectivité.

Les procédés qui viennent immédiatement à l'esprit sont indiqués fig. 8 et fig. 9. Dans le premier cas la résistance

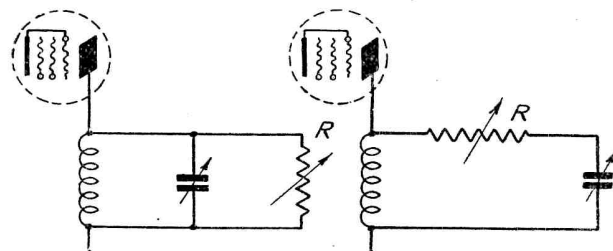


Fig. 8

Fig. 9

est en parallèle. Plus la résistance est élevée et moins l'amortissement est important. C'est l'inverse qui se produit dans le cas de la fig. 9. Pratiquement, les deux circuits sont absolument équivalents.

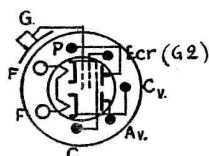
LUCIEN CHRÉTIEN.

(A suivre).

LE 2-3 LAMPES TOUS COURANTS

Dans un des précédents numéros de « La T.S.F. pour Tous », nous avons décrit un montage très économique à une seule lampe que nous avons baptisé « Mono-pentode TC » (1).

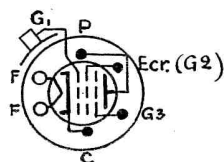
Les qualités de ce montage nous ont valu de nombreuses lettres de ren-



Culot de la lampe 12 A 7

seignements, et certains de nos correspondants nous ont demandé de décrire un autre appareil tout aussi économique, mais capable de recevoir, dans de bonnes conditions, les principales stations européennes.

Pour répondre à leur désir, nous



Culot de la lampe 77

avons mis au point un récepteur qui, nous l'espérons, rencontrera leur agrément. Les possesseurs d'un « Mono-pentode TC » pourront, sans frais sensibles, entreprendre une transformation qui donnera à leur montage beaucoup plus de sensibilité et de puissance.

(1) Ce montage a eu les honneurs de la citation de notre grand confrère américain Radio Craft, dans sa revue internationale (numéro de septembre).

LE SCHEMA

Cet appareil comporte 2 lampes, dont une double, la 12 A 7, que nos lecteurs connaissent déjà. Elle comprend une pentode HF et une valve monoplaque.

Une pentode HF 77 est utilisée en détectrice par la grille, afin d'obtenir le plus de sensibilité possible.

La partie pentode de la 12 A 7 est utilisée comme amplificatrice BF à résistances.

prendre la construction par souci d'économie.

Les bobines L 1 (PO) et L 2 (GO) placées en série dans le circuit « Antenne-Terre » sont couplées respectivement avec L 3 et L 4 qui constituent les bobines d'accord PO et GO. Elles sont accordées par un condensateur variable à air de 0,5 millièmes.

En position PO, un inverseur double court-circuite L 2 et L 4.

Dans le circuit de grille de la détec-

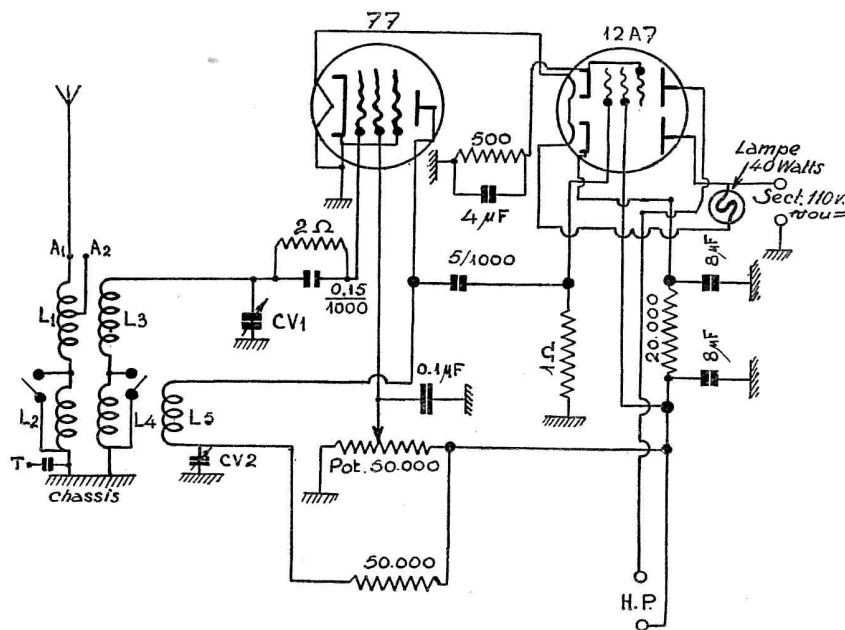


Schéma de principe

Le bloc d'accord utilisé a été établi spécialement pour notre montage sur nos indications après de nombreuses recherches et mises au point.

Les couplages entre enroulements ont été très étudiés pour obtenir à la fois sensibilité et sélectivité. Aussi, nous ne conseillons pas à l'amateur d'en entre-

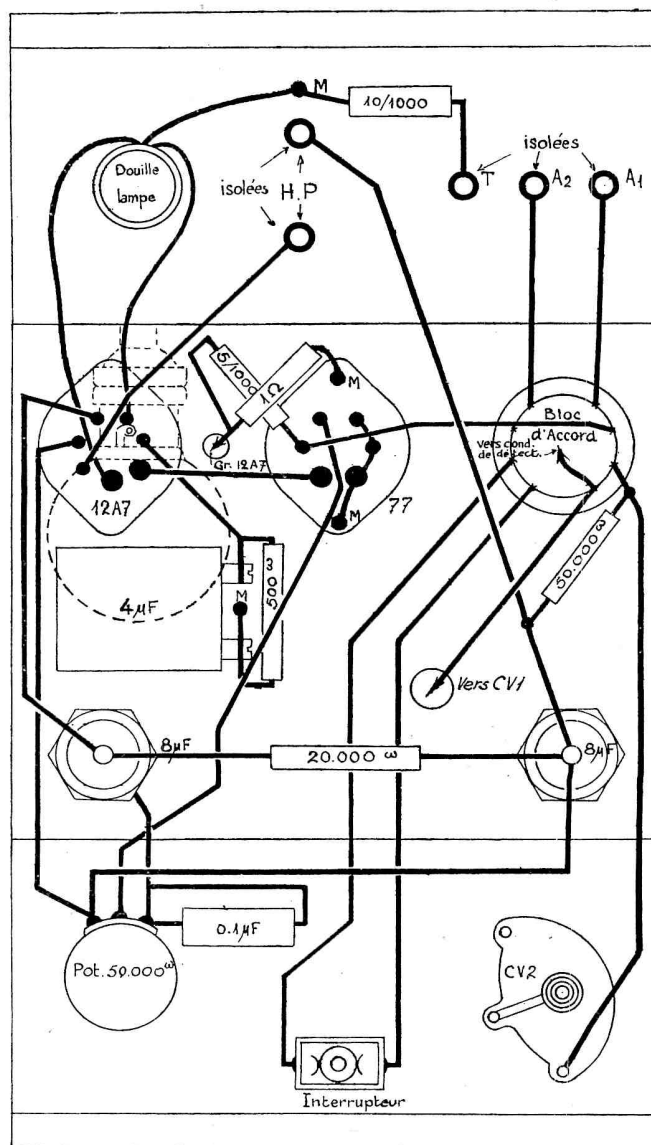
prendre, nous trouvons le classique condensateur de 0,15/1000 shunté par une résistance de 2 mégohms (2).

La cathode devant être négative par

(2) Ces deux éléments sont montés à l'intérieur du mandrin support des bobines.

Les oscillations à amplifier sont transmises à la grille de la BF à travers un condensateur fixe de 5 à 10/1000. Une résistance de 1 mégohm sert de résistance de fuite.

Le contrôle de la réaction est obtenu par la manœuvre de CV 2 constitué



Plan de câblage

Dans la cathode de la BF, nous trouvons une résistance de polarisation de 500 ohms shuntée par un condensateur électrolytique de 4 MF.

Dans le circuit des filaments, la

résistance chutrice st remplacée par une lampe d'éclairage ordinaire de 40 watts.

La cellule de filtrage est constituée par une résistance de 20.000 ohms et 2 condensateurs électrolytiques de 8 mfd.

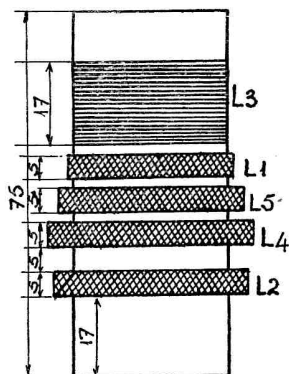
LA REALISATION

La réalisation est d'une grande simplicité :

Le poste est monté sur un petit châssis d'aluminium plié en « U ». Le dessus supporte le CV d'accord, les lampes, le bloc d'accord, les 2 électrolytiques.

