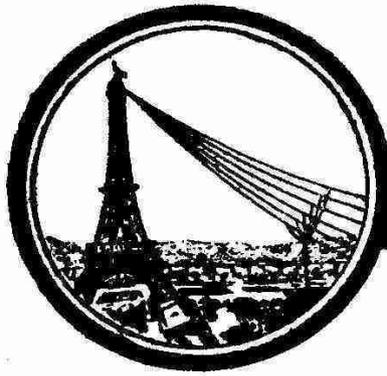


DECEMBRE 1930



LA

T.S.F.

MODERNE

REVUE MENSUELLE
10^e ANNÉE

LE NUMÉRO :
France... 3 fr. 75
..... (4 fr. 50

SANS-FIL

l'entretien de
est pratique

grâce

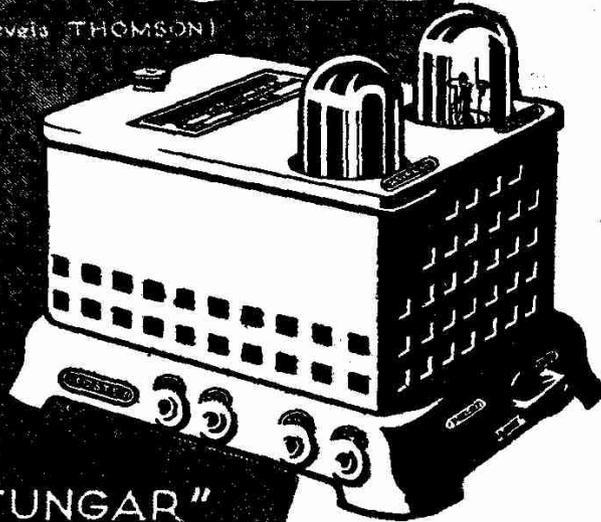
RECHARGE

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-TIOM

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

Téléphone : SÉGUR 73.44



R. C. Seine 22.262

LA PRÉCISION ELECTRIQUE

10, Rue Crocé-Spinelli — PARIS-XIV^e

FOURNISSEURS DES GOUVERNEMENTS FRANÇAIS ET ETRANGERS

ONDEMÈTRES POUR TOUTES LONGUEURS D'ONDES
ET POUR TOUTES APPLICATIONS :
AVEC MÉTHODE DE ZÉRO SYSTÈME ARMAGNAT,
A SELFS INDUCTANCES INTERCHANGEABLES,
COMBINA TEUR & SELFS INTÉRIEURES.
ONDEMÈTRES A FAIBLE GAMME DE LONGUEUR D'ONDE
CONDENSATEURS DE MESURE
CONDENSATEURS VARIABLES A AIR POUR RÉCEPTION
CONDENSATEURS VARIABLES A AIR POUR HAUTE TENSION
PIÈCES DÉTACHÉES

Pour atteindre le Public Belge

L'intéresser par l'intermédiaire du négociant qui seul est en contact direct avec l'acheteur.

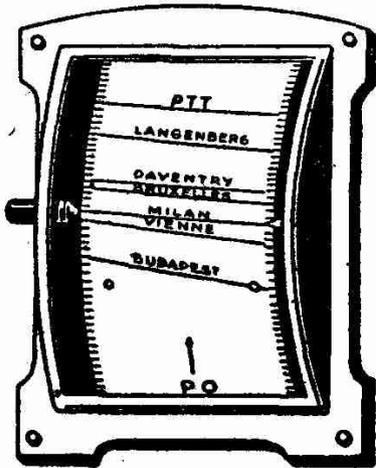
Documenter le négociant par la voie du journal spécial à son industrie et à son commerce.

La Revue spéciale du commerce et de l'industrie de la Radio en Belgique, c'est « LA RADIO-INDUSTRIE », envoyée gratuitement aux négociants en T. S. F. et aux membres de l'Union Professionnelle de la Radio-Electricité dont elle est l'organe officiel.

La publicité de « LA RADIO-INDUSTRIE » est la plus productive ; chaque exemplaire expédié touche un client possible.

Demandez conditions, sans aucun engagement de votre part,
à l'Éditeur, 43, Rue de Roumanie, BRUXELLES.

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



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 TM 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

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-Electricité. — B. DECAUX, Anc. El. de l'Ecole Polytechnique, Ing. au Lab. Nat. de Radio-Electricité. — 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. VEYSSIERE.

ABONNEMENTS POUR 1930

	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

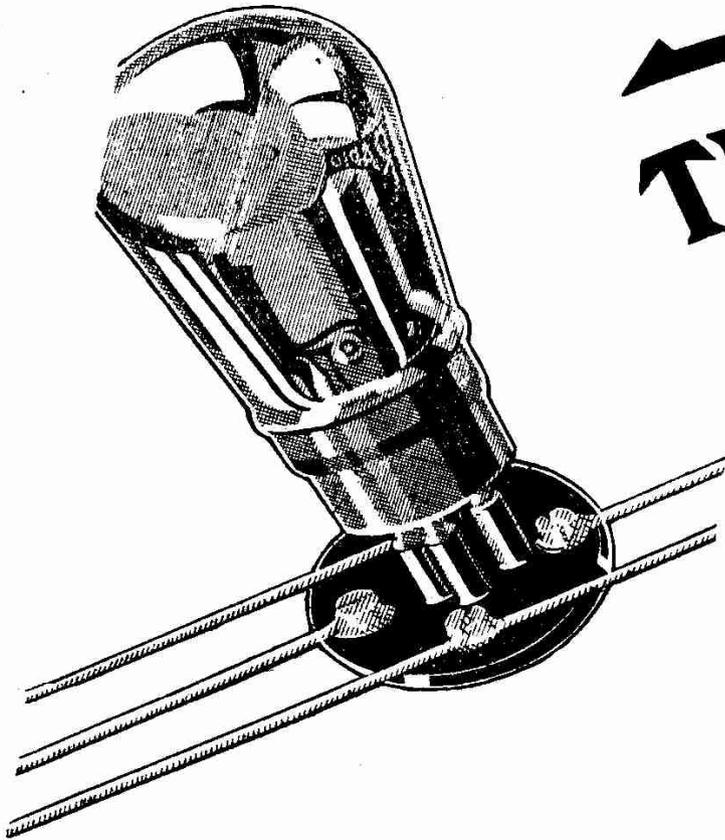
La reproduction des articles, dessins et photographies est rigoureusement interdite sans autorisation de l'Editeur. — Tout manuscrit, même devant paraître sous un pseudonyme, doit être signé et porter l'adresse de l'auteur. — La Revue n'est responsable ni des opinions émises par ses collaborateurs, ni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

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

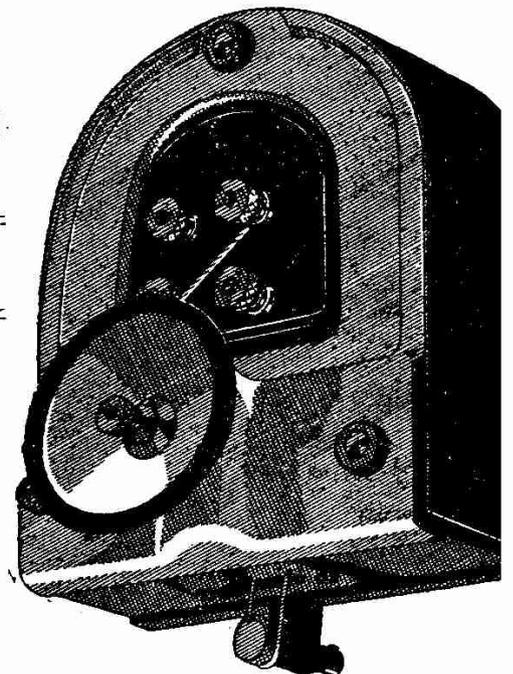
HAUT-PARLEURS TRIOIRON

Le Puissant Moteur

(P)

INEGALÉ

SE MÉFIER DES IMITATIONS

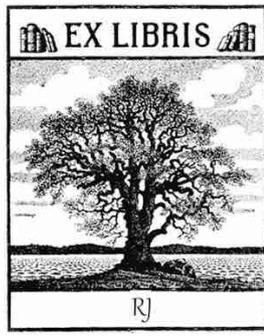


AGENCE GÉNÉRALE : 51, RUE DE PARADIS, PARIS

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

ROUEN LAPELTEY, 15 BIS, RUE DU VIEUX-P
TOULOUSE OMNIUM ÉLECTRIQUE, 48, R. B

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



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



NUMÉRO 125

DÉCEMBRE 1930

SOMMAIRE

LE RAYONNEMENT ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

Pierre, DAVID

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

LES POSTES ALIMENTÉS PAR LE COURANT DU SECTEUR ALTERNATIF

L. G. VEYSSIÈRE

RÉGULATEUR ANTI-FADING

L. CHRÉTIEN, Ingénieur E. S. E.

LE CONTROLE PAR QUARTZ

J. BOUCHARD

LA LUTTE CONTRE LES PARASITES

PERRET-MAISONNEUVE

Vice-Président honoraire du Tribunal de Rouen - Lauréat de l'Institut

AU SALON DE LA T. S. F.

LONGUEURS D'ONDE ET FRÉQUENCES

DES STATIONS EUROPÉENNES DE RADIOTÉLÉPHONIE

D^r Pierre CORRET

INFORMATIONS ET NOUVELLES

QUELQUES IDÉES PRATIQUES

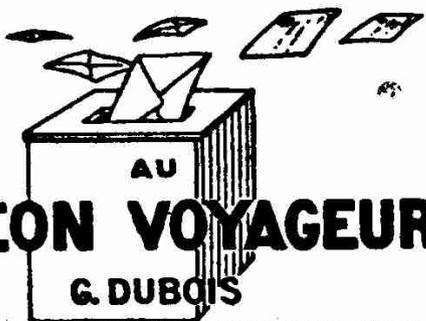
CHEZ LES CONSTRUCTEURS

DANS LES SOCIÉTÉS

BIBLIOGRAPHIE

INDEX ALPHABÉTIQUE DE 1930





PIGEON VOYAGEUR
G. DUBOIS

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

21. Boulevard St. Germain.
Gros: 7. Rue Paul-Louis Courier.
Salle d'audition: 1. Passage de la Visitation.
Tél: LITRÉ 02-71 PARIS (VI^e)

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 —

moderniser votre poste



Laissez le secteur travailler pour vous

Elcosa PUBLIDÉF

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 - Meinau (Bas-Rhin)

UN BON POSTE
AVEC DE BONNES LAMPES

C'est bien....

UN BON POSTE
AVEC DES LAMPES

TE KA DE

C'est beaucoup mieux !

Un Essai unique
et vous serez convaincu
600 Dépôts en France

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

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

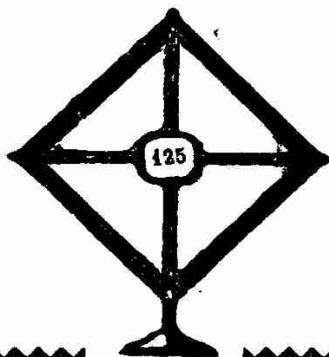
Prière de citer «La T.S.F. MODERNE»
en écrivant aux annonceurs

LA

Décembre 1930

N° 125

T. S. F.



Moderne

11^e Année

LE RAYONNEMENT ELECTRO-MAGNETIQUE



1. — INTRODUCTION

La Télégraphie et la Téléphonie « sans fil », c'est-à-dire par ondes électriques, sont aujourd'hui tellement répandues, que leur principe n'est plus ignoré de personne. A plus forte raison, les lecteurs de « LA T. S. F. MODERNE » s'étonneront peut-être de voir consacrer tout un article à des éclaircissements sur ce principe ; certains même, avec un sourire indulgent ou un haussement d'épaules, seront tentés d'en tourner toutes les pages à la fois.

Qu'ils m'excusent de les retenir : sont-ils bien certains de n'avoir plus rien à apprendre, même sur des vérités élémentaires ?

Pressés d'obtenir des résultats, de bricoler des appareils, de battre des records, n'auraient-ils pas, lors de leur initiation à la T. S. F., glissé rapidement sur l'explication de certains phénomènes qu'ils utilisent tous les jours sans chercher à les approfondir ? Pour prendre quelques exemples :

Mon lecteur pourrait-il expliquer clairement en quoi le « rayonnement électromagnétique », base de la T. S. F., se rattache aux autres actions électriques à distance ?

Comment se représente-t-il le mécanisme de la projection d'énergie dans l'espace par une antenne ?

A-t-il bien saisi pourquoi l'onde électrique se manifeste par deux « champs », l'un électrique, l'autre magnétique, qui se propagent nécessairement, dont les effets sont identiques et ne s'ajoutent pas ?

Quelle idée se fait-il du rôle d'un obstacle ou d'un collecteur d'ondes ?

Ce sont là des questions bien inoffensives, et pourtant embarrassantes. Beaucoup d'incertitudes règnent encore sur ces divers points, comme en témoigne la lecture des journaux français et étrangers ; et j'avoue sans fanfaronnade, avoir mis moi-même fort longtemps pour leur trouver des réponses satisfaisantes.

J'espère que le lecteur ne perdra pas son temps en réfléchissant quelques minutes sur ces points fondamentaux.

L'exposé ci-dessous n'a d'ailleurs pas la prétention d'être définitif, et les critiques ou objections y seront les très bienvenues.

La rigueur du raisonnement ne pouvant être obtenue que par le calcul, je n'ai pu me dispenser de quelques formulés ; mais, pour la commodité de la lecture, elles sont entièrement distinctes du texte et reportées en appendice.

2. — Diverses actions électriques et magnétiques à distance

Avant d'aborder le problème essentiel du rayonnement, relativement complexe, il est indispensable de rappeler le principe des autres actions électriques à distance, plus simples.

Il en existe plusieurs catégories :

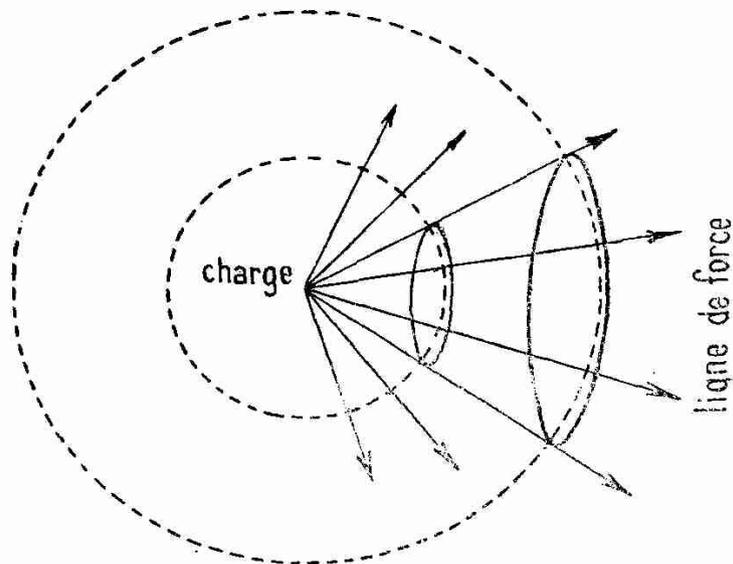
3. — Actions purement statiques.

