

JANVIER 1931



“ Nouvel An ”

LA

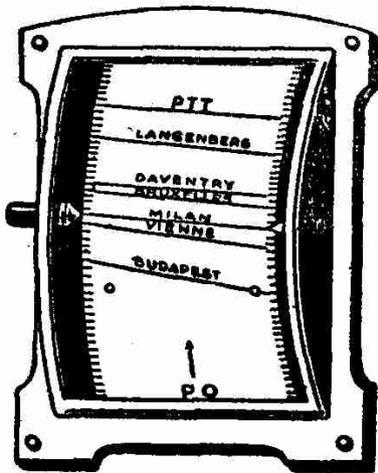
T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE
11^e ANNÉE
N° 126

LE NUMÉRO :

France... 5 fr. 75
Etranger. { 4 fr. 50
 5 fr.



Lire.... c'est entendre

Avec le nouveau récepteur de T. S. F. à lecture directe, construit par la Société des Etablissements DUCRETET, il suffit, pour entendre le poste désiré, de faire apparaître son nom en face d'un index en tournant un seul bouton. Rien n'est plus simple.

Comme tous les appareils de la Société des Etablissements DUCRETET, ce récepteur peut fonctionner sur le courant du secteur, avec le dispositif spécial supprimant piles et accus. Demandez la notice T M qui vous donnera tous les renseignements désirables.

**T. S. F.
PHONOS**

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS

DUCRETET

"LA VOIX DU MONDE"

89, BOULEVARD HAUSSMANN - PARIS

Prière de citer « LA T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs

ANNUAIRE
DE
**L'Industrie
Française
Radio-
Électrique**

Édition Officielle
du
Syndicat Professionnel
des
Industries Radio Électriques



L'Édition 1930 vient de Paraître

Tous renseignements sur toutes les questions syndicales, techniques, commerciales, industrielles, législatives, fiscales, etc.

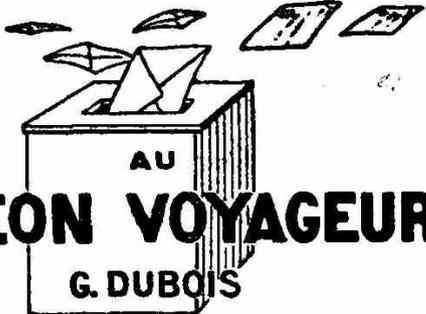
*Toutes les adresses des constructeurs, commissionnaires, revendeurs, etc.
Tous renseignements sur les Associations, Ecoles, Laboratoires, Postes d'Emissions officiels et privés de la T. S. F.*

ÉDITIONS LAJEUNESSE

14, RUE BRUNEL
PARIS-17^e

TÉL. CARNOT 60-51
7 LIGNES

Prière de citer « LA T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs



AU
PIGEON VOYAGEUR
G. DUBOIS
UNIQUE DESTINATION

DE VOS
COMMANDES
 pour tout ce qui concerne la
T.S.F

211. Boulevard S^t Germain.

Gros: 7. Rue Paul-Louis Courier.

Salle d'audition: 1. Passage de la Visitation.

Tél: LITTRÉ 02-71

PARIS (V^{ost})

Le Catalogue « AUDIOS » 1930 est une documentation formidable sur le matériel Radio — 86 pages, 560 pages, 20 tableaux de caractéristiques de lampes et valves.

— Envoi contre 1 fr. en timbres —

LES LAMPES SECTEUR

TE KA DE

à Chauffage indirect
sont les seules qui puissent être
GARANTIES 1.000 HEURES
d'écoute minimum

Exigez-les - Ceci dans votre intérêt
En Vente partout

La Lampe TE KA DE
 10, rue Pergolèse - PARIS (16^e)

modernisez votre poste

Laissez
le secteur
travailler pour vous



Elcosa PUBLI-DÉF

QUEL QUE SOIT votre POSTE
notre
MAJOR-ULTRA
l'alimentera sur le secteur
SANS MODIFICATION

Le clou du Salon de T. S. F. 1930
Les Régulateurs Automatiques
« INCA-REGLEX » nivellent la
tension du secteur.

ELECTRO-CONSTRUCTIONS
Strasbourg-Melnau (Bas-Rhin)

LORSQUE VOUS ÉCRIVEZ
 A NOS ANNONCIERS
 RÉFÉREZ-VOUS TOUJOURS

DE

LA

T. S. F.

MODERNE

VOUS SEREZ MIEUX

SERVIS



Prière de citer «La T.S.F. MODERNE»
 en écrivant aux annonceurs

LA T. S. F. REVUE MENSUELLE ILLUSTRÉE

MODERNE



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ

9, Rue Castex -- PARIS-4^e

Compte de Chèques Postaux : PARIS 23-105 — R. C. Seine 247.928

*Toutes les communications doivent être adressées à
Monsieur le Directeur de La T. S. F. Moderne*

Directeur-Fondateur : A. MORIZOT

PRINCIPAUX COLLABORATEURS

M. LE PROFESSEUR BRANLY, MEMBRE DE L'INSTITUT

MM. AUBERT, Ing. E.S.E. — BARTHÉLÉMY, Ing. E.S.E. — BEAUVAIS, Anc. El. de l'Ecole Normale Sup., Agrégé des Sc. Physiques. — BEDEAU, Dr es Sciences, Agrégé de Physique. — BRILLOUIN, Dr es Sciences. — L. CHRÉTIEN, Ing. E.S.E. — P. DAVID, Dr es Sciences, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Électricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Électricité. — DUBOSQ, Prof. de Sciences à l'Ecole Sup. de Théologie, Bayeux. — GUTTON, Prof. à la Fac. de Sc. de Nancy. — JOLIVET. — LAÛT, Ing. E.S.E. — LIÉNARD, Ing. — DE MARE, Ing. I.E.G. — FÉLIX MICHAUD, Dr es-Sciences, Agr. de l'Université. — MOYE, Prof. à l'Uni., Montpellier. — PELLETIER, Ing. Radio. — PERRET-MAISONNEUVE, Magistrat Honoraire. — J. REYT, Agr. des Sc. Physiques. — ROUGE, Ing. E.S.E. — L. G. VEYSSIÈRE.

ABONNEMENTS POUR 1931

	Un an :	Six mois :	Le numéro :
FRANCE et COLONIES.....	38 fr.	20 fr.	3 fr. 75
Etranger Pays ayant adhéré à l'accord de Stockholm.....	46 fr.	25 fr.	4 fr. 50
» Pays ayant décliné l'accord de Stockholm.....	52 fr.	28 fr.	5 fr. 00
Collections de 1926 à 1930, franco prix :	45 frs		
Pays adhérents à l'accord	prix : 54 frs		
Autres pays	prix : 60 frs		

Collections antérieures très rares

Les collections de 1920 et 1921 sont complètement épuisées.

Le mandat-poste est le meilleur mode de paiement. Les abonnements recouverts par la poste seront majorés des frais : 2 fr. 50.

« Tous abonnements non renouvelés le 15 du mois seront recouverts par la poste. Les abonnés sont instamment priés, afin d'éviter toute interruption du service de la Revue, d'adresser immédiatement leur renouvellement. »

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 1 fr. pour frais

CONDITIONS GÉNÉRALES

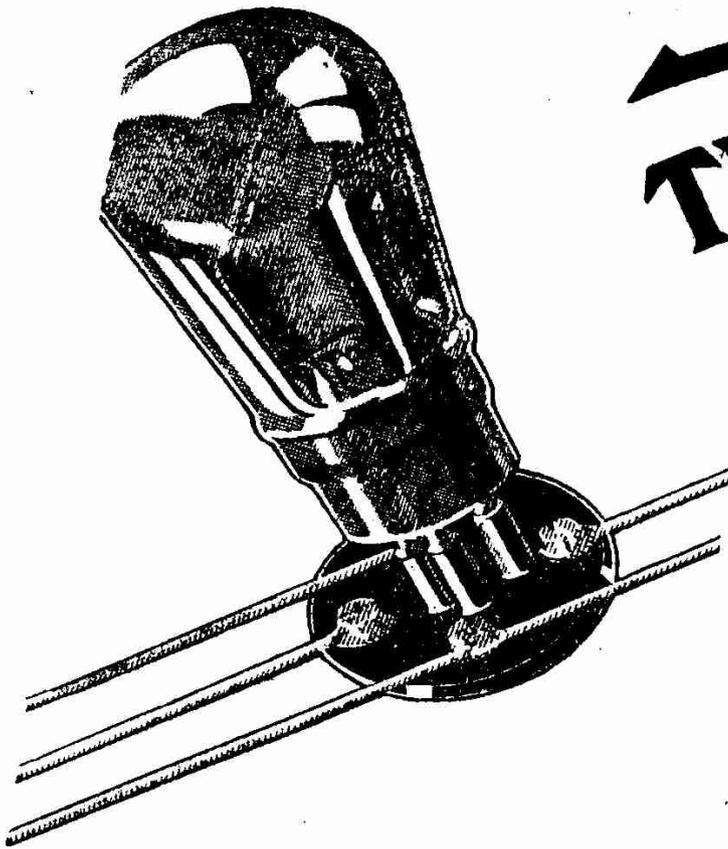
La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Éditeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni du contenu des annonces.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Doivent être rédigés sur feuilles séparées et accompagnées de : *Pour nos abonnés* sur envoi de leur bande d'abonnement 2 fr. par question simple ; 4 fr., par question comportant un schéma ; 10 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

Pour les non-abonnés 3 fr. par question simple ; 6 fr. par question complexe comportant un schéma ; 15 fr. par question complexe comportant une page à une page et demie de réponse avec schéma (format commercial).

A ces prix il y aura lieu de joindre 0.50 pour le timbre.



TRIOIRON RADIO

NOUVELLE PRODUCTION
UN ESSAI DE QUELQUES-UNES
DES LAMPES DE GRAND CHOIX

LAMPES GRILLES ÉCRAN

SC4 POSTES A BATTERIE
SCN4 POSTES RÉSEAU ALTERNATIF
CWN4 POSTES RÉSEAU ALTERNATIF
SCG4 POSTES RÉSEAU CONTINU

LAMPES BGRILLES

MD4 POSTES A BATTERIE
MN4 POSTES RÉSEAU ALTERNATIF

LAMPES DE PUISSANCE

YD4 EXCELLENTE FINALE
XD4 FINALE DE GRAND RENDEMENT
YN4 POUR RÉSEAU ALTERNATIF
YG6 POUR RÉSEAU CONTINU

TRIGRILLES

PB4 TRÈS PUISSANTE
PD4 FINALE INCOMPARABLE
PG5 POUR RÉSEAU CONTINU

C'EST UN ESSAI CONCLUANT, UN ESSAI ASSURÉ
Il existe une lampe TRIOIRON pour chaque usage

LES PRODIGIEUX MOTEURS
TRIOIRON
SONT UNIQUES

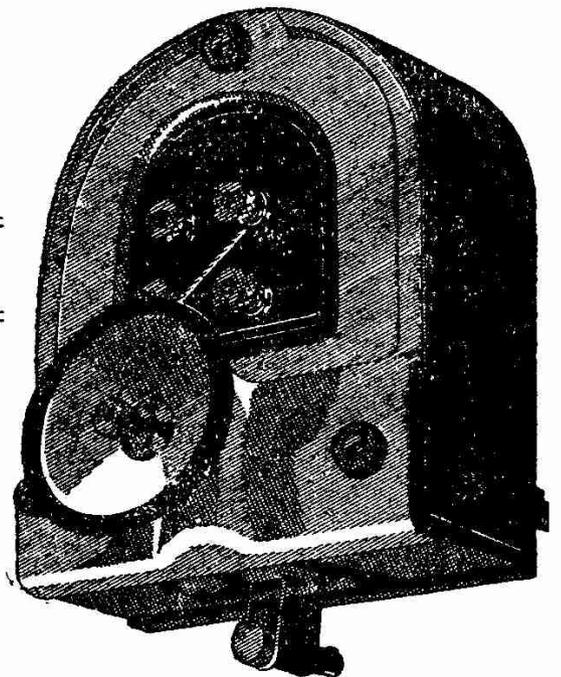
HAUT-PARLEURS TRIOIRON

Le Puissant Moteur

« P »

— INÉGALÉ —

SE MÉFIER DES IMITATIONS



AGENCE GÉNÉRALE : 51, RUE DE PARADIS, PARIS

LYON FORCINAL, 170, ROUTE NATIONALE, A BRON
MARSEILLE BERJOUAN, 2, RUE DES CONVALESCENTS

ROUEN LAPELTEY, 15 BIS, RUE DU VIEUX-PALAI
STRASBOURG GASTAING & CIE, 6, RUE KUHN

TOULOUSE OMNIUM ÉLECTRIQUE, 48, R. BAYARD

Prière de citer « LA T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs



ADMINISTRATION, RÉDACTION & PUBLICITÉ
9, Rue Castex — PARIS-4.

NUMÉRO 126

JANVIER 1931

S O M M A I R E

LE RAYONNEMENT ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

(Suite)

Pierre DAVID

Docteur Es-Sciences, Ing. au Laboratoire National de Radio-Électricité

LES POSTES ALIMENTÉS PAR LE COURANT DU SECTEUR ALTERNATIF

L. G. VEYSSIÈRE

LE CONTROLE PAR QUARTZ

J. BOUCHARD

AU SALON DE LA T. S. F.

(Suite et Fin)

ONDES COURTES

La Propagation des Ondes courtes et les heures favorables
aux liaisons à grande distance

J. BOUCHARD

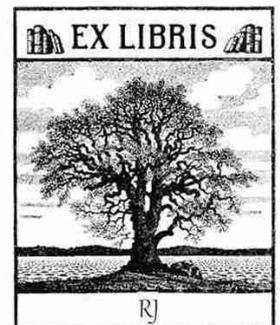
Congrès International des Amateurs-Émetteurs sur Ondes courtes.
Liste des principaux Émetteurs sur Ondes courtes

INFORMATIONS ET NOUVELLES

QUELQUES IDÉES PRATIQUES

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

BIBLIOGRAPHIE





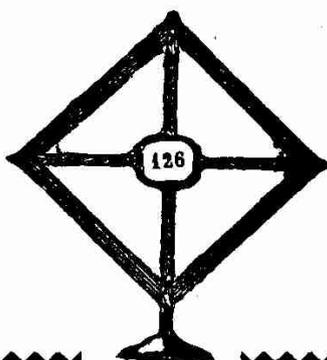
**"LA T.S.F. MODERNE" PRÉSENTE SES
MEILLEURS VŒUX A SES LECTEURS EN
LEUR SOUHAITANT UNE HEUREUSE ANNÉE
ET LES REMERCIE DES SENTIMENTS AMICAUX
QU'ILS ONT BIEN VOULU LUI TÉMOIGNER
DURANT L'ANNÉE ECOULÉE.**

LA

Janvier 1931

N° 126

T. S. F.



Moderne

12^e Année

LE RAYONNEMENT ÉLECTRO-MAGNETIQUE

(Suite)

7. — Le « rayonnement » s'affaiblit moins vite que les autres actions

Le rayonnement ainsi défini présente la propriété absolument capitale, clef de la T. S. F., qu'il ne s'affaiblit plus comme le carré de la distance, mais seulement en *proportion* de celle-ci (1), donc qu'il se prête bien mieux que l'induction, aux actions très lointaines.

Le calcul le montre (appendice, formule V). Mais on peut s'en rendre compte approximativement en observant que la « perturbation » considérée ci-dessus, ne se propage pas indistinctement dans tout l'espace, mais seulement *le long* des lignes de force. La brisure H considérée est la même pour toutes les lignes de force du

(1) Je suppose ici, naturellement, le rayonnement dans le vide. On sait qu'à la surface de la terre l'affaiblissement observé peut être plus grand si le sol est mauvais conducteur, ou plus petit si l'onde est réfléchiée par la haute atmosphère. Mais nous n'envisageons ici que le principe.

cône d'axe $OO'x$ et d'ouverture xOD , et elle n'intéresse que ces lignes ; on peut donc se représenter qu'elle va en s'élargissant sur ce cône, sans en sortir, c'est-à-dire sur des cercles dont le rayon croît comme la distance et non comme son carré.

Il résulte de ceci que le terme « rayonnement » peut être négligeable vis-à-vis du terme « induction » au voisinage immédiat d'un circuit, et devenir prépondérant à grande distance, parce qu'il s'affaiblit beaucoup moins vite.

8. — Le rayonnement dépend de la fréquence

Il est clair que le rayonnement est d'autant plus important que la fréquence est plus élevée, c'est-à-dire que les charges se déplacent plus rapidement ; si en effet (fig. 9), durant le temps que met la propagation à atteindre le point A, la charge était venue non pas de O en O' mais en un point plus éloigné O'', le raisonnement serait applicable à la « brisure » O''A manifestement plus importante que O'A.

Pour pouvoir mettre en évidence le rayonnement en laboratoire, avec des distances faibles et des charges petites, il fallait donc les faire mouvoir très rapidement : c'est pourquoi HERTZ, voulant vérifier les idées de MAXWELL, réalisait par décharge d'un condensateur des fréquences de l'ordre de la centaine de millions, inaugurant ainsi le règne des ondes courtes en T. S. F.

9. — Propriétés du circuit rayonnant. Résistance de rayonnement

Revenons maintenant à ce qui se passe dans l'intérieur du circuit rayonnant : les hypothèses nouvelles que nous venons de faire modifient assez notablement ses propriétés.

Tout d'abord, la propagation n'étant pas instantanée, pas plus entre les éléments du circuit qu'ailleurs, le courant dans chaque élément du circuit ne fait sentir son induction sur les autres éléments, qu'avec un certain *retard*, autrement dit, la force électromotrice de self-induction n'est plus exactement décalée d'un quart de période, sur le courant ; elle a une composante en phase avec lui, et cela correspond à la dissipation d'une certaine puissance ; il y a donc de l'énergie rayonnée, ce qui était évident à priori,

puisque la perturbation des lignes de force s'éloigne à l'infini sans retour, emportant avec elle une certaine énergie.

On peut, en ce qui concerne le circuit, tenir compte de cet effet en lui attribuant une certaine « résistance de rayonnement », distincte de la résistance chimique, mais de même nature et qui s'y ajoute. D'autre part, ce retard dans l'action de chaque élément sur les autres, fait que toutes les F. EM. élémentaires de self-induction, ne se produisent pas en même temps; leur total est donc moindre, c'est-à-dire que la self-induction diminue.