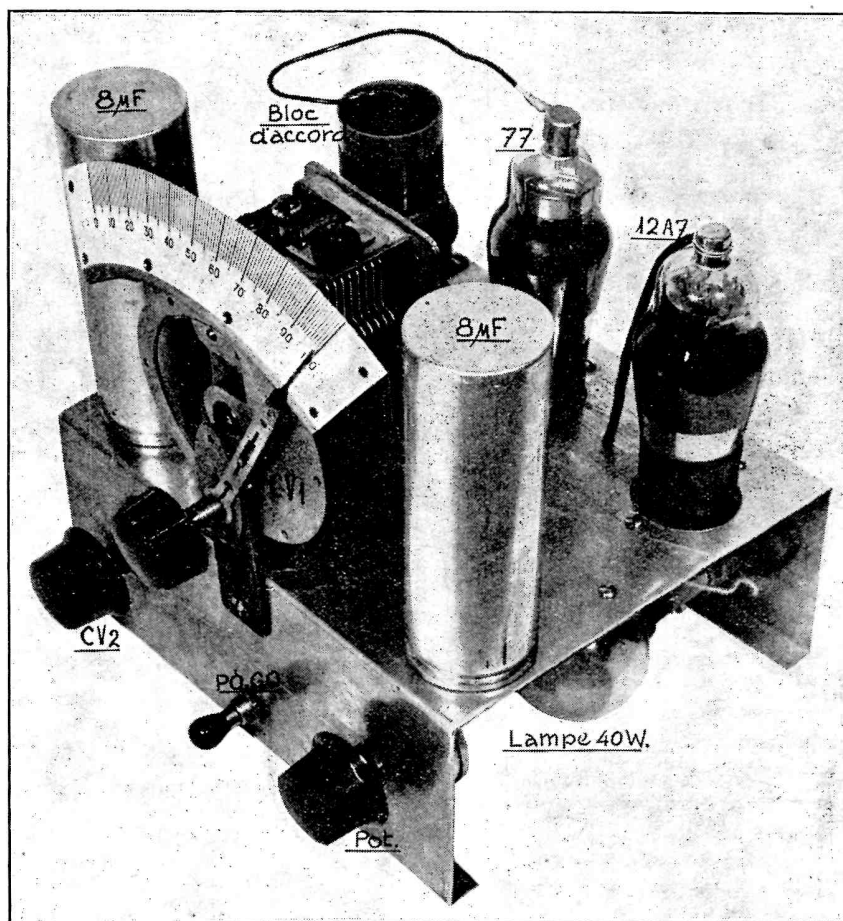
Le devant porte l'inverseur PO et GO, le CV de réaction et le potentiomètre d'écran.

Derrière, nous trouvons les douilles d'antenne et terre, de HP et la prise de courant.



Bloc d'accord du 2-3 lampes
tous courants

Le câblage n'offre aucune difficulté, et, dès qu'il est terminé, le poste doit fonctionner sauf erreur grossière com-



Photographie de l'appareil terminé

mise dans le montage, ce qui est improbable.

LES RESULTATS

Ceux-ci dépendent, bien entendu, des conditions locales de réception.

Une bonne antenne est indispensable

pour obtenir les émissions lointaines des 20 ou 30 meilleurs émetteurs d'Europe en haut-parleur. Par contre, une antenne d'intérieur donnera de bonnes auditions des stations locales ou peu éloignées.

Pierre-Louis COURIER
et René BRAMERIE.

AU XII^e SALON DE LA T.S.F.

LES ACCESSOIRES ET LES PIÈCES DÉTACHÉES

I. — ISOLANTS, SUPPORTS ET COMMUTATEURS

La caractéristique essentielle de ce XII^e Salon est la généralisation du récepteur toutes ondes (50 % environ des châssis T. O. dans les grandes marques). Il est naturel, par suite, que les

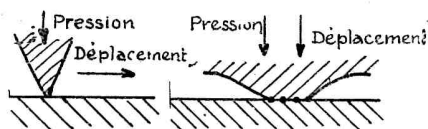


Fig. 1. — Bon contact de faible surface et auto-nettoyant ; Fig. 2. — Mauvais contact de trop grande surface et non nettoyant.

fabricants d'accessoires aient eu toute leur technique conditionnée au cours de l'année par le délicat problème des isolants, supports et commutateurs.

Dans un récepteur toutes ondes, en effet, il faut employer des isolants de premier choix entraînant le minimum de pertes ; il faut, d'autre part, que le commutateur (assez complexe lorsque le récepteur comporte 3, 4, 5 gammes de réception, soit jusqu'à 6 positions en comptant la position pick-up) entraîne lui aussi le minimum de pertes tout en assurant une commutation très sûre avec, si possible, un maniement très doux. Il faut enfin que le câblage du récepteur soit tel que couplages et accrochages sur toutes les gammes ne soient pas à craindre.

a) LES ISOLANTS. — Outre le verre, la porcelaine spéciale (stéatite) la bakélite classique, le mica, le micalex, dont les propriétés sont connues on emploie cette année de façon courante, des isolants moins connus ou inconnus, plus ou moins complexes.

Je citerai, au hasard des marques :

La bakélite HF (haute fréquence), de qualité meilleure pour les ondes

courtes que la bakélite ordinaire (Herbay) ;

Le trolitul, à l'aspect transparent du celluloïd, couramment employé maintenant pour les supports des bobines à fer et dans les commutateurs ;

L'isolantul, employé par la Manufacture d'âillots métalliques et fabriqué par une grosse firme de produits chimiques.

Enfin un nouvel isolant ressemblant au micalex, d'aspect brunâtre, non encore baptisé (Laganne-Gugenheim).

Ces isolants, dans un commutateur en particulier, outre les propriétés indiquées plus haut, ne doivent pas ramollir ou s'enflammer lors du câblage par le voisinage obligatoire ou accidentel

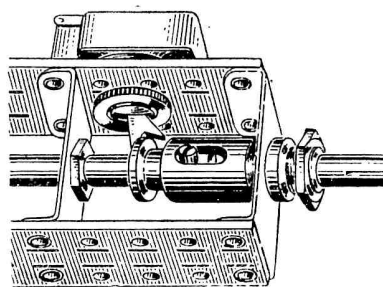


Fig. 3. — Partie antérieure de commutateur classique à cam's, avec dispositif local-distance à commande par translation (Dyna).

du fer à souder ; ils doivent permettre un usinage, un sertissage ou agrafage commode.

L'ensemble de ces qualités électriques physiques et chimiques donne une idée de la complexité des problèmes posés pour leur fabrication.

b) LES COMMUTATEURS ET CONTACTEURS. — Ces accessoires, chez la majorité des constructeurs spécialistes, révèlent une étude extrêmement poussée. Il semble que l'on s'oriente, cette année, vers l'emploi du

contacteur rotatif à plusieurs positions, dans lequel le contact est obtenu en un point à l'aide d'un métal pur ne s'oxydant pas et à haute conductibilité (argent), avec auto-nettoyement, c'est-à-dire pression exercée suivant la verticale par exemple et mouvement suivant l'horizontale. (Fig. 1).

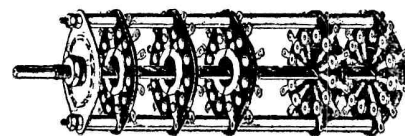


Fig. 4. — Contacteurs rotatifs à 5 éléments accouplés et multiples positions (Gress)

Au contraire, si le contact se fait sur une assez grande surface, en plusieurs points, et si, d'autre part, le mouvement et la pression sont produits dans le même sens, le récepteur est le siège de phénomènes dits de contact imparfaits, avec leur cortège bien connu d'inconvénients. (Fig. 2).

Cette année, au contacteur classique à cage de bakélite tambour et came métalliques, Dyna a adjoint un dispositif dit « local-distance » à commande par translation dans le sens de l'axe. Ce dispositif permet, en court-circuitant plusieurs circuits ou en les commutant de réaliser une combinaison simplifiée de réception pour l'écoute des stations locales ou de couper tel circuit à volonté sans employer un bouton supplémentaire.

La figure 4 est relative à un contacteur rotatif Gress à 5 éléments ; dans ce contacteur, qui est à 4 positions, le contact est auto-nettoyant. Il est réalisé par un grain d'argent tel que G, le collecteur C est recouvert d'argent et les lames L sont en chrysocal.

Sur la figure 5, on a représenté par un bout un élément d'un pareil contacteur

De principe analogue est le contacteur *Herbay*, à 4 éléments, de la figure 6. L'isolant employé est de bakélite de haute qualité, les contacts sont également à grain d'argent.