On connaissait déjà, cinq cents ans avant Jésus-Christ, deux sortes d'action « statique » :

On savait que l'ambre frotté attirait les corps légers : c'est ce que nous énonçons aujourd'hui en disant que deux charges électriques de signe contraire, s'attirent ; au contraire, deux charges de même signe se repoussent. On a pu mesurer (*loi de Coulomb*,

appendice, formule 1), que la force (ou « champ ») électrique diminue en raison inverse du *carré* de la distance : à distance double, elle est réduite au quart ; à distance triple, au neuvième, etc. Une telle action convient donc mal aux grandes portées, et, en fait, ne s'observe qu'à proximité immédiate des charges.

Une charge électrique est donc environnée d'un « champ électrique » ; en chaque point, la direction de la force détermine une « ligne de force » ; si l'on représente l'intensité du champ par le nombre de lignes de force sur un centimètre carré, on comprend que l'affaiblissement soit proportionnel au carré de la distance puisque les lignes de force se répartissent sur des sphères dont la surface croît comme le carré du rayon (fig. 1).



Une autre action analogue est celle de la « pierre d'aimant » (c'est-à-dire des aimants naturels) sur le fer. Nous savons aujourd'hui obtenir artificiellement de tels aimants, qui produisent autour d'eux un « champ magnétique » ; ce champ est absolument analogue au champ électrique, et décroît suivant la même loi ; la seule différence est que nous pouvons séparer sur deux conducteurs distincts, et transporter aussi loin que nous voulons l'une de l'autre, les charges électriques de signe contraire ; tandis que les deux charges magnétiques opposées existent toujours simultanément sur un aimant, et refusent de se quitter (expérience de l'aimant brisé).

Maintenant, si vous me demandez la nature exacte de ce phénomène d'attraction, ou de répulsion à distance, je serai dans l'obligation de vous répondre que je l'ignore complètement : pas plus

que pour la pesanteur, nous n'en connaissons le mécanisme. Nous la constatons, voilà tout.

Pour terminer, il ne faut pas oublier qu'un champ magnétique ou électrique étant une force, est capable de produire un travail ; pour le créer, il faut donc dépenser une certaine *énergie*, qu'il est susceptible de restituer en disparaissant (par exemple, en communiquant une certaine vitesse aux deux particules de charges opposées qui se rejoignent).

4. — Inductions des charges en mouvement

Nos connaissances sur les actions électriques à distance sont demeurées stationnaires pendant de longs siècles ; c'est seulement au commencement du XIX^e que fut découverte une seconde catégorie d'effets : celle produite par le *mouvement* des charges.

On y trouve la singularité que la cause et l'effet sont de natures différentes : la variation du champ *magnétique* produit une force *électrique*, la variation d'un champ *électrique* produit une force *magnétique*. Ce sont les lois d'Ampère et de Faraday (*voir Appendice, par. 2.*).

Par exemple, considérons (fig. 2) une bobine à noyau de fer ;

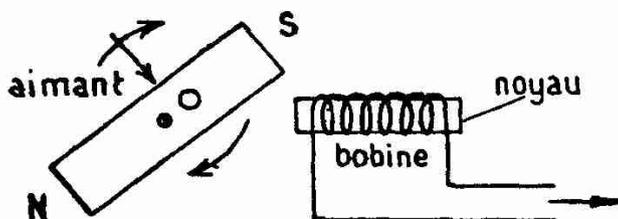


Fig. 2

devant elle, un aimant, supposé d'abord immobile. L'aimant attire le fer : champ *magnétique*, mais rien ne se produit dans la bobine. Maintenant, faisons tourner l'aimant de manière à faire varier son effet sur le noyau : le flux magnétique traversant la bobine varie, et aussitôt se produit un champ électrique, c'est-à-dire une force électro-motrice dans la bobine : c'est le principe des magnétos et des alternateurs. On peut dire qu'une force électro-motrice naît

dans le circuit chaque fois qu'il *coupe* des lignes de force magnétiques.

De même, la variation des champs électriques produit une force magnétique ; tel est le cas, en particulier, du mouvement continu de charges électriques que constitue un courant.

Par exemple, considérons une boucle circulaire dans laquelle débite une pile (fig 3). Au moment où le courant s'établit, des charges — des électrons — sortent de la pile (pôle —) et parcourent le fil pour rentrer au pôle opposé (+). Chacune de ces charges amène son cortège de « lignes de force » électriques. En un point quelconque, M, ce balayage produit un champ magnétique.

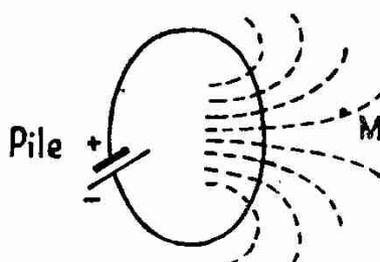


Fig.3

Lorsque le courant est devenu continu et constant, les charges circulent régulièrement, donc aussi les lignes de force en M ; le champ magnétique induit est donc aussi constant, comme celui d'un aimant. Il a, en M et en tous les autres points, une direction et une intensité données ; on peut donc tracer les lignes de force magnétiques d'un courant continu constant.

L'intensité de ce champ étant proportionnelle à celle du champ électrique variable qui le produit, diminue, comme cette dernière, proportionnellement au *carré* de la distance ; ici donc encore, pas d'action lointaine, et (malgré ce qu'affirment certains vulgarisateurs fantaisistes) rien à voir avec la T. S. F.

Enfin, si l'on coupe le courant, il s'éteint progressivement : les lignes de force cessent de balayer le point M ; le champ magnétique disparaît progressivement : on peut dire que le circuit rentre ses lignes de force magnétiques comme un escargot rentre ses cornes.

Encore une remarque sur *l'énergie* mise en jeu.

Nous avons dit que la création d'un champ supposait un cer-

tain travail : effectivement, pour faire apparaître le champ magnétique autour de lui, le courant absorbe en s'établissant une certaine énergie ; mais cette énergie n'est pas perdue, car le champ magnétique la restitue au circuit lorsque le courant s'éteint.

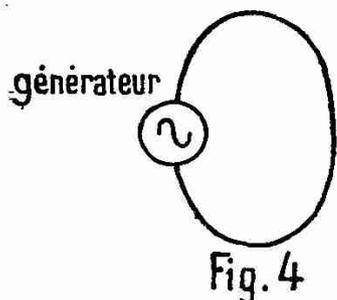
Cette fourniture d'énergie par le circuit, au début, l'empêche de s'établir instantanément ; cette restitution, à la fin, l'empêche de disparaître instantanément : ce sont là les deux phénomènes représentés par la « self-induction » du circuit ; on peut dire qu'ils sont dûs à l'action de chaque élément du circuit, sur tous les autres : lorsque le champ magnétique, dû à cet élément, varie, il produit une force électrique dans tous les autres éléments.

Répetons que la self-induction ne provoque aucune perte d'énergie, qui est simplement « emmagasinée » (sauf le cas, bien entendu, où l'énergie serait dissipée dans un circuit *résistant*).

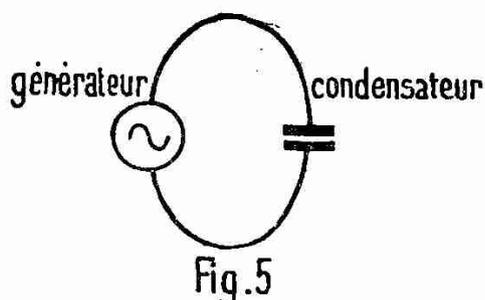
5. — Champ d'un courant alternatif à variations lentes

Supposons maintenant la pile remplacée par un petit générateur de courant alternatif, et le régime établi (fig. 4).

Périodiquement, le courant s'annule et change de sens ; donc aussi, le mouvement des charges électriques, et par la suite, le champ magnétique, dont les lignes de force rentrent et sortent alternativement.



\dot{M}



Une certaine énergie est chaque fois empruntée, puis restituée à la source, mais toujours sans perte (pourvu qu'il n'y ait pas de résistance ohmique) ; par suite du retard apporté par la self-induction à l'établissement ou à l'extinction du courant, celui-ci est en retard sur la tension d'un quart de période ; l'énergie moyenne dissipée est donc nulle.

Ajoutons encore un condensateur dans le circuit (fig. 5) : il se

charge et se décharge alternativement dans les deux sens ; il arrive à sa charge maximum au moment où le courant s'annule ; c'est-à-dire que la tension à ses bornes est, cette fois, en retard sur le courant d'un quart de période. En particulier, pour une certaine valeur de la self-induction et de la capacité, la tension aux bornes de l'une est exactement opposée à celle aux bornes de l'autre : il peut donc se développer une intensité énorme sans produire aucune tension totale qui contrebalance celle de la source. On dit que le circuit est *accordé*, et qu'il y a *résonance* : c'est un cas familier à tout amateur de T. S. F. L'énergie oscille alors alternativement entre la forme magnétique (champ autour de la bobine), et la forme électrique (champ entre les armatures du condensateur).

Sans nous étendre davantage sur cette circonstance bien connue, observons que les caractéristiques essentielles du paragr. précédent se retrouvent exactement : il n'y a toujours aucune énergie dissipée dans l'espace, et le champ décroît toujours comme le *carré* de la distance. Nous ne sommes donc pas encore dans les circonstances du véritable rayonnement à des effets très lointains. D'une manière peut-être un peu arbitraire, dans ce qui va suivre, nous désignerons par le terme « induction », en général, tous les phénomènes d'action à distance envisagés jusqu'ici aux paragr. 3, 4, 5, par opposition à celui que nous allons voir maintenant.

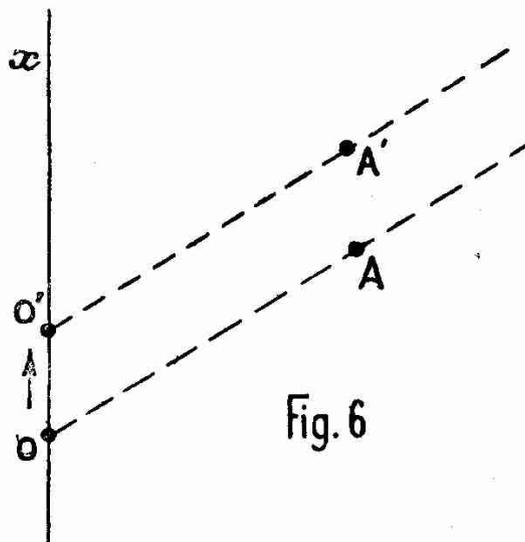
6. — Hypothèse fondamentale du rayonnement.

Les explications ci-dessus, qui sont en bon accord avec l'expérience pour tous les courants de « basse » fréquence, ne laissent pas de présenter quelques détails troublants.

a) Tout d'abord on admet qu'il n'existe de courant que dans les *conducteurs*, mais non dans les isolants ou dans les diélectriques ; donc, le circuit de la fig. 5 est en réalité *coupé* par l'isolant du condensateur. Pourtant les électrons y circulent, puisqu'un courant (alternatif) y passe. Comment cela peut-il se faire ?

b) Point plus difficile encore : on admet les actions à distance instantanées : l'apparition d'une charge électrique entraîne instantanément l'apparition de lignes de force jusqu'à l'infini. Une charge électrique placée en O et immobile, soit OA une de ses lignes de

force ; si la charge se déplace brusquement en O' , la ligne de force vient tout d'une pièce en $O'A'$, quelque éloigné que soit le point A' . Le développement, ou la variation de vitesse ou de position



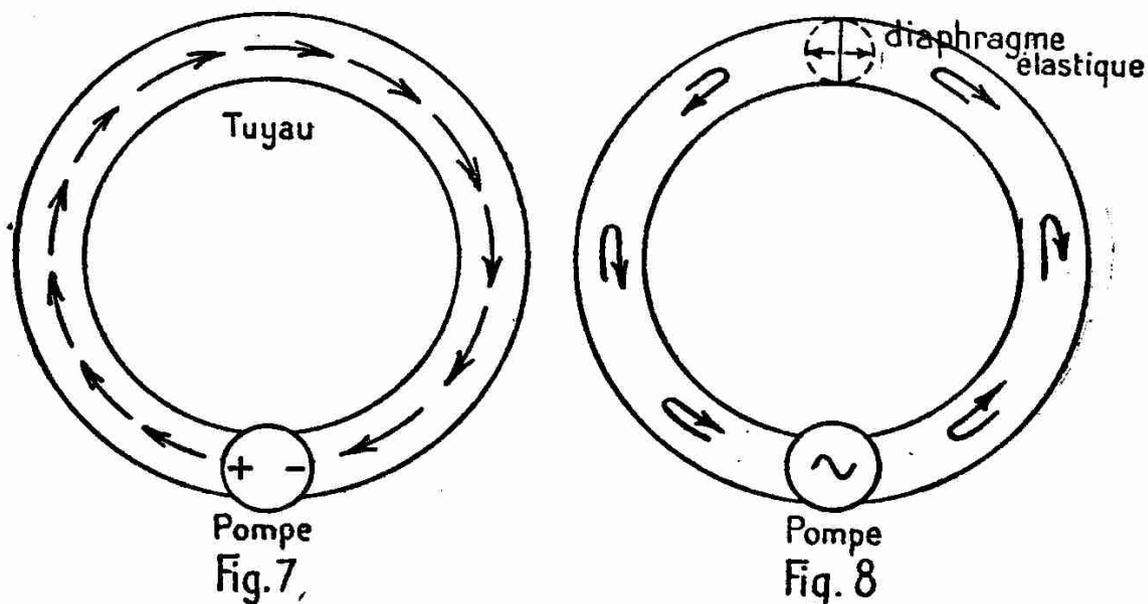
d'une charge électrique à Paris produit un effet *instantané* à New-York, sur la planète Mars, ou sur les dernières étoiles du ciel. (A vrai dire cet effet est petit, mais qu'il soit petit ou grand cela ne change rien au raisonnement, dès qu'il existe). Or l'esprit répugne à admettre que la vitesse de propagation d'une action quelconque soit infinie.

Il faut donc ajouter aux explications précédentes un correctif : et ce fut la gloire de Maxwell de trouver que ces deux difficultés disparaissent simultanément, si l'on admet que les isolants ou diélectriques *peuvent se laisser traverser* par des électrons, c'est-à-dire par des courants ; toutefois, la résistance qu'ils leur opposent est d'une nature différente de celle opposée par les conducteurs. Ce n'est pas un frottement comme la résistance ohmique ; c'est une résistance *élastique*, qui laisse les électrons s'écarter de leur position d'équilibre, en leur opposant une force de plus en plus grande. De telle sorte qu'une tension continue entraîne une déformation permanente, mais équilibrée par la résistance du diélectrique. Au contraire une tension alternative entraîne un déplacement alternatif des électrons dans un sens, puis dans l'autre, donc un véritable courant.