Ainsi, apparition d'une résistance de rayonnement, diminution de la self-induction : tels sont les deux effets par lesquels se manifeste le rayonnement dans le circuit émetteur lui-même (1).

10. — Induction et rayonnement. Nécessité des circuits ouverts

Comme nous l'avons indiqué au § 8, le rayonnement croît avec la fréquence.

Le § 9, montre qu'il croît aussi avec les dimensions du circuit; pour que les effets mentionnés soient appréciables, il faut que le temps de propagation d'un élément aux autres ne soit pas négligeable par rapport à la période du courant, autrement dit, il faut que les dimensions du circuit soient grandes par rapport à la longueur d'onde : on emploie donc toujours pour émettre avec efficacité, des circuits « ouverts », c'est-à-dire des antennes de hauteur égale à une fraction notable de la longueur d'onde.

On trouve donc ici encore une différence capitale avec l'induction, qui peut être importante même en circuit fermé.

Enfin on se demande parfois ce qui se passe au voisinage immédiat d'un émetteur; dans quel cas on a « induction », dans quel cas « rayonnement ».

Il est aisé de répondre à cette question : en toute rigueur, il y a toujours les deux à la fois. Mais les formules montrent que le champ rayonné est prépondérant à des distances de quelques longueurs d'onde de l'antenne : au contraire, le champ induit est le plus intense, et de beaucoup, dès que la distance décroît à une

(1) Je résume ici un travail de L. BRILLOUIN, (« Radio - Electricité », Avril 1922).

faible valeur de longueur d'onde. Entre les deux, il y a une zone où le champ, très complexe, résulte de la superposition des deux.

On voit qu'aux fréquences industrielles, $f = 50$ par exemple, la longueur d'onde étant de 5.000 kilomètres, on est toujours dans la zone où le champ induit est prépondérant; c'est pourquoi comme nous le disions ci-dessus, l'hypothèse du rayonnement est inutile et invérifiable à ces basses fréquences.

11. — Analogie mécanique

Il faut être très prudent en matière d'analogie mécanique, car aucune ne représente d'une manière parfaite le phénomène du rayonnement des électro-magnétiques.

A condition de ne pas trop la pousser, la comparaison suivante me semble toutefois éclairer quelque peu les choses :

Imaginons un bassin circulaire rempli d'eau jusqu'à une certaine hauteur h . (fig. 10).



Fig.10

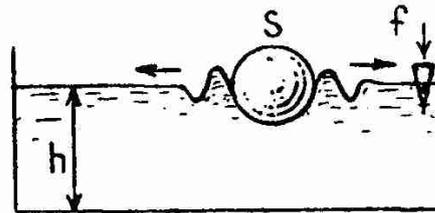


Fig.11

Au centre de ce bassin, supposons qu'on enfonce, *lentement* et *progressivement*, un objet quelconque, par exemple une sphère S . Un certain volume d'eau sera déplacé, les particules de liquide, en contact avec la sphère, s'écarteront progressivement, repoussant leurs voisines, et ainsi de suite jusqu'au bord; le niveau montera d'une certaine quantité, inversement proportionnelle à la surface du bassin, donc au carré de son rayon; ce déplacement pourrait être enregistré par un flotteur f sur le bord.

Supposons la sphère creuse et très légère : il aura fallu, pour l'enfoncer, un certain travail; mais ce travail n'est pas perdu; si on la lâche, la poussée de l'eau la fera remonter; en même temps, les molécules d'eau reprendront leur place et le flotteur redescendra à son niveau primitif h .

Ainsi, variation de niveau proportionnelle à l'inverse du *carré* du rayon ; phénomène réversible et sans dissipation d'énergie, parce que lent : nous avons là les caractéristiques des phénomènes *d'induction*.

Au contraire, supposons maintenant (fig. 11) que l'enfoncement de la sphère soit fait par exemple en tombant d'une certaine hauteur, de telle manière que les molécules d'eau touchées n'aient pas le temps de repousser leurs voisines jusqu'au bord ; autrement dit, supposons la variation très rapide par rapport à la durée de propagation des ébranlements à travers le bassin. Il va se former un *bourrelet* liquide, une perturbation, qui va se propager sous forme d'ondes circulaires jusqu'au bord. L'affaiblissement de cette onde se fera seulement en raison de son diamètre, et le mouvement enregistré par le flotteur pourra être beaucoup plus important que dans le premier cas. D'ailleurs, cette onde emmènera de l'énergie, et l'enfoncement de la sphère aura nécessité une force bien plus grande, donc plus de travail qu'elle n'en restituera en remontant (elle ne rebondira pas à sa hauteur initiale).

Nous avons donc cette fois des caractéristiques très différentes : action rapide, affaiblissement proportionnel à la distance, dissipation d'énergie : analogie manifeste avec le *rayonnement*.

12. — Nature et propriétés du champ rayonné

La « perturbation » qui constitue le rayonnement est évidemment différente des champs « statiques » étudiés d'abord, puisqu'elle n'existe qu'en se propageant (le calcul IV, en appendice, ne signifie pas autre chose). Elle présente donc des propriétés bien différentes, et cela n'a rien de surprenant : le contraire serait étonnant. Nous commettrions une erreur impardonnable en attribuant à ce champ mobile les caractères des champs fixes induits, et inversement : il faut rendre à CÉSAR ce qui appartient à CÉSAR, et ne pas supposer arrêté un champ qui ne peut exister qu'en se propageant.

Par exemple, puisque la variation d'un champ magnétique produit un champ électrique, et inversement, et puisque le champ rayonné est essentiellement une variation, il est donc à la fois électrique et magnétique ; ces deux composantes résultent chacune de l'autre et sont dans un rapport constant (appendice, formule IV) ; on ne peut les supposer séparées (tant que le rayonnement se propage

librement; nous verrons plus loin le rôle des obstacles) (fig. 12).

Le calcul tient compte du fait, qu'elles se créent l'une l'autre, donc contient les deux à la fois; en évaluant la f. e. m. produite sur un conducteur, il peut être plus commode de prendre l'une ou l'autre, mais *cela revient au même* et les deux résultats trouvés, identiques,

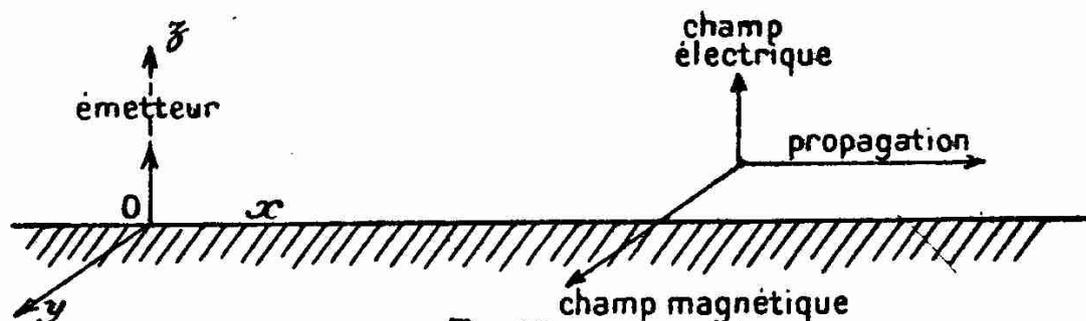


Fig.12

ne doivent pas être ajoutés (1). Ce sont deux aspects du même phénomène (2), deux formes du même objet. La comparaison suivante permet de s'en rendre compte : j'ai 10.000 francs, je les dépose chez un banquier; le banquier peut les utiliser, et moi aussi sous forme de chèque, mais l'argent déposé et le chèque d'égale valeur ne doivent pas être additionnés, il n'y a toujours que 10.000 francs.

Il résulte de ceci qu'on a tort d'écrire partout que l'antenne est sensible au champ électrique, et le cadre au champ magnétique; ils sont tous deux également sensibles au champ électromagnétique; le calcul de l'effet produit est plus commode à partir de la composante électrique, pour l'une, et à partir de la composante magnétique, pour l'autre; mais on peut le faire autrement et on trouve bien entendu le même résultat.

Autre détail surprenant : tandis que dans le voisinage d'un circuit fermé (§ 5) le champ magnétique dû à la bobine, et le champ électrique du condensateur, sont en quadrature dans le temps,

(1) Contrairement à ceci, on dit parfois que l'énergie totale du champ est la somme de l'énergie magnétique et de l'énergie électrique. C'est vrai pour deux champs induits d'un système isolé; dès que le champ se propage, tout ce qu'on démontre, c'est que l'énergie rayonnée est proportionnelle au flux d'un certain vecteur, produit des deux composantes, et non plus leur somme.

D'ailleurs additionner les deux énergies égales donnerait le double; additionner les effets sur un conducteur doublerait le courant, donc quadruplerait l'énergie.

(2) HOWE donne aussi la comparaison suivante : Si une tour a 100 m. de hauteur quand je la regarde avec l'œil droit, et encore 100 m. quand je la regarde avec l'œil gauche, elle a encore 100 m., et non pas 200, quand je la regarde avec les deux yeux à la fois.

- c'est-à-dire que chacun est maximum à l'instant où l'autre est nul — au contraire ici —, tous deux sont maximum en même temps, et nuls en même temps : ils sont en phase dans le temps (appendice, formule VI).

On ne doit pas dire que l'une des deux « rattrape » l'autre, mais simplement qu'à faible distance, les champs induits sont prépondérants et sensiblement en quadrature ; à grande distance, subsiste seul le champ rayonné avec ses deux composantes en phase ; le passage d'un cas à l'autre se fait progressivement dans une zone complexe à des distances de l'ordre de la longueur d'onde, comme nous l'avons indiqué au § 10.

13. — Déformation du champ rayonné par un obstacle

Je rappelle que le paragraphe précédent concerne uniquement le champ rayonné dans sa propagation *libre* à travers un diélectrique indéfini, homogène.

Il nous reste à voir ce qui se passe lorsque l'onde rencontre un obstacle : en l'espèce, un corps conducteur.

Dans ce cas, la composante électrique du champ, agissant sur le conducteur, y met en mouvement les électrons : un *courant se produit*, lequel à son tour engendre un champ secondaire. A grande distance, le champ total résultant est alors la somme des champs rayonnés par l'émetteur et par l'obstacle ; il peut être affaibli ou renforcé dans certaines directions (notamment si l'obstacle constitue un réflecteur efficace), mais il conserve les propriétés caractéristiques du champ rayonné.

Au contraire, à petite distance de l'obstacle, le champ résultant est la somme du champ primaire rayonné, et du champ secondaire *induit* ; on est donc dans les mêmes conditions qu'à proximité de l'émetteur lui-même, c'est-à-dire, nous l'avons vu, que les relations de grandeur et de phase des différentes composantes sont complexes et totalement différentes de celles du champ primaire seul. Le champ total est donc complètement perturbé, et l'on doit bien se garder de lui appliquer les considérations du § 12 (1).

(1) Toute une controverse, engagée dans « *Experimental Wireless* » de Février à Juin 1930, semble avoir eu pour base une confusion sur ce point. Le professeur HOWE a été accusé de « prendre des libertés avec les fondements de la théorie électromagnétique » ; il a heureusement réussi à se disculper d'un crime aussi affreux.

En particulier, les composantes électriques et magnétiques ne demeurent plus dans un rapport constant, mais peuvent être très différemment affectées, suivant le cas :

a) Supposons que l'obstacle est un mur conducteur indéfini (ou tout au moins grand par rapport à la longueur d'onde) et perpendiculaire à la direction de propagation. Les courants induits se développent indépendamment dans chaque élément de surface de manière à neutraliser la composante du champ électrique parallèle à la surface ; le champ résultant est nul au contact de la surface.

Avant d'atteindre le mur, la superposition des deux champs presque égaux, se propageant en sens inverse, crée un système d'ondes stationnaires.

Au-delà du mur, il n'y a rien, s'il est assez épais pour ne pas être traversé par les courants induits.

En somme le mur est un *réflecteur*.

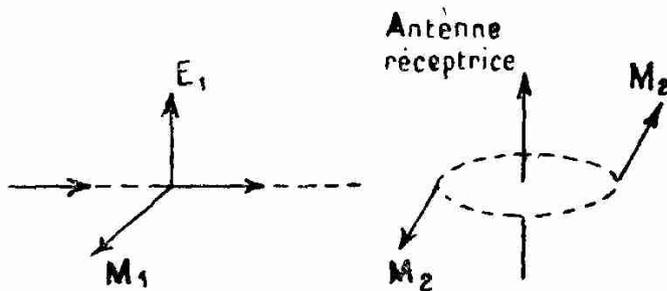


Fig 13

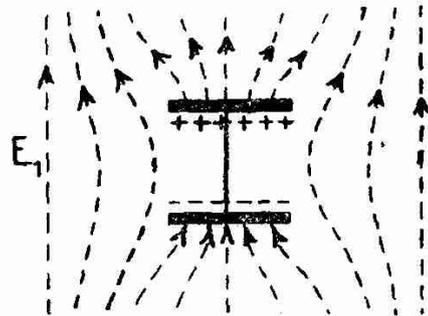


Fig 14

b) Supposons maintenant que l'obstacle est une antenne verticale accordée. La f. em. induite y détermine un courant en phase avec elle ; le champ électrique induit, aux environs, renforce ou atténue, dans des zones successives, le champ primaire : on sait en effet que la réception sur un cadre ou une petite antenne peut être renforcée au voisinage d'une grande antenne accordée.

Quant au champ magnétique induit, il est naturellement de sens contraire en avant et en arrière de l'antenne (fig. 13), et c'est en avant qu'il renforce le champ primaire ; par suite il existe, en arrière de l'antenne accordée, une zone où le champ magnétique résultant est très affaibli. Cela a été vérifié expérimentalement.

c) Considérons encore un cas intéressant : celui d'un obstacle vertical *petit* par rapport à la longueur d'onde : pylône, poteau, arbre, dans le cas des ondes de radio-diffusion : ou bien (HOWE) petit fil reliant deux plateaux horizontaux superposés (fig. 14).

On peut dire que l'antenne ainsi constituée vibre sur une onde plus longue que sa fondamentale ; elle a donc une réactance de capacité, le courant est en avance sur la f. e. m. et comme le champ électrique statique dû aux charges terminales est encore en avance sur le courant, il se retranche du champ primaire, qui se trouve affaibli,

Sur la fig. 14 on peut raisonner de la manière suivante : à l'instant où le champ électrique est maximum et dirigé vers le haut, le courant vient de passer dans le même sens, les charges positives sont donc accumulées sur le plateau supérieur et les charges négatives sur le plateau inférieur ; entre les deux plateaux elles produisent un champ descendant qui neutralise le champ extérieur.

d) Enfin si l'obstacle est un petit circuit fermé, comme une boucle de fil, un anneau conducteur, il présente de la self-induction et le courant y est maintenant en retard sur la f. em. inductrice ; c'est alors le champ magnétique qui est affaibli au contact immédiat. On retrouve ce résultat évident que si l'on met une plaque conductrice au contact d'un cadre, c'est comme si on le court-circuitait, il ne reçoit plus rien.

Sans insister davantage sur ces divers cas, on se rend compte combien l'effet des obstacles est complexe ; on comprend donc toute l'irrégularité du champ observé dans les villes et dans les bâtiments, où des charpentes, des canalisations, des fils de toutes sortes, produisent des « champs secondaires » variés qui perturbent totalement le véritable champ rayonné venu de l'émetteur. On s'explique aussi l'apparition de certains résultats qui seraient paradoxaux dans un espace parfaitement dégagé.

19. — Conclusion

Les considérations ci-dessus laissent évidemment subsister quelques points d'interrogation ; j'espère qu'elles contribueront néanmoins à préciser la nature du rayonnement en T. S. F.

On a vu que le rayonnement n'est pas simplement une « induction » à grande distance, analogue à celle qui se produit dans un

transformateur. C'est quelque chose de plus, un phénomène nouveau, distinct, qui s'ajoute aux phénomènes d'induction lorsque la fréquence est assez élevée et lorsque le circuit est suffisamment ouvert, et qui présente la propriété capitale de s'affaiblir seulement en raison de la distance (et non de son carré).

Le rayonnement ainsi défini est à la fois électrique et magnétique; chacune de ces deux composantes résulte de l'autre et la crée à son tour, et elles ne peuvent subsister qu'en se propageant à la vitesse de la lumière. Il n'est donc pas étonnant qu'elles présentent des propriétés bien distinctes de celles des champs immobiles.

Enfin, au voisinage d'un obstacle conducteur, le champ est complètement perturbé de mille manières différentes, et la relation entre ses composantes devient très complexe.

PIERRE DAVID,
Docteur es-Sciences,
Ingénieur au Laboratoire National
de Radio-Électricité.

APPENDICE

(Suite)

V. Cela résulte du fait que le champ ne dérive plus d'un potentiel $f(x, y, z)$ mais d'un potentiel retardé : $f\left(x, y, z, t - \frac{r}{V}\right)$ par suite dans la dérivation il s'introduit un terme en : $\frac{r}{V} \cdot f'_t$ qui est donc de degré moins élevé que les autres en $1/r$.

VI. Je ne puis reproduire ici le calcul complet du champ rayonné, qu'on trouvera dans les ouvrages spéciaux. Je rappelle simplement qu'à grande distance le champ dû au double l de longueur l , parcouru par le courant $I \cdot \sin \omega t$, a pour composantes :

$$E_{tg} = - 60 \pi \cdot \frac{1 I}{\lambda r} \cdot \cos \omega \left(t - \frac{r}{V} \right) \text{ en VOLTS par mètre}$$

$$M_y = - \frac{2\pi}{1.000} \cdot \frac{1 I}{\lambda r} \cdot \cos \omega \left(t - \frac{r}{V} \right) \text{ en GAUSS}$$

en unités pratiques, volts, ampères et mètres.

On voit qu'il existe bien entre E et M un rapport constant, qui est :

$$(8) \quad E \text{ (volts/mètre)} = 30.000 M \text{ (gauss)}$$

N. d. l. R. — Une erreur de mise en page nous a fait insérer le paragraphe V de l'appendice dans le numéro de Décembre au lieu du paragraphe IV. Nous prions nos lecteurs de nous en excuser.