Fig. 5. — Détail d'un élément du contacteur rotatif *Giress*.

Dans un tel contacteur, on peut séparer les éléments entre eux par des blindages pour éviter tous couplages entre circuits. On peut, d'autre part, employer des tiges d'écartement de diffé-

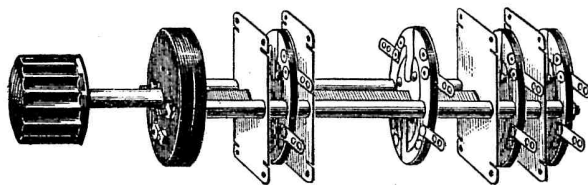


Fig. 6. — Contacteur rotatif à 4 éléments blindés et à distance variable (*Herbay*)

rentes dimensions, c'est-à-dire rapprocher ou écarter à volonté les éléments.

La figure 7 représente l'ensemble

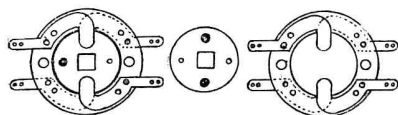


Fig. 7. — Élément *Herbay* monté.
Fig. 8. — Partie mobile d'un élément *Herbay*.
Fig. 9. — Partie fixe d'un élément *Herbay*

d'un élément, la figure 8 la partie mobile commandée par axe carré, la figure 9 la partie fixe.

Dans un récepteur moderne, à cause de l'écoute sur plusieurs gammes (en particulier ondes courtes) et de l'emploi de lampes à haut rendement, il convient de réaliser un câblage sans couplages et

très rationnel. Les connexions courtes, surtout sur les très hautes fréquences, sont de rigueur.

Il convient donc, pour réaliser un tel objectif, de ne pas conditionner la disposition des éléments au contacteur, mais de disposer d'abord rationnellement les éléments principaux : bobines,

condensateurs, puis calculer les dimensions du contacteur de manière que chaque élément se trouve à proximité de son point d'utilisation.

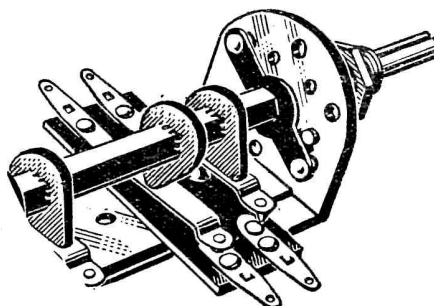


Fig. 11. — Élément de contacteur rotatif à 4 cames plates (*Giress*).

viens pas à Lagardère, Lagardère...

Pour que, dans chaque cas particu-

lier de montage et de construction, le constructeur puisse facilement commander au constructeur de contacteurs, le contacteur très rationnel qu'il désire, *Herbay* a très judicieusement imaginé le petit graphique de la figure 10 que le constructeur ou l'amateur n'a qu'à compléter lui-même à la commande.

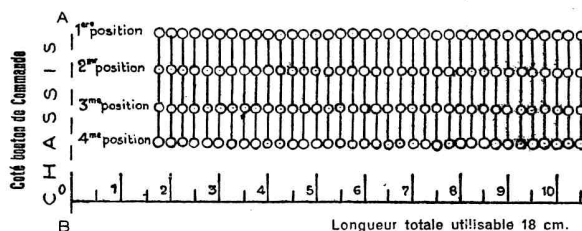


Fig. 10. — Graphique permettant à l'amateur d'établir simplement les divers contacts et les dimensions d'un contacteur à utiliser sur un chassis donné (*Herbay*).

La figure 11 représente un élément de contacteur à came plate en bakélite et à pression (*Giress*).

c) LES SUPPORTS DE LAMPES. — Sur un récepteur à ondes courtes, un mauvais support est la cause de pertes importantes. Pour les éviter,

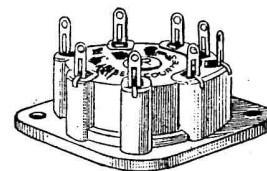


Fig. 12. — Support O.C. en stéatite pour lampe transcontinentale (*Herbay*).

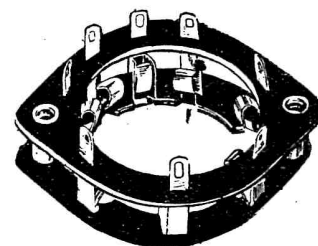


Fig. 13. — Support ajouré en bakélite spéciale et à faibles pertes pour lampe transcontinentale (*Manufacture des ailettes métalliques*).

et avec les lampes à contacts latéraux, dites des séries transcontinentales, plusieurs constructeurs (*Herbay*, *Wireless*)

ont réalisé des supports spéciaux en stéatite (Fig. 12).

La *Manufacture d'Élites Métalliques* propose, dans un même but, un support en bakélite HF très ajouré : le *Clix* (Fig. 13), dans lequel les pertes sont réduites au minimum, l'air étant, comme chacun sait, le meilleur des diélectriques.

La même firme, toujours à l'avant-garde, a réalisé pour les nouvelles lampes américaines « métal-tubes », qui font à peine leur apparition en France, un support spécial.

II. — LES BOBINES

a) BOBINES A NOYAU MAGNETIQUES. — La cause est désormais entendue des constructeurs de récepteurs et des amateurs : le fer est, à cause des propriétés qu'il confère aux bobines (voir, à ce sujet, notre n° 125,

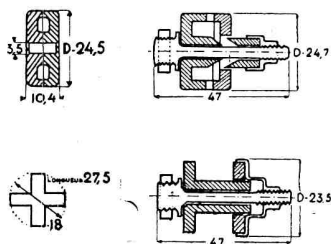


Fig. 15. — Noyaux magnétiques (*Neosid*)

pages 155 et suivantes), de plus en plus employé.

Le clan des bobineurs partisans du fer (*Ferisol*, *Ferrocart*, *Ferondis*, *Ferrolite*) compte, au Salon de cette année, de nouvelles et importantes recrues (*Ferunic*, *Finet*, *Ragonot-Neosid*.) Ce dernier constructeur présente, en particulier, une gamme très variée de noyaux magnétiques qui se caractérisent par leurs petites dimensions.

J'ai représenté au hasard (Fig. 15) un noyau pour transformateur de MF sur 400 à 500 kilocycles et bobine en nid d'abeille;

Figure 15 b, un noyau pour circuit d'accord à section cruciforme;

Figure 15 c, un noyau en forme de

pot à réglage perfectionné réversible pour MF sur 400 et 500 kilocycles;

Figure 15 d, un noyau à peu près analogue comme construction, mais pré-

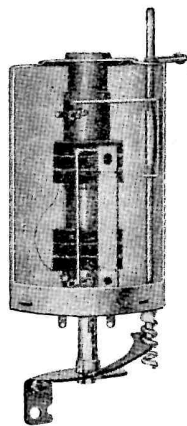


Fig. 16. — Transfo MF à couplage variable (*Gamma*).

vu pour bobines d'accord de HF ou oscillatrices.

b) LA SELECTIVITE VARIABLE. — Dans le matériel pour amateurs ou petits constructeurs, le problème de la sélectivité variable (ou de la haute fidélité) dans un récepteur à changement de fréquence, a été, en général, réalisé de manière simple sur les seuls transformateurs de MF (voir, à ce sujet, notre n° 127 consacré à l'importante question de la haute fidélité).

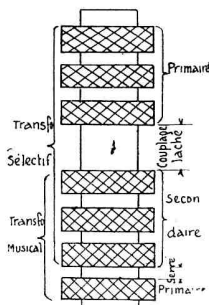


Fig. 17. — Transfo MF à 2 sélectivités (*Réalt*)

Gamma, en particulier, présente un transformateur à sélectivité variable, le S V 304 (Fig. 16), à boîtier cylindrique qui permet de faire varier, de manière continue, le couplage entre pri-

maire et secondaire par la rotation d'un bouton placé sur le panneau, d'un angle de 90 degrés.

Plusieurs transformateurs S V 304 — qui s'apparentent d'ailleurs au transformateur américain Hammarlund, que j'ai cité à la rubrique « Les Montages étrangers » dans un précédent numéro — peuvent être commandés par le même bouton.

Si, d'autre part, à l'usage, on ne veut pas faire varier la sélectivité, mais l'ajuster une fois pour toutes au moment de la mise au point du récepteur ou de son installation avec une antenne donnée, on peut, avec le S V 304, bloquer l'axe de commande de couplage à l'aide d'une pince spéciale.