L'analogie suivante est classique : considérons un tuyau formant circuit fermé (fig. 7) et rempli d'eau ; en un point intercalons

une pompe centrifuge qui produit une différence de pression : l'eau se met à couler dans toute la longueur du tuyau : c'est la représentation d'un courant continu dans un conducteur (fig 3). Si l'on suppose (hypothèse d'ailleurs saugrenue au point de vue hydraulique, mais peu importe) que la pompe fonctionne alternativement dans un sens et dans l'autre, le sens du courant d'eau changera périodiquement (analogie avec fig. 4).

Maintenant intercalons dans le milieu du tuyau un diaphragme en caoutchouc souple et déformable (fig. 8). Quand la pompe se mettra en marche et produira une différence de pression, le diaphragme se gonflera et se déformera d'une quantité suffisante pour équilibrer la différence de pression, et ce sera tout : aucun courant d'eau ne passera. Mais si l'on pompe alternativement dans un sens et dans l'autre, le diaphragme se gonflera alternativement des deux côtés, et un certain volume d'eau sera déplacé chaque fois : il y aura donc « courant d'eau alternatif » malgré la présence du diaphragme et sans mouvement d'ensemble d'un bout à l'autre du



tuyau. (On a proposé de tels systèmes pour transmettre l'énergie sous forme de vibrations), Le diaphragme joue le rôle de diélectrique et l'ensemble représente la fig. 5.

Il est clair que cette hypothèse fait disparaître la difficulté énoncée en *a*) : on comprend que le courant (alternatif) traverse le diélectrique (*formule III, appendice*). On l'appelle « courant de déplacement » pour le distinguer du courant « de conduction » habituel ;

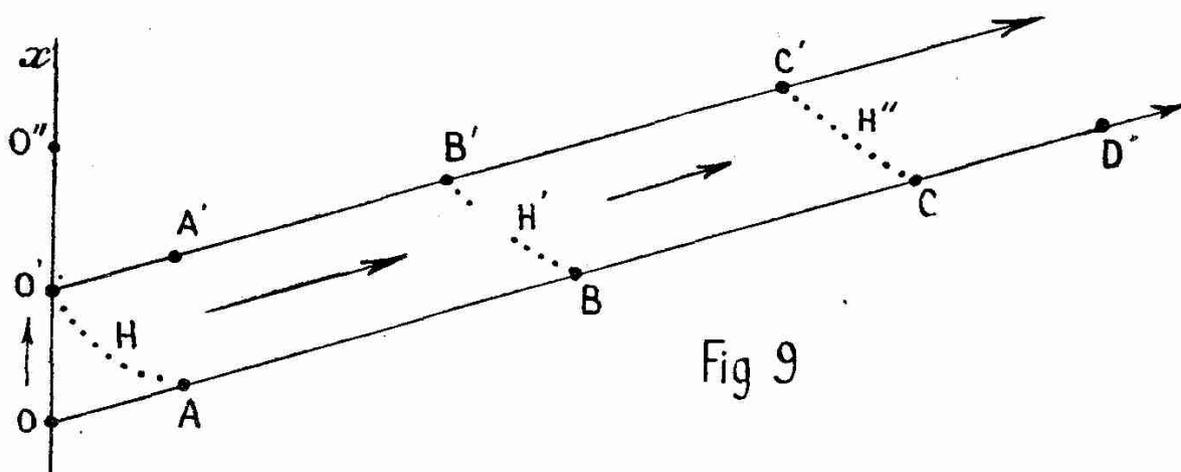
mais il est de même nature et (hypothèse fondamentale) il produit, au point de vue induction, *les mêmes effets*.

Dès lors il se trouve que la deuxième difficulté *b)* est également résolue ; le calcul montre, en effet, que moyennant ces hypothèses, la propagation des actions à travers le diélectrique se fait avec une vitesse *finie et bien déterminée* $\frac{1}{\sqrt{\epsilon \mu}}$, en appelant ϵ la

constante diélectrique et μ la perméabilité magnétique évaluées dans le même système d'unités cohérentes. (*Voir appendice, IV*). On sait d'ailleurs que cette vitesse est celle de la lumière : sensiblement 300.000 km. par seconde dans le vide ou dans l'air.

Dès lors, l'établissement ou la variation du champ autour d'un circuit, ne sont plus instantanés ; la déformation des lignes de force à distance se fait par une perturbation, qui se propage progressivement.

Reprenons par exemple la fig. 6 ci-dessus, et supposons que la charge O . vienne « brusquement » en O' . Puisque rien n'est instantané le mouvement dure, lui aussi, un peu de temps ; supposons que ce temps soit celui que met la perturbation à se propager de O jusqu'en un certain point A (fig. 9). Au moment où la charge



arrive en O' , tous les points de la ligne de force $OABC$, situés au-delà de A , n'ont pas encore été atteints par le changement ; la ligne de force représente donc une forme telle que $O'ABC$, avec une *brisure* OHA . Mais comme la ligne de force tend à venir dans sa nouvelle position $O'A'B'C'$, c'est donc que la *brisure* H se propage

et que la ligne de force prend successivement les positions O'B' H' BC. O'C'H''CD, etc. (1).

Nous nous trouvons donc en présence d'un *nouveau phénomène d'action à distance* : cette brisure, cette déformation des lignes de force, se propageant à une vitesse finie. Cette fois nous y sommes : c'est là, comme nous allons le voir, le phénomène du « rayonnement » utilisé en T. S. F.

(A suivre).

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

APPENDICE

I. Entre deux charges q et q' , distantes de r , s'exerce la force :

$$F = \frac{k \cdot q \cdot q'}{r^2}$$

k étant un coefficient caractéristique du milieu et du système d'unités choisi.

II. La loi de FARADAY précise que la f.e.m. induite le long d'un contour C est égale à la variation du flux magnétique à travers la surface S de ce contour :

$$\int_C (\mathbf{E}_x \cdot d\mathbf{x} + \mathbf{E}_y \cdot d\mathbf{y} + \mathbf{E}_z \cdot d\mathbf{z}) = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt} \int_S \mu (l \cdot M_x + m \cdot M_y + n \cdot M_z) dz$$

$\mathbf{E}_x, \mathbf{E}_y, \mathbf{E}_z$ étant les projections du champ électrique,
 M_x, M_y, M_z étant les projections du centre magnétique,
 μ la perméabilité du milieu,

l, m, n les cosinus directeurs de la normale à l'élément de surface considéré.

L'emploi des notations vectorielles et l'application de cette relation à un petit élément permettent d'écrire ceci sous la forme simplifiée :

$$(1) \quad \text{rotation } \bar{\mathbf{E}} = \mu \frac{d\bar{\mathbf{M}}}{dt}$$

La loi d'AMPERÈRE précise que le travail de la force magnétique induite le long d'un contour C est égale à 4π fois le flux de courant à travers ce contour :

$$\int_C (M_x \cdot d\mathbf{x} + M_y \cdot d\mathbf{y} + M_z \cdot d\mathbf{z}) = -4\pi \int_S (l \cdot i_x + m \cdot i_y + n \cdot i_z) \cdot ds$$

i_x, i_y, i_z étant les composantes du vecteur « intensité de courant ».

(1) J'emprunte cette explication à HOWE, en la simplifiant un peu (« The Electrician », 8 Juin 1923).

Par une transformation analogue à la précédente, et en supposant que l'intensité dans chaque élément est égale au produit du champ total E par la conductibilité c , on a :

$$(2) \quad \text{rotation } \overline{M} = 4\pi i = 4\pi c \cdot \overline{E}$$

III. Voici comment on peut établir la valeur du courant de déplacement d'une façon simple :

Soit S la surface du condensateur, e la distance des armatures, ϵ la constante du diélectrique. La capacité est $C = \frac{\epsilon S}{4\pi e}$

Sous la tension $U \cdot \sin \omega t$, le courant qui le traverse est $U \cdot C \cdot \omega \cdot \cos \omega t$,

$$\text{ou } U \cdot \frac{\epsilon S}{4\pi e} \cdot \omega \quad \text{ou par unité de surface } \frac{U \epsilon S}{4\pi e}$$

Comme le champ électrique uniforme dans le diélectrique est égal à U/e , la valeur du courant de déplacement par unité de surface est donc :

$$(3) \quad i' = \frac{\epsilon}{4\pi} \times \frac{dE}{dt}$$

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 : $\frac{r}{V} \cdot f'$ 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 t de longueur l , parcouru par le courant $I \cdot \sin \omega t$, a pour composantes :

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

$$M_y = -\frac{2\pi}{1000} \cdot \frac{l I}{\lambda r} \cdot \cos \omega \left(t - \frac{r}{V} \right) \text{ en GAUSS}$$

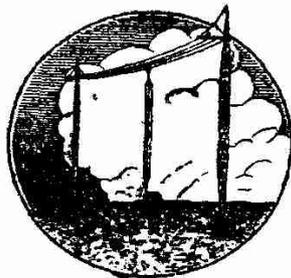
en unités pratiques, volts, ampères et mètres.

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

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

(*) La notation $\Delta \overline{E}$ 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

Nous nous proposons, au cours d'une série d'articles, d'examiner les principaux perfectionnements apportés à ce genre de récepteurs dont les caractéristiques essentielles correspondent, exactement aux desiderata de la clientèle ne s'intéressant à la T. S. F. qu'au point de vue distractif. Ces caractéristiques sont d'ailleurs extrêmement précieuses, ce sont surtout :

La simplicité de mise en marche : le poste se branche comme un fer à repasser, où se met en marche avec la seule manœuvre d'un interrupteur, comme une lampe d'éclairage ;

L'absence de tout entretien ;

La qualité de la reproduction, due principalement à l'emploi de lampes finales de puissance élevée, alimentées sous de fortes tensions anodiques que l'on peut obtenir avec la plus grande facilité.

Ces récepteurs, très recommandables aux usagers, profanes de toute technique radio-électriques, ne sont pas moins intéressants pour l'amateur éclairé. Je ne sais pourquoi depuis l'apparition de cette nouvelle orientation de la construction, de très nombreux auteurs de la presse technique, ont cru deviner dans le poste-secteur le présage de la fin de l'amateurisme. Certes les récepteurs alimentés par le secteur ne se prêtent à une réalisation compacte de plus en plus demandée que grâce à un outillage perfectionné et à une construction en série, destiné à réduire le prix de revient. Chaque organe demande à être protégé par un blindage ; le tout en acier, ou du moins en tôle, triomphe dans la T. S. F. comme dans l'automobile. L'amateur ne peut évidemment songer à battre les records du moindre encombrement. Mais il ne faut pas oublier que le rapprochement des différentes pièces dans ces appareils, constitue la seule difficulté de réalisation, sans du reste, apporter d'autres avantages qu'un encombrement réduit. Par suite

L'amateur peut faire aussi bien sinon mieux avec un espace légèrement supérieur. Alors ! toutes ces campagnes de presse nous paraissent vivement intéressées !

Qu'on ne vienne pas nous dire que ce phénomène est l'évolution normale de toute industrie. On n'a jamais vu un fervent de l'automobile songer à construire sa voiture, ni les adeptes de la photographie acheter des appareils en pièces détachées. Seule la T. S. F. a provoqué la formation d'une légion d'amateurs-constructeurs fermement désireux d'en comprendre la technique, d'en posséder la pratique et d'en assurer la réalisation. D'ailleurs aucune autre industrie n'a déterminé la floraison d'une presse spécialisée si vaste et si vivante. Il nous est arrivé maintes fois de conseiller, à un amateur novice voulant s'attaquer à une réalisation compliquée, l'achat d'un récepteur de marque. J'aime mieux refaire vingt fois mon poste plutôt que de l'acheter tout fait » nous fut-il invariablement répondu ! De tels amateurs sont à la taille du récepteur le plus délicat, d'autant mieux du reste que la complication d'un poste-secteur n'est qu'apparente.

La réalisation de ces appareils se heurte évidemment à de nouvelles difficultés dues principalement au mode nouveau d'alimentation des tubes à vide. Nous examinerons successivement la nature de ces difficultés, nous exposerons en même temps les dispositifs connus ou nouveaux propres à les éliminer ou tout au moins à les réduire pratiquement. Enfin des réalisations totales suivront ces exposés.

CHAUFFAGE DES TUBES A VIDE

Cela a été la première et la plus gênante des difficultés rencontrées lors des premiers essais d'alimentation directe des récepteurs à partir du courant alternatif. Les perturbations provoquées par le chauffage des filaments des tubes amplificateurs par du courant variable ont été très souvent exposées sans qu'il soit nécessaire de les étudier minutieusement au cours de cet article. Nous les rappellerons brièvement. Elles sont de trois sortes : électrostatiques, électro-magnétiques et thermiques. Les premières résultent de ce que la tension des différents points du filament est constamment variable. L'amplitude de ces variations

croît du point milieu aux deux extrémités de la cathode. Le courant électronique filament-plaque n'est plus constant d'où une source de perturbation très importante.

Les fluctuations électromagnétiques dues à des courants variables sont susceptibles d'influencer le courant de décharge électronique et de produire des perturbations analogues aux précédentes.

Enfin la température de la cathode émettrice d'électrons peut également varier selon l'amplitude du courant qui sert à son chauffage.

Toutes ces difficultés ont été pratiquement surmontées grâce à l'emploi de lampes amplificatrices à chauffage indirect. La cathode émettrice est rigoureusement équipotentielle. Le filament de chauffage est agencé pour que son champ magnétique extérieur soit pratiquement nul. Enfin une gaine réfractaire, de constante de temps thermique très élevée, interposée entre le filament incandescent et la cathode thermoionique, assure à cette dernière une température exempte de toute variation perceptible.