IV. Le courant de déplacement donné par la formule (3) s'ajoute, en général, au courant de conduction, et par suite l'équation d'AMPERE, (2), doit être remplacée par :

$$(4) \quad \text{rotation } \bar{M} = 4\pi c \cdot \bar{E} + \epsilon \cdot \frac{d\bar{E}}{dt}$$

Dans les diélectriques, le courant de conduction est nul, comme si l'on avait $c = 0$. Il reste :

$$(5) \quad \text{rotation } \bar{M} = \epsilon \times \frac{d\bar{E}}{dt}$$

Or, en dérivant cette relation par rapport au temps, et en l'associant avec celle de FARADAY, (1), il vient :

$$\text{rotation } \frac{d\bar{M}}{dt} = \epsilon \times \frac{d^2 \bar{E}}{dt^2} - \frac{1}{\mu} \text{ rotation (rotation E)}$$

et le dernier terme se réduit, puisque div. E est nul à : $-\frac{1}{\mu} \Delta \bar{E}$ (*)

il reste donc :

$$(6) \quad \Delta \bar{E} = \epsilon \mu \frac{d^2 \bar{E}}{dt^2}$$

équation dont la solution générale est une fonction arbitraire quelconque de :

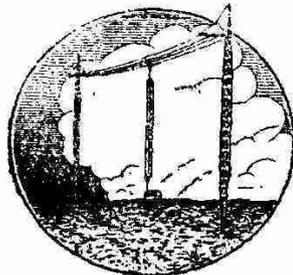
$$\left(t - r \sqrt{\epsilon \mu} \right)$$

c'est-à-dire qui représente essentiellement une propagation à la vitesse :

$$(7) \quad v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}}$$

(*) La notation $\Delta \bar{E}$ représente le vecteur dont les projections sont :

$$\left(\frac{d^2 E_x}{dx^2} + \frac{d^2 E_x}{dy^2} + \frac{d^2 E_x}{dz^2} \right), \left(\frac{d^2 E_y}{dx^2} + \frac{d^2 E_y}{dy^2} + \frac{d^2 E_y}{dz^2} \right), \left(\frac{d^2 E_z}{dx^2} + \frac{d^2 E_z}{dy^2} + \frac{d^2 E_z}{dz^2} \right)$$



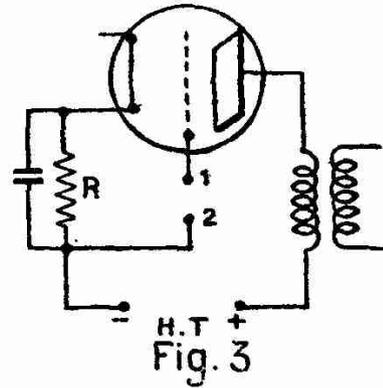
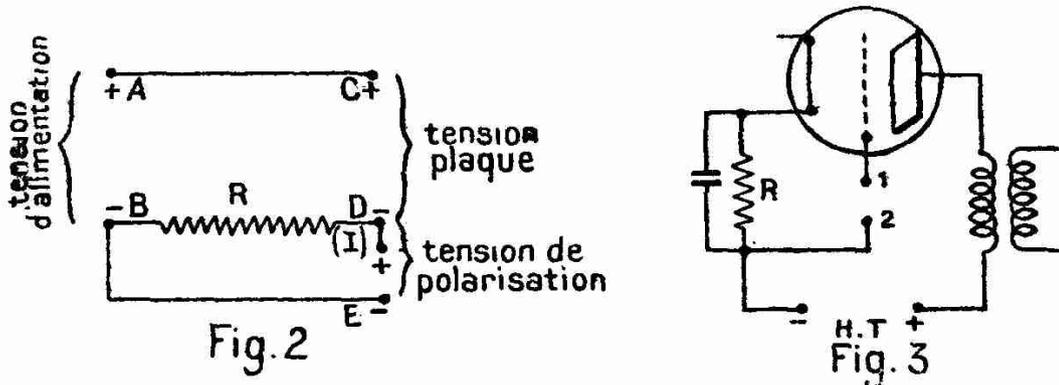
LES POSTES ALIMENTÉS PAR LE COURANT DU SECTEUR ALTERNATIF

(Suite)

Un poste alimenté entièrement par le courant alternatif ne doit évidemment comporter aucune pile de polarisation. La tension de polarisation doit donc être fournie par un redresseur auxiliaire ou être empruntée à la tension continue d'alimentation anodique.

On imagine fort bien le montage, à côté du redresseur principal, d'un redresseur de beaucoup plus faible puissance destiné à fournir les différentes tensions de polarisation nécessaires au fonctionnement normal des lampes du récepteur. On peut se reporter pour une telle réalisation au n° 122 de la T. S. F. Moderne. Ce système ne présente aucun inconvénient lorsque la tension anodique est rigoureusement constante et de valeur connue comme dans le cas d'emploi d'accumulateurs de haute tension. Il n'en est plus de même dans un poste alimenté par le courant alternatif redressé et filtré. On ne connaît généralement qu'approximativement la valeur de la tension continue appliquée aux plaques des tubes amplificateurs. L'ajustage de la tension de polarisation ne pourrait être qu'approximative. Les dispositifs de polarisation de la seconde catégorie suppriment cet inconvénient. Ils sont basés sur le principe suivant fig. 2 : si, ayant une source de tension quelconque branchée aux bornes A et B, nous connectons un récepteur quelconque aux bornes C et D pour l'alimenter en tension plaque, nous obtiendrons entre les bornes D et E, une différence de potentiel négative en E par rapport à D. Cette tension est mesurée exactement par le produit $R \times I$, I étant le courant débité par la source de tension à travers la résistance R et à travers le récepteur. Cette tension varie avec I, R étant constant, c'est-à-dire avec la consommation anodique du récepteur. Ceci est très important. Supposons par exemple que nous changions notre valve de redressement dont la cathode est plus ou moins usée. La tension anodique va augmenter. Il est donc nécessaire de polariser davan-

tage le tube amplificateur. Ceci va se réaliser automatiquement de la façon suivante : la tension anodique étant plus élevée, le courant plaque des différents tubes va croître parallèlement.



Mais alors, le produit $R \times I =$ tension négative de polarisation augmente exactement dans le même rapport. L'automatisme de l'adaptation de la tension de polarisation à la tension anodique appliquée est donc pratiquement réalisé.

Le montage utilisé avec une seule lampe serait donné par la fig. 3. Le circuit de grille serait branché entre les bornes 1 et 2. Le condensateur C est uniquement destiné à dériver les composantes alternatives du courant plaque afin d'éviter tout effet de réaction.

CALCUL DE LA VALEUR A DONNER A R (CAS D'UN SEUL TUBE) :

On connaît la tension anodique appliquée. La notice du constructeur de la lampe nous donne le courant anodique correspondant I_a et la valeur de tension négative de polarisation nécessaire V_g . On aura :

$$V_g = RI_a, \text{ d'où } R = \frac{V_g \text{ (volts)}}{I_a \text{ (ampères)}} \text{ ohms.}$$

Le calcul est très simple.

Dans le cas où l'appareil comporte plusieurs tubes amplificateurs (cas général) et un seul tube polarisé, on aura la valeur de R en remplaçant I_a par la consommation anodique totale du récepteur.

L'APPAREIL COMPORTE PLUSIEURS TUBES A POLARISER.

A) LES CATHODES DES TUBES A POLARISER SONT CHAUFFÉES PAR UNE SOURCE COMMUNE.

On peut procéder de deux façons distinctes pour obtenir les valeurs diverses de polarisation. Dans un premier procédé, on divise la résistance en plusieurs parties : r_1 , r_2 , r_3 (fig. 4) et on calcule ces éléments comme nous avons fait précédemment pour

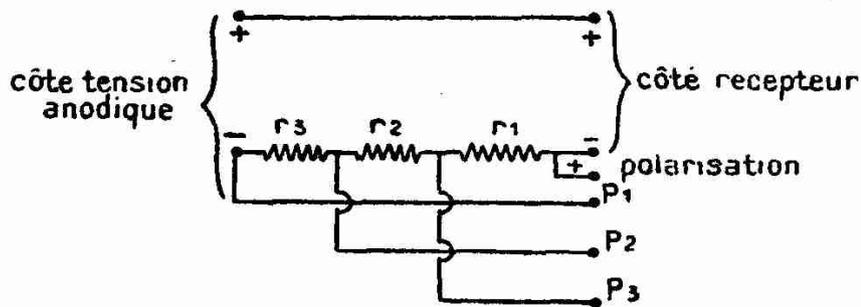


Fig 4

R , soit P_1 , P_2 et P_3 les tensions négatives à obtenir et I le courant débité à travers ces résistances. On aura :

$$P_1 = (r_1 + r_2 + r_3) I$$

$$P_2 = (r_1 + r_2) I$$

$$P_3 = r_1 I$$

P_1 , P_2 et P_3 sont connues ainsi que I . On a donc en divisant ces égalités par I :

$$r_1 = \frac{P_3}{I} \text{ ohms (1)}$$

$$r_1 + r_2 = \frac{P_2}{I} \text{ ohms (2)}$$

$$r_1 + r_2 + r_3 = \frac{P_1}{I} \text{ ohms (3)}$$

En portant la valeur de r_1 dans l'égalité (2), on a :

$$r_2 = \frac{P_2}{I} - r_1 = \frac{P_2}{I} - \frac{P_3}{I}$$

En portant les valeurs de r_1 et r_2 dans l'égalité (3) on a :

$$r_3 = \frac{P_1}{I} - r_1 - r_2 = \frac{P_1}{I} - \frac{P_3}{I} - \frac{P_2}{I} + \frac{P_3}{I} = \frac{P_1}{I} - \frac{P_2}{I} \text{ ohms.}$$

Bien entendu ces éléments sont évalués en ohms, volts et ampères.

Dans un second procédé, au lieu de procéder par montage de résistances en série, on opère par dérivation (fig. 5) :

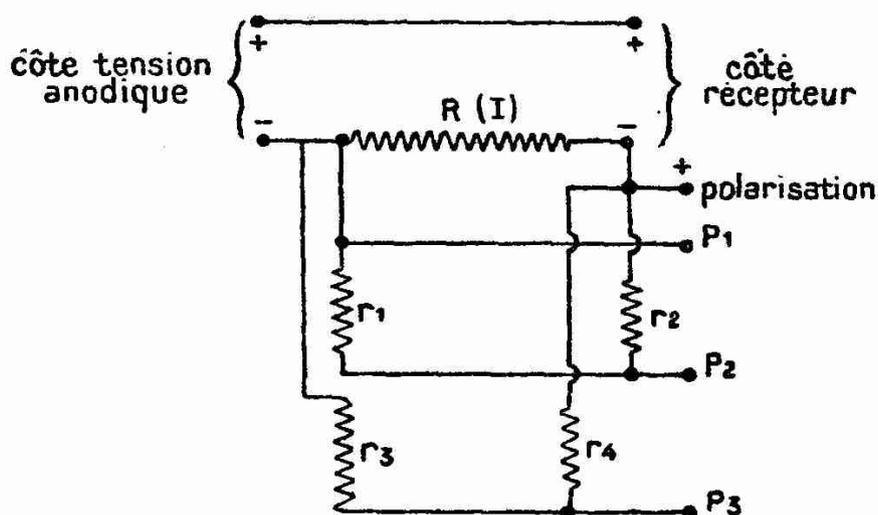


Fig. 5

Les tensions négatives à obtenir sont par exemple P_1 , P_2 et P_3 . P_1 est la tension la plus élevée. Elle est donnée directement par la chute de tension recueillie aux bornes de R . On a :

$$P_1 = R \times I \text{ volts,}$$

$$\text{d'où } R = \frac{P_1}{I}$$

Pour obtenir facilement P_2 et P_3 sans modifier P_1 on utilise des résistances r_1 , r_2 , r_3 et r_4 telles que l'ensemble offre une

résistance élevée par rapport à R . L'effet de shunt est ainsi négligeable et on peut calculer aisément les diverses valeurs à donner à ces diverses résistances. Supposons que P_2 soit égal à la moitié du P_1 , on obtiendra cette tension en utilisant deux résistances r_1 et r_2 égales mais dont la somme est par exemple de 20 fois la valeur de R . De même si P_2 est égal au tiers de P_1 on obtiendra cette tension en choisissant r_4 égal à la moitié de r_3 .

D'une façon générale on a :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{r_2}{r_1}$$

Si l'on pose préalablement $r_1 + r_2 = R \times 20$, on a :

$$r_1 = R \times 20 - r_2 \text{ d'où : } \frac{P_2}{P_1} = \frac{r_2}{R \times 20 - r_2}$$

Donc en effectuant :

$$r_2 = \frac{P_2 \times R \times 20}{P_2 + P_1}$$

on tire :

$$r_1 = R \times 20 - \frac{P_2 \times R \times 20}{P_2 + P_1}$$

Ces calculs ne sont applicables que pour un appareil donné, équipé avec des tubes également donnés. Il est bien évident que si ultérieurement on désire employer des lampes différentes, les diverses valeurs des résistances utilisées seraient à modifier. Mais l'amateur peut également utiliser des résistances variables au lieu de résistances fixes.

b) LES CATHODES DES TUBES AMPLIFICATEURS SONT CHAUFFÉES INDIRECTEMENT.

Les complications des montages précédents sont dues au fait que les cathodes des tubes à vide sont chauffées par une source commune et présentent par suite deux points communs. Le courant électronique de chaque tube ne peut être séparé. Il est donc impossible de l'utiliser pour la polarisation indépendante de chaque tube. Ceci conduit à observer de grandes précautions dans le filtrage des tensions de polarisation respectives si l'on

veut éviter toute réaction nuisible et conserver à l'appareil une bonne stabilité. Avec les lampes à chauffage indirect, au contraire, on peut isoler aisément le courant anodique de chaque

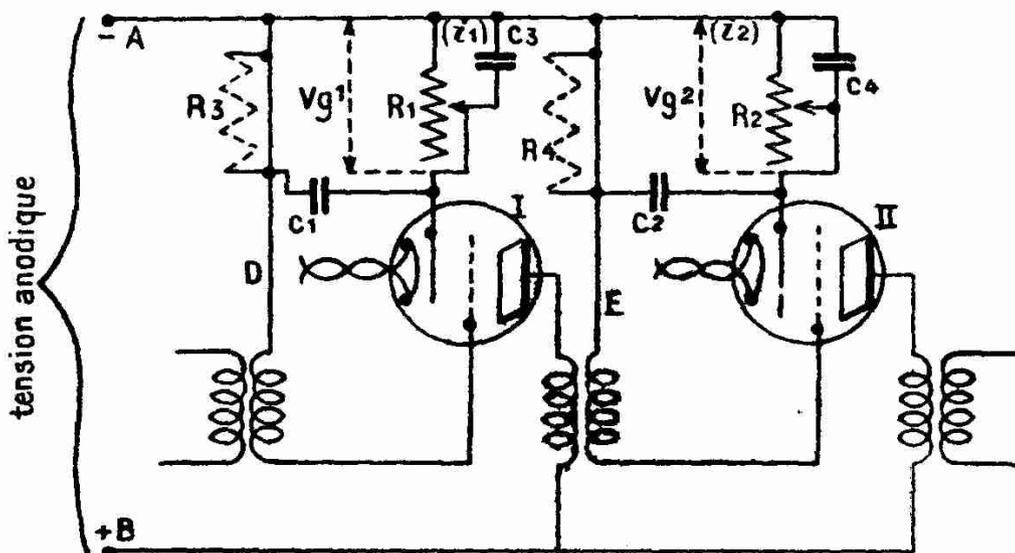


Fig. 6

tube d'un amplificateur. En effet la cathode de chaque lampe est indépendante comme on peut s'en rendre compte sur la fig. 6. La tension anodique est prélevée sur les bornes A et B. Chaque cathode peut être reliée par une connexion indépendante à la borne A et les diverses cathodes ne présentent aucun autre point commun. Si l'on insère dans chacune de ses connexions une résistance, cette dernière sera parcourue seulement par le courant anodique du tube correspondant. Et si l'on effectue le retour du circuit de grille à l'extrémité opposée à la cathode de cette résistance, la tension négative appliquée à la grille sera exactement déterminée par le produit $R \times i$ pour chaque lampe. Dans le cas de la lampe I nous aurons : $V_{g1} = R_1 \times i_1$, dans celui de la lampe II on aura : $V_{g2} = R_2 \times i_2$. Ces tensions individuelles ne dépendent sensiblement que de la résistance correspondante. On peut en outre filtrer aisément ces tensions, sans modifier leur valeur, en insérant dans les branches C et D des résistances convenables de 100.000 à 10^6 ohms R_3 et R_4 et en shuntant ces résistances par des condensateurs C_1 et C_2 de 0,5 micro-farad, un filtrage préalable étant d'ailleurs obtenu au moyen des condensateurs C_3 C_4 .

D'ailleurs, dans un récepteur à filaments chauffés directement par le courant alternatif, il est aisé de ramener les montages de de polarisation des lampes à chauffage direct à ceux des lampes à chauffage indirect décrit ci-dessus. Il suffit de chauffer chaque lampe par un enroulement séparé. Le transformateur de chauffage comporte alors autant de secondaires qu'il y a de lampes à chauffer. La complication n'est pas insurmontable et le bénéfice est appréciable : la stabilité de l'appareil est ainsi bien supérieure.

(A suivre).

L. G. VEYSSIÈRE.

On dit que...

Sept postes de l'Etat du Texas se sont réunis et ont fondé une nouvelle société qui porte le nom de « Souther Broadcasting Company ».

-  Le nouvel émetteur de St.-Quentin travaille chaque mardi et vendredi soir de 20 h. à 21 h. sur 172,5 m.
-  Tous les soirs, après 22 h. le nouvel émetteur de Caen procède aux émissions d'essai sur 329 mètres.
-  On dit qu'un auditeur anglais de Bombay, aurait entendu, le 16 Septembre l'émission de Radio-Toulouse pendant plus d'une heure et de façon parfaite.
-  On nous informe de Varsovie que l'on va inaugurer à Edingen (Pologne) un nouvel émetteur télégraphique côtier d'une puissance de 5 Kw. Le poste dépendra des P. T. T.
-  L'université de Bâle, a construit un émetteur qui travaille sur 318,8 m.

OSCILLATEURS TP GO 32

de 8 à 3.000 mètres

MF spéciales pour lampes à grille-écran
Réparations et Remontages garantis 6 mois

RADIO LABO, 180, Boulevard Saint-Germain, Paris — Littré 69.96

FILTRES DE SÉLECTIVITÉ POUR LA RÉCEPTION

Si l'on veut accroître la sélectivité d'un appareil récepteur de T. S. F. ordinaire, il y a lieu d'insérer dans le circuit d'entrée du poste un filtre communément appelé « circuit-bouchon », dont le but est d'éliminer le ou les signaux qu'on ne désire pas recevoir.