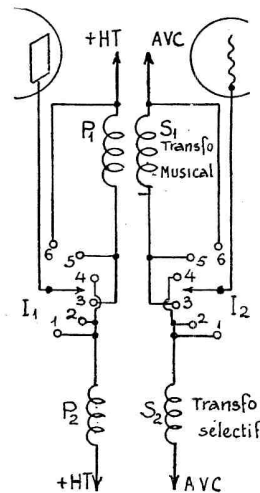


Fig. 18. — Schéma permettant d'obtenir plusieurs valeurs de sélectivité à l'aide de 2 transfo MF différents (*Fertisol*).

Le problème du couplage est réalisé encore plus simplement par *Réalt*, dont le transformateur moyenne fréquence (figure 17) comporte un secondaire unique constitué par 3 galettes nid-d'abeille en fil de Litz, couplé, lâche et fixe avec un primaire à 3 galettes ou serré et fixe encore à un primaire à une seule galette.

On passe, avec un tel transformateur, de la position *sélectivité* à la position *musicalité* par le simple jeu d'un inverseur.

Différente et plus complexe est la

combinaison *Ferisol* dont le distingué technicien de cette marque, M. Geffroy, a bien voulu m'entretenir longuement. Ce dernier considère comme simplette la solution qui consiste à faire varier le couplage des transformateurs MF. Il préconise donc l'emploi, dans un superhétérodyne, de 2 étages MF et d'un double jeu de transformateurs, les uns à couplage lâche (transformateurs sélectifs), les autres à couplage serré (transformateurs musicaux), et de les commuter comme il est indiqué figure 18.

On peut, dans la pratique, utiliser le commutateur de manière à obtenir au maximum 4 combinaisons correspondant

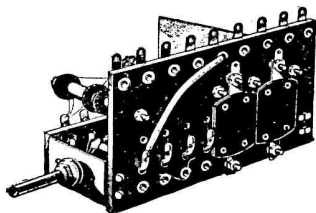


Fig. 19. Bloc de bobines avec commutateur, trimmers et paddings et blindages (*Finet*).

aux bandes passantes intégrales suivantes. 6 kc, 9 kc, 12 kc, 15 kc.

Je ne vous dirai pas, enfin, comment *Finet* a réalisé son transformateur à sélectivité variable. « C'est encore un mystère, m'a-t-il répondu », avec un... fin sourire (1).

c) LES BLOCS COMBINES DE BOBINES. — Monter et mettre au point un récepteur à plusieurs gammes est, pour certains amateurs, besogne extrêmement ardue.

Les uns n'arrivent pas à se reconnaître dans le schéma ou le plan de câblage, les autres ne sont pas assez habiles; certains, enfin, ne possèdent pas les instruments de mesure ou de réglage suffisants.

La principale difficulté vient, en effet, du nombre des éléments contenus

dans les circuits d'accord de haute-fréquence et de la complexité de la commutation.

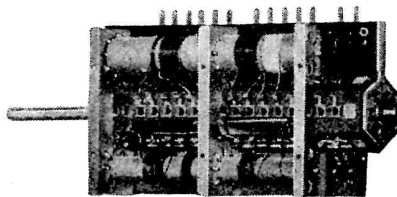


Fig. 21. — Bloc accord-oscillateur à 6 positions (*Gamma*).

Mais quelle joie, par contre, de construire soi-même son poste, surtout quand on a milité des années dans les rangs des amateurs et qu'on a été constamment tenu en haleine par une revue comme *La T.S.F. pour tous* !

Je signalerai donc avec joie la pré-

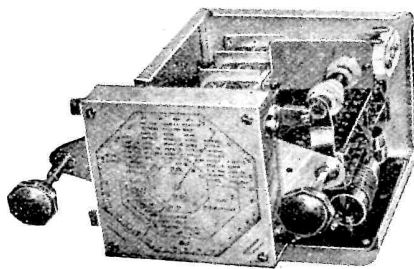


Fig. 22. — Bloc complet comportant bobines, commutateur, trimmers, paddings et condensateur variable (*Renard*).

sence au Salon de blocs accord et oscillatrice contenant bobines, commutateur, trimmers et paddings, qui sont livrés, étalonnés et prêts à câbler.

Le bloc 33, de *Finet* (figure 19) construit de cette manière, ne nécessite que l'emploi de 9 connexions.

A peu près semblable est le bloc d'accord T O 5, à 3 gammes, de *Réalt*, que la figure 20 représente débarrassé de ses blindages.

Gamma, depuis plusieurs années fidèle à la formule « bloc », présente toute une gamme de ces accessoires :

Le G 66, à 5 gammes et une position de pick-up avec présélecteur, trans-

formateur HF et oscillateur;

Le G 64, analogue, mais à 3 gammes;

Le G 56, pour lampe HF devant oscillatrice, mais sans présélecteur et à 5 gammes;

Le G 54, frère du 56, mais avec 3 gammes;

Le G 46, avec présélecteur et oscillatrice et à 5 gammes, que la figure 21 représente débarrassé de son blindage;

Le G 46, analogue à 4 gammes.

Il faut citer enfin le bloc spécial *Re-*

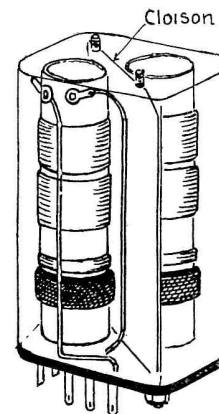


Fig. 23. — Oscillateur à 2 groupes de bobines montés dans un même boîtier cloisonné (*Sup*).

nard (Fig. 22), qui contient dans un même boîtier tous les éléments des blocs précédents et, en plus, le condensateur variable du type *avion*.

Avec un tel bloc, des MF étalonnées et en respectant un plan de câblage livré par le constructeur, l'alignement du récepteur par l'amateur-constructeur est réduit *exactement* à zéro.

Sous le rapport de la présentation, les bobines se présentent beaucoup plus fréquemment qu'autrefois, en boîtier carré. Cela permet de fixer, sur le côté, les trimmers de chaque bobine et de gagner de la place si, comme *Sup*, on monte, dans un même boîtier, 2 éléments différents séparés par une cloison disposée en diagonale. (Fig. 23).

Pierre-Louis COURIER.

(A suivre).

(1) J'ai appris depuis que ce transformateur était à 2 secondaires mis en œuvre alternativement par le jeu d'un commutateur.

LES MONTAGES ÉTRANGERS

Tous les ans, à l'approche du Salon d'Olympia, notre confrère anglais Wireless-World décrit son traditionnel montage de la saison dans lequel sont groupées, en fait d'accessoires, les nouveautés les plus marquantes et utilisés les circuits les plus récemment mis au point.

Le récepteur de cette année « 1936

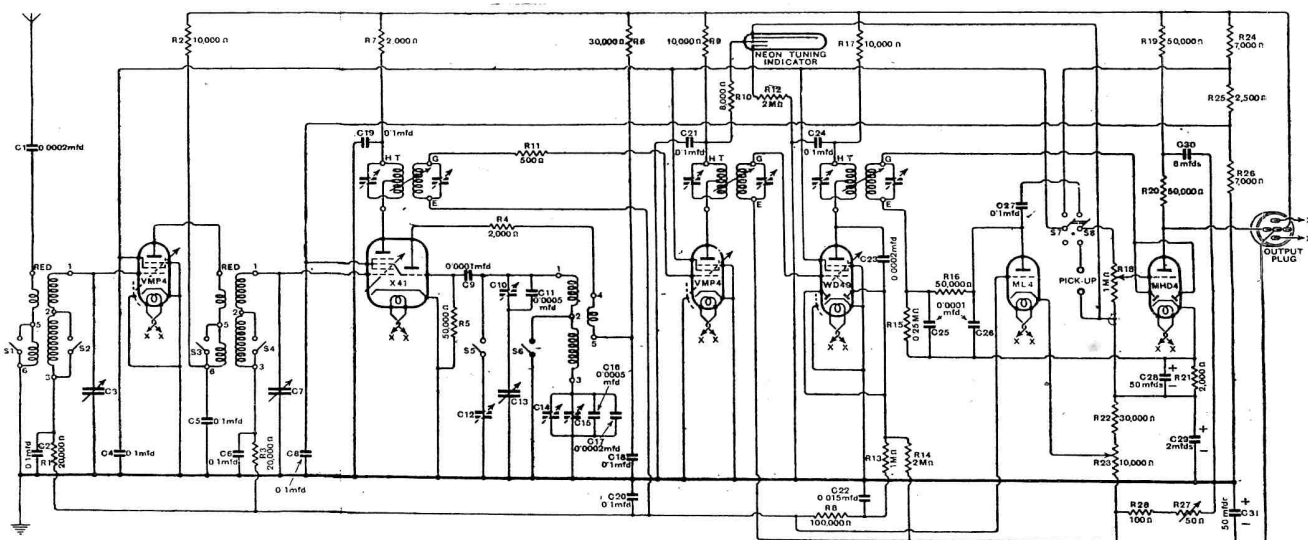
petites ondes.