L'ALIMENTATION PLAQUE

En principe il est relativement facile de filtrer le courant anodique obtenu au moyen d'un redresseur avec un nombre suffisant de cellules passe-bas dont le type est bien connu de nos lecteurs. Cependant nous signalerons quelques perfectionnements qui permettent d'obtenir économiquement un courant débarrassé de toute variation indésirable. Tout d'abord remarquons que le courant anodique doit être d'autant plus régulier que le tube amplificateur alimenté est plus rapproché de l'entrée de l'amplificateur. Parallèlement, la tension d'alimentation et l'intensité du courant demandé sont généralement plus faibles pour les premiers tubes que pour les derniers et plus particulièrement que le tube final. Le filtrage est ainsi facilité d'une façon très appréciable. On procède de la façon suivante :

Un redresseur unique donne une tension égale à la tension maximum requise. Cette tension maximum est celle du tube amplificateur final. Les lampes précédant ce dernier, nécessitent en général des tensions d'alimentation moins élevées. On branchera le circuit anodique des lampes amplificatrices aux bornes

de la tension plaque maximum après le circuit filtreur avec interposition de résistance de valeur appropriée pour un fonctionnement normal. Sur la fig. 1 on voit la disposition des divers éléments. La tension fournie par le redresseur est appli-

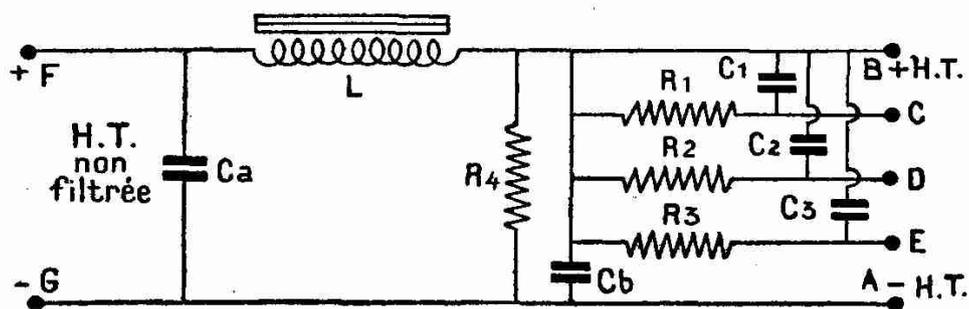


Fig. 1

quée aux bornes F et C. Une cellule de filtrage comprenant la self L et les deux condensateurs Ca et Cb assure un aplatissement convenable des irrégularités de la tension d'alimentation, suffisant pour permettre l'alimentation directe de l'anode du tube final entre les bornes A et B. Cette tension étant notablement plus élevée que celle nécessaire pour l'alimentation des tubes placés en amont, on doit la réduire ce qui permet l'emploi de filtres passe-bas à résistances très économiques. Les différentes tensions positives nécessaires sont ainsi échelonnées par ordre de grandeur de E à C. Les résistances R₁, R₂, R₃ sont shuntées par des condensateurs C₁, C₂ et C₃. La valeur de ces résistances se calcule aisément. Supposons que la tension A et B soit de V₁ volts. Prenons un tube ou un groupe de tubes dont l'alimentation doit s'effectuer sous V₂ volts, le courant total débité étant dans ces conditions de I ampère (valeurs indiquées pour chaque lampes par le constructeur);

Appelons R_I la résistance nécessaire pour l'obtention de cette tension réduite, On aura :

$$V_1 = V_2 + R_I \times I$$

d'où

$$R_I = \frac{V_1 - V_2}{I} \text{ ohms}$$

R_I est évalué en ohms, V₁ et V₂ en volts et I en ampère. Dans ces conditions la tension entre A et C sera de V₂ volts.

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES DE FILTRAGE

La self L est assez coûteuse. On a proposé de la remplacer par la bobine d'excitation du haut-parleur électro-dynamique lorsque l'installation comporte un reproducteur de sons de ce genre. Généralement une intensité de 70 milliampères est nécessaire pour l'excitation du haut-parleur. Si l'ensemble des tubes à vide du récepteur ne consomme pas un courant de cet ordre de grandeur, on est obligé d'avoir recours à un artifice de montage : on monte à la sortie de la self L une résistance shunt R_4 telle que le courant débité par la source de tension anodique soit suffisante pour déterminer un fonctionnement normal du haut-parleur. Cette résistance peut même constituer un élément de sécurité appréciable contre les surtensions de la source de tension anodique que nous examinerons en détail plus loin. En effet, admettons que la lampe finale soit mise hors d'usage par rupture du filament cathodique. Le courant anodique débité devient brusquement faible, voisin de quelques milliampères. La tension augmente donc dangereusement pour les tubes amplificateurs à haute ou basse fréquence. L'emploi d'une résistance shunt limite la surtension dans de notables proportions. La valeur de cette résistance est assez élevée. Admettons par exemple que le tube final consomme 30 millis sous 400 volts. Prévoyons une consommation de 10 millis pour les autres lampes du récepteur. Cela fait 40 millis pour le récepteur. Il faudra donc que la résistance R_4 laisse passer un courant de 20 millis pour une tension appliquée de 400 volts. La valeur de R_4 se déduit aisément de ces conditions :

On a d'après la loi d'Ohm

$$R_4 \times \frac{20}{1000} = 400 \text{ volts}$$

d'où :

$$R_4 = \frac{400 \times 1000}{20} = 20.000 \text{ ohms.}$$

Nous emploierons bien entendu une résistance bobinée pouvant consommer 20 milliampères sans échauffement appréciable. Son isolement doit être en outre très soigné.

(A suivre).

L.-G. VEYSSIÈRE

RÉGULATEUR ANTI-FADING

(Suite)

LIMITE DE FONCTIONNEMENT DU RÉGULATEUR - CHOIX DE LA LAMPE

Lorsque l'émission écoutée est extrêmement faible, le courant anodique de la lampe régulatrice est maximum. Si l'amplitude de l'onde porteuse augmente progressivement, on constate que le courant anodique de la lampe régulatrice diminue proportionnellement.

Il arrive obligatoirement un moment où le courant anodique de A s'annule sensiblement. A ce moment, le régulateur cesse d'agir et l'intensité d'audition augmente proportionnellement à l'amplitude de l'onde porteuse.

La grandeur du rapport entre l'amplitude qui correspond au seuil de sensibilité de l'appareil et celle où le régulateur cesse d'agir dépend de tous les facteurs en jeu : de R, de R 1 et, surtout, de la puissance de la lampe A. On doublera sensiblement ce rapport en plaçant en A deux lampes semblables en parallèle.

La remarque précédente nous conduit à adopter pour A une lampe dont le courant anodique normal pour une tension nulle de grille est assez élevé. Il faut, en effet, que ce courant anodique de fonctionnement soit obtenu par une tension grille négative. S'il n'en était pas ainsi, le courant filament grille viendrait troubler considérablement le fonctionnement.

CAS DE LA DÉTECTION PAR LA GRILLE

Le montage précédent s'applique parfaitement au cas où l'on utilise le mode de détection par condensateur shunté.

Que faut-il faire, en effet ?

Il faut obtenir des variations du courant anodique de A *dans le même sens* que les variations de courant moyen fourni par la lampe détectrice.

Un procédé qui vient de suite à l'esprit, c'est d'inverser simplement les points marqués I et II sur le schéma fig. 2.

Si le courant moyen augmente, ce qui correspond à une diminution d'amplitude de l'onde porteuse, la tension grille *augmente*

et, par conséquent, le courant anodique de A. C'est le résultat que nous voulons obtenir.

Mais, au lieu de régler le courant de A au repos au maximum, nous le réglerons au minimum comme s'il s'agissait d'une lampe détectrice par la plaque.

Cette fois, la régulation sera limitée par l'apparition du courant cathode-grille, qui se produira dès que la grille deviendra sensiblement positive par rapport à la cathode. Nous serons donc amenés pour les mêmes raisons à choisir une lampe A de mêmes caractéristiques que celles que nous avons déterminées plus haut.

Le réglage du courant au repos se fera facilement à l'aide de la pile P.

VARIANTES DIVERSES

Le schéma proposé peut servir de thèmes à de multiples variantes dont l'intérêt peut être cependant sensible dans des cas particuliers.

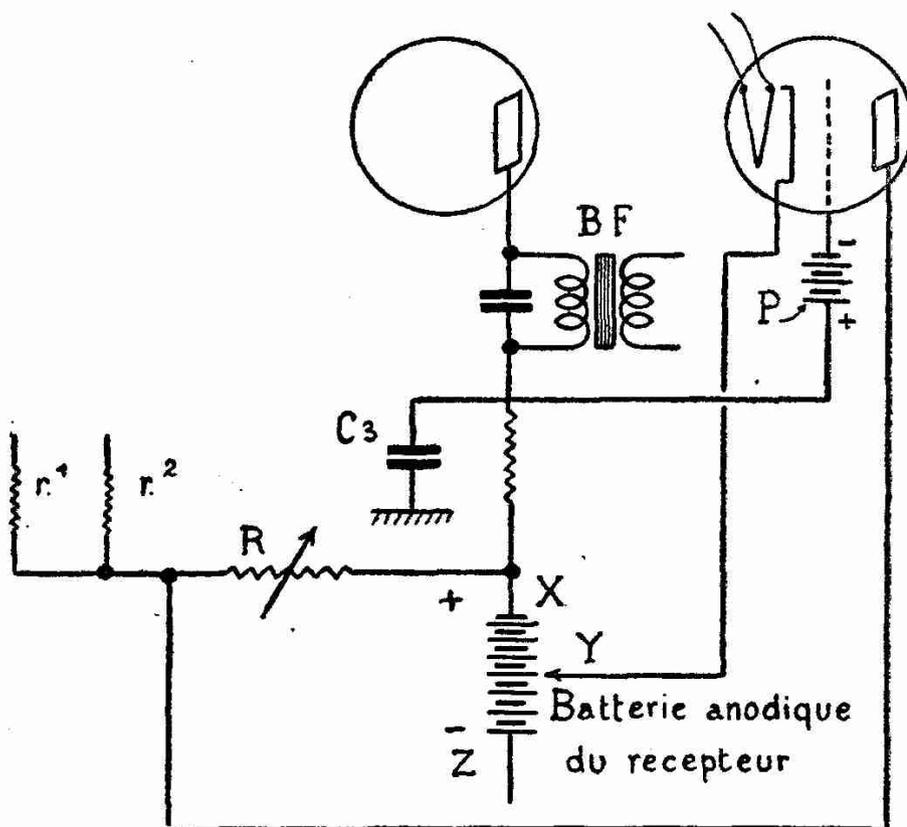


fig. 4

Ainsi, par exemple, on peut supprimer la batterie HT et utiliser

à la place la batterie anodique du récepteur. Le schéma deviendra celui de la fig. 4.

La tension anodique appliquée au récepteur (150 volts) est comprise entre X et Z. Le retour de la cathode est branché en un point Y intermédiaire et la grille de la lampe régulatrice est amenée à un point de fonctionnement convenable grâce à la pile P.

La tension anodique appliquée effectivement à la lampe A est égale à XY, diminué de la chute de tension dans R.

Le fonctionnement de ce montage est exactement comparable à celui des montages précédents. Il a l'avantage de ne pas exiger l'emploi d'une batterie auxiliaire *débitant un courant notable*. En effet, la source de polarisation P, si tout est bien réglé, ne débite rigoureusement aucun courant. Il est donc tout indiqué d'employer une pile. Nous ne signalons que cette variante : il est évident qu'il peut y en avoir des quantités d'autres.

EMPLOI D'UNE ALIMENTATION SUR LE SECTEUR

L'inconvénient principal des circuits des fig. 2, 3 ou 4 est d'exiger l'emploi d'une batterie HT. Il peut venir immédiatement à l'esprit d'assurer cette alimentation anodique sur le secteur comme on l'a fait pour le chauffage dans le montage de la fig. 3.

La solution pratique peut ne pas apparaitre de façon aussi évidente. En effet, une alimentation anodique, avec ses cellules de filtrage et sa valve, présente toujours une énorme résistance interne. La tension fournie dépend directement de l'intensité de courant demandée. Or, le fait même de notre régulateur est d'avoir une intensité anodique extrêmement variable. Lorsque le courant de régulation diminuera, la tension de HT augmentera. Un effet de régulation inverse apparaîtra et le fonctionnement du dispositif sera tout à fait défectueux.

Une des solutions simples consistera à équiper la tension anodique du régulateur avec des éléments tels que l'intensité possible soit beaucoup plus grande que celle dont nous avons besoin. Le supplément de courant sera dissipé dans une résistance.

Ainsi la tension demeurera suffisamment constante. Nous employerons par exemple une valve pouvant fournir 65 milliampères sous 220 volts. Le courant est absorbé par une résistance de 2.500 ohms environ et la tension HT (de l'ordre de 140 volts) est prise aux bornes de cette résistance.

Le schéma de l'installation totale devient celui de la fig. 5.

Nous n'avons pas indiqué la valeur des tensions anodiques et du chauffage de la valve V, qui dépendent évidemment de la fabrication de cette dernière.

Il peut sembler regrettable de perdre en quelque sorte, de l'énergie, volontairement, dans la résistance R. Rien ne s'oppose à l'utiliser mieux. Si l'on emploie un haut-parleur électrodynamique excité normalement sous 120 ou 150 volts on pourra le brancher à la place de R. La valve V fournira son excitation.

Il est évident que le filtrage du courant devra être aussi soigné que s'il s'agissait de l'alimentation d'un récepteur. En effet, le courant redressé traverse R et un courant mal filtré amènerait des variations de tension écran à la fréquence du secteur et, par conséquent, un bourdonnement à cette fréquence.

Si l'on utilise un amplificateur de puissance entièrement alimenté sur le secteur et séparé électriquement du récepteur on pourra lui emprunter la tension HT.

PERFECTIONNEMENTS

Les montages décrits plus haut, utilisés sur des récepteurs dont *la sensibilité est suffisante*, donnent une régulation telle que le « fading effect » demeure ignoré pendant des heures entières. Si l'on suit l'aiguille du milliampèremètre A (courant moyen détectrice) on constate que ses variations dépassent rarement 2/10 de milliampères autour de la position moyenne. Sans régulateur (détecteur plaque), des variations de 7 à 8 milliampères sont courantes.

Il est permis de se demander s'il n'est pas possible d'obtenir mieux encore.

Que faudrait-il pour cela ? que les variations de courant rectifié produisent des variations encore plus intenses de courant de régulation. Il suffit pour cela de brancher entre I et II un amplificateur à *courant continu*.

On sait, en effet, que le rôle de ce dernier est d'amplifier toute variation de courant même à très basse fréquence.

Nous donnons fig. 6 un exemple de réalisation avec un amplificateur à courant continu à trois étages.

Notre intention n'est pas de donner tous les détails de construction de cet appareil qui n'a, pour l'amateur, qu'un intérêt documentaire.

On sait que, dans un tel appareil, le sens des variations de courant est opposé dans deux étages consécutifs.

Ainsi, par exemple, si le courant croît dans la résistance R_1 , il décroît dans R_2 , croît dans R_3 , et décroît dans la résistance R .

On remarque sur notre schéma que les courants anodiques dont le sens est conforme à celui de la régulation traversent la

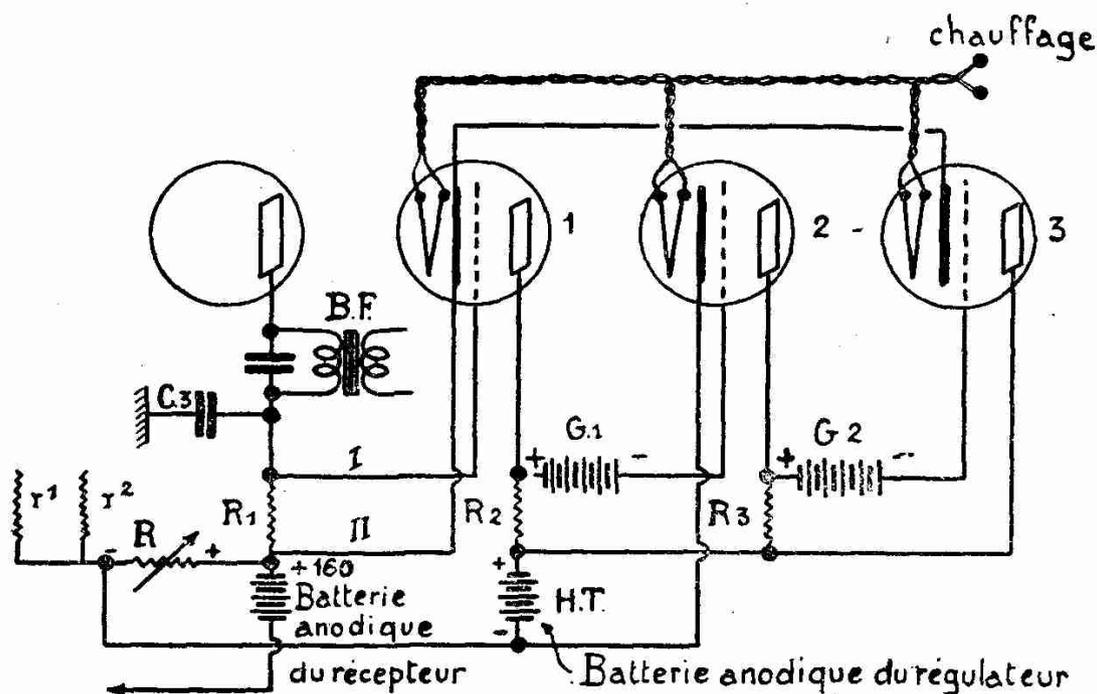


fig. 6

résistance R mais qu'au contraire le courant anodique de la lampe 2 ne le traverse point.