Les filtres peuvent se diviser en trois catégories : les passe-bas, les passe-haut et les passe-bande.

Le filtre passe-bas laisse passer toutes les fréquences depuis zéro jusqu'à une certaine valeur, dite fréquence de coupure, mais arrête toutes les autres fréquences de valeur plus élevée.

Le filtre passe-haut permet le passage aux courants de toutes fréquences, depuis l'infini jusqu'à une certaine valeur de la fréquence de coupure, mais il élimine tous les courants de fréquence plus basse.

Enfin le filtre passe-bande peut lui-même se subdiviser en deux classes : a) le filtre passe-bande proprement dit qui se laisse traverser par les courants dont les fréquences sont comprises entre deux fréquences données de coupure et qui arrête toutes autres fréquences qui se trouvent en-deçà ou au-delà de la plage considérée.

b) le filtre éliminateur de bande, qui, à l'inverse du précédent, empêche de passer les courants de fréquence comprise entre 2 fréquences de coupure et laisse libre passage aux courants de fréquences situés en-deçà ou au-delà de la plage éliminée.

Ces propriétés fondamentales des filtres étant rappelées, nous allons voir leurs diverses applications à la réalisation pratique des « circuits-bouchons ». — Nous considérerons également trois genres de circuits-bouchons dont l'emploi s'est généralisé, sous diverses appellations : le circuit éliminateur, le circuit d'absorption, et le circuit passe-bande.

CIRCUIT-BOUCHON ÉLIMINATEUR

Le circuit éliminateur arrête au passage le signal d'interférence gênant la réception. Ce circuit peut se présenter sous deux

aspects différents : en shunt ou en série. Le circuit le plus efficace est certainement celui représenté sur la figure 1 : le *filtre-shunt*. Ce système empêche tout signal situé au-dessus ou au-dessous de la longueur d'onde sur laquelle il est accordé, d'être perçu par le poste récepteur.

Sa construction rationnelle exige l'emploi d'une capacité très grande accouplée avec une inductance à faibles pertes constituée par une self de quelques spires seulement ; la valeur de la capacité étant prédominante dans le circuit accordé.

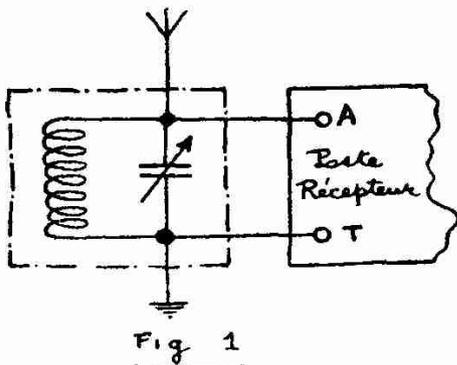


Fig 1
Circuit-bouchon en shunt
(élimine toutes les stations sauf une)

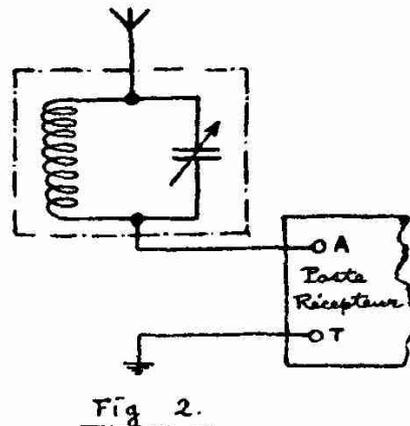


Fig 2.
Circuit-bouchon en série
(n'élimine qu'une station seulement)

Le *filtre-série*, représenté sur la figure 2, rejette le signal auquel il est accordé, l'empêchant ainsi d'être reçu par le poste. L'emploi de ce circuit est avantageux lorsqu'il s'agit d'éliminer les signaux émanant d'une station locale de radio-diffusion susceptibles d'empêcher la réception d'autres signaux.

On peut construire un circuit éliminateur en branchant aux bornes d'un condensateur variable de 0,5/1000 de mfd une self en nid d'abeille d'environ 60 spires. Cet arrangement permettra de sélectionner des longueurs d'ondes comprises dans la gamme la plus utilisée en radio-diffusion actuelle, c'est-à-dire 200 à 600 mètres environ.

Lorsqu'on commence à se servir d'un filtre éliminateur, on part d'une capacité nulle en mettant le cadran du condensateur à zéro (toutes les lames mobiles étant dégagées des lames fixes). On se met à l'écoute sur le poste récepteur en accordant celui-ci jusqu'à ce que le signal émanant de la station qu'on désire éli-

miner soit perçu au maximum. Laissant alors le poste, tout en restant à l'écoute, on commence à faire varier la capacité du condensateur de filtre. Le réglage de ce condensateur permettra au circuit-bouchon de s'approcher petit à petit de la fréquence du signal reçu, et au fur et à mesure de l'accroissement de la capacité on notera une diminution sensible de l'intensité de réception. Le signal disparaîtra graduellement et au point exact de résonance, il sera totalement éliminé ou tellement affaibli que son audition ne sera plus cause d'interférence gênante.

Le condensateur du circuit-bouchon sera alors laissé dans sa position et le poste récepteur pourra maintenant être de nouveau accordé sur telle autre station de longueur d'onde différente, même très proche de celle du signal éliminé, sans crainte d'être importuné par ce dernier.

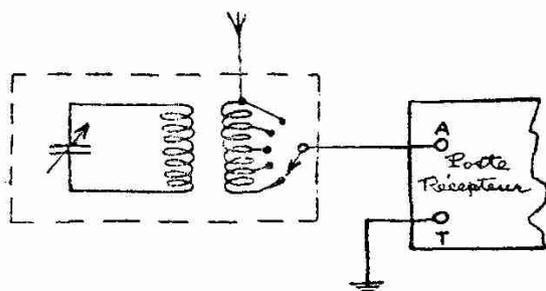


Fig 3

Circuit-bouchon d'absorption (absorbe l'énergie de la fréquence interférente)

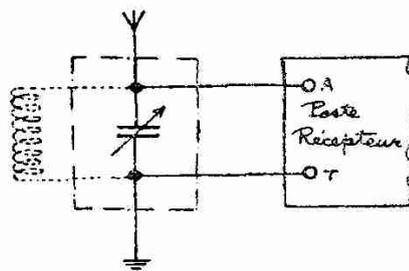


Fig 4

Circuit-bouchon passe-bande (condensateur ou inducteur)

Si le circuit d'accord du poste récepteur appartient à la catégorie dite « montage en direct », le réglage des cadrans d'accord sera quelque peu décalé, c'est-à-dire qu'on ne retrouvera plus telle station au même degré de repérage où on l'obtenait normalement avant l'insertion du filtre dans le circuit d'antenne. Cette remarque s'applique d'ailleurs à tous les autres genres de filtres.

Théoriquement le circuit bouchon éliminateur présente une impédance infinie à la fréquence à laquelle il est accordé lorsque la résistance du circuit est zéro. C'est la raison pour laquelle il y a lieu d'employer un condensateur à faibles pertes et une self en fil d'un diamètre suffisant qui ne soit pas inférieur à 6/10 de mm., afin de conserver la résistance ohmique aussi basse que possible.

CIRCUIT-BOUCHON D'ABSORPTION

Le filtre d'absorption est figuré sur le schéma n° 3. Dans cet arrangement un circuit accordé est accouplé à l'antenne, par induction, à l'aide d'une self composée de quelques spires mises en série dans le circuit d'antenne.

Le circuit d'absorption est accordé à la longueur d'onde de la station provoquant l'interférence. L'énergie de l'onde d'interférence se trouve ainsi absorbée et extraite du circuit d'antenne. Cette énergie engendre, par induction, une force électromagnétique dans le circuit d'accord, s'opposant à celle déjà existante par suite de la captation du signal d'interférence, tendant par suite à l'annuler et l'empêchant ainsi d'atteindre le poste récepteur.

Le circuit d'absorption proprement dit peut être constitué par environ 40 spires de fil 5/10 de mm., sous une couche coton, enroulées sur un tube de 8 centimètres de diamètre. Le condensateur d'accord aura une capacité maximum de 0,5/1000 de mfd.

La self d'antenne, qui est enroulée directement sur l'inductance du circuit d'absorption ne doit comporter qu'une douzaine de spires, avec une prise toutes les trois spires.

La méthode à adopter pour le réglage de ce filtre est la suivante : on laisse le condensateur du circuit-bouchon au zéro, et on met en circuit toutes les spires de la self d'antenne. Le poste récepteur étant en ordre de marche on tourne le condensateur du circuit d'absorption jusqu'à ce que le signal d'interférence soit éliminé, tout en essayant, grâce aux différentes prises de la self, la combinaison « inductance-capacité » donnant le meilleur filtrage, c'est-à-dire produisant l'élimination la plus complète.

CIRCUIT-BOUCHON PASSE-BANDE

Le circuit passe-bande facilite au signal d'interférence son élimination en lui procurant un chemin de faible résistance à la terre. Il est généralement constitué par un simple condensateur réglé de telle sorte qu'il offre une faible réactance à tous les courants d'oscillations haute-fréquence (lesquels sont par conséquent dérivés directement à la terre), à l'exception de la seule fréquence à laquelle le récepteur est accordé. La figure 4 représente un circuit passe-bande.

La réactance qu'offre le récepteur syntonisé au passage du signal désiré est beaucoup plus faible que celle offerte par le condensateur-filtre. Il s'en suit que le récepteur enregistre le signal plutôt que le filtre.

Le signal d'interférence qui a une longueur d'onde différente rencontre une impédance beaucoup plus élevée dans le récepteur accordé que dans le filtre ; il se trouve par suite, amplement shunté à la terre et incapable de produire une interférence importune.

La valeur de la capacité de ce condensateur doit être déterminée expérimentalement. Un condensateur variable de 5/1000 de microfarad doit être en mesure de faire l'office demandé. Avec ce dispositif on ne pourra toutefois empêcher qu'une partie de l'énergie du signal à recevoir ne soit dérivée également à la terre. Il en résultera fatalement une diminution dans l'intensité de réception, mais le rapport « interférence-signal » sera relativement plus considérable que sans condensateur et le signal devra se détacher réellement plus net et plus clair.

Une inductance d'un nombre de spires calculé en rapport avec les gammes de fréquences à intercepter, peut-être substituée à la place du condensateur et donner également d'excellents résultats. Le principe de fonctionnement est essentiellement le même, mais au lieu d'avoir affaire à la réactance d'un condensateur, c'est l'impédance de la self qu'on prend en considération, et le fonctionnement du système est basé sur la différence d'impédance qu'offre l'inductance en question aux deux signaux à séparer.

Lorsqu'il s'agit d'un poste récepteur installé dans une station d'émission, le circuit-bouchon utilisé est accordé de telle sorte qu'il présente une impédance très élevée à la fréquence d'émission et une impédance très basse à la fréquence normale de réception de la station éloignée avec laquelle le poste est en relation constante.

M. PAPIN.



LE CONTROLE PAR QUARTZ

DESCRIPTION COMPLÈTE

D'UN ÉMETTEUR CONTROLÉ PAR QUARTZ

(Suite)

II. — LE POSTE DÉFINITIF

La réalisation du poste définitif, monté avec les éléments que nous avons étudiés en détail, ne présente pas de difficulté spéciale.

On pourrait évidemment faire remplir plusieurs fonctions à un même étage : nous étudierons par la suite des montages de ce genre. Mais celui que nous considérons aujourd'hui peut être monté sans appréhension par un amateur n'ayant pas encore l'expérience du quartz.

La figure 10 représente le schéma complet du poste.

Rh est le rhéostat de démarrage de tout l'ensemble et qui est ainsi réalisé par une seule manœuvre, les autres rhéostats rh étant réglés à l'avance. On contrôle évidemment le voltage des filaments à l'aide d'un voltmètre et d'une manette à 4 directions qui n'ont pas été représentés sur la figure 10 pour ne pas nuire à la clarté du schéma.

Nous avons donné en détails l'ordre de grandeur des divers organes, lors de l'étude de chaque étage. Nous avons à dessein laissé jusqu'ici dans l'ombre la question puissance. Il est nécessaire avant d'entreprendre la construction de l'émetteur d'arrêter ce dernier point qui n'avait rien à voir avec l'étude du montage.

Nous avons rassemblé dans le tableau suivant un certain nombre de combinaisons de lampes et de haute tension pour toutes les puissances courantes. Nous le donnons à titre de renseignements, chacun pouvant imaginer d'autres combinaisons, les suivantes ayant au moins la consécration de l'expérience.

TABLEAU I

Puissance plaque de l'émetteur (dernier étage)	Oscillateurs		Etages doubleurs		Ampli de puissance	
	Tube	HT ₁	Tube	HT ₂ =HT ₃	Tube	HT
5 à 10 watts	D9Fotos	160 volts	D9	160 volts	2 × B406	240 volts
10 à 15 watts	D9	240 v.	B406	240 v.	2 × E1	320 v.
15 à 25 watts (A)	D9	240 v.	B406	240 v.	CL1257	400 v.
20 à 50 watts	B406	240 v.	E1	320 v.	2 × CL1257	480 v.
20 à 60 watts	B406	240 v.	TC03/5	240 v.	TC04/10	400 v.
50 à 100 watts	CL1257	240 v.	CL1257	320 v.	E4	1000 v.
75 à 150 watts	CL1257	240 v.	CL1257	480 v.	TB1/50	1000 v.

Pour la réalisation pratique de l'émetteur définitif, chacun fera au mieux, suivant ses goûts, ses possibilités et les accessoires dont il dispose. Pour ceux qui ne tiennent pas à arrêter par eux-mêmes la disposition des divers organes, nous donnons plus loin la description complète du poste que nous avons établi à notre station (indicatif provisoire F8ZB) avec la combinaison de lampes (A) et qui nous permet des liaisons faciles avec toutes les parties du monde.

Quelle que soit la disposition adoptée, on tiendra avantageusement compte des remarques suivantes que l'expérience nous a suggérées :

Les divers étages seront bien indépendants et leurs divers organes ne chevaucheront pas de l'un à l'autre. Les selfs des circuits oscillants travaillant à la même fréquence devront être disposées perpendiculairement, mais celles des étages de fréquences différentes ne sont pas assujéties à cette condition. Il faudra cependant qu'un intervalle de 12 à 15 cm. les sépare, ce qui conduira à un encombrement relativement grand de l'ensemble. On veillera à ce que les selfs de choc ne voisinent avec aucun autre organe ni avec les murs de la station.

Comme on doit travailler sur des longueurs d'ondes différentes il faudra veiller à ne pas avoir à utiliser de connexions par trop longues pour relier (prise V) l'étage de puissance à un étage de fréquence quelconque. Ceci conduit à construire

l'étage de puissance, non à la suite des autres étages, mais au dessus par exemple. Cette disposition nous a été indiquée jadis par notre excellent ami P. Louis 8BF et nous avons constaté sa grande importance.

On peut ne pas utiliser autant de milliampèremètres que d'étages, quoique ce soit plus pratique pour le réglage initial. S'il en est ainsi on pourra disposer chaque milliampèremètre derrière l'étage auquel il appartient, mais *le seul qui soit vraiment indispensable* est celui de l'étage doubleur travaillant à la même fréquence que l'étage de puissance.

L'oscillatrice doit obligatoirement être alimentée en courant continu, aussi bien pour le chauffage que pour la tension plaque, si on veut avoir une note vraiment pure. Pour les autres étages, on peut « chauffer » en alternatif en faisant le retour grille-filament par la classique prise médiane quoiqu'il soit préférable d'alimenter les filaments avec des accumulateurs. Par contre, pour la tension plaque, on peut employer avec succès l'alternatif redressé et filtré (sommairement tout au moins).

Si on veut bien faire les choses, on disposera de deux cristaux de fondamentales voisines (à 10 ou 20 cm.). On les placera à demeure dans deux supports et un simple inverseur permettra de passer de l'un à l'autre en cas de brouillage. Si les fondamentales sont assez voisines, il n'y aura pas lieu de retoucher à aucun réglage de l'émetteur.

Si on ne disposait que d'un quartz de 160 m., il faudrait un étage doubleur de plus pour réaliser l'émetteur envisagé ici. Si au contraire on voulait utiliser un quartz de 40 m., on supprimerait un étage, mais les quartz de 40 m. sont plus coûteux et fragiles que ceux de 80 m.

Signalons enfin qu'on conseille souvent de placer à demeure une mince feuille de mica entre la plaque supérieure du support et la pastille de quartz. De l'expérience de certains il résulte, en effet, que le cristal perd à l'usage de ses qualités oscillantes : il « vieillirait ». La présence du mica évitant le contact du métal et du cristal éviterait cet inconvénient.

Pour le réglage de l'émetteur procéder comme nous avons indiqué en allant bien méthodiquement, étage par étage. Pour le couplage antenne, adopter celui qui donne 80 % environ

du maximum de courant possible pour une puissance plaque donnée. On aura ainsi une émission bien syntonisée.

Constantes utilisées à la Station F8ZB

Fondamentale du quartz : 82 m. 20. Emission sur 82,20 ; 42,10 ; 21,05.

Etage oscillateur : Tube D9 Fotos. Tension plaque 240 v. ; débit : 12 millis.

$$R_1 = 100.000 \omega.$$

$$C_1 = 0,5/1000.$$

$$S_1 = 20 \text{ spires de } 8 \text{ cm. en } 16/10.$$

V_1 à la 1^{re} spire du côté de la plaque.

Etages doubleurs de fréquence : Tubes B406. Tension plaque 240 volts ; débit : 15 millis par étage.

$$K_1 = K_2 = 2/1000.$$

$$R_2 = R_3 = 160.000 \omega.$$

$$C_2 = C_3 = 0,25/1000.$$

$$S_2 = 10 \text{ spires de } 8 \text{ cm. en tube de } 5 \text{ mm.}$$

V_2 à la 3^e spire du côté plaque.

$$S_3 = 4 \text{ spires de } 8 \text{ cm. en tube de } 5 \text{ mm.}$$

V_3 à la 2^e spire.

Etage de puissance : Tube CL1257. Tension plaque 400 v. ; débit 50 millis.

$$K = 2/1000.$$

$R = 6.000 \omega$ ou dans le cas de la polarisation par batterie : 90 volts.

$$C = 0,25/1000.$$

S (en tube de 5 mm.) = pour 80 m. : 20 spires — pour 40 : 10 spires — pour 20 : 4 spires.

$T =$ Transformateur de modulation « Ferrix ».