Le réglage unique est obtenu par les 3 condensateurs couplés C 3, C 7 et C 13.

Le Tesla et les 2 autres transformateurs MF sont à prise médiane au primaire et la sélectivité est rendue variable en agissant sur le couplage entre primaire et secondaire.

de la manière suivante : la cathode de la diode détectrice est reliée au HT par l'ensemble des résistances R 21, R 22, R 23, soit au total 42.000 ohms, ce qui correspond à une tension positive de 45 volts environ.

D'autre part, la plaque de la ML 4 est reliée à cette cathode à travers R 15 et R 16, soit au total 300.000 ohms,



Monodial AC Super » contient 8 lampes, en y comprenant la dernière lampe BFN 41 (1) (pentode à chauffage indirect à grande pente) et la valve à chauffage indirect (MU 14) qui ne sont pas représentées sur notre schéma.

Il se caractérise par l'emploi d'un *antifading différé*, d'un *réglage silencieux* et d'une *sélectivité variable* (sur la MF de 465 kilocycles).

Le montage comporte une lampe amplificatrice HF pentode à pente variable VMP 4 couplée par transformateur à la lampe changeuse de fréquence qui est une triode hexode X 41 (1).

Le bobinage de plaque de l'oscillateur n'est pas commuté; par contre, le circuit de grille comporte 2 commutateurs (S 5 et S 6). La position « S 5 ouvert et S 6 fermé » (en même temps que S 1, S 2, S 3, S 4) correspond aux

A noter la présence sur la connexion de grille de la 1^{re} lampe MF, d'une résistance R 11 de 500 ohms destinée à bloquer les oscillations parasites.

Cette première lampe MF est une pentode à pente variable, et la 2^e lampe est une pentode à pente variable combinée avec double diode WD 40 (1) dont l'élément diode crée la tension d'antifading, le contrôle agissant sur les 3 premières lampes seulement et la tension de retard étant de 3 volts environ.

Le 2^e transformateur MF attaque l'élément diode détecteur de la lampe MHD 4 (6^e sur le schéma), l'élément triode de cette lampe étant amplificateur en BF, le réglage manuel du volume sonore se faisant par le potentiomètre R 18.

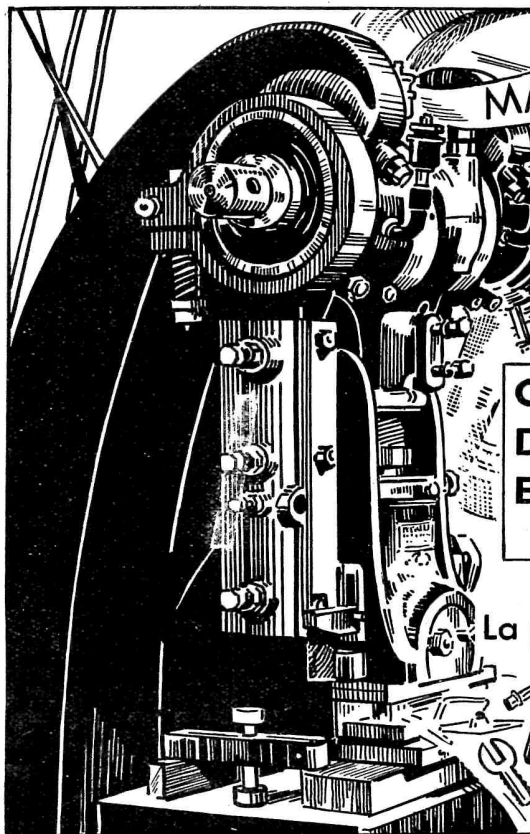
La lampe de silence (5^e sur le schéma) est une triode ML 4 et est montée

sa cathode étant reliée au curseur du potentiomètre R 23 et sa grille à la ligne de contrôle d'antifading.

En l'absence de signal, la tension de grille de la ML 4 est celle existant entre le curseur de R 23 et le — HT. Le potentiomètre « de silence », R 23, est calculé de manière qu'à l'une de ses extrémités, l'effet de silence ne soit pas obtenu (vérité de La Palisse sans doute) et qu'à l'autre extrémité, une puissante station locale débloque le détecteur.

Ce récepteur possède, en outre, un indicateur visuel de réglage par lampe au néon.

(1) Pour détail complet sur ces lampes, se reporter à notre article du n° 126 de « La T.S.F. pour Tous » (page 121 et suivantes).



**MANUFACTURE FRANÇAISE
D'ŒILLETS MÉTALLIQUES**

Société Anonyme au Capital de 5 000.000 de Frs
64, BOULEVARD DE STRASBOURG, 64
TÉL. BOTZARIS 72-76, 72-77
R. C. SEINE N° 95.336

**CRÉATEURS EN FRANCE
DES ŒILLETS, COSSES
ET RIVETS SPÉCIAUX
POUR LA RADIO**

La plus forte production européenne

DEMANDEZ NOTRE
NOUVEAU CATALOGUE

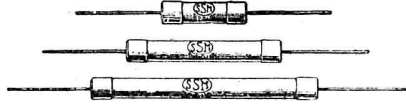
Liste des pièces nécessaires

à la construction du 2-3 lampes tous-courants

1 Condensateur variable 0,5/1000 avec cadran . . .	25.50
1 — — — diélectrique bakélite . . .	9.50
2 — — — électrolytique 8 MFD.	30.50
1 Commutateur PO-GO.	8.50
1 Potentiomètre 50.000 Ohms à interrupteur. . . .	18.90
1 Résistance 500 Ohms 2 watts	3.10
1 — 20.000 —	3.10
1 — — 1 Mégohm 0 watt 5.	1.85
1 — 50.000 Ohms —	1.85
1 Condensateur fixe 5 MFD.	6. »
1 — — 5/1000	1.80
1 — — 0,1 MFD	3.60
1 — — 0,15/1000	2. »
1 Support de lampe d'éclairage	3.50
5 Fiches bananes	4. »
1 Chassis métallique.	20. »
4 m. fil américain.	1.60
1 Bobinage d'accord.	22.25
10 vis de 3 mm. avec écrous.	2. »
2 Supports de lampes 1,75.	3.50
4 Boutons bakélite	8. »
2 Chapeaux de grilles.	0.50
1 Lampe 77.	40.60
1 — 12 A 7.	54. »
1 Haut-parleur dynamique permanent	160. »

PRIX NETS

EN VENTE AU DÉPOT DES GRANDES MARQUES
46, Rue Saint-André des Arts - PARIS (6^e)

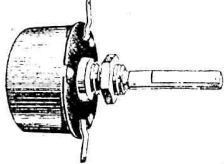
Résistances au carbone pur



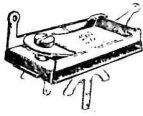
Condensateurs ajustables
au mica



Condensateurs plats
au mica



Contrôleur de Tonalité



Condensateurs tubulaires
au mica

ANDRÉ SERF
Constructeur Radio-Electricien
BUREAUX, ATELIERS, LABORATOIRES :
127, Faubourg du Temple — PARIS (X^e)
Métro : BELLEVILLE Téléphone : NORD 10-17
R. C. Seine 179-844

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

LA TÊTE DE PICK-UP A VOLUME CONTROLE COMBINÉ

Transforme instantanément un phonographe ordinaire en un tourne-disque pick-up...!

Des milliers d'auditeurs possèdent un poste de T. S. F. avec prise de pick-up : presque toujours ils sont également possesseurs d'un phono ordinaire : ils pourront maintenant obtenir une parfaite installation de pick-up pour un prix minime

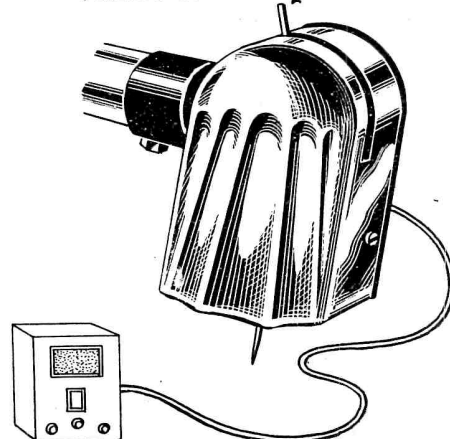
LA TÊTE DE PICK-UP

se fixe instantanément sur le bras du phono à la place du diaphragme ; elle comporte un volume contrôle réglable extérieurement ; sa qualité de son et sa robustesse égalent les pick-ups les plus renommés

TROIS FOIS MOINS CHER QU'UN PICK-UP **75** FR\$
AGENTS RÉGIONAUX SÉRIEUX DEMANDÉS

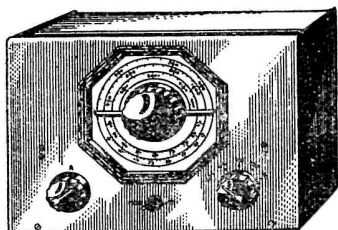
REMISES SPÉCIALES AUX LECTEURS de "LA T.S.F. POUR TOUS"

Commande du
volume contrôle



Demandez documentation complètes et conditions de gros
Agent général France et Colonies

ETS BERODY
5, Passage Turquetil - PARIS
... TÉLÉPHONE : ROQUETTE 56-68 ...