Malgré cette inversion de la régulation il n'est pas nécessaire d'employer un nombre impair d'étages. On pourrait, par exemple, employer deux étages seulement et inverser les connexions I et II.

Les piles G_1 et G_2 ont pour rôle d'amener les tensions grille de 1 et 3 à une valeur convenable.

Les valeurs des résistances R_2 et R_3 seront déterminées par les constances des lampes.

Un tel dispositif donne une régulation à peu près parfaite. Il est facile de le concevoir quand on réfléchit qu'une variation de 10 microampères, soit 1/100 de milliampères, peut provoquer en R une variation de 10 milliampères ; c'est-à-dire une variation de tension grille-écran de plus de 50 volts (suivant la valeur de R).

On peut naturellement alimenter un tel dispositif intégralement sur le secteur.

Mais, nous le répétons à dessein, la régulation apportée par le schéma plus simple à une lampe est largement suffisante pour l'amateur.

CONCLUSIONS

Pour que l'emploi d'un dispositif régulateur ait un intérêt, il est nécessaire que l'appareil que vous utilisez ait une réserve de sensibilité suffisante. La marge de régulation sera directement fonction de cette réserve.

Un appareil comme celui que nous avons décrit ici-même, il y a quelques mois (Strobodyne avec lampes à écran), se prête parfaitement à l'emploi de ces montages. Bien plus, on peut dire qu'avec un récepteur de ce type, l'emploi d'un régulateur automatique est à peu près indispensable.

On en appréciera plus particulièrement l'intérêt sur les ondes de l'ordre de 240 mètres pour lesquelles les variations d'intensité sont parfois rapides en même temps que considérables. L'écoute de Londres, Brookmanns Park (261 m. 3), est parfois impossible sans régulateur. Les dispositifs décrits remettent tout en ordre.

D'ailleurs l'intérêt devient de plus en plus évident quand les longueurs d'ondes diminuent. Des transmissions sur 19 ou 20 mètres (2 X A F New-York, par exemple), sont parfois inintelligibles ; les variations d'intensités sont tellement rapides qu'elles détruisent littéralement la 1^{re}, 3^{me} et la 5^{me} syllabe d'un mot. Le régulateur remet tout à sa place et l'écoute devient comme par enchantement merveilleusement claire. Dans un tel cas on ne soupçonnerait pas le travail de la lampe régulatrice, si l'on ne prenait soin de mettre dans son circuit anodique, un milliampèremètre très peu amorti. On constate alors que l'aiguille bondit littéralement d'une position à l'autre.

La construction d'un régulateur n'offre aucune difficulté spéciale pour un amateur. C'est pourquoi nous n'hésitons pas à en recommander vivement l'emploi, chaque fois que l'appareil récepteur a une sensibilité suffisante. Nous sommes persuadés que nos lecteurs seront entièrement de notre avis quand — au prix d'un peu de travail — ils seront amenés à constater « qu'il n'y a plus de fading sur Toulouse ou sur Londres ».

LUCIEN CHRÉTIEN, *Ing. E. S. E.*

LE CONTROLE PAR QUARTZ

DESCRIPTION COMPLÈTE

D'UN ÉMETTEUR CONTROLÉ PAR QUARTZ

(Suite)

§ 4 L'amplificateur de puissance

C'est l'émetteur proprement dit. Il n'est pas nécessaire de le réaliser sur table mais nous l'étudions séparément dans un but de clarté d'exposé (fig. 7).

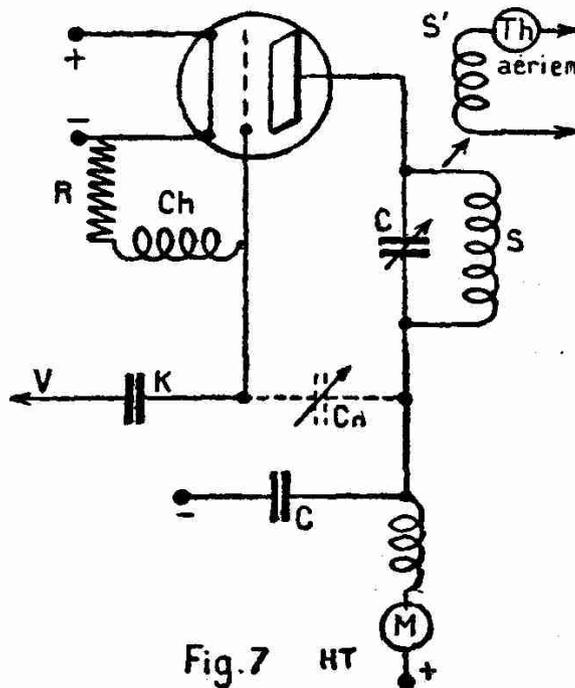


Fig. 7 HT

La grille est couplée à l'aide du condensateur très bien isolé K (2/1000) au circuit oscillant *de l'étage oscillant à la fréquence sur laquelle on désire émettre*, à l'aide de la prise V. Ce circuit oscillant sert de circuit grille. Le circuit plaque CS est accordé sur cette même fréquence.

C (0,25/1000) est un condensateur d'émission à lames épaisses et à écartement suffisant.

S sera amovible ; pour 20 m. on prendra 4 tours ; pour 40 m. 10 tours ; pour 80 m., 20 tours. On emploiera du tube de cuivre de 5 mm. par exemple.

R est la résistance de grille d'un émetteur ordinaire (4000 à 15.000 ω suivant les lampes et la tension plaque). Si l'on veut faire de la téléphonie, il sera presque indispensable de remplacer cette résistance par une polarisation.

Ch sont des selfs de choc déjà décrites pour les autres étages. C (2/1000) devra « tenir » toute la haute tension.

L'aérien d'un type quelconque, sur lequel nous n'insistons pas ici, sera couplé à S à l'aide de la self S_1 . On utilisera toujours un couplage très lâche pour avoir une émission syntonisée.

Le réglage de l'amplificateur de puissance est assez délicat. Nous avons vu en effet qu'un étage doubleur ne peut osciller de lui-même, ses circuits grille et plaque étant accordés sur des fréquences différentes. Il en résulte que le contrôle étant réalisé à l'oscillateur, il se maintient infailliblement pour chaque étage, de proche en proche. Au contraire l'étage de puissance qui a ses circuits grille et plaque accordés sur la même longueur d'onde oscille de lui-même. Il faut réaliser le synchronisme avec l'étage précédent, en accordant le circuit CS assez exactement sur la longueur d'onde de l'étage précédent ; dès lors l'énergie apportée par ce dernier étage imposera sa fréquence propre et le synchronisme sera réalisé. Il est donc indispensable que le condensateur C soit muni d'un bon démultiplificateur.

Il est évident qu'on peut empêcher l'étage de puissance d'osciller de lui-même par neutralisation. On disposerait à cet effet un condensateur variable C_n (0/1000) et après réglage du circuit CS sur la λ choisie on chercherait la valeur minima de C_n empêchant l'auto-accrochage de l'étage de puissance. Nous conseillons cependant de chercher à éviter cette complication qui nuit par ailleurs au bon rendement de l'étage de puissance.

Voici une méthode pratique de réglage de cet étage : proposons-nous le réglage sur 20 m. La self S convenable étant en place, l'oscillateur et les deux étages doubleurs en marche, on placera la prise V au milieu environ de la self S_3 et on réglerà à nouveau C_3 pour avoir un fonctionnement correct de l'étage doubleur 20 m. On mettra en marche l'amplificateur de puissance et on variera lentement C *en observant le milli plaque de l'étage doubleur 20 m*. Lorsque le synchronisme sera

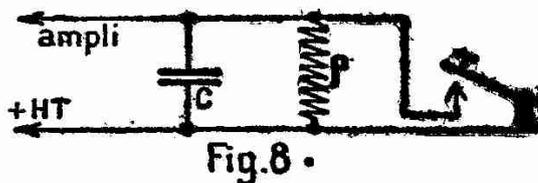
réalisé, on constatera une chute brusque du courant plaque due à l'échange d'énergie entre les deux étages oscillants sur la même fréquence. On vérifiera alors par l'écoute au « Monitor » que le contrôle est bien réalisé. Enfin on cherchera le rendement maximum par des corrections méthodiques apportées à tous les éléments du poste (place de la prise V et valeurs des divers condensateurs variables et des résistances de grille).

On s'assurera enfin que le contrôle est bien réalisé lorsqu'on arrête puis remet en marche tout l'ensemble.

§ 5 La manipulation

Le meilleur procédé est la manipulation dans l'antenne qui supprime toute onde de fond venant des étages oscillants constamment, mais il exige un relais excellent et des précautions pour éviter des troubles chez les récepteurs voisins (même sur les ondes de radio-diffusion). La manipulation dans le circuit grille de l'amplificateur de puissance présente les mêmes inconvénients.

La manipulation dans le circuit plaque d'un étage doubleur exige la neutralisation de l'étage de puissance, aussi nous conseillons la manipulation dans le circuit plaque de l'étage de puissance. Si cet étage a une puissance supérieure à 40 ou 50 watts, on peut avoir des perturbations dans les divers circuits. On les évitera en général en disposant une résistance ρ et un condensateur C ($4/1000 \mu\text{F}$) aux bornes du manipulateur (fig. 8).



La résistance ρ devra avoir une valeur *suffisante pour empêcher l'étage de puissance d'osciller lorsque le manipulateur est levé*. Ceci est très important, sinon l'onde de fond trop puissante rendrait les signaux illisibles.

Si on manipule dans le circuit plaque de l'étage de puissance on aura toujours une onde de fond (spacer) produite par l'étage doubleur oscillant à la même fréquence. Mais, faible par rapport aux signaux, elle n'en gênera pas la lecture. *Elle n'a aucun rapport avec la contre-manipulation étant exactement de même fréquence que les signaux*, et l'émission n'occupe donc pas plus de kilocycles que si cette onde de fond n'existait pas. A notre sens elle ajoute même au caractère harmonieux de la note si caractéristique d'une émission contrôlée par quartz.

§ 6 Emission en Téléphonie

Le contrôle par quartz est le dispositif permettant la modulation la plus profonde sans produire de grand étalement de fréquence. On pourra employer avec succès la modulation par la grille qui ne donne de bons résultats qu'avec excitation

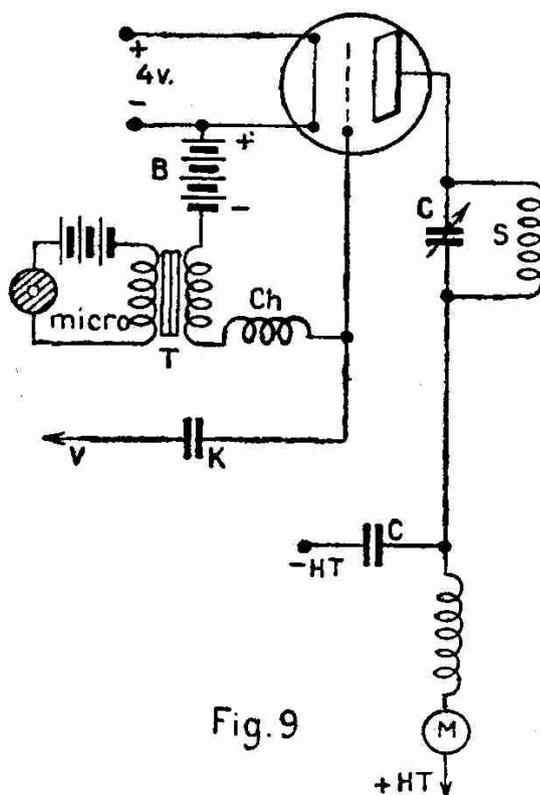


Fig. 9

séparée, ce qui est le cas ici. On modulera donc dans la grille de l'étage de puissance (fig. 9) par l'intermédiaire d'un trans-

formateur de modulation T ou, si la puissance de l'étage est importante (supérieure à 40 ou 50 watts) d'un amplificateur microphonique.

Il y a avantage, en général, pour la téléphonie à employer une polarisation par batterie B, dont la tension est à déterminer expérimentalement.

(A suivre).

J. BOUCHARD.

On dit que...

Une Société d'électricité sicilienne a obtenu l'autorisation de construire six émetteurs dans les îles italiennes et de les exploiter pendant neuf ans. Les postes seront pourvus d'antennes dirigées ; ils travailleront avec une puissance de 10 w. et sur des longueurs d'onde comprises entre 1200 et 1500 mètres. Ces postes seront exclusivement destinés à assurer une communication radio-électrique entre les différentes îles.

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 »

Paraîtra en Décembre

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

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.

La lutte contre les parasites

Peu à peu la jurisprudence s'affirme de plus en plus favorable aux sans-filistes qui troublés dans leur réception, demandent en justice la suppression des ondes parasites qui émanent des moteurs ou autres appareils radiants situés dans leur voisinage, ou la réparation du préjudice qui leur a été causé. On connaît le jugement récent d'Arras, où le tribunal m'avait fait l'honneur de me nommer expert. Le jugement ayant été frappé d'appel l'affaire reviendra prochainement devant la Cour de Douai. Attendons patiemment.

Mais voici qu'une nouvelle décision de justice vient, entre temps renforcer la jurisprudence. Cette fois, il ne s'agit pas d'un jugement encore moins d'un arrêt de cour mais bien d'une simple ordonnance de référé, rendue par le très distingué président du Tribunal Civil de Rouen, à la date du 8 octobre dernier dans une affaire où un sans-filiste avait à se plaindre des troubles apportés à sa réception par le moteur d'une machine à coudre fonctionnant dans le voisinage.

C'est la première fois à mon sens, que pour une Action de cette nature la voie du référé a été employée. Tout le mérite en revient à mon excellent ami M^e Le Crosner, avocat à la Cour, sans-filiste de la première heure, et qui, passé maître en matière de défense des droits de la libre réception radiotéléphonique veut encore se souvenir qu'il en a puisé jadis, dans les temps héroïques de la T. S. F., les premiers éléments dans mon ouvrage la T. S. F. et la Loi.

La procédure qu'il employa mérite d'autant plus d'être signalée qu'elle offre le moyen le plus rapide et le moins dispendieux d'obtenir satisfaction, quand on a à se plaindre de parasites.