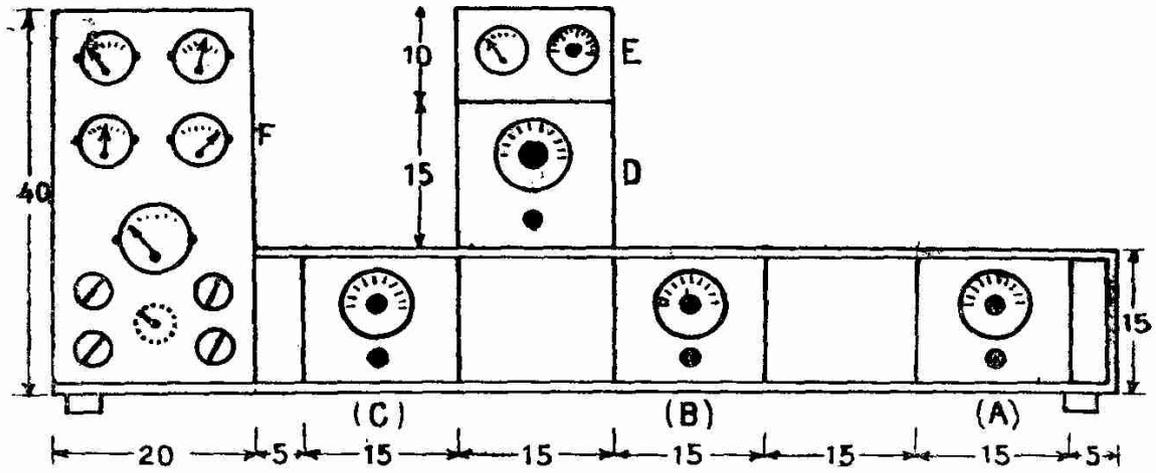
Pour tous les étages : $c = 4/1000$. $ch = 250$ spires sur tube de 3 cm. de diamètre.

Le bâti en règles de 2 cm. \times 2 cm. est constitué comme l'indique le plan horizontal (plan II). Le plan I montre la disposition avant du poste.

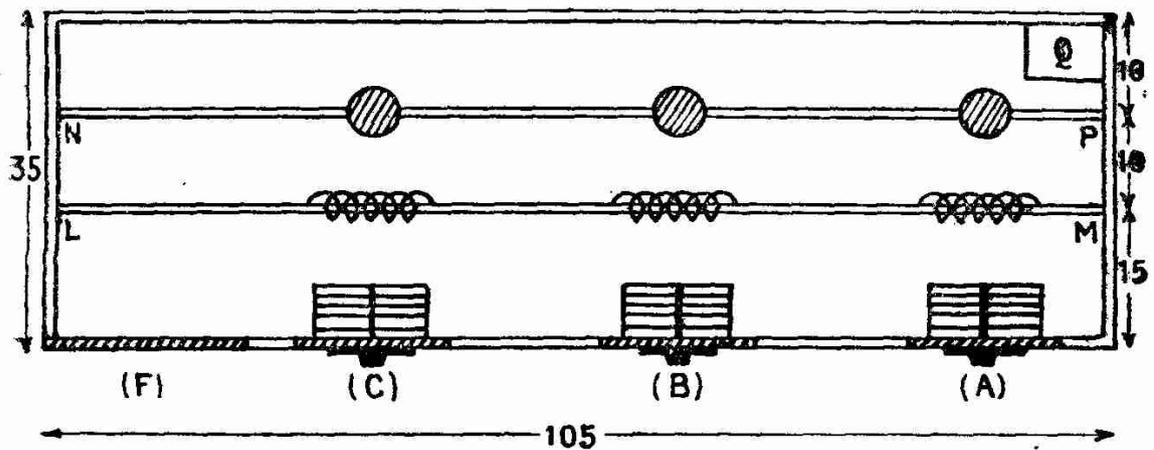
Les condensateurs variables sont munis de démultiplicateurs à cadran montés sur de petits panneaux en contre-plaqué

Plan I

Echelle $\frac{1}{10}$. Cotes en centimètres



Plan II



(A, B, C) (un par étage). Une première règle (LM) supporte les selfs ; une autre (NP) parallèle les lampes et résistances. Le support du quartz est disposé en (Q). L'étage de puissance (D) est *monté au dessus* et entre les deux étages doubleurs ; il est disposé comme les autres étages. Il est surmonté du thermique et du condensateur de couplage du feeder de l'antenne Hertz (E).

Un panneau en contre-plaqué (F) placé à une extrémité du poste supporte les rhéostats, le voltmètre et son inverseur à quatre directions ainsi que les milliampèremètres.

J. BOUCHARD.



EXAMEN D'APTITUDE POUR L'EMPLOI DE RADIOTÉLÉGRAPHISTE DE BORD

Une session d'examen pour l'obtention du certificat d'aptitude à l'emploi de radiotélégraphiste de bord aura lieu :

- A Marseille, les 13 et 14 janvier 1931.
- A Boulogne-sur-Mer, les 22 et 23 janvier 1931.
- A Paimpol, les 3 et 4 février 1931.
- A Bordeaux, les 10 et 11 février 1931.
- A Saint-Malo, les 24 et 25 février 1931.
- A Saint-Nazaire, les 5 et 6 Mars 1931.
- A Paris, du 16 au 21 Mars 1931.

Les candidats devront être munis de papier, porte-plume et encre.

Les dossiers complets et réguliers constitués conformément à l'article 12 de l'arrêté du 11 juin 1929 devront parvenir *au moins 10 jours avant la date fixée pour l'examen* au service de la T. S. F. 5, rue Froidevaux à Paris.

Passé ce délai les déclarations de candidatures ne seront plus acceptées.

Les candidats qui se sont présentés aux examens antérieurs et dont les dossiers sont en instance au service de la T. S. F. transmettront simplement leurs demandes, dûment établies, sur papier timbré à 3 fr. 60, en rappelant que les autres pièces ont été adressées antérieurement et en indiquant à nouveau la classe du certificat à laquelle ils prétendent. Toutefois, les candidats dont l'extrait du casier judiciaire (Bulletin 3) a plus de deux mois de date, devront renouveler cette pièce.

Si les candidats sont déjà titulaires d'un certificat de radiotélégraphiste de bord (2^{me} classe-certificat spécial, écouteur) mention devra en être faite également sur la demande.



UNE VISITE AU SALON DE LA T. S. F.

(Suite)

ATWATER KENT RADIO, 42, Rue Charles Laffite, à Neuilly-sur-Seine (Seine).

Postes de haute qualité à 7, 8 ou 9 lampes. Modèles à 7 ou 8 lampes fonctionnant sur le secteur alternatif. Modèle à 9 lampes fonctionnant sur le réseau à courant continu 110/120 volts.

Caractéristiques principales de ces postes :

L'amplification à haute fréquence comprend deux ou trois étages avec lampes à écran ;

La détection s'effectue par la courbure plaque ;

L'amplificateur à basse fréquence comprend un étage à résistances suivi d'un étage push-pull ;

Le haut-parleur est du type électrodynamique.

AMO, 11, Rue de Trianon, Le Perreux (Seine)

Postes à quatre lampes équipés avec les tubes Philips de la série merveilleuse : A441N, A442, A415 et B443. Bloc oscillateur P. O. — G. O., Tesla et Tranfos M. F. Amo.

Ateliers de Constructions Radio-Electriques de Montrouge, 35, Rue Marcelin-Berthelot, à Montrouge (Seine)

Appareillage d'amateurs de bonne qualité, de présentation impeccable.

H. BOUCHET & E. AUBIGNAT, 30 bis, Rue Cauchy, Paris-15^e

Strobodyne BIPLEX, système L. Chrétien. dont le principe est bien connu des lecteurs de « La T. S. F. Moderne ». Récepteurs alimentés par le secteur alternatif, blocs d'alimentation totale ; chargeurs BIPLEX, ondemètres BIPLEX, amplificateurs pour phonographes électriques.

La Compagnie des Lampes, rue de la Boétie, à Paris

Tous les modèles de lampes de T. S. F. et de phonographes électriques.

Grande spécialité de *Kénotrons* pour moyenne, haute et très haute tension.

Valves régulatrices fer-hydrogène pour compenser les variations de tension du réseau.

Etablissements CONSTABLE-CELESTION, 47, Boulevard de Levallois, à Neuilly-sur-Seine (La Jatte)

Grand choix de haut-parleurs tout à fait remarquables. Diffuseurs de grand diamètre disposés dans des ébénisteries rationnelles, haut-parleur électrodynamique « JENSEN » reproduisant intégralement toutes les fréquences audibles, de rendement élevé, sans ronflement et de prix relativement modeste.

Signalons le moteur « DUAL-CELESTION » pour phonographe, silencieux à mouvement électrique universel, de vitesse constante et combinant d'une façon heureuse le mécanisme à ressort et le moteur électrique.

Pick-up de haute qualité, fidèle, sensible et puissant.

Electro-Constructions S.A., Strasbourg-Meinau, marque ELCOSA

Appareillage de premier choix, bien étudié, de fonctionnement impeccable.

Blocs d'alimentation par le secteur électrique pour postes de T. S. F. et amplificateurs phonographiques.

Redresseurs de tension anodique et de polarisation, redresseurs de grande puissance, autopolariseurs, amplificateurs de grande puissance, haut-parleurs électrodynamiques, postes secteurs, régulateurs de tension de grande efficacité, transformateurs pour redresseurs, résistances platinioniques.

Etablissements F. A. F., 11, rue Barbès, à Levallois-Perret (Seine)

Grand choix de récepteurs classiques à des prix très avantageux : poste à résonance à 4 lampes ; poste à 6 lampes à change-

ment de fréquence ; modèles de grand luxe, meubles, phonos, pick-up, postes-valises.

**Etablissements FINET, 42, rue Sorbier et 16 bis, rue Soleillet,
à Paris-20^e**

Spécialité de transformateurs pour alimentation totale par le courant alternatif.

Nombreux modèles de moteurs de haut-parleur.

Pick-up, amplificateurs de puissance, chargeurs 4-80 volts, bloc oscillateur P. O. — G. O., transformateurs M. F.

**GRILLET (Constructions Radio-Electriques), à Annecy, rue de
la Paix**

Ces établissements présentent :

1°. — Un poste simple et bon marché, le *Grillet-5*, à réglage automatique et à alimentations séparées.

2°. — Un poste léger et pratique pour l'auto, le *Grillet-portable*.

3°. — Un poste de grande classe, le *Grillet-sept*, en coffret, en meuble fixe ou tournant et à alimentation par piles et accu ou par le secteur.

Haut-parleurs du genre diffuseur, meubles pivotants, cadres, boîtes d'alimentation, etc.

Matériel incomparable.

GIRESS

Présentation des fameux rhéostats et potentiomètres REXOR sans contact frotteur. Ainsi plus de crachements, plus de coupures.

Rhéostats, inverseurs, interrupteurs à poussoir, cadran démultiplicateur, supports de lampes, etc.

HEWITIC, 11, rue du Pont, à Suresnes (Seine)

Grande spécialité d'appareils utilisant les contacts cuivre-oxyde cuivre, redresseurs haute et basse tension, tensions anodiques, condensateurs cuivre-oxyde de cuivre, etc. Les propriétés rectifica-

trices de ce contact sont extrêmement intéressantes. Ils sont d'un prix de revient très inférieur à celui des valves, ne nécessitent aucun courant de chauffage qui constitue une déperdition certaine d'énergie ; ils ne donnent lieu à aucun dégagement. Ils ont les avantages de tous les autres redresseurs sans en avoir aucun inconvénient.

Cette Maison, sous la dénomination de « REXTO » fournit des redresseurs cuivre-oxyde de cuivre pour la charge des batteries de 4 volts, des batteries de 80 volts, pour des boîtes d'alimentation totales ou partielles.

**Etablissements JEANNIN, 61, rue du faubourg Saint-Martin et
43 bis, boulevard Henri IV, à Paris**

Série impressionnante de *Radio-Meubles* à des prix incroyables de bon marché. Le récepteur et tous ses accessoires se trouvent à l'intérieur du meuble. Aucun fil extérieur, pas d'antenne, pas de terre.

Etablissements LEFÉBURE & Cie, 5, rue Mazet, à Paris

Les transformateurs « FERRIX », construits par cette Maison, sont bien connus. Il suffit de préciser que chaque fois que l'on a besoin d'un transformateur quelconque, il existe un transformateur « FERRIX » exactement adapté à l'application prévue :

Transformateurs pour liaison B. F. ordinaire ou de puissance ;
Transformateurs pour redresseurs ;
Transformateurs pour sonneries, etc.

Etablissements MINERVA, 6, rue Coustou, Paris-18^e

Grâce à une organisation parfaite, ces Etablissements sont parvenus à livrer au public des appareils complets fonctionnant directement à partir du réseau *alternatif* ou *continu*, à des prix déifiant toute concurrence.

Société ONDIA, avenue de Paris, à Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais)

Avons remarqué un poste secteur intéressant sur de nombreux

points. Certainement cet appareil est un des meilleurs dans son genre. Equipé avec un haut-parleur électrodynamique « ONDIA », il réalise un ensemble parfait.

La RADIOTECHNIQUE, 51, rue Carnot, à Suresne (Seine)

Présente sa série *incomparable* des lampes « DARIO », lampes à chauffage indirect, lampes pour auditions de toutes puissances, valves de redressement pour toutes tensions.

RADIO-LABO — M. Dupont, Ingénieur — 180, boulevard Saint-Germain, à Paris.

Grand choix de matériel d'amateurs de bonne qualité. Haut-parleurs stéréophoniques, devis pour montages de super TPGO, transformateurs M. F. à sélectivité variable, oscillateurs G. O., P. O., amplificateurs se branchant sur le secteur.

Etablissements RAGONOT, 15, Rue de Milan, à Paris

Electromoteur « ERA » (breveté S. G. D. G.) à bain d'huile, absolument silencieux et de grande régularité, fonctionne pratiquement sans entretien.

Etablissements SICRA, à Malakoff (Seine)

Amplificateurs se branchant directement sur le secteur alternatif. Bonne présentation, parfaitement au point, de fonctionnement irréprochable :

Le « SICRA 5 secteur » comprenant 5 lampes à chauffage indirect :

1 lampe bi-grille changeuse de fréquence ;

2 lampes de moyenne fréquence ;

1 détectrice ;

1 trigrille finale ,

Plus une valve d'alimentation.

L'appareil fonctionne sur cadre et possède de ce fait une sélectivité accrue. La qualité de reproduction est parfaite grâce à l'emploi d'une seule lampe B. F.

SCIENTIFICRADIO, 61, Rue Marcadet, à Paris.

Belle présentation de postes modernes à haute fréquence à lampes à écran. Postes-secteurs conçus judicieusement et de fonctionnement remarquable.

Postes valises, meubles radio-phono, etc.

Machines parlantes THOMSON, 21, rue Brancion, à Paris

Haut-parleurs électrodynamiques suivant les brevets Rice-Kellog dont la vogue est universelle. Pick-up fidèle et sensible, « VOLUM-CONTROL » avec transformateur éliminant les fréquences parasites.

TUNGSRAM-RADIO

Spécialité de lampes et de valves de T. S. F. au baryum métallique, pour tous usages, de tous modèles.

Filaments robustes et à grande émission thermoïonique.

Matériel VESTA, 2, rue de Paris, à Clichy (Seine)

Transformateurs électriques, de tous modèles, pour toutes applications.

Grande spécialité de transformateurs à basse fréquence pour T. S. F., pour amplificateurs phonographiques. Transformateurs pour l'alimentation des valves de T. S. F. à haute et basse tension. Transformateurs pour émission.

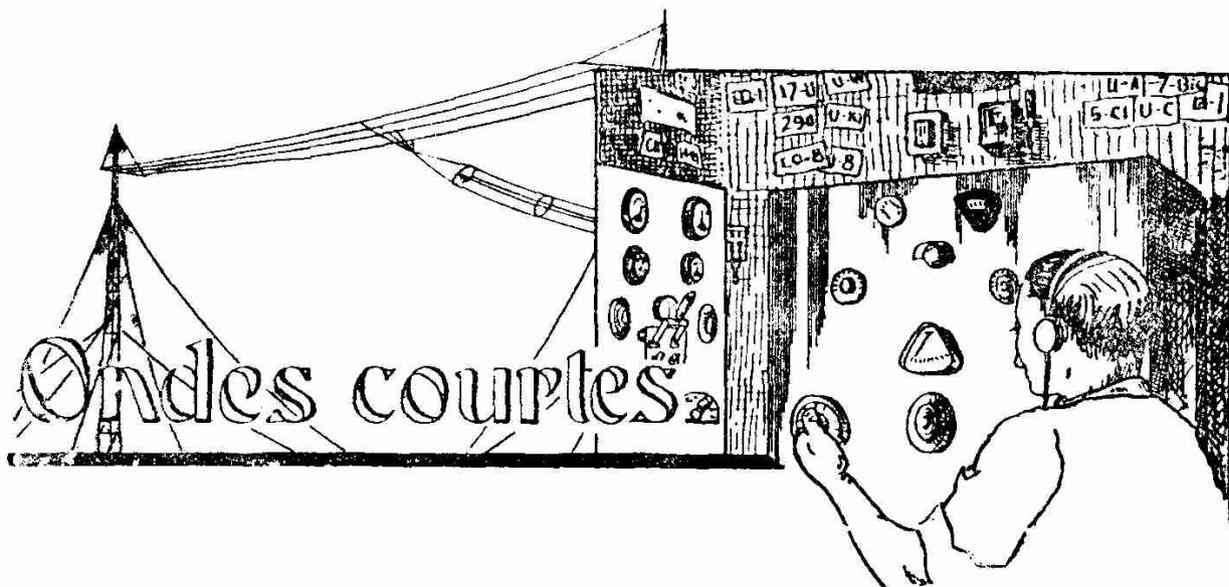
Les circuits magnétiques des transformateurs à basse fréquence sont uniquement constitués par des tôles au silicium de faible épaisseur, de haute perméabilité et à pertes réduites. Les joints magnétiques sont du type enchevêtré.

En résumé, matériel de qualité irréprochable.