Hétérodyne portable T. C. "BIPLEX"

Couvre de 14 à 3.000 mètres
Fonctionne sur tous courants
Etalonnage direct en longueurs d'ondes

H. BOUCHET et C^{ie}, 30 bis, rue Cauchy, PARIS-15^e
Téléphone : VAUGIRARD 45-93

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLÈTE QUI VOUS SERA ADRESSÉE GRATUITEMENT SUR DEMANDE

DISTRIBUTEURS régionaux, 1^{er} ordre, patentés (France et Colonies),
recherchés par constructeur appareillage radio perfectionné, grande marque réputée
soutenue par publicité intensive ; sérieuses références exigées. — Ecrire au journal
sous initiales. — SS.

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous" c'est la meilleure des références

LES STROBODYNES C.A.R.A.C

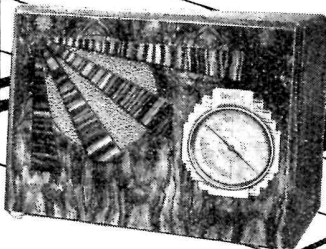
BREVETS LUCIEN CHRÉTIEN

**SONT L'EXPRESSION MÊME DE LA
PLUS HAUTE FIDÉLITÉ**

SUPER-STROBO.876

8 Lampes, toutes ondes de 16 à 2000 mètres. Anti-fading différencié et amplifié. Sélectivité variable. Sensibilité variable. Bobinages à circuits magnétiques. Contrôle visuel. Changeur de tonalité. Dynamique de 24%. Courant alternatif. Grande lecture des stations. Prise pick-up. Récepteur de très haute fidélité.

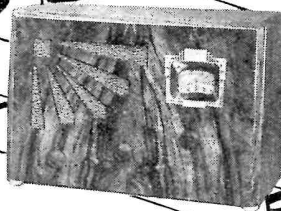
PRIX: 2500^{frs}



STROBO.566

5 Lampes. Bobinages fer-divise. Anti-fading. 4 gammes d'ondes de 16 à 2000 mètres. Haut Parleur dynamique. Grande lecture du cadran. Courant alternatif. Prise pick-up.

PRIX: 1495^{frs}



STROBO.446

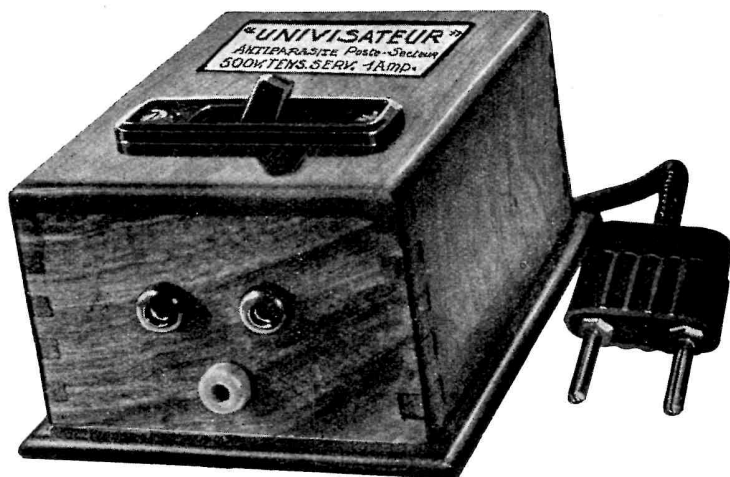
4 Lampes: Octodes Penthodes. Prise pick-up. Cadran lumineux gradué en noms des stations et longueurs d'ondes. Dynamique. Courant Alternatif. P.O.-G.O. **PRIX: 995^{frs}**

Catalogue T franco

C.A.R.A.C

40, RUE LA FONTAINE
PARIS. 16^e. Tél: AUTEUIL 82-60

Supprimez les Parasites..!



avec l'**UNIVISATEUR**
*l'appareil le plus simple
et le plus efficace*

**Tous dispositifs
antiparasites
Service antiparasites**

Société Française UNIVISE

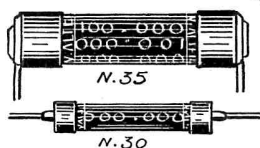
11 bis, Rue d'Aguesseau - PARIS-18^e - Tél. Anjou 53-00

Découpez ce BON
et adressez-le aux
Établissements UNIVISE
pour recevoir
la Notice complète

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

V. ALTER

LA PLUS GRANDE MARQUE FRANÇAISE DE PIÈCES DÉTACHÉES

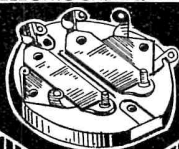


**RÉSISTANCES
NON BOBINÉES**

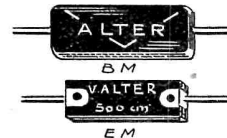
n°30 (1/2 w) n°35 (1 w)
n°40 (2 w) n°50 (4 w)

ANTIPARASITES

**CONDENSATEURS
ÉLECTROCHIMIQUES**

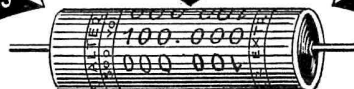


AJUSTABLES



CONDENSATEURS
BM PLATS AU MICA
enrobés de matière moulée
EM TUBULAIRES
ou Plats au Mica, à Fils

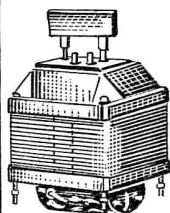
PERSONNEL & CAPITAUX 100% FRANÇAIS



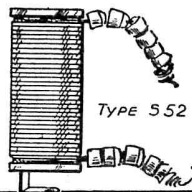
CONDENSATEURS E. P.
Tubulaires au Papier à Fils 1500 v.

QUALITÉ & PRÉSENTATION IRREPROCHABLES

RÉSISTANCES à fort débit, verticales ou horizontales pour postes tous courants
Type S 52 et S 60 à prises

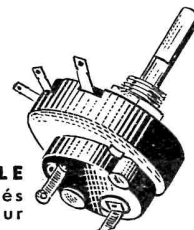


TOUS TRANSFORMATEURS
d'alimentation
SELS pour Pygmys ou autres
TRANSFOS B.F.
Tôles courantes ou spéciales



TYPE 552

VOLUME-CONTROLE
bobinés ou non bobinés
avec ou sans interrupteur



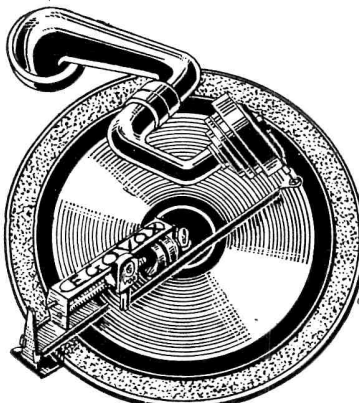
tel. DEFENSE: 209091, 92

E. M. C. B. & VÉRITABLE ALTER
17 à 27, Rue Pierre-Lhomme - COURBEVOIE

telég. CLÉALTER - COURBEVOIE

ATELIER MOIRET

Pub. JULIEN



ENFIN..! pour 48 Frs...

EGOVOX
L'ENREGISTREUR
DU
SON

LES DISQUES ENREGISTRÉS
DURENT 300 AUDITIONS
DEMANDEZ LA DOCUMENTATION

voici un appareil qui vous permet
d'enregistrer au moyen de **VOTRE**
PHONO, ou du pick-up de votre
récepteur LES ÉMISSIONS QUE VOUS
TRANSMETTRONT VOS POSTES
FAVORIS DE FIXER SUR UN DISQUE
LES AIRS QUI VOUS ONT PLU !

Société **REMO-EGOVOX**, 58 bis, Rue François-1^{er}
PARIS

Téléphone : ÉLYSÉES 25-75

COURS PRÉMILITAIRE T. S. F.

GÉNIE...

AVIATION...