Dans l'espèce qui nous intéresse, voici quelques dates qui frapperont mes lecteurs : C'est le 4 octobre dernier que le sans-filiste troublé allait conter ses doléances à son avocat. Le 6 ce dernier citait en référé et le 8 octobre l'affaire était terminée à la satisfaction du demandeur. Et l'on viendra dire après cela que la justice est boiteuse ! Dans notre cas, elle a marché à l'allure d'un bolide. Je ne m'étendrai pas sur la distinction qu'il faut faire

entre une décision de référé et une décision du Tribunal jugeant « au fond » au principal, comme on dit au palais.

Dans certains cas, bien entendu, l'affaire après le référé pourra rebondir et reprend la filière au rôle du Tribunal, mais, comme pour la plupart des espèces le procès se trouvera vidé dès après le référé, cette nouvelle procédure est des plus intéressantes et des plus recommandables.

Prenons un exemple : Votre poste qui vous donnait toute satisfaction est soudain troublé par des bruits parasites ; en dépit de vos réglages, les troubles persistent, aucun poste n'est épargné vous ne pouvez plus entendre qu'une odieuse Cacophonie et vous fermez votre appareil en pestant. Le lendemain elle recommence, vous êtes désormais condamné à renoncer aux joies de la T. S. F.. Vous faites des recherches et vous repérez que le trouble dont vous souffrez vient de chez un voisin. Ce dernier vous interdit l'entrée de la maison. Qu'allez-vous faire ?... Vous hésitez certainement à intenter une action du principal, car vous craignez d'engager des frais trop élevés, et puis quand verrez-vous la fin de votre procès ? En référé, c'est une toute autre affaire, c'est expéditif et peu dispendieux : pour quelques centaines de francs vous pouvez vous offrir le luxe d'envoyer un expert chez votre gêneur, et en quelques jours vous serez renseigné sur la situation : si vous vous êtes trompé de porte cela ne vous entrainera pas loin et si au contraire vous avez frappé au bon endroit, la solution définitive interviendra pour ainsi dire automatiquement, car si le gêneur ne donne pas satisfaction dans le bref délai qui lui est imparti, l'expert nommé d'office opère, il indique les perturbations et leur cause, les moyens d'y remédier et comme le principe a été posé dans l'ordonnance que « *le demandeur propriétaire d'un appareil de T. S. F. a le droit de pouvoir utiliser cet appareil à son gré, dans son rendement normal, sans qu'il soit, par le fait d'un tiers apporté aucun trouble à l'exercice de son droit de propriété* » le défendeur est sûr de son affaire, s'il ose affronter le Tribunal au principal.

Cette jurisprudence inaugurée à Rouen, par M. le Président Bolot, devrait être signalée à son de trompe aux quatre coins de la France afin que partout s'organise au mieux des intérêts de la

Radiodiffusion, la guerre contre les parasites, variante de la guerre contre le bruit qui se poursuit de toutes parts.

PERRET-MAISONNEUVE,
Vice-Président Honoraire du Tribunal de Rouen,
Lauréat de l'Institut.

Notre collaborateur M. Perret-Maisonneuve ayant joint à l'intéressant article que l'on vient de lire le texte de l'ordonnance présidentielle de Rouen nous a prié de le publier pour montrer combien était nettement posé le principe juridique qui lui sert de base et aussi pour « diffuser » les termes dans lesquels une mission d'expert pouvait être ordonnée en pareille circonstance. Nous accédons d'autant plus volontiers à sa demande que le document dont s'agit est du plus haut intérêt.

TRIBUNAL CIVIL DE ROUEN
Audience des référés du 8 Octobre 1930

Présidence de M. BOLOT
Président du Tribunal Civil

Troubles apportés dans les réceptions de T.S.F.
par les parasites

Attendu que S..., propriétaire d'un appareil de T. S. F. destiné à la réception des radiodiffusions publiques et régulièrement déclaré à l'administration des P. T. T., prétend que depuis environ un mois, ses réceptions sont rendues impossibles par des perturbations électriques ou autres, provenant d'appareils employés par le défendeur L...

Qu'il sollicite en conséquence une expertise lui permettant d'établir ses prétentions et de faire procéder aux constatations qui pourront lui permettre d'obtenir par la suite, au principal, de L..., la cessation de l'état de choses actuel, et la réparation du dommage, qui, d'après lui, lui a été déjà causé :

Qu'en raison de l'urgence, le juge des référés est compétent pour ordonner les mesures de constat nécessaires à l'effet d'établir les troubles apportés à l'exercice du droit de propriété ;

Que le demandeur propriétaire d'un appareil de T. S. F. a le droit de pouvoir utiliser cet appareil à son gre, dans son rendement normal, sans qu'il soit par le fait d'un tiers apporté aucun trouble à l'exercice de son droit de propriété ;

Que d'ailleurs le défendeur reconnaît en principe la légitimité de la réclamation du demandeur ;

Qu'il échet de lui en donner acte, sous la plus expresse réserve de tous les droits, fins et moyens des parties quand au fond.

Par ces motifs,

Au principal renvoyons les sorties à se pourvoir, ainsi qu'elles aviseront bien :

Au provisoire et dès à présent, vu l'urgence.

Donnons acte à L... de ce qu'il reconnaît en principe la légitimité de la réclamation du demandeur, et se déclare être prêt à exécuter les travaux nécessaires pour faire cesser le trouble.

Disons que tous travaux devront être exécutés dans un délai d'un mois à compter de ce jour, et dès maintenant pour le cas où, dans le délai imparti, le trouble n'aurait pas cessé

Avant faire droit, tous droits, fins et moyens des parties, demeurant expressément réservés, commettons d'office en qualité d'expert faite par les parties d'en convenir dans les formes et délais légaux, M. Jules Fromentin, ingénieur-électricien, demeurant à Rouen rue Jeanne-d'Arc, 102, par nous dispensé de serment, lequel aura pour mission de :

1°) Examiner le poste récepteur de T. S. F. du demandeur et d'apprécier son fonctionnement normal ;

2°) Dire si le fonctionnement normal de l'appareil récepteur du demandeur n'est pas troublé par des perturbations d'origine électrique, ou de toute autre origine, provenant d'appareils employés par le défendeur, d'indiquer en ce cas quelle est l'importance de ces perturbations sur les réceptions normales de T. S. F. du poste du demandeur ;

3°) Indiquer la cause technique des perturbations constatées et le moyen pratique d'y remédier.

4°) Evaluer le préjudice subi par le demandeur.

Disons que l'expert s'entourera de tous renseignements utiles, procédera à toutes recherches, constatations et vérifications nécessaires, répondra à toutes les réquisitions des parties les conciliera si faire se peut, et à défaut de conciliation, dressera de ces opérations un rapport qu'il déposera au greffe du Tribunal dans le délai de deux mois, et au vu duquel il sera ultérieurement conclu et statué ce que de droit.

Disons, qu'en cas d'empêchement ou de non acceptation de l'expert commis, il sera pourvu à son remplacement par simple ordonnance rendue par nous à la requête de la partie la plus diligente.

Réservons les dépens.

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

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

(Suite)

Société des Etablissements DUCRETET, 89 a, boulevard Haussmann, à Paris.

Des récepteurs parfaitement étudiés et réalisés d'une façon impeccable, telle est la caractéristique de cette grande firme de T. S. F.

Les nouveaux récepteurs lancés par les établissements Ducretet, de réputation mondiale, sont remarquables par les points suivants, dont l'importance ne peut échapper à personne :

- 1^o Ils sont à lecture directe ;
- 2^o Ils sont à commande unique ;
- 3^o Ils sont alimentés directement par le secteur alternatif ;
- 4^o Un dispositif régulateur très efficace est utilisé pour compenser les variations du courant d'alimentation.

Ces particularités assurent à ces appareils, le Rs3 et le RS4, une robustesse et une simplicité de manœuvre jamais atteinte jusqu'à ce jour.

Société des lampes FOTOS (Grammont), 10, rue d'Uzès, à Paris

Tous les types de lampes ou de valves de T. S. F. actuellement en usage peuvent être trouvés chez Fotos. C'est la grande marque française par excellence que nous trouvons très souvent à la tête du progrès. Nous ne citerons aujourd'hui, de cette marque, que les principales nouveautés.

Il existe encore un grand nombre de récepteurs alimentés par des tensions anodiques relativement faibles de 160 ou 200 volts. Ce sont les postes d'amateurs disposant de deux ou trois batteries de 80 volts ou de deux batteries de 120 volts. Jusqu'ici, avec de telles tensions, il était impossible d'atteindre de fortes puissances de reproduction. Il n'existait pas de lampes pouvant dissiper des puissances de 6 à 12 watts sous d'aussi faibles tensions.

Grâce aux Etablissements Fotos, cet obstacle est surmonté. Les lampes de cette série sont :

- 1^o La F5 débitant 40 millis sous 200 volts. Puissance : 8 watts.

2° La F10, encore plus puissante, de pente élevée, 5,5 M.A. par volt.

3° La F100, lampe trigrid, pouvant dissiper 5 watts.

Les cellules photo-électriques Fotos sont tout à fait remarquables et fabriquées d'après les derniers perfectionnements.

HERBELOT et WORMS, 13, passage des Tourelles, à Paris

Postes secteurs de bonne présentation et de fonctionnement excellent à 3, 4 ou 6 lampes. Pièces détachées marque Hervor :

Haut-parleurs électro-dynamiques, diffuseurs, moteurs de diffuseur « MO », casques et transformateurs à basse fréquence.

Etablissements M. C. B., 27, rue d'Orléans, à Neuilly-s/-Seine

Matériel d'amateurs, de premier choix, réalisé consciencieusement, dont la marque « Alter » est bien connue :

Condensateurs fixes de toutes valeurs ;

Condensateurs d'émissions divisés ;

Résistances fixes ordinaires de 50 ohms à 100 mégohms ;

Résistances fixes bobinées ;

Potentiomètre pour le contrôle du volume du son (volume contrôle) ;

Résistances bobines selfiques sur tube réfractaire ;

Condensateurs électro-chimiques cuivre-oxyde de cuivre.

Etablissements MÉLODIUM, 296, rue Lecourbe, à Paris.

Grands spécialistes du haut-parleur électrodynamique, ces établissements offrent de nombreux modèles de haut-parleurs de ce genre, de fonctionnement absolument parfait, pour toutes puissances et pour tous courants d'excitation, continu ou alternatif. Si l'on désire une production de qualité irréprochable, il convient de se documenter auprès de cette maison.

Transformateurs B. F. de haute qualité, à circuits magnétiques en permalloy.

Etablissements PARM, 27, rue de Paradis, à Paris

Spécialité de postes-secteur simples, robustes et bon marché, très sensibles et très sélectifs. Cette dernière qualité est obtenue

au moyen d'un montage à changement de fréquence parfaitement adapté à l'alimentation totale par le secteur. C'est en outre un des rares postes-secteur fonctionnant sur cadre. Cette dernière particularité dénote une mise au point tout à fait remarquable.

Le PIGEON VOYAGEUR (Audios), 211, boulevard St-Germain, à Paris

C'est toujours la grande maison de vente centralisant tous les articles de la T. S. F. C'est l'intermédiaire indispensable pour les amateurs dont le temps est précieux.

Société des Transformateurs « SOL », V. Lebeau, P. Ranch et Cie, 116, rue de Turenne, à Paris.

Les importantes nouveautés de cette maison dénotent un souci constant de progrès. Nous y trouvons les transfos B. F. qui furent déjà, dès ses débuts, la cause de sa réputation toujours accrue. Parmi les nouveautés nous remarquons la série des transfos Magna 2030 PV, spécialement étudiée pour l'emploi dans les amplificateurs phonographiques de grande puissance à tension anodique élevée. Citons parmi eux :

1° Le « MAGNA SOL PU2030 n° 1 », à rapport variable, pouvant servir de transfo de sortie d'une lampe détectrice, de liaison entre un pick-up et un étage amplificateur, ou entre un microphone et un amplificateur.

2° « Le MAGNA SOL PU2030 n° 3D » destiné à effectuer la liaison entre les circuits anodiques de sortie d'un amplificateur push-pull ou ordinaire et un haut-parleur électrodynamique. Sur ce point on peut noter un progrès sur les constructeurs de dynamiques eux-mêmes.

Les chargeurs et alimenteurs « Soloxy » à contacts cuivre-oxyde sont de fonctionnement tout à fait remarquable comme stabilité et robustesse.

Cette maison est en outre spécialisée dans la construction des transformateurs haute ou basse tension pour tubes redresseurs de toutes les marques et de tous les modèles.

La THIOLITE, 90, avenue du Bac, à Joinville-le-Pont

Condensateurs électrochimiques de très grande capacité pour le filtrage des courants redressés de basse tension.

T. S. F. M.

(Suite et fin dans le prochain numéro)

Longueurs d'Onde et Fréquences (*)

des Stations Européennes de Radiotéléphonie
d'après les Documents du Centre de Contrôle
de l'Union Internationale de Radiodiffusion

(MESURES DE SEPTEMBRE 1930)

I. — LONGUEURS D'ONDE ET FRÉQUENCES NOMINALES

(Plan de Prague, Stations en activité)

Les stations pour lesquelles sont mentionnées, à la fois, longueur d'onde et fréquence, sont celles auxquelles a été attribuée une fréquence officielle. Les nombres des deux premières colonnes indiquent leur longueur d'onde et leur fréquence nominales. Le tableau II fait connaître avec précision de combien celles qui sont reçues régulièrement à Bruxelles se sont écartées, au maximum, de leur fréquence nominale au cours du mois.

Les stations pour lesquelles il n'est pas mentionné de longueur d'onde sont celles qui n'ont pas reçu de fréquence officielle, mais dont la fréquence arbitraire a été cependant mesurée. Les deux nombres de la deuxième colonne indiquent entre quelles limites cette fréquence a oscillé au cours du mois (évaluation faite d'après les graphiques du Centre de Contrôle).

Celles pour lesquelles il n'est pas mentionné de fréquence ne figurent pas aux documents de Bruxelles. La longueur d'onde indiquée est celle couramment admise, mais non contrôlée.

Longueurs d'onde en mètres (1)	Fréquences en kilohertz (2)	Puissances en kw. (3)	STATIONS	PAYS
	154-156	7	Kovno (Kaunas)	Lithuanie
1875	160	6,5	Huizen	Hollande
1796,4	167	50	Lahti	Finlande
1724,1	174	16	Paris (Radio-)	France
1634,9	183,5	30	Zeesen (Koenigswuster.)	Allemagne
1554,4	193	25	Daventry-National	Grande-Bretagne
1481,5	202,5	40	Moscou (Komintern)	U. R. S. S.
1445,8	207,5	12	Paris (Tour Eiffel)	France
1411,8	212,5	12	Varsovie	Pologne
1348,3	222,5	30	Motala	Suède
1304,3	230	100	Moscou (W.Z.S.P.S.)	U. R. S. S.
1250		0,5	Tunis	Tunisie
1200	250	5	Stamboul	Turquie
1153,8	260	7,5	Kalundborg	Danemark

(*) Reproduction interdite.

(1) On sait que la longueur d'onde conventionnelle s'obtient en divisant 300.000 par le nombre de kilocycles par seconde de la fréquence.