FIN

T. S. F. M.





LA PROPAGATION DES ONDES COURTES ET LES HEURES FAVORABLES AUX LIAISONS A GRANDE DISTANCE

Dès la réalisation par les aviateurs des premières liaisons à grande distance et, plus encore, dans les années qui suivirent, les ondes courtes se signalèrent par deux faits imprévus leur aptitude étonnante à permettre de grandes portées avec des puissances minimales ; l'incertitude pesant sur leur propagation. Si les stations expérimentales accompagnèrent très vite les amateurs dans la course aux très hautes fréquences, il n'en fut pas de même des stations commerciales proprement dites ; ce fut peut-être par regret des belles et coûteuses installations à ondes longues, mais surtout à cause des « caprices » familiers des ondes courtes. Malgré bien des années de recherches, ces « caprices » ne sont pas tous nettement expliqués, mais ils ont du moins dévoilé leurs habitudes, si bien qu'à peu près tout le trafic mondial à grande distance s'écoule sur des λ inférieurs à 100 m. Ces ondes permettent des réductions considérables de puissance, la possibilité de « placer » un nombre très grand de stations et les atmosphériques ne sont jamais inquiétants (1). D'ailleurs, par l'emploi de puissances importantes, d'an-

(1) Une théorie due à Bellescize indique que le rapport entre la puissance d'un signal perçu à la réception et la puissance d'un bruit parasite croît, pour un signal donné, comme la fréquence. La pratique confirme cette conclusion. Sur les ondes inférieures à 30 mètres, les parasites ne sont jamais gênants.

tennes dirigées et l'établissement des stations en des positions géographiques favorables, le trafic commercial sur ondes courtes présente presque la même régularité que sur ondes longues, mais il est soumis pour chaque λ à l'utilisation d'heures favorables.

Pour l'amateur qui ne peut déplacer sa station afin de trouver un endroit plus propice aux liaisons radioélectriques, qui ne dispose que d'une puissance restreinte, et qui, par définition, voulant réaliser des liaisons dans toutes les directions, emploie une antenne présentant peu d'effets directifs, le nombre des heures favorables pour une liaison donnée est faible ; il est de plus variable. Nous voudrions examiner, sans prétendre aucunement les éclaircir, les grands traits de la propagation des ondes courtes. Nous donnerons enfin un tableau approximatif des heures favorables aux liaisons de France avec les divers pays du monde.

Les ondes hertziennes et leur propagation

Des considérations théoriques avaient amené déjà Max Well à penser qu'il devait exister d'étroites analogies entre certains phénomènes optiques et électriques. La confirmation expérimentale de sa théorie électromagnétique de la lumière fut l'œuvre de Hertz. Depuis, on a pu, avec plus de précision, constater que les ondes Hertziennes se propageaient à la vitesse de 300.000 kilomètres et en ligne droite ; on a pu obtenir des phénomènes d'interférences, de réfraction, de diffraction, de polarisation... Ces expériences ont mis en évidence l'analogie des ondes lumineuses et des ondes Hertziennes, avec une restriction importante relative à la λ . Les λ des radiations qu'on rencontre dans les spectres lumineux sont comprises entre 0,1 et 300 ; celles des radiations hertziennes entre 4 mm. (4000) environ et plusieurs dizaines de kilomètres.

Aussi il n'est pas surprenant que la propagation des ondes hertziennes soit assez différente de celle de la lumière. Les ondes lumineuses dont la λ est inférieure au millième de millimètre sont arrêtées par de tout petits écrans ; les ondes utilisées en T. S. F. contournent les obstacles comme les ondes sonores et les grandes ondes ne sont nullement gênées par les plus hautes montagnes.

Dès la réalisation des premières communications radioélectriques à grande distance, on fut obligé de trouver une explication à la

propagation sur un parcours curviligne de plusieurs milliers de kilomètres. La théorie de Sommerfeld donna alors une explication plausible du phénomène et qui se montra en concordance avec la formule de Kimura. D'après Sommerfeld, l'onde émise par une antenne est formée de deux rayons : l'un électromagnétique se propageant tangentiellement à la surface terrestre ; l'autre électrodynamique se propageant à la surface du sol et pouvant donc, seul, atteindre de notables portées. De plus, Sommerfeld pensait que, plus on descend en λ , moins grande est la part d'énergie prise par le rayon électrodynamique, d'où la conclusion en bon accord avec la formule de Kimura d'employer de grandes λ . Remarquons que les différences de portées nocturnes et diurnes auraient dû faire apparaître l'insuffisance d'une explication qui ne tenait pas compte de l'atmosphère.

Lorsque les amateurs eurent reconnu l'efficacité étonnante des ondes courtes, l'hypothèse de Kenelly et Heaviside permit d'expliquer élégamment les portées réalisées par les ondes courtes. Cette hypothèse datant de 1902 consiste à admettre que les couches supérieures de l'atmosphère sont ionisées par des rayons ultraviolets de la lumière solaire et aussi par le choc des électrons venus du soleil. On peut alors penser que, rendues conductrices, elles réfractent et réfléchissent le rayon électromagnétique vers le sol où a lieu une nouvelle réflexion et ainsi de suite jusqu'à l'amortissement. Les variations de hauteur et d'ionisation, les déformations de la couche, la pénétration plus ou moins grande suivant la λ permettent d'interpréter certaines des particularités que revêt la propagation des ondes courtes (1).

De plus, si on admet avec M. Bureau l'existence de deux couches ionisées, on avancera encore dans l'explication du mécanisme possible de la propagation. Un rayon ayant pénétré entre les deux couches peut s'y offrir un certain nombre de rebondissements successifs avant de retrouver des conditions lui permettant de revenir au sol. L'existence de deux couches permet d'interpréter la vitesse apparente trop faible des ondes radioélectriques, l'irréversibilité de certaines liaisons.

Le problème se complique encore si on considère l'existence

(1) M. Reyt 8fD, Président du réseau des Emetteurs français, a publié dans cette Revue un article très intéressant sur ce sujet.

d'échos qui se manifestent déjà à quelques kilomètres du poste émetteur et qui semblent provenir d'une altitude de 200 à 400 kilomètres ; les ondes réfractées par la couche d'Heaviside ne pouvant revenir au sol qu'à une certaine distance. D'après Stormer la diffusion et la réflexion des ondes peuvent se produire sur des nuages électroniques bien au-delà de notre atmosphère. Il est probable que cette diffusion n'est pas sans jouer un rôle important dans la propagation.

Faits expérimentaux essentiels de la propagation des ondes courtes

1. — La valeur de la λ a une influence considérable sur la propagation. La portée est plus grande pour les plus courtes λ , jusqu'à une certaine valeur limite de 9 m. environ à partir de laquelle la propagation à une certaine distance est impossible. (On admet que l'onde traverse la couche d'Heaviside purement et simplement).

2. — L'influence de la lumière solaire sur la propagation est énorme. Les ondes supérieures à 50 m. donnent des portées et des intensités de réception beaucoup plus grandes la nuit que le jour. Les ondes inférieures à 18 m. environ ne se propagent au contraire que le jour. Entre 18 et 50 m. la meilleure propagation à grande distance est réalisée par un trajet comprenant une portion de parcours diurne et une portion nocturne ; suivant la λ les meilleures conditions sont réalisées pour une proportion plus ou moins grande de jour et de nuit. (L'influence de la lumière solaire s'explique facilement puisqu'elle est la cause même de l'ionisation de l'atmosphère).

3. — La propagation entre deux points donnés de la terre n'est pas forcément réversible. Il arrive souvent qu'à un instant donné elle soit bien meilleure dans un sens que dans l'autre. (Si on admet l'existence de deux couches ionisées, on peut remarquer qu'il n'y a réversibilité pour traverser la première couche que si les gradients d'ionisation sont symétriques au dessus et au dessous).

4. — Il arrive que les sons se transmettent avec des distorsions importantes. Ce phénomène semble tenir à ce que les ondes de diverses longueurs qui interviennent dans une transmission radiotéléphonique ne se propagent pas à la même vitesse apparente et n'arrivent pas simultanément au poste récepteur. (Leur trajet dans les couches ionisées n'est pas identique).

5. — Les ondes courtes sont sujettes au phénomène de l'évanouissement des signaux. L'intensité du phénomène varie avec λ , les époques de l'année, la situation météorologique. Il est en général plus prononcé pour les parcours nocturnes. Il est cependant très intense pour les ondes de l'ordre de 10 m. avec des parcours exclusivement diurnes.

6. — La propagation des ondes courtes est considérablement influencée par les phénomènes astronomiques, météorologiques et magnétiques. Elle dépend essentiellement pour une λ donnée des époques de l'année.

7. — Pour une situation émettrice donnée, il existe autour de la station une ou plusieurs zones de silence qui dépendent de la λ et des causes énumérées au § 6.

Le type d'aérien et la situation géographique de la station entrent en ligne de compte.

8. — La puissance de l'émetteur a une influence sur la portée, l'intensité des signaux et les zones de silence. Cette influence est assez curieuse et l'augmentation d'efficacité d'un émetteur n'est pas du tout en rapport avec l'augmentation de puissance. Toutefois avec des puissances importantes (plusieurs kilowatts Antenne) on arrive à atténuer les effets perturbateurs signalés précédemment.

On voit qu'on ne pourra réaliser sur une λ déterminée une liaison donnée, qu'à certaines heures, variables avec les saisons et la situation météorologique. D'autre part les λ les plus favorables dépendent de la distance et de l'époque de l'année. Réciproquement pour établir une liaison déterminée, un jour donné et à une heure donnée, il faudra choisir la bande de λ convenable.

Les stations commerciales

Le problème à résoudre est en général le suivant : réaliser le trafic entre deux correspondants donnés, le plus grand nombre d'heures possible. D'après les remarques précédentes, on voit que cela exige la recherche de λ favorables ou l'emploi de plusieurs λ suivant l'heure ; le passage d'une λ à une autre se faisant à des heures différentes suivant la saison, les conditions météorologiques. Enfin les stations commerciales emploient de plus en plus des antennes dirigées, ce qui amène, en général, à la spécialisation et l'emploi d'une antenne par correspondant.

Grâce à l'emploi de trois longueurs d'ondes (dites « de jour », « de nuit » et « de crépuscule »), le trafic radiotéléphonique transatlantique est possible presque tous les jours 24 heures.

Lors du merveilleux raid de Costes et Bellonte, les transmissions américaines étaient réalisées simultanément sur 18 m. 50, 19 m. 80, 25 m., 31 m. 48. Lors de l'arrivée des aviateurs à New-York, à 23 heures T. M. G. (parcours des ondes presque entièrement nocturne), on percevait seulement les ondes porteuses de 18 m. 50 et 19 m. 80. On pouvait suivre l'émission sur 25 m., celle de 31 m. 48 était très forte. Au contraire, quelque jours après, lors de la réception des aviateurs par le président Hoover à 17 h. 30 T. M. G. (parcours des ondes entièrement diurne), les émissions sur 18 m. 50 et 19 m. 80 surtout étaient très fortes ; celle de 25 m. bonne, tandis qu'on percevait à peine l'onde porteuse de 31 m. 48. Avec une telle organisation, il était facile de choisir, à la réception, l'émission la plus intense. Si un changement brusque était survenu dans la propagation comme cela arrive parfois, il eut été facile, à la réception, de choisir la λ suivant les circonstances.

Le trafic d'amateurs

Comme nous l'avons vu au début de cet article, le problème est un peu différent pour l'amateur. Il ne peut qu'employer les heures favorables à la liaison qu'il désire réaliser. Il dispose, il est vrai, de deux bandes de λ (20 et 40 m.) et les heures sont, bien entendu, très différentes sur l'une ou l'autre bande.

Avant l'application du Règlement de la Conférence de Washington, les amateurs disposaient en outre de la bande de 32 m., bien plus précieuse que celle de 40 m., pour les liaisons à grande distance. L'emploi des trois bandes permettait alors un très grand nombre d'heures de trafic avec un pays déterminé.

Le tableau que nous donnons ici (1) nous sert comme aide-mémoire des heures favorables aux liaisons avec les divers pays. Etant le résultat des statistiques portant sur un très grand nombre d'heures d'écoute les chiffres qu'il donne ont la valeur de *moyennes* ; il ne faut donc pas s'étonner de faire par hasard une liaison en dehors des heures indiquées, ou de ne rien entendre un jour à une heure marquée favorable pour telle liaison. On voit que toutes

HEURES (Temps moyen de Greenwich) (1)

	Novembre-Février		Mars-Avril		Mai-Août		Septembre-Octobre	
	Bande 20 m.		Bande 40 m.		Bande 20 m.		Bande 40 m.	
	09 à 15 h.	14 à 20 h.	Jusqu'à 18 h	Depuis 17 h	Jusqu'à 20 h	Depuis 21 h	08 à 20 h	Depuis 16 h
Europe	09 à 16	14 à 20	Jusqu'à 18	Depuis 17	Jusqu'à 20	Depuis 21	08 à 20	Depuis 16
	09 à 16	14 à 20	Jusqu'à 18	Depuis 17	Jusqu'à 20	Depuis 21	08 à 20	Depuis 16
	09 à 16	14 à 21	Jusqu'à 18	Depuis 16	Jusqu'à 20	Depuis 20	08 à 18	Depuis 16
Afrique	09 à 16	16 à 20	07 à 19	Depuis 18	07 à 20	Depuis 20	08 à 19	Depuis 18
	14 à 18	17 à 19	16 à 19	18 à 21	17 à 20	—	16 à 19	18 à 21
	16 à 18	19 à 21	17 à 20	—	18 à 20	—	17 à 19	20 à 22
	15 à 17	—	16 à 19	—	17 à 20	—	16 à 19	—
	15 à 18	—	16 à 20	—	17 à 20	—	16 à 19	—
	16 à 19	18 à 20	17 à 19	19 à 21	17 à 19	—	17 à 19	19 à 20
	16 à 18	18 à 19	17 à 19	19 à 21	17 à 19	—	17 à 19	—
Asie	15 à 19	Après 18	16 à 20	Après 19	16 à 21	Après 21	16 à 20	Après 20
	15 à 19	Après 17	16 à 20	Après 18	17 à 21	—	16 à 20	Après 20
	15 à 17	Après 17	16 à 19	Après 19	17 à 20	Après 20	16 à 19	Après 20
	15 à 17	—	16 à 18	—	18 à 19	—	16 à 18	—
	14 à 17	17 à 20	15 à 17	—	—	—	16 à 18	19 à 20
	14 à 16	16 à 19	15 à 16	—	—	—	16 à 17	—
	14 à 17	17 à 20	16 à 19	—	17 à 19	—	15 à 18	18 à 19
Océanie	8 à 9; 15 à 17	17 à 19	7 à 8; 15 à 18	19 à 20	17 à 19	—	16 à 18	18 à 20
	8 à 11; 13 à 17	7 à 10; 19 à 21	7 à 9; 16 à 18	7 à 8; 20 à 22	6 à 8; 17 à 18	—	7 à 8; 15 à 17	7 à 8; 20 à 22
	7 à 9; 14 à 16	7 à 9; 18 à 20	7 à 8; 17 à 19	6 à 7; 19 à 20	5 à 7; —	—	6 à 8; 17 à 18	6 à 7; 19 à 20
	8 à 10; 14 à 19	6 à 8; apr. 20	5 à 8; 16 à 22	4 à 6; apr. 21	3 à 6; 19 à 23	4 à 5; apr. 22	5 à 8; 16 à 21	4 à 6; apr. 21
	8 à 10; 16 à 20	7 à 8; apr. 22	7 à 8; 18 à 22	5 à 7; apr. 22	4 à 6; 20 à 23	5 à 6; apr. 23	6 à 8; 18 à 21	5 à 7; apr. 22
	7 à 9; 17 à 20	après 21	6 à 8; 19 à 21	après 21	5 à 7; 21 à 23	—	6 à 8; 20 à 22	—
	7 à 8; 19 à 20	après 21	6 à 8; 19 à 21	après 22	5 à 7; 21 à 24	—	6 à 8; 20 à 23	—
Amérique du Nord	8 à 9; 15 à 16	—	7 à 9; 15 à 17	6 à 8; 16 à 17	—	—	7 à 8; 15 à 17	—
	8 à 9; 16 à 17	—	7 à 9; 16 à 17	7 à 8; 16 à 17	—	—	8 à 9; 15 à 17	—
	7 à 9; 17 à 20	Après 19	6 à 8; apr. 19	Après 19	5 à 7; apr. 20	Après 22	6 à 8; 19 à 22	Après 21
	8 à 9; 18 à 20	Après 20	7 à 8; apr. 20	Après 20	6 à 7; apr. 21	Après 23	6 à 8; apr. 20	Après 22
	7 à 8; 19 à 21	Après 21	7 à 8; apr. 21	Après 21	6 à 7; apr. 21	—	6 à 8; apr. 21	Après 22
	7 à 8; 19 à 21	Après 21	7 à 8; apr. 21	Après 21	6 à 7; apr. 21	—	6 à 8; apr. 21	Après 22
	7 à 8; 19 à 21	Après 21	7 à 8; apr. 21	Après 21	6 à 7; apr. 21	—	6 à 8; apr. 21	Après 22

(1) Les heures non indiquées correspondent à des liaisons à peu près impossible à effectuer sur la λ et à l'époque envisagés.

choses égales par ailleurs, les heures varient beaucoup avec les saisons ; il importe de remarquer que ces variations *ne sont pas continues* ; elles s'effectuent brusquement à des dates un peu différentes suivant les années — sans doute à cause des situations météorologiques différentes.

J. BOUCHARD.

CONGRÈS INTERNATIONAL
DES AMATEURS ÉMETTEURS SUR ONDES COURTES
(Anvers 1930)

Le deuxième Congrès international des amateurs émetteurs sur ondes courtes a réuni à Anvers, le 12 Juillet 1930, dans l'enceinte de l'Exposition universelle, un grand nombre de participants représentant les organisations d'amateurs sans-filistes de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Belgique, du Danemark, de la France, de la Grande-Bretagne, de l'Italie, des Pays-Bas, de la Pologne et de la Yougoslavie.

La tâche du Congrès était d'examiner les résultats acquis par les amateurs dans le domaine de la propagation radioélectrique sur ondes courtes, de signaler le rôle rempli par eux comme pionniers de la science radioélectrique et, enfin, « d'attirer l'attention des administrations publiques intéressées sur la volonté expresse des amateurs de revendiquer le droit de continuer, dans le cadre d'une réglementation sévère, mais juste et bienveillante, à se dévouer à cette science qui n'a pas rendu son dernier secret ».