SECTION-RADIO

des divers régiments

avantages nombreux

Cours du jour, du soir, par correspondance
Société de Radio-Télégraphie et de P.M.
12, rue de la Lune, PARIS (11^e)

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

Neotron

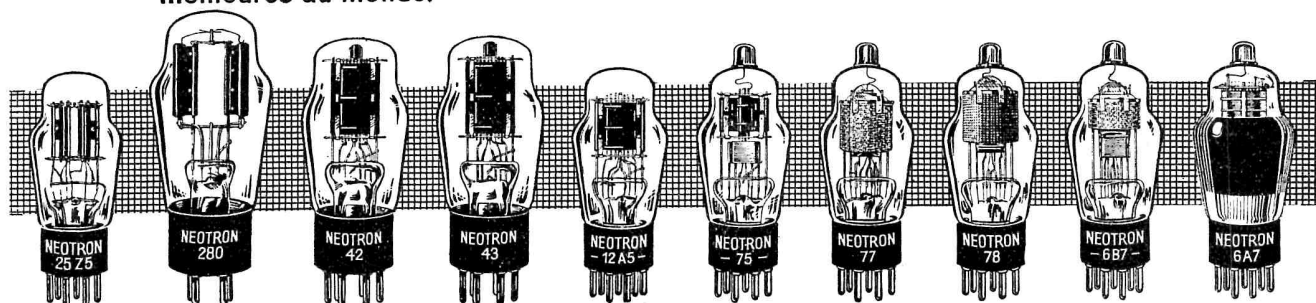
*est un spécialiste
en lampes de T.S.F.*

NEOTRON ne fabrique pas de Lampes d'Éclairage

Etant spécialisés dans la fabrication de lampes de radio à caractéristiques bien définies ayant fait leurs preuves, et portant tous nos efforts sur une quantité relativement réduite de types différents, nous sommes arrivés à fabriquer les meilleures lampes produites jusqu'à maintenant.

Nous admettons que nous ne pourrions pas faire une centaine de modèles de lampes différentes et les faire bien, et nous ne croyons pas que personne au monde le puisse.

Nous ne fabriquons qu'une douzaine de types, en réalité nous nous spécialisons sur exactement dix modèles. Mais nous avons prouvé, sans qu'aucun doute soit possible, que les lampes de ces séries produites par nous sont les meilleures au monde.



VOICI LES LAMPES POUR LESQUELLES NEOTRON EST SPÉCIALISTE

EN 6-3 VOLTS

6 A 7 6 F 7 6 C 6 42 75 78 25 Z 5

6 B 7 12 A 5 6 D 6 43 77 6 Z 4 280

EN 2-5 VOLTS :

2 A 5 2 A 7 56 58 227 247

2 A 6 2 B 7 57 224 235

Nous fabriquons journellement les divers types ci-dessus. Nos ouvriers expérimentés sont spécialisés généralement sur un seul modèle, jamais sur plus de deux, et ils sont tous devenus experts dans la fabrication de celui dont ils s'occupent.

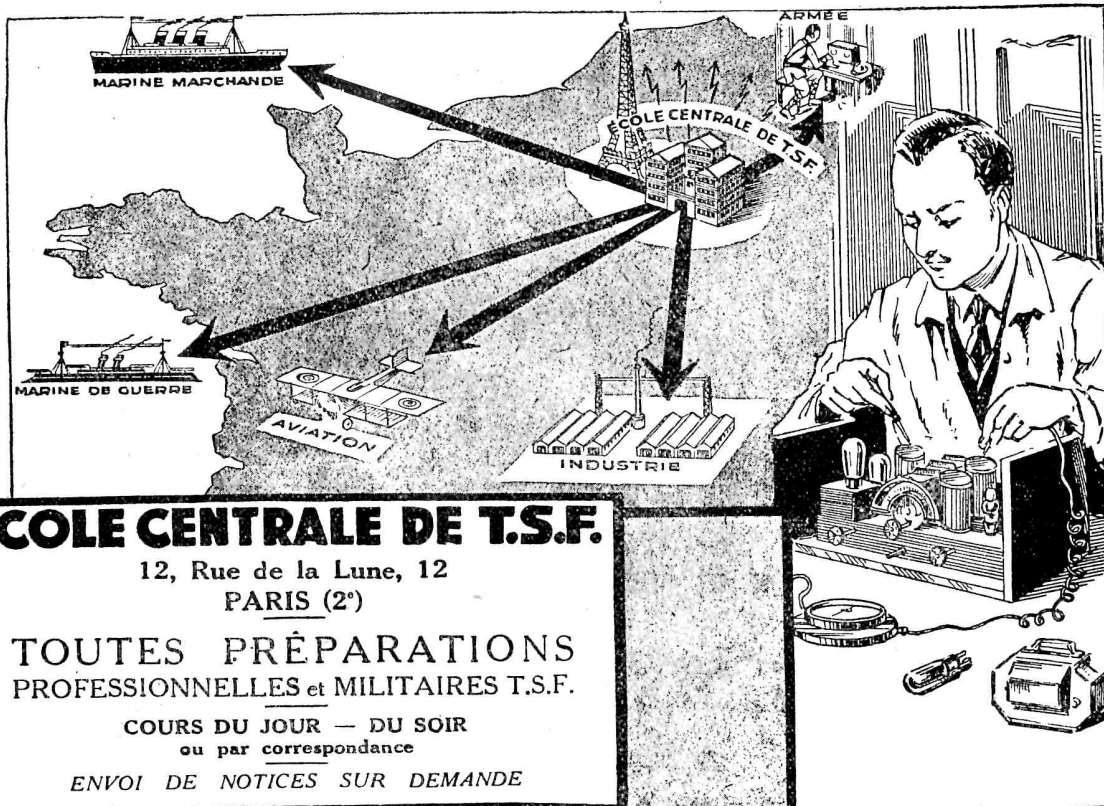
La fabrication des lampes est un art, tout doit être parfait, et seul un ouvrier travaillant continuellement sur le même type de lampe arrive à faire, sur ce modèle, un travail irréprochable et à haut rendement.

NEOTRON

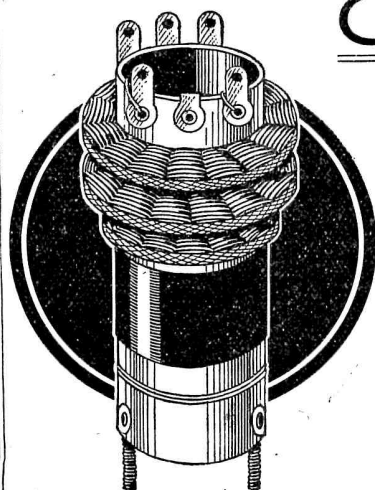
Le Spécialiste des Lampes 6,3 volts

USINES: RUE GESNOUIN, A CLICHY (SEINE)

La "T.S.F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.
 12, Rue de la Lune, 12
 PARIS (2°)
 TOUTES PRÉPARATIONS
 PROFESSIONNELLES et MILITAIRES T.S.F.
 COURS DU JOUR — DU SOIR
 ou par correspondance
 ENVOI DE NOTICES SUR DEMANDE



CONSTRUCTEURS...

LES BOBINAGES "A. C. R." DOUBLENT
 LE RENDEMENT DES RÉCEPTEURS
COMPAREZ!...

LA MEILLEURE QUALITÉ AUX PLUS JUSTES PRIX
 telle est la devise de la Maison A. C. R. spécialisée
 depuis de longues années dans la fabrication des
 bobinages les plus étudiés.

SUPER-RÉSONANCE
 SUPER-HÉTÉRODYNE

COMMANDE UNIQUE
 PYGMÉES, etc.

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Demandez la NOTICE et les SCHÉMAS de MONTAGE qui vous seront adressés FRANCO

Établissements A.C.R. (M. Corré)

60, Rue des Orteaux — PARIS-XX^e

Métro Bagnolet

Tél. Roquette 83-62

En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références



Ne faire que le tourne-disques, mais le faire bien.

Depuis le châssis-bloc prêt à monter, en passant par le coffret jusqu'à la table la plus luxueuse.

THORENS
LA MARQUE RÉPUTÉE
SÉCURITÉ POUR LE CONSTRUCTEUR - GARANTIE POUR L'AMATEUR
VENTE EN GROS, CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS
Ets HENRI DIEDRICH
13, rue Bleue, Paris (9°)
Tél. Provence 16-98 et 19-28

UN DERNIER NÉ
MIR-UP
LE PICK-UP QU'ON ATTENDAIT
Puissance doublée - Pureté accrue
gamme de fréquences très étendue et très horizontale, pertes en hystérésis du courant pratiquement nulles.
Prix abaissés



Voici sa courbe de fréquence.

Peut être monté avec dispositif OMNIX à impédance variable et bras tangentiel sur demande. Se livre seul, avec tourne-disques, en châssis-bloc, en coffret ou table. Moteur Universel tous courants ou moteur à induction U.V. (alternatif 25 et 50 périodes).

THORENS
THORENS FAIT TOUT L'ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE ET ÉLECTRIQUE DES MACHINES PARLAN-
TES, JUSQU'À L'AIGUILLE.

TOUS LES TUYAUX de dernière heure....