(2) Un kilohertz est la fréquence d'un kilocycle par seconde.

(3) Ces puissances nominales qui ne figurent pas aux documents du Centre de Contrôle, sont indiquées ici sous toutes réserves. Toutes corrections et additions justifiées seront les bienvenues.

1071,4	280	10	Oslo	Norvège
1071,4	280	6,5	Hilversum (après 17 h. 40)	Hollande
760		0,35	Genève	Suisse
680		0,6	Lausanne	Suisse
	513-515	0,7	Hamar	Norvège
569,3	527	3	Ljubljana	Royaume S. C. S.
569,3	527	0,35	Fribourg-en-Brisgau	Allemagne
569,3	527	0,35	Hanovre	Allemagne
550,7	536	0,25	Augsbourg	Allemagne
550,5	545	20	Budapest	Hongrie
541,5	554	10	Sundsvall	Suède
532,9	563	1,5	Munich	Allemagne
524,5	572	12	Riga	Lettonie
516,4	581	15	Vienne	Autriche
508,5	590	1	Bruxelles(Radio-Belgique)	Belgique
500,8	599	7	Milan	Italie
493,4	608	0,5	Oslo	Norvège
486,2	617	5	Prague	Tchécoslovaquie
479,2	626	25	Daventry-Régional	Grande-Bretagne
472,4	635	15	Langenberg	Allemagne
465,8	644	3	Lyon-la-Doua	France
459,4	653	0,65	Zurich	Suisse
447,1	671	0,8	Paris P. T. T.	France
441,2	680	60	Rome	Italie
435,4	689	60	Stockholm	Suède
429,8	698	2,5	Belgrade	Royaume S. C. S.
424,3	707	3	Madrid (Union-Radio)	Espagne
419	716	1,5	Berlin	Allemagne
	719-722	2,5	Rabat (Radio-Maroc)	Maroc
413,8	725	1	Dublin	Irlande
408,7	734	10	Kattowice	Pologne
403,8	743	1,5	Berne	Suisse
	743-744	12	Tallinn (incorrectement)	Esthonie
398,9	752	1	Glasgow	Grande-Bretagne
394,2	761	12	Bucarest	Roumanie
389,6	770	1,5	Francfort	Allemagne
385,1	779	8	Toulouse (Radio-)	France
380,7	788	1	Gênes	Italie
380,7	788	0,5	Lwow	Pologne
376,4	797	1	Manchester	Grande-Bretagne
372,2	806	1,5	Hambourg	Allemagne
	809-812	0,5	Paris (Radio-L.L.)	France
368,1	815	1,5	Séville	Espagne
	819-823	0,7	Fredriksstad	Norvège
364,1	824	1	Bergen	Norvège
	825-826	16	Alger (Radio-)	Algérie
360,1	833	1,5	Stuttgart	Allemagne
356,3	842	30	Londres-Régional	Grande-Bretagne
352,5	851	7	Graz	Autriche
348,8	860	8	Barcelone (R-Barcelona)	Espagne
341,7	878	2,4	Brno (Brünn)	Tchécoslovaquie
338,2	887	8	Bruxelles II	Belgique

	889-890		4 ^e harmonique de Motala	Suède
334,8	896	1,2	Poznan (Posen)	Pologne
	898-915	0,5	Paris (P. Parisien)	France
331,4	905	1,5	Naples	Italie
328,2	914	1,5	Grenoble (Alpes-)	France
325	923	1,5	Breslau	Allemagne
321,9	932	10	Göteborg	Suède
	940-942	0,25	Bâle	Suisse
	941-943	0,25	Dresde	Allemagne
	946-951	0,35	Brême	Allemagne
315,8	950	0,5	Marseille	France
312,8	959	1	Cracovie	Pologne
309,9	968	1	Cardiff	Grande-Bretagne
307,1	977	0,7	Zagreb	Royaume S. C. S.
304,3	986	1	Bordeaux-Lafayette	France
301,5	995	1	Aberdeen	Grande-Bretagne
	1001-1005	0,5	Falun	Suède
293,6	1022	0,5	Limoges (Radio-)	France
293,6	1022	2	Kosice	Tchécoslovaquie
	1029-1095	7	Turin (incorrectement)	Italie
	1032-1034	0,8	Tampere	Finlande
288,5	1040	0,5	Onde commune angl. (A)	Grande-Bretagne
	1043-1048	1,5	Lyon (Radio-)	France
286	1049	0,2	Montpellier	France
283,6	1058	0,5	Onde commune allem. (B)	Allemagne
	1056-1058	0,5	Innsbrück	Autriche
281,2	1067	0,75	Copenhague	Danemark
278,8	1076	12,5	Bratislava	Tchécoslovaquie
276,5	1085	1,5	Kœnigsberg	Allemagne
273,2	1094	7	Turin (c)	Italie
272	1103	1,5	Rennes (Radio-)	France
	1106-1110	0,15	Trollhattan	Suède
	1111-1112	1,5	Kaiserslautern	Allemagne
268		0,35	Strasbourg	France
267,6	1121	10	Barcelone (Rad.-Catalana)	Espagne
	1125-1126		2 ^e harmonique de Munich	Allemagne
265,5	1130	0,7	Lille (Radio-P.T.T.-Nord)	France
263,4	1139	10	Moravska-Ostrava	Tchécoslovaquie
261,3	1148	25	Londres-National	Grande-Bretagne
259,3	1157	5	Gleiwitz	Allemagne
257,3	1166	10	Hørby	Suède
255,3	1175	1,2	Toulouse-Pyrénées	France
253,4	1184	4	Leipzig	Allemagne
251		1	Barcelone (R.-Asociacion)	Espagne
	1194-1197	0,5	Schaerbeek	Belgique
	1200-1205	1,5	Nice-Juan-les-Pins	France
	1209-1212	0,3	Varberg	Suède
	1211-1214	0,2	Kalmar	Suède
	1219-1221	0,5	Linz	Autriche
242,3	1238	1	Belfast	Irlande
	1239-1247	1,5	Béziers (Radio-)	France
238,9	1256	2	Nuremberg	Allemagne

	1261 - 1267	0,2	Orobro	Suède
	1268 - 1270		2 ^e harm. de Langenberg	Allemagne
	1271 - 1287	1	Nîmes (Radio-)	France
233,8	1283	2	Lodz	Pologne
	1290 - 1292	0,35	Kiel	Allemagne
	1291 - 1295	0,25	Norrkœping	Suède
230,6	1301	0,6	Malmœ et Hælsingborg	Suède
	1307 - 1312	0,15	Hudiksvall	Suède
227,4	1319	2	Cologne	Allemagne
224,4	1337	1,5	Cork	Irlande
	1345 - 1349	0,3	Fécamp (Rad.-Normandie)	France
221,4	1355	0,9	Helsingfors	Finlande
	1372 - 1374	0,5	Flensbourg	Allemagne
	1380 - 1389		Bruxelles (R.-Conférence)	Belgique
	1390 - 1392	0,3	Charleroi (R.-Châtelineau)	Belgique
	1391 - 1393	0,2	Halmstad	Suède
	1467 - 1473	0,25	Gæwle	Suède
	1479 - 1481	0,25	Kristinehamn	Suède
	1487 - 1492	0,25	Jœnkœping	Suède
	1499 - 1500	0,13	Leeds	Grande-Bretagne

NOTES. — (A) Swansea, Stoke-on-Trent, Sheffield, Plymouth, Liverpool, Hull, Edimbourg, Dundee, Bournemouth, Bradford, Newcastle. (B) Berlin-Est, Magdebourg, Stettin. (C) Est revenu à sa fréquence nominale (1094 kh.) à la date du 3 septembre.

* * *

Deux faits saillants ont marqué le mois de septembre.

D'abord, Turin, qui, depuis de nombreux mois, avait abandonné sa fréquence officielle de 1.094 kilohertz et transmettait incorrectement sur une fréquence appartenant à la Finlande, a bien voulu revenir à sa fréquence nominale, à la date du 3 septembre, sur les instances réitérées du Centre de Contrôle : 21 lettres et 3 télégrammes. Enregistrons avec satisfaction la cessation de ce mauvais exemple d'une station s'obstinant à transmettre sur une fréquence qui n'était pas la sienne et qui en différait de près de 65 kilohertz.

D'autre part, Oslo a pris possession, le 17 septembre, de la fréquence de 280 kilohertz (longueur d'onde : 1.071,4 mètres) qui a été attribuée à la Norvège par la Conférence de Prague. Cela va sans doute amener quelques difficultés en Hollande, où Hilversum transmettait depuis longtemps sur cette fréquence et avait été autorisé à la conserver *provisoirement*, jusqu'à ce que la Norvège s'en servît elle-même. Or, voici qu'elle s'en sert et que Hilversum (pris pour Huizen par le Centre de Contrôle) ne l'abandonne pas. Oslo s'est plaint. Le Centre de Contrôle est intervenu : deux lettres et deux télégrammes. Mais, à la fin du mois, Hilversum conservait encore la fréquence norvégienne.

II. — ÉCARTS MAXIMUMS de part ou d'autre de la fréquence nominale mesurés en Septembre 1930

Toutes ces mesures ont été effectuées en partant du diapason standard à 1.000 périodes. L'erreur de mesure varie entre 0,1 et 0,3 kilohertz, suivant l'intensité des signaux reçus, pour les fréquences de 550 à 1.500 kilohertz. Elle est quelque peu supérieure pour les fréquences inférieures à 300 kilohertz. — Le nom de chaque station est, dans ce tableau, suivi de l'indication de sa fréquence nominale en kilohertz.

Écarts maxim. en kilo- hertz.	Stations, classées par ordre d'écart maximums croissants et, dans chaque groupe, par ordre de fréquences croissantes (longueurs d'onde décroissantes)
0,2	Lahti 167, Riga 572, Bruxelles 590, Milan 599, Oslo 608, Lyon 644, Rome 680, Stockholm 689, Berlin 716, Cardiff 968.
0,3	Paris 174, Zeesen 183,5, Daventry 193, Munich 563, Daventry 626, Langenberg 635, Graz 851, Aberdeen 995.
0,4	Vienne 581, Gênes 788, Hambourg 806, Bruxelles 887, Londres 1148.
0,5	Budapest 545, Paris 671, Berne 743, Grenoble 914, Cracovie 959, Barcelone 1121, Helsingfors 1355.
0,6	Paris 207,5, Motala 222,5, Augsbourg 536, Prague 617, Zurich 653, Madrid 707, Kattowice 734, Glasgow 752, Manchester 797, Londres 842, Brno 878, Breslau 923, Onde commune anglaise 1040, Lille 1130, Hørby 1166.
0,7	Moscou 202,5, Kharkov (Moscou WZSPS ?) 230, Fribourg 527, Sundsvall 551, Bucarest 761, Francfort 770, Belfast 1238.
0,8	Dublin 725, Copenhague 1067, Nuremberg 1256.
0,9	Séville 815, Stuttgart 833, Poznan 896, Naples 905, Gleiwitz 1157, Lodz 1283.
1,0	Hilversum 280, Lwow 788, Barcelone 860, Königsberg 1085, Leipzig 1184, Cologne 1319.
De 1 à 2 kilo- hertz	1,1 : Marseille 950, Cork 1337. — 1,2 : Bergen 824. — 1,3 : Kalundborg 260, Goeteborg 932. — 1,4 : Huizen 160, Stamboul 250. — 1,5 : Varsovie 212,5, Moravska-Ostrava 1139. — 1,6 : Toulouse 779, Malmœ et Helsingborg 1301. — 1,7 : Bratislava 1076. — 1,9 : Kosice 1022.
Plus de 2 kh.	2,2 : Tampere 1031. — 2,3 : Montpellier 1049. — 2,5 : Rennes 1103. — 2,9 : Turin 1094. — 3,0 : Bordeaux 986. — 3,9 : Belgrade 698. — 4,5 : Zagreb 977. — 6,0 : Hanovre 527. — 6,2 : Limoges 1022. — 7,1 : Ljubljana 527. — 9,0 : Toulouse 1175.

III. — LES MEILLEURES STATIONS EUROPÉENNES par ordre de précision et de stabilité de leur fréquence au cours des dix derniers mois

Les stations indiquées dans ce tableau sont celles dont la moyenne des écarts mensuels maximums de part ou d'autre de leur fréquence nominale, au cours des dix derniers mois, est inférieure à un kilohertz. Elles y sont classées d'après cette moyenne, qui figure à la première colonne. La quatrième indique l'écart maximum qui a été observé pendant la même période.

Pour étalonner un récepteur, un ondemètre ou un fréquencesmètre, choisir parmi les meilleures de ces stations et considérer l'étalonnage fait comme provisoire jusqu'à vérification de l'écart maximum des stations choisies au cours du mois où cet étalonnage a été effectué (Tableau II).

Moy. des écarts maxim. en kh.	STATIONS	Freq. nomin. en kilohertz	Ecart maxim. observé en kh.	Moy. des écarts maxim. en kh.	STATIONS	Freq. nomin. en kilohertz	Ecart maxim. observé en kh.
0,27	Daventry	493	0,4	0,66	Augsbourg	536	1,3
0,29	Daventry	626	0,4	0,66	Milan	599	1,3
0,30	Bruxelles	590	0,4	0,69	Motala	222,5	1,2
0,33	Langenberg	635	0,5	0,71	Paris	671	2,0
0,34	Lahti	167	0,5	0,75	Kattowice	734	1,1
0,36	Hambourg	806	0,6	0,75	Manchester	797	1,3
0,38	Breslau	923	0,6	0,76	Brno	878	1,0
0,38	Cardiff	968	0,6	0,76	Hilversum	280	1,1
0,39	Bruxelles	887	0,8	0,77	Zurich	653	1,8
0,40	Lyon	644	0,6	0,81	Cracovie	959	1,2
0,41	Oslo	608	0,6	0,82	Leipzig	1184	1,2
0,41	Paris	174	0,9	0,82	Varsovie	212,5	1,5
0,42	Glasgow	752	0,7	0,84	Hørby	1166	1,3
0,43	Zeesen	183,5	1,1	0,84	Nuremberg	1256	1,5
0,44	Aberdeen	995	0,8	0,85	Huizen	160	1,8
0,44	Vienne	581	0,9	0,86	Barcelone	860	1,8
0,46	Berlin	716	0,8	0,87	Koenigsberg	1085	1,3
0,48	Francfort	770	0,7	0,90	Grenoble	914	1,7
0,48	Budapest	545	0,9	0,91	Naples	905	1,6
0,51	Londres	842	0,8	0,92	Munich	563	2,4
0,52	Prague	617	0,8	0,92	Poznan	896	2,5
0,53	Graz	851	1,0	0,93	Gleiwitz	1157	2,0
0,53	Riga	572	1,0	0,94	Belfast	1238	1,1
0,59	Goeteborg	932	1,9	0,97	Stuttgart	833	1,4
0,62	Berne	743	1,0	0,98	Dublin	725	1,4
0,64	Fribourg	527	1,2	0,99	Morav.-Ostrav	1139	1,5

*D'après documents obligeamment communiqués
par le Centre de Contrôle de l'U. I. R. à Bruxelles.*

Dr Pierre CORRET.