Dans son discours d'ouverture, M. Kerse, Président de la Section anversoise du Réseau belge des radio-amateurs, releva les services rendus jusqu'ici par les amateurs à la science radioélectrique. De son côté, M. de Neck, Président du Réseau belge, en exposant le programme du Congrès, réclama des gouvernements la faculté pour

(1) Ce tableau a été dressé d'après les remarques qui nous ont été fournies par 7 années d'expérience de trafic amateur et surtout par l'écoute des stations expérimentales et commerciales.

les sections de l'I. A. R. U. de se faire représenter à toutes les futures conférences radioélectriques internationales, à celle de Madrid (1932) tout d'abord, pour pouvoir y faire valoir leurs revendications. L'élaboration et la présentation de ces revendications rendent indispensable une collaboration plus étroite entre les différentes sections de l'I.A.R.U., en particulier entre les sections européennes. D'autre part, il a été reconnu qu'il était nécessaire de réglementer et de policer les émissions d'amateurs ; dans ce but, l'emploi d'ondemètres pour étalonnage et le contrôle des émissions d'amateurs et une surveillance plus étroite de l'emploi des formes de courant d'alimentation « jugées malséantes et inciviles » et des out bands ont été prévus.

Après avoir entendu les rapports des délégués étrangers, le Congrès décida :

1° D'insister auprès de leurs gouvernements respectifs, afin d'obtenir de ceux-ci la nomination et l'envoi de délégués officiels des amateurs émetteurs aux prochaines Conférences internationales des radio-communications. Ces délégués formeront, lors de chaque Conférence, un Comité consultatif sous la présidence effective de M. K. B. Warner, Secrétaire de l'I. A. R. U., lequel restera seul chargé de présenter l'ensemble des revendications.

2° De s'efforcer d'établir une liaison plus étroite entre les diverses sections européennes et, pour ce faire, de multiplier les échanges de correspondances entre les Comités directeurs, ainsi que d'appeler les délégués à se réunir une fois par an.

3° D'établir une surveillance plus stricte, tant en ce qui concerne l'emploi des formes de courant d'alimentation jugées défectueuses et illégales, qu'en ce qui regarde la meilleure observance des limites des bandes d'ondes de Washington.

4° De charger le Comité technique de l'Union internationale de radiodiffusion de faire construire, étalonner et mettre à la disposition des Sections européennes de l'I. A. R. U. des ondemètres sur ondes courtes du type dit « ondemètres de Bruxelles », et d'établir, en son centre de contrôle de Bruxelles prochainement appareillé pour ondes courtes, une surveillance amicale des émissions d'amateurs, en contact régulier avec les différentes Sections.

5° De réclamer énergiquement la suppression absolue des essais ou du trafic de stations commerciales et officielles sur les bandes réservées aux amateurs.

6° De réclamer la suppression radicale des stations d'amateurs exclusivement phonistes, ainsi que tout travail en radiophonie, sauf pour ce qui concerne les courts essais expérimentaux, et seulement après appels et prises de contact en radiotélégraphie.

7° D'accepter et de soutenir énergiquement la création et le maintien de stations d'émission d'ondes étalonnées « limites de bandes » respectivement à Berlin, Paris et Budapest.

8° De prier le Comité directeur de l'I. A. R. U. de réunir en brochure les rapports provenant de diverses Sections et exposant les conditions réglementant dans chaque pays le travail d'amateur.

9° De réclamer pour l'usage exclusif des amateurs émetteurs la bande de 3,5 mégacycles.

10° De continuer le service QSL aux amateurs « pirates » ainsi qu'aux amateurs de l'U. R. S. S., en refusant cependant d'acheminer toute carte QSL portant de la propagande quelconque, religieuse ou politique.

Le Congrès se réunira en 1931 à Rome ou Milan, en 1932 à Madrid.

(Extrait du *Journal Télégraphique*).

Liste des principaux émetteurs sur ondes courtes

LONGUEUR D'ONDE		DÉSIGNATION
15,02	LSQ	Buenos-Aires.
15,94	PLE	Bandoeng (Indes néerlandaises).
16	XDA	San Lazaro (Mexique).
16,3	PCK	Koôtwijk (Hollande).
16,8	PLF	Bandoeng.
16,9	HS1PJ	Bangkok (Siam).
19,56	W2XAD	Schenectady (E.-U).
19,72	W8XX	Pittsburgh East (E.-U).
21,3		San Lazaro (Mexique).
25,4		Rome.
25,53	G5SW	Chelmsford (Angleterre).
29,		Paris Experimental.
31,28	PCJ	Eindhoven (Hollande).
31,38		Zeesen (Allemagne).
31,48	W2XAL	Schenectady.
32,		San Lazaro (Mexique).
33,5	Paris	Tour Eiffel.
49,18	W3XAL	Bound Brook (E.-U).

49,83	W9XF	Chicago.
52	AFL	Bergedorf (Allemagne).
80	3RO	Rome.

Il existe d'autres émetteurs sur ondes courtes, mais leur puissance est trop faible et leurs heures d'émission sont trop irrégulières pour permettre leur réception certaine.

Les Expériences de PCJ

Le poste PCJ émettant sur ondes courtes fait en ce moment des expériences intéressantes avec divers systèmes d'antennes. Le nombre de rapports des auditions qui furent reçus dépassa toute espérance. Une lettre émanant du Bureau du vice-roi des Indes montre clairement tout l'intérêt que l'on attache, dans cette région, à ces expériences. L'Institut « Heinrich Hertz », de Berlin, a fait également parvenir un rapport très intéressant.

On espère, grâce à ces essais, arriver à améliorer notablement, dans divers pays, la réception de cet émetteur hollandais.

La Sardaigne aura un poste à ondes courtes

La liaison entre la Sardaigne et le continent était, jusqu'à ce jour, loin d'être idéale. Un bateau touchait l'île deux fois par semaine. Bientôt un poste à onde courte sera construit dans l'île et une liaison avec le continent deviendra possible.

Le poste sera construit à Golfo Aranci. Il émettra sur la longueur d'onde de 9 m. 96. L'antenne sera dirigée sur le poste de réception de Fiumicino, près de Rome. L'alimentation de ce poste sera faite par une batterie de 120 accumulateurs. Une installation spéciale pour le chargement de ces accumulateurs est déjà aménagée. Chaque abonné au téléphone de Sardaigne pourra faire usage de cette « radio-liaison », car le poste téléphonique central est relié au poste de T.S.F. Le poste de réception en Italie est également relié au Central téléphonique de Rome.

Les essais d'émission du nouveau poste sont déjà commencés. Sous peu, la liaison sera officiellement mise en service.

Emissions anglaises sur ondes courtes

Les émissions sur ondes courtes, de Chelmsford ne satisfaisant pas aux exigences des sans filistes anglais aux colonies, un nouveau plan vient d'être élaboré, qui comportera quatre programmes différents. Le matin les émissions seront destinées au Canada ; de 9 h. à 12 h. émissions pour l'Australie, l'après-midi, programme pour tous les amateurs coloniaux et le soir retransmission des autres stations de la B. B. C.

INFORMATIONS

et

NOUVELLES

Une nouvelle réglementation de la diffusion en Espagne

La diffusion s'est développée, en Espagne, d'une façon importante dès 1922, donc bien avant différents autres pays européens, on se mit à diffuser des programmes par l'intermédiaire de la station « Radio Ibérica ». Ces programmes comprenaient en grande partie de la musique de disques de phonographe qui venait interrompre de temps à autres un concert. L'état n'accordait pas la moindre subvention à la diffusion.

En 1923 le Gouvernement décréta une réglementation provisoire qui, de fait, n'apportait pas de grands changements à la situation existante. Cette réglementation laissait la diffusion aux particuliers qui devaient demander une autorisation au Gouvernement. Il avait été décidé que cette réglementation ne serait valable que pendant un an (on espérait acquérir dans ce laps de temps une expérience suffisante permettant d'aboutir à une réglementation définitive) ; cependant ce n'est qu'en 1929 qu'une nouvelle transformation fut à l'ordre du jour. Durant les premières années de la réglementation provisoire il fut délivré 26 autorisations. Cependant les différentes associations de diffusion n'employèrent que de petits émetteurs, dont la puissance était, bien souvent, inférieure à 50 watts. L'association de Barcelone diffusait de temps à autre, d'excellents programmes.

En 1929, il se fonda une nouvelle association « Union Radio » qui construisit un émetteur à Madrid. Cet émetteur remporta un vif succès dès les premières émissions, aussi l'association résolut-elle d'en construire d'autres dans différentes villes. Enfin le 26 Juillet 1929 fut promulgué un décret royal créant une nouvelle réglementation de la radio-diffusion.

En outre le Gouvernement va faire construire 18 postes qui auront une puissance suffisante pour obtenir une bonne audition dans tout le pays. L'une des stations de Madrid aura une puissance de 20 kw. et une autre à Barcelone 10 kw. Un émetteur sur ondes courtes sera construit afin d'assurer la communication avec l'Amérique du Sud.

La T. S. F. en Chine

Ce pays dont on parle beaucoup à l'heure actuelle, en raison de l'effervescence qui s'y manifeste, possède 8 postes émetteurs qui sont ainsi répartis :

Cinq postes à Shanghai (2 américains, 2 japonais et un britannique)

un à Tien-Tsin et deux en Mandchourie. Des programmes y sont diffusés chaque jour, principalement en langue chinoise.

Les restrictions de l'importation des appareils de T. S. F. ont paralysé l'essor de la radio-diffusion en Chine. Toutefois, en ayant eu recours à des artifices, on est parvenu à y introduire 10.000 postes environ et cela pendant les trois dernières années. En Mandchourie, où les rigueurs de la douane ont été adoucies, la T. S. F. est encore soumise à un sévère contrôle officiel.

Des écoles de T. S. F. ont été organisées à Moukden, à Hankéou, à Foutchéou et à Nankin ; dans d'autres villes, il existe un assez grand nombre de récepteurs permettant d'entendre les programmes diffusés par Shanghai. Les banques et firmes reçoivent chaque jour les cours des changes et autres informations commerciales.

Un nouvel émetteur allemand

Ce ne fut qu'après une enquête minutieuse que les P. T. T. allemands résolurent d'édifier le nouvel émetteur à Mühlacker.

La particularité que présente la construction de cette nouvelle station est que l'antenne de cet émetteur ne se trouve pas au-dessus de l'édifice comme cela s'est fait jusqu'ici, car cette disposition donne lieu généralement à de grandes pertes d'énergie ; mais que cette antenne est montée à 200 m. de l'édifice abritant l'émetteur. Entre les deux tours d'antenne et à égale distance de l'une et de l'autre, se trouve une petite construction en bois dans laquelle les conducteurs d'alimentation H. F. venant de l'émetteur sont couplés à l'antenne. Dans le sol, au-dessous de l'antenne est enfoui un treillis comprenant 6 km de fils environ.

Les tours d'antenne, hautes de 100 m. sont en bois, car les pylônes en fer occasionnent de grandes pertes ; pour la même raison, on n'a employé aucun fil d'acier pour la fixation de l'antenne. On ne s'est servi à cet effet que de cordes de chanvre, toujours dans le but de réduire les pertes dans la limite du possible.

La loi anglaise et les parasites

Contrairement à ce qui existe dans beaucoup de pays d'Europe les autorités anglaises n'ont encore conçu aucun projet concernant la lutte contre les parasites. Répondant à une lettre de la « Wireless League », les P. T. T. ont déclaré que la loi anglaise ne permet pas d'intervenir en cas de perturbations radiophoniques. Une loi spéciale sur ce sujet n'a pas encore été portée à l'ordre du jour. Le personnel technique des P. T. T. donnera, il est vrai, des avis, à ceux qui utilisent des appareils provoquant des perturbations, et examinera au mieux les plaintes à leur sujet. De cette manière, on s'efforcera de les éliminer. Il semble que la plupart des personnes employant les appareils causant des perturbations, comprendront, sans contrainte légale, qu'il est d'un grand intérêt de rendre leurs appareils non perturbateurs.

QUELQUES

IDÉES

PRATIQUES

Quelques inconvénients de la détection par courbure plaque

On sait que la position du coude inférieur de la caractéristique du courant filament-plaque en fonction des tensions variables de la grille de commande d'un tube à vide dépend étroitement de la tension plaque utilisée. Ce coude se déplace vers la gauche des abscisses lorsque la tension plaque augmente et vers la droite lorsque cette même tension diminue. D'autre part le potentiel négatif de grille, pour un rendement intéressant, doit être ajusté d'une façon assez précise. Enfin les sources de tensions anodiques, piles, accus ou alimenteurs branchés sur le secteur, sont sujettes à des variations importantes. Ces variations nécessitent un réajustement de la tension de polarisation de la lampe détectrice. L'inconvénient est sérieux. Il pourrait être corrigé en prélevant la tension négative aux bornes d'une résistance insérée dans le circuit plaque de la lampe détectrice. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce montage.

Un autre inconvénient, de ce mode de détection, réside dans le manque de sensibilité.

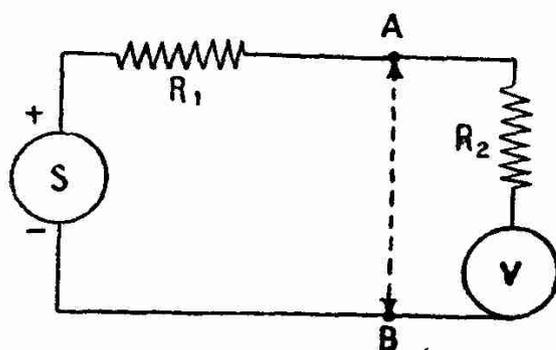
Un autre provient de l'augmentation de la résistance intérieure du tube, ce qui entraîne une mauvaise amplification des notes graves, si l'on ne prend certaines précautions ; l'amplification des composantes H. F. est plus grande que dans la détection par condensateur shunté, il est donc plus difficile de séparer ces composantes des courants à basse fréquence.

Mesure de la tension continue fournie par un redresseur

Grande est la surprise de nombreux amateurs qui touchant accidentellement les bornes d'un redresseur fonctionnant à vide ressentent une forte secousse disproportionnée avec la tension qu'ils croient utiliser. Intrigués, ils prennent un voltmètre avec

précaution et se disposent à mesurer cette tension vraisemblablement trop élevée pour leur récepteur. Surprise : la tension est souvent dérisoire. Non seulement la tension n'est pas au dessus de la normale, mais souvent avec certains voltmètres, elle est très inférieure à la tension indiquée par le fabricant. Cela s'explique d'ailleurs aisément :

Un schéma nous fera comprendre plus facilement. Le redresseur ne comporte point comme un accumulateur une résistance sensiblement nulle. Au contraire cette résistance est très importante. On peut représenter un redresseur par une source de courant S avec une résistance R_1 en série. De même le voltmètre présente une résistance R_2 en série avec l'enroulement électrique.



Dès lors, lorsque nous mesurons la tension en branchant le voltmètre comme l'indique la figure, nous ne mesurons pas la tension maximum du redresseur mais la chute de tension entre les bornes A et B. Soit I le courant débité par S . On a : différence de potentiel (d. d. p.) entre A et B = $R_2 \times I$ volts. La chute de tension produite aux bornes de R_1 est égale à

$$R_1 \times I \text{ volts}$$

La tension totale maximum fournie est égale à

$$(R_1 + R_2) I \text{ volts}$$

Supposons que nous augmentions R_2 de façon que R_1 devienne négligeable. Le produit $R_1 \times I$ sera également négligeable et notre voltmètre mesurera alors directement la tension totale fournie par le redresseur sans que le branchement du voltmètre modifie la tension à mesurer. Les voltmètres électrostatiques donnent toujours des mesures exactes mais sont trop peu sensibles pour ces faibles tensions à mesurer. En général dans les voltmètres du commerce, R_2 est trop petit. On peut construire

soi-même d'excellents voltmètres pour cet usage. On achète un bon milliampère mesurant 3 millis pour une déviation totale. Supposons que nous voulions mesurer des tensions maxima de 150 volts. Nous choisirons R2 de façon que

$$R2 \times \frac{3}{1000} = 150 \text{ volts, d'où}$$

$$R2 = \frac{150 \times 1000}{3} \text{ ohms} = 50.000 \text{ ohms.}$$

Pour chaque déviation du milli nous aurons la tension appliquée en volts en multipliant l'ampérage lu par 50.000. Par exemple pour 2/1000 d'ampère (2 millis) nous avons

$$\text{Volts appliqués} = \frac{50.000 \times 2}{1000} = 100 \text{ volts.}$$

La résistance intérieure du milli peut être négligée.

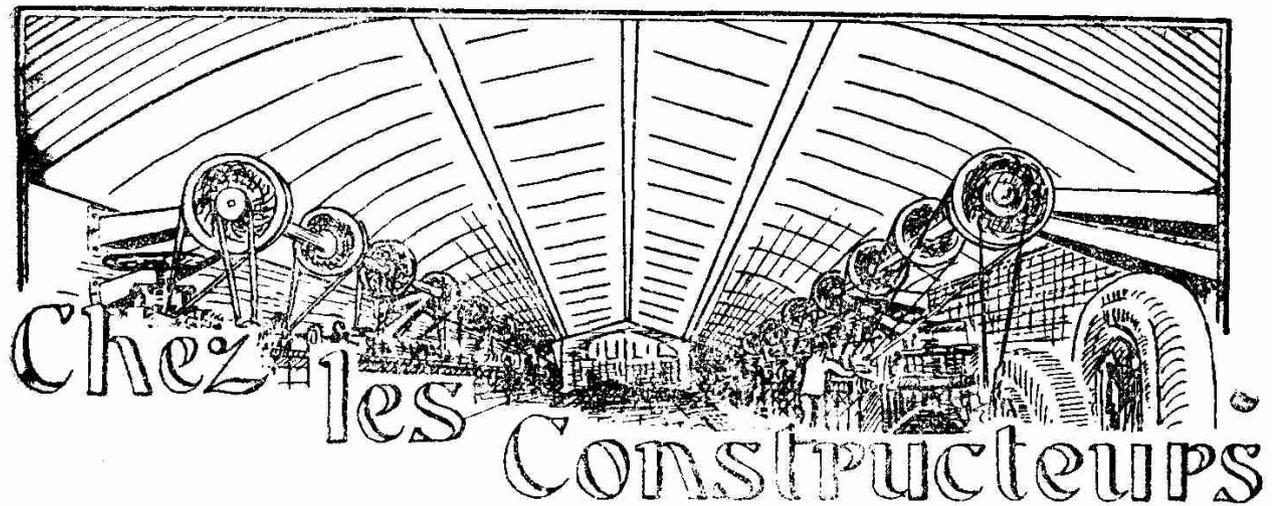
LE SALON DE LA T. S. F. ET DE LA MACHINE PARLANTE DE TOULOUSE

Rien que des nouveautés : Tel paraît être le mot d'ordre de cette manifestation.