Toutes les indiscretions de laboratoires concernant la T. S. F. et l'électricité, vous les trouverez dans :

FERRIX-MAGAZINE

12 pages abondamment illustrées
Abonnement 12 francs pour 2 ans
Abonnement de 6 mois gratuit aux lecteurs de *La T. S. F. pour Tous*.

Ecrire à :

FERRIX

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

SATOR

"le matériel de qualité"



POTENTIOMÈTRE
(avec interrupteur)
robuste, silencieux



TONE-CONTRÔLE
encombrement réduit



LAMPES
"SATOR"
TOUS COURANTS

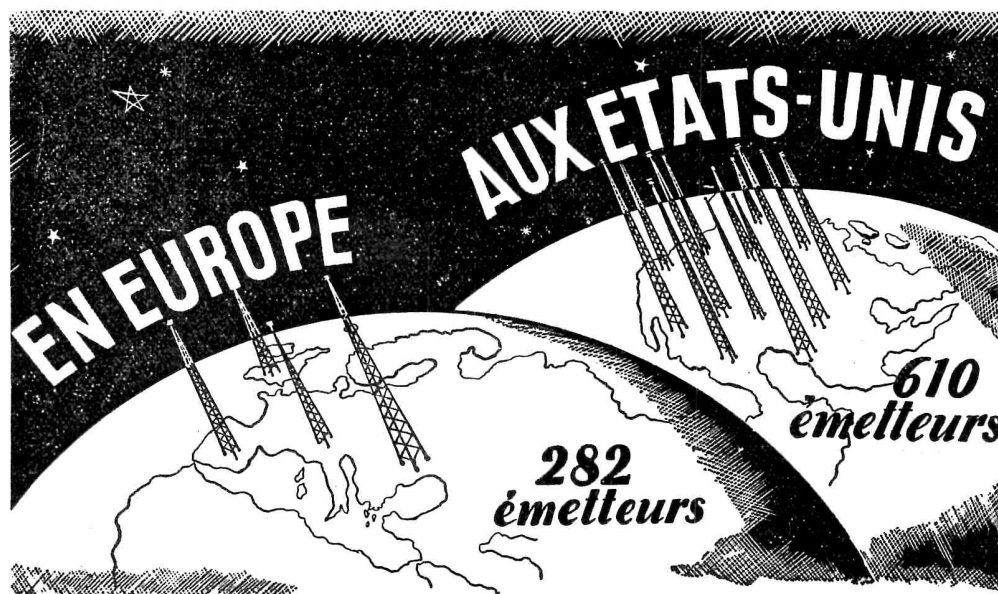


CONDENSATEUR
non inductif

E^{ts} RADIO-VICCO. G. J. SOULAM
40, r. Denfert-Rochereau, PARIS-V°. ODÉON 41-78

La "T. S. F. pour Tous" est reçue par plus de 2.000 professionnels de la Radio

A SURFACE EGALE...



QU'EN CONCLURE ?

Les conditions d'émission, et par conséquent de réception, étant totalement différentes, rien d'étonnant à ce que les techniques qui président à la construction des postes accusent ces différences. Mais c'est dans les lampes de T. S. F. que ces divergences fondamentales sont le plus sensibles. L'évolution du réseau émetteur européen est maintenant achevée. Une techni-

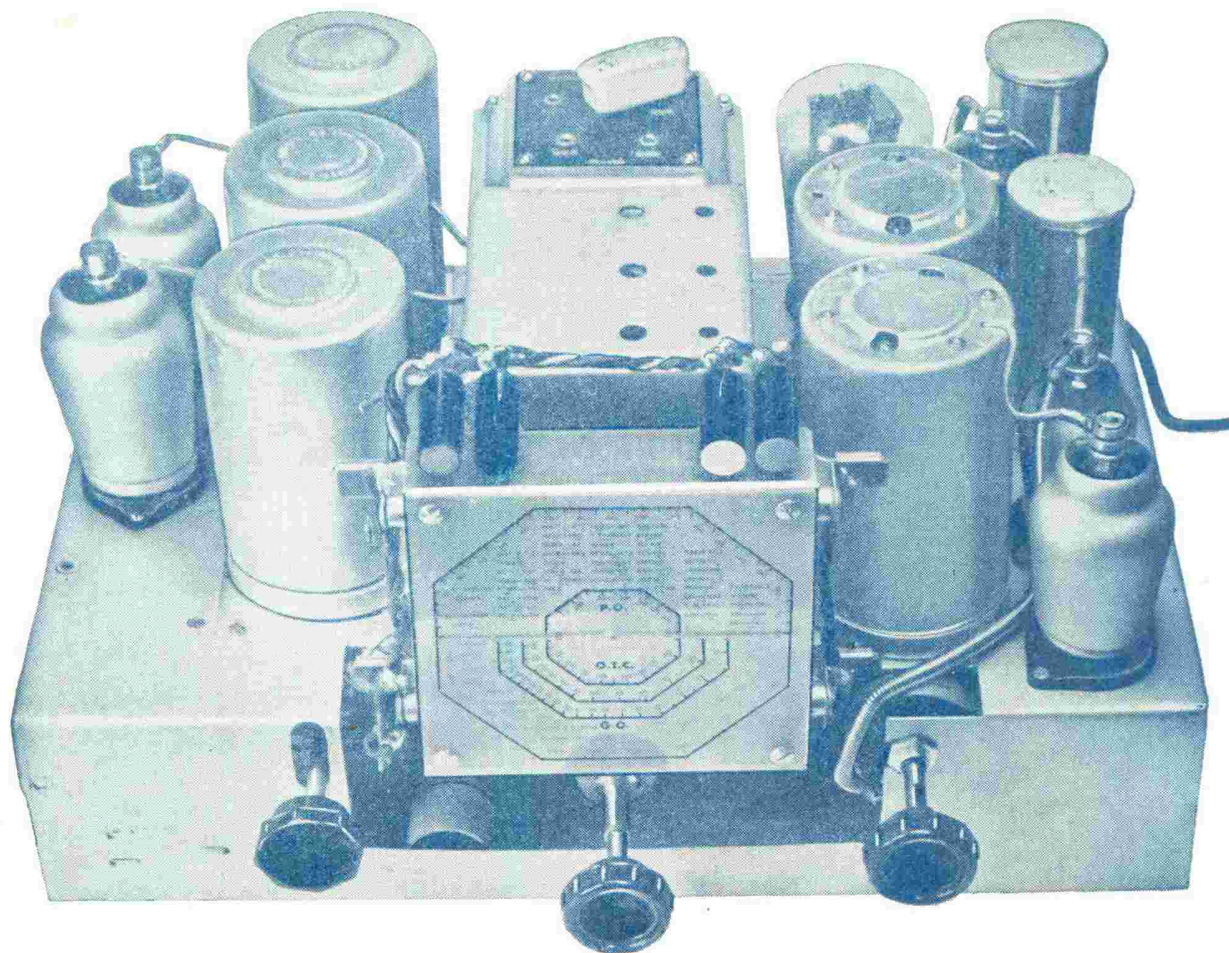
que nouvelle adéquate à l'état actuel de la radiodiffusion chez nous s'impose donc. Cette technique, c'est la Technique Transcontinentale pour la radio européenne. Héritière des techniques européenne et américaine auxquelles elle a emprunté leurs qualités essentielles elle correspond exactement aux besoins de la radiodiffusion européenne stabilisée.



LE MONDE ENTIER A VOTRE PORTÉE !!

avec **L'OCTOPHONE VI** TOUTES ONDES
réalisation de Lucien CHRÉTIEN

CONSTRUISEZ dès aujourd'hui le récepteur qui
comporte les derniers perfectionnements techniques et les lampes
les plus récentes... (décrit dans les n°s 125 et 126)



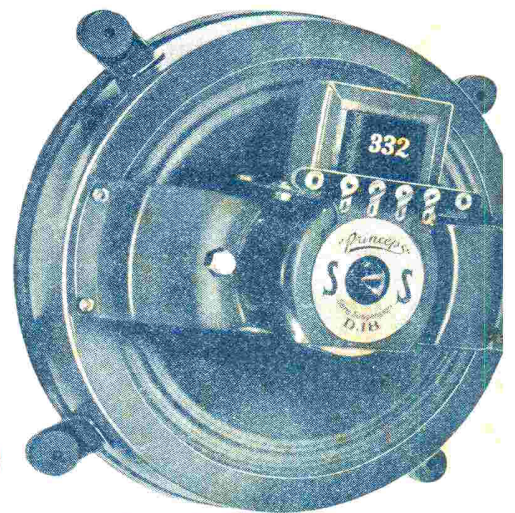
PRIX de L'OCTOPHONE VI toutes ondes en ébénisterie. **1400** frs

Etablissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (VI^e)

Métro : SAINT-MICHEL - CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF - Tél. : DANTON 48-26

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENTS PAR MENSUALITÉS



“ la supériorité
Princeps ”