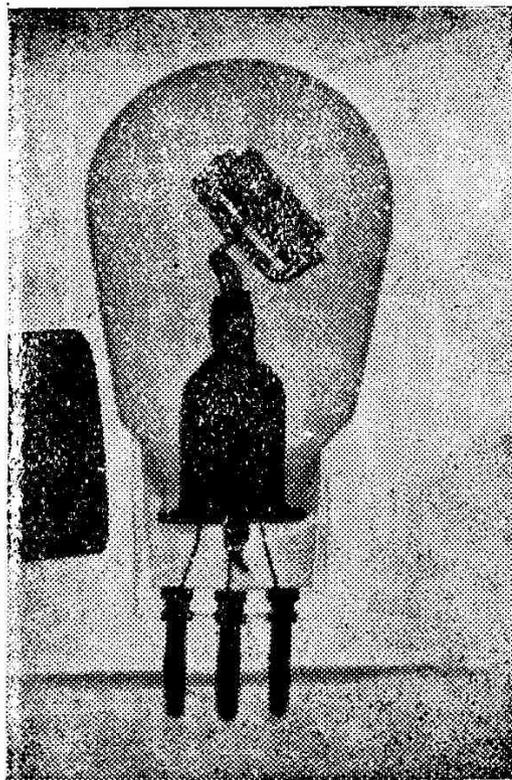
On remarquait en premier lieu toute la gamme des postes fonctionnant sur le secteur alternatif ou continu. Boîtes d'alimentation totale remplaçant piles et accumulateurs. Combinaisons de T. S. F. et phonos. Des amplificateurs électriques de phonos, et aussi des appareils pour changer automatiquement les disques, et enfin divers nouveaux appareils de tout poste de T. S. F.

Le Salon de la T. S. F. de Toulouse fut un grand succès, la plupart des Constructeurs étant heureux d'exposer leur nouvelles fabrications aux sans filistes du Midi et ceux-ci par leur empressement à visiter les stands, témoignèrent de l'intérêt très vif, qu'ils prennent à la production régionale.





**LES RAYONS X
AU SERVICE D'UNE ACTION LÉGALE**



Il y a quelque temps la firme « Triotron Radio, fabricant des lampes Radio et haut-parleurs « Triotron », dut intenter un procès à une autre fabrique de lampes Radio. En premier lieu, l'action fut engagée dans le but de constater si, dans les lampes de la fabrique poursuivie, les électrodes étaient placées dans une position inclinée, brevet de « Triotron ». En général, il est impossible de juger de cette question sans avoir brisé

la lampe, l'amalgame de la surface interne de l'ampoule ne permettant que rarement d'en observer l'intérieur. Et même pour voir l'intérieur à travers le bord transparent du globe, il aurait fallu d'abord enlever les lampes de leur emballage plombé, procédé par lequel la marchandise serait considérablement dépréciée. Un tel dommage étant insignifiant pour une petite quantité de lampes, la difficulté est évidente quand il s'agit d'en examiner des milliers. A l'occasion d'une saisie qui eût lieu dans les magasins de la fabrique inculpée, « Triotron Radio » trouva un moyen excellent pour surmonter ces difficultés en faisant usage d'un appareil portable pour rayons « X ». Par l'emploi des rayons « X » auxquels les lampes réclamées se trouvant dans leur emballage original furent exposées, la violation du brevet fut prouvée à n'en pas douter. Sur la photographie à rayons « X » reproduite ci-contre, on aperçoit une tache blanche représentant la projection d'une gomme dont on a fait usage pour maintenir la boîte enfermant la lampe. On constate facilement la position oblique des électrodes brevetées par « Triotron Radio », procédé dont la fabrique en cause s'est servie d'une manière illégale. Il est intéressant de constater que la projection de l'ampoule elle-même comparée avec celle du dispositif en verre, ou pied, portant les électrodes semble très faible. La cause en est que le ballon est de verre sodé tandis que le dispositif est fait de cristal, c'est-à-dire contient du plomb imperméable aux rayons « X ». La partie en forme de griffe se trouvant sous le dispositif représente le petit tube à l'aide duquel se fait le vide. Le culot de bakélite est tellement perméable pour les rayons « X » qu'il n'en apparaît qu'une trace indistincte.

Vu ces résultats, il est bien vraisemblable que, sous peu de temps, un vaste champ s'ouvrira à l'emploi des rayons « X » portable pour servir les buts de la jurisprudence.

Professeur ETTENREICH.

ON OFFRE..., ON DEMANDE...

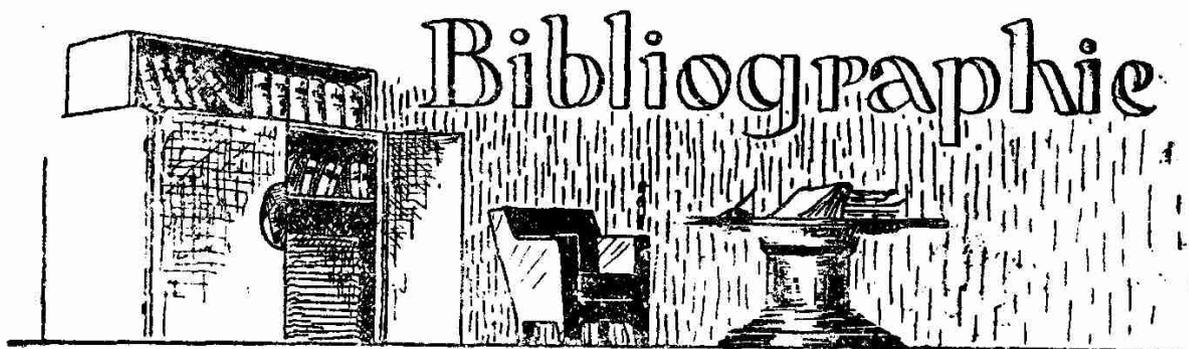
Sous cette rubrique, nous insérons au prix de 1 fr. par mot (0 fr. 50 pour les abonnés) — minimum 10 mots — les petites annonces non commerciales de nos lecteurs. Les prix y sont indiqués nets, frais d'expédition à la charge de l'acheteur. — Adresser les offres aux annonceurs au bureau de la Revue, en mentionnant le numéro de l'annonce sur une feuille séparée et avec un timbre de 0 fr. 50 pour chaque annonce à laquelle on répond. — Nous bornant simplement à transmettre les offres de nos lecteurs aux intéressés, les objets annoncés ne sont pas visibles à nos bureaux, et nous déclinons toute responsabilité en cas de non réponse des annonceurs.

ON OFFRE...

948. — **Article de Bureau**, machine à imprimer adresses, très bon état, visible Paris. Prix avantageux.

ON DEMANDE...

210. — On demande **Numéro 102**, urgent. **Bon prix.**



« **The elementary Principles of wireless Telegraphy & Téléphony** »
*by R. D. Sangay, 3^{me} édition révisée par O. F. Brown B. So. Publie par
 Iliffe et Sons Limited, Dorset House, Tudor Street E. C, 4 prix 10/6d,
 par poste 11 - et à la T. S. F. MODERNE, 9, rue Castex, Paris.*

Nos lecteurs n'ont pas oublié le succès considérable qu'obtint la T. S. F. Moderne lorsqu'elle mit en vente la 1^{re} édition de cet ouvrage.

Depuis plusieurs années ce volume était devenu le livre habituel des débutants de la T. S. F.

Les progrès faits par la Radio en ces dernières années pendant cette nouvelle édition (la 3^{me}) tout à fait opportune. Elle a été révisée par O. F. Brown. So. qui développe le sujet dans un style simple et clair.

Plusieurs nouveaux chapitres ont été ajoutés et contiennent les descriptions des plus récents perfectionnements.

« **The Handbook of technical instruction for Wireless Telegraphists** » *par H. M. Dowsett M. I. E. E. F. Inst. P. M. Inst. R. E. Demy
 Svo 478 pages, 459 Diagrams and Illustrations, Prix 2£/ Net par poste
 25/9 d, et à la T. S. F. MODERNE, 9, rue Castex, Paris.*

La quatrième édition du « Handbook of Technical Instruction for wireless Telegraphists » comprend la description complète de la télégraphie et des sujets qui s'y rapportent. En outre de la théorie complète, le livre décrit en détail les types variés de l'équipement de la Radio maritime, et donne aussi de nombreuses informations pratiques sur l'entretien. Le texte de cette nouvelle édition a été entièrement refondu et étendu pour répondre aux demandes des opérateurs.

Annuaire de T. S. F. de Lyon et du sud-est. — (*Editions T. S. F. - Amateur*)., 86, Rue de Créqui, à Lyon. — En vente à « La T. S. F. Moderne ».

L'Annuaire de la T. S. F de Lyon et du Sud-Est contiendra en effet les adresses complètes des revendeurs du Rhône, de l'Ain, Isère, Saône-et-Loire, Côte-d'Or, Jura, Doubs, Puy-de-Dôme, Ardèche, Loire, les deux Savoie, Drôme, Haute-Loire et Basses et Hautes-Alpes.

Il donnera également une liste des représentants et agents de ces régions.

Renseignements sur la bonne construction française, même celle qui n'est pas représentée dans la région.

Les Radio-Clubs et leurs sièges, composition des Bureaux, se trouveront également en bonne place.

Seul un Annuaire régional, rédigé et mis au point par des régionaux, peut être le Guide dont nous avons besoin si souvent.

L'Imprimeur-Gérant : André SUZAINÉ, 4, Rue de la Poste, SEDAN

FONDÉ EN 1924, LE

“ JOURNAL DES 8 ”

Paraît chaque Samedi sur 8, 12 ou 16 pages

SEUL JOURNAL FRANÇAIS
EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ A L'ÉMISSION D'AMATEURS
ÉDITÉ PAR SES LECTEURS
RÉPARTIS DANS LE MONDE ENTIER

Organe Officiel du

RÉSEAU DES ÉMETTEURS FRANÇAIS

(SECTION FRANÇAISE DE L'I. A. R. U.)

ABONNEMENT (un an) :

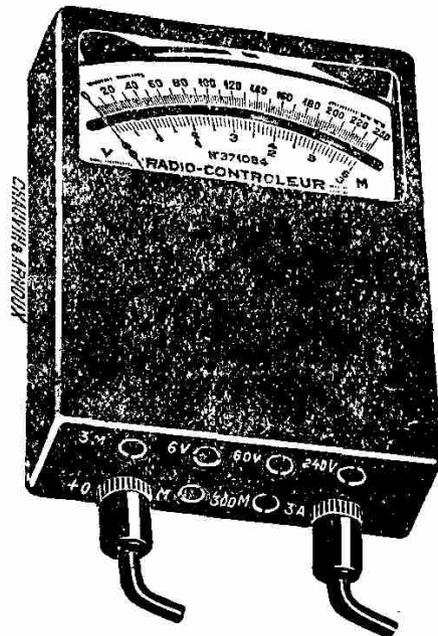
FRANCE. 50 fr.

ÉTRANGER. 100 fr.

G. VEUCLIN (8BP), Administrateur, RUGLES (Eure)

CHEQUES POSTAUX : ROUEN 7952

CHAUVIN ARNOUX



TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
186 & 188, RUE CHAMPIONNET
PARIS 18^e
ADR. TÉLÉG. : ELECMESUR-PARIS-23

AMPÈREMETRE - VOLTMÈTRE - WATTMÈTRE - PHASEMÈTRE - FRE-
QUENCEMÈTRE MICROAMPÈREMETRE MICROVOLTÈTRE MILLIAM-
PÈREMETRE MILLIVOLTÈTRE - CAPACIMÈTRE - MICROFARADÈTRE
- HENRYMÈTRE - ELECTROFONÈTRE - TACHYMÈTRE - OHMMÈTRE A PILS -
OHMMÈTRE A MAGNÈTE - OHMMÈTRE INDÉPENDANT DE LA TENSION
- MEGOHMMÈTRE A MAGNÈTE 1000 D. I. - MILLIONMÈTRE - AUDI-
OHMMÈTRE - GALVANOMÈTRE UNIPOLY - GALVANOMÈTRE A SUS-
PENSION ELASTIQUE GALVANOMÈTRE A MIRROR - GALVANOMÈTRE
A ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE - PILE ETALON - PONT DE
WHEATSTONE - PONT DE SAUTY - PONT DE THOMSON - PONT DE
BERSON - PONT DE ROBINSON - PONT DE MILLER - PONT DE KOHL-
BAUSCH - PONT A PIL - POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL - POTENTIOMÈTRE
PHYSICO-CHEMIQUE IPH - GAUSSMÈTRE - PERMEAMÈTRE - PYROMÈTRE
A COILLES - PYROMÈTRE A RESISTANCES - PYROMÈTRE OPTIQUE - ME-
SURE DE TEMPERATURE DE - 150 A - 4000 - THERMOSTAT ENRE-
GISTREURS DIVERS - REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TEMPERATURE
- APPAREILS SPECIAUX POUR T. S. F. - APPAREILS POUR MESURES EN
HAUTE FREQUENCE - TRANSFORMATEURS DE MESURES - DELAIS

Prière de citer « La T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs

LE LABORATOIRE
DE
LA T. S. F.
MODERNE
A ÉTÉ CRÉÉ
POUR RENDRE SERVICE
AUX
AMATEURS



collection
de la t. s. f. moderne
le
t. s. f. m. 1930
par
l.-g. veyssièrre
10 fr.



rière de citer « LA T. S. F. MODERNE »
en écrivant aux annonceurs

SELF DE CHOC

Son rendement ne dépend pas seulement de
LA FORME DU BOBINAGE
mais surtout du diélectrique ; or, c'est l'air qui est le
DIÉLECTRIQUE IDÉAL
Notre self de choc contient 5 bobinages sans soudure
ET... A CLOISONS D'AIR
De 10 à 2.700 m.
Prix : 25 Frs
Notice sur demande



EMPLOYEZ
LA SELF DE CHOC
A CLOISONS D'AIR

dyna

CHABOT, installateur-constructeur, 43, rue Richer, Paris
Général - TOUTES MAISONS VENDANT DU BON MATÉRIEL

Alex. CHABOT
43, Rue Richer — PARIS

L. CHANDÈZE

se charge
de TOUS ACHATS
concernant la T. S. F.
les PHONOGRAPHES
ET CHOISIRA
SELON
VOS DÉSIRES

15, Place de la Bourse
PARIS-2^e

Précis des Grammaires Etrangères

Ces ouvrages s'inspirent des instructions officielles : « A partir de la Quatrième, un manuel de grammaire, livre à consulter, sera mis entre les mains des élèves ; ils y trouveront sous une forme systématique les règles et les paradigmes essentiels. Les professeurs d'un même établissement s'entendront pour choisir cette grammaire, que l'élève gardera pendant toutes ses études ».

Grammaire anglaise, de la Quatrième aux Baccalauréats, par G. GUIBILLON, agrégé de l'Université, prof. au Lycée Fustel-de-Coulanges, à Strasbourg. Un volume in-8, 128 pages, relié..... 7 »

Grammaire allemande, par A. SÉNAC, professeur à l'École Lavoisier. Un volume, relié..... 7 »

Grammaire italienne, par A. PEZARD, professeur à la Faculté des Lettres de Lyon. Un volume, relié..... 7 »

En Préparation

Grammaire espagnole, par C. PITOLLET, professeur d'espagnol au Lycée Louis-le-Grand.

Petite Anthologie anglaise, par G. ROGER, professeur agrégé au Lycée Henri-IV.

Choix de *poètes lyriques* relativement simples, mais d'une valeur littéraire incontestable, classées dans l'ordre chronologique, avec notices et notes en français, illustrées de reproductions de tableaux anglais.

Un volume in-8, 128 pages, illustré, cartonné..... 7 »

DICTIONNAIRES

II. — COLLECTION GÉMEAUX

Volumes doubles. (Reliure percaline souple... 10 »
/ Reliure percaline ferme... 11 »

FRANÇAIS-ANGLAIS... } Réunis en un seul volume.
ANGLAIS-FRANÇAIS... }
FRANÇAIS-ALLEMAND... } Réunis en un seul volume.
ALLEMAND-FRANÇAIS... }
FRANÇAIS-ESPAGNOL... } Réunis en un seul volume.
ESPAGNOL-FRANÇAIS... }

SANS-FIL

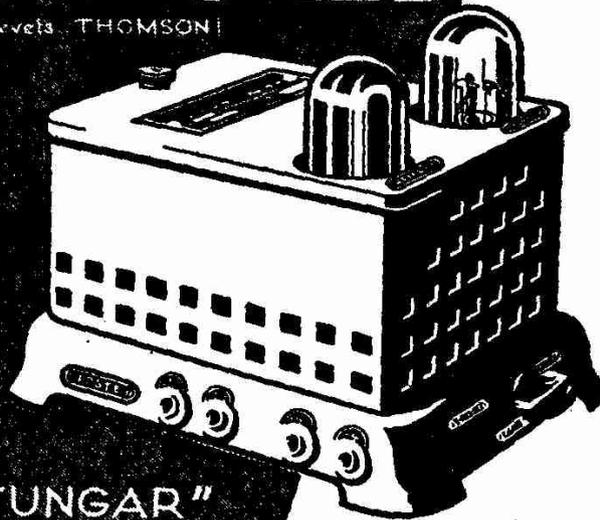
l'entretien de
est pratique

grâce

RECHARGE
des batteries
au moyen

Tungar" BIVOLT

(Brevets THOMSON)



service des
redresseurs TUNGAR"
14, RUE VASCO DE GAMA. PARIS. 15

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 450.000.000

ALS-THOM

Prière de citer « La T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs



RADIOFOTOS

PAR SES LAMPES A CHAUFFAGE DIRECT OU INDIRECT

EXIGEZ

SUR UN "POSTE SECTEUR"

UN JEU DE LAMPES "RADIOFOTOS SECTEUR"
SEUL CAPABLE D'UNIR: PUISSANCE, PURETÉ ET RÉGULARITÉ

Serie 4 Volts

RADIOFOTOS	S.M.4	S.4150	S.440	S.415	D.9	D.100	F.10	F.5	F.100
USAGES	Bigrille oscillatoire	H.F. M.F. à écran	H.F. M.F.	Délect (1 ^{er} B.F.)	B.F.	Trigrille B.F.	B.F. 3 ^{er} puissance	B.F. 3 ^{er} puissance	Trigrille 3 ^{er} puissance

Prière de citer « LA T. S. F. MODERNE » en écrivant aux annonceurs