INFORMATIONS

et

NOUVELLES

Le Repérage des Postes clandestins

Le principe du repérage des postes clandestins est le même que celui de la radiogoniométrie. L'agent chargé du repérage ayant été touché par une émission recherche l'extinction de l'audition. Ce résultat obtenu, la perpendiculaire levée sur la droite marquant la position du récepteur indique la direction du poste émetteur.

« Supposons un poste A ayant obtenu cette direction. Un poste B, opérant à distance du poste A et de la même manière, obtient ainsi une deuxième perpendiculaire. Manœuvre identique pour un poste C : troisième perpendiculaire.

« Les trois perpendiculaires se rencontrant à un point exact constitueraient le résultat idéal. Dans la réalité, le croisement des trois lignes n'est pas toujours aussi parfait. En général, c'est un triangle qu'on obtient, lequel limite la zone d'émission. Dans cette zone, la police poursuit ses recherches, en rencontrant à un autre genre d'indications. »

La Photographie des " Ultra-Sons "

Pendant la guerre, un ingénieur russe, M. Chilowsky, eut l'idée, en vue d'employer des signaux sonores, mais qui ne pourraient être « entendus », de produire des vibrations dont la fréquence dépasserait la limite des sons que peut percevoir l'oreille humaine. Les vibrations ainsi produites et que l'on appelle « ultra-sonores » ne sont reçues que par des récepteurs spéciaux. Elles conservent la propriété des ondes sonores d'avoir une vitesse de propagation de 330 mètres par seconde dans l'air et de 1.500 mètres dans l'eau.

Cette vitesse relativement faible permet de réaliser les « sondages par le son. ».

Eh bien! un physicien, M. P. Tawil, a réussi à « photographier » ces « ultra-sons » insaisissables, en utilisant les changements de densité que subit l'air sous l'influence de ces vibrations extra-rapides, qui le compriment et le dilatent alternativement. Il a aussi photographié les « ondes stationnaires » (nœuds et ventres) produites par la réflexion des vibrations émises par un quartz vibrant.

Cette « détection » optique d'un phénomène acoustique pourra sans doute avoir, dans le domaine de la télévision, des applications extrêmement importantes.

Les Radiodiffusions internationales

Pendant plusieurs années, des essais de radiodiffusion de programmes internationaux ont été tentés, en ayant recours à des stations de pays différents relayant les émissions d'un poste déterminé. C'est là un projet dont la réalisation sera des plus intéressante pour les congrès, les concours, les fêtes musicales, etc., ayant un caractère international. Dans certains pays, l'échange des programmes a déjà été réalisé ; c'est ainsi que Radio-Belgique a relayé les auditions du « Concertgebouw » d'Amsterdam, radio-diffusées par Hilversum.

Les émissions sur ondes courtes assurent une plus grande extension à ces retransmissions, qui permettront au monde entier d'entendre en même temps les mêmes auditions. On se souvient à ce propos, des échanges de programmes parfaitement réussis entre l'Europe et les Etats-Unis, au second jour de Noël de 1929. Des programmes radiodiffusés sur onde courte de Hollande, d'Angleterre et d'Allemagne, furent alors captés en Amérique et transmis à un grand nombre de petites stations, tandis qu'un programme était émis en Amérique à destination de l'Europe.

Après ces essais couronnés de succès, on répéta à diverses reprises de telles émissions, en particulier entre l'Angleterre et les Etats-Unis. Leur succès fut moindre que celui de l'émission de Noël, mais il n'en apparut pas moins qu'il importait de prendre des mesures en vue de régler de façon définitive les émissions internationales.

Le côté financier a été examiné et l'Union Internationale de radio-diffusion a nommé une commission chargée d'établir un projet à ce sujet. Après échange de vues, on assurera de façon définitive les rapports internationaux entre les stations d'émission des différents pays du monde entier.

A Propos des Rayons ultra-violet

Les rayons émis par le soleil ne sont pas tous perçus par notre œil sous forme de lumière. Notre œil voit seulement comme lumière les rayons dont la longueur d'onde est comprise entre 0,8 et 0,4 micron (1 micron = 0.001^{mm}). Nous appelons rouge la lumière de 0,8 micron, violette celle de 0,5 micron et, entre ces deux, se trouvent toutes les autres couleurs du spectre.

Les rayons de plus grande longueur d'onde sont les rayons calorifiques qui, pour la vie organique, sont tout aussi importants que les rayons lumineux. Quel avantage offrirait la lumière du jour si l'absence de chaleur solaire abaissait la température de la surface de la terre à une valeur inférieure à celle des grands froids polaires ?

Le soleil émet encore, toutefois, des rayons de longueurs d'onde plus courtes que 0,4 micron, ce sont les rayons ultra-violet, dont l'importance pour les êtres vivants ne doit pas non plus être négligée bien qu'une partie relativement faible de ces rayons parvienne seulement à destination. L'atmosphère en absorbe déjà une grande partie et le reste est retenu par le verre à vitre, qui laisse bien passer les rayons lumineux et les rayons calorifiques.

Dorno et d'autres ont constaté qu'à certains points très élevés des Alpes la lumière solaire (à Davos, par exemple) est très riche en rayons ultra-violet. On y trouve même des rayons de 0,230 micron de longueur d'onde.

L'action physiologique favorable que la lumière solaire exerce dans les montagnes, est la conséquence de la différence existant entre la composition de cette lumière dans la montagne et la composition de celle qui rayonne dans la plaine. Cette action curative, dont on connaît les effets, est due à ces rayons ultra-violet.

Haussen et Vahle ont découvert que les rayons solaires dont la longueur d'onde est comprise entre 0.314 et 0.291 micron ont une action physiologique particulièrement efficace et on a proposé de donner à cette zone le nom de *La Rayonnement* (parce qu'elle exerce une action très favorable sur les rachitiques) ou *rayonnement Dorno*.

Pour pouvoir se faire une opinion définitive sur les possibilités hygiéniques de ces rayons ultra-violet, on doit procéder à différentes mesures.

En premier lieu, on doit disposer d'une méthode pour déterminer l'intensité du rayonnement émis par les rayons ultra-violet.

La grande difficulté que l'on éprouve déjà dans la photométrie de lumière de différentes couleurs (parce que l'effet physiologique de différentes couleurs sur l'œil est très divergent), apparaît également dans la détermination de l'intensité des rayons ultra-violet de différentes longueur d'onde. — Les lentilles et les prismes en verre ne doivent pas se trouver dans les appareils utilisés. Toutes les parties optiques doivent être en cristal de roche, et encore doit-on connaître exactement dans quelle mesure les rayons de différentes couleurs sont absorbés par ces appareils. Les difficultés semblent presque insurmontables, si l'on songe que la graduation d'un tel appareil doit se faire avec un autre instrument avec lequel les mêmes phénomènes d'absorption se produisent.

La deuxième difficulté dans l'étude de l'action du rayonnement ultra-violet réside dans la nécessité de scinder ces rayons, afin d'être certain, dans chaque cas spécial, que l'action physiologique est bien due à des rayons d'une certaine zone de longueurs d'onde seulement. A côté de ces rayons ultra-violet à propriétés thérapeutiques, se trouvent d'autres rayons qui ont une action nocive sur l'organisme humain.

Comme les rayons d'une différence de longueur d'onde de 0.1 micron seulement peuvent quant à leur effet physiologique, être dans la proportion de 1 à 5, on doit travailler avec la plus grande minutie, si l'on ne veut pas arriver à des conclusions erronées.

On doit également faire très attention à de telles différences dans l'appréciation de l'utilité pratique des lampes à rayons ultra-violet,



QUELQUES

IDÉES

PRATIQUES

Antenne apériodique

On connaît un montage d'antenne apériodique consistant à insérer seulement quelques spires dans l'antenne, ces spires étant couplées au circuit résonant d'entrée du récepteur. Plus simplement on peut encore relier directement l'antenne à la grille du premier tube amplificateur. On fixe le potentiel de cette grille au moyen d'une résistance de 80.000 ohms placée en shunt entre grille et filament. Cette disposition d'antenne se recommande dans les postes à réglage unique pour éviter l'influence de l'antenne sur les circuits accordés et aussi dans les postes alimentés directement et totalement par le secteur.

Un parafoudre automatique

Beaucoup de sans-filistes semblent ignorer qu'il existe un certain danger, par temps d'orage, à ne pas munir leur antenne d'un dispositif supprimant les inconvénients pour ne pas dire les accidents pouvant être produits par la foudre.

Il faut en toute justice reconnaître que les accidents graves sont rares ; mais par contre on constate plus fréquemment la détérioration partielle ou totale d'un récepteur, et cela tout simplement parce que l'antenne n'est pas suffisamment protégée.

Il va sans dire que cette protection n'a aucune corrélation avec le bon isolement de l'antenne par rapport à la terre, puisqu'au contraire, par temps d'orage, il faudrait précisément que le collecteur d'onde fut relié à la terre.

Il existe un moyen rationnel, évidemment, et qui consiste à utiliser un inverseur qui a pour but d'établir un bon contact entre l'antenne et la terre, lorsqu'on craint une décharge atmosphérique. Ce procédé simple et efficace a tout de même un défaut : il prive le sans-filiste de l'écoute par temps orageux.

Par ailleurs, il astreint le sans-filiste à une manœuvre qui ne dépend que de son jugement quelquefois erroné en cette matière.

Une idée vient à l'esprit ; il faudrait pouvoir disposer d'un système qui fonctionne automatiquement, que le poste soit en marche ou non — ce serait là le rêve.

Eh bien, ce rêve est réalisé puisqu'il est possible de se procurer dans le commerce des parafoudres utilisant une cartouche à gaz rare qui s'amorce et se désamorce, d'où mise à la terre de l'antenne ou isolement au contraire, suivant qu'il y a danger ou non.

Voilà un accessoire faisant partie des «à côté» de la radio et qui, loin d'être négligé, devrait se répandre, principalement dans nos campagnes, puisqu'il matérialise un facteur plus important que le plaisir procuré par les radio-concerts : La sécurité.

Antenne d'appartement

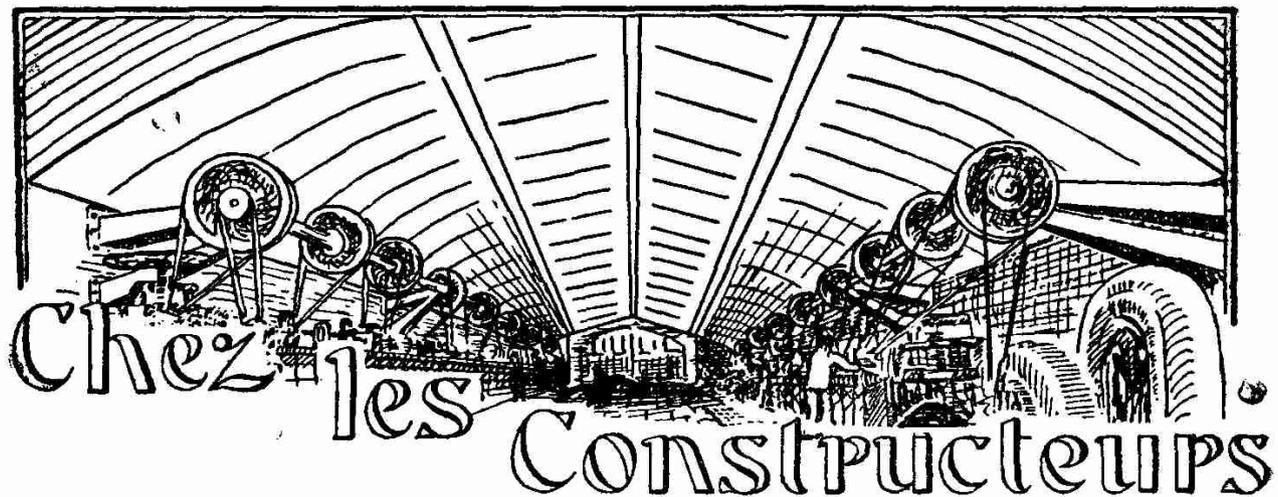
Il est souvent inesthétique de placer des fils d'antenne dans un salon par exemple. D'autant plus que pour être efficace, une telle antenne nécessiterait non pas un mais au moins cinq ou six brins pour atteindre une capacité suffisante pour un bon rendement. Cela devient prohibitif. L'antenne que nous recommandons est utilisable seulement lorsque le parquet est recouvert d'un tapis ou d'un linoléum : on double en dessous le tapis en question d'un treillage souple, en cuivre de préférence et on a ainsi une antenne d'appartement très efficace et absolument invisible.

Montage d'utilisation d'une pile de polarisation

Souvent par suite de la tension plaque, il devient nécessaire de rechercher une nouvelle valeur de polarisation de grille. On prend alors la fiche correspondante et on essaie différentes valeurs. Malheureusement cette manœuvre s'accompagne de chocs puissants du haut-parleur, si la lampe polarisée est un triode seul le haut-parleur risque d'être secoué fortement, Mais si la lampe utilisée est une tri-grille le mal risque d'être plus grave : la lampe peut être mise hors d'usage. En effet ces lampes ont une résistance intérieure très forte surtout à la rupture du courant plaque. D'autre part l'impédance du circuit d'utilisation haut-parleur est également très élevée. Si nous enlevons ou remettons brusquement la tension de polarisation le courant plaque varie brusquement dans de très grandes limites. Par contre la self du circuit d'utilisation est considérable, la tension plaque peut atteindre aisément des valeurs dangereuses de 300 ou 400 volts ou même plus.

Il est facile de limiter cet inconvénient : on place en série avec la pile de polarisation une résistance de 200.000 ohms environ et on shunte cette résistance au moyen d'un condensateur de 0,5 ou 1 Ω bien isolé et connecté entre le pôle négatif de l'accu de chauffage de l'extrémité de la résistance placée du côté de la grille à polariser.

Lorsqu'on coupe la polarisation de grille le condensateur reste chargé pendant un certain temps. Lorsqu'on applique la tension de polarisation, le condensateur met un certain temps pour se charger à cause de la résistance intercalée. De toute façon les variations de tensions de la grille de commande sont rendues moins brusques et cessent d'être dangereuses.



INTERVIEW RADIO

Au moment de franchir la porte de notre mélancolique salon de la T. S. F. je m'étais heurté à un grand diable d'homme que je reconnus de suite, par sa taille.

Impossible pourtant d'arriver à mettre un nom à cette rencontre si je n'avais surpris quelques mots de sa langue maternelle au moment où il se penchait vers un grand et souriant jeune homme qui semble le dédoubler exactement.

— Monsieur le baron de CLIMBOURG ?

— Parfaitement, et voici notre second directeur de *Triotron-Radio* Monsieur John WILLING.

— Ah très bien ! Alors j'aurais donc une opinion parfaitement internationale sur notre..... oserai-je dire, Grand Salon ?

— Monsieur, me répondirent-ils ensemble, puisque nous avons eu le plaisir de vous rencontrer au magnifique Salon Belge et à celui de Berlin, vous nous permettrez bien de vous confier, en toute sincérité, que la comparaison n'est pas à votre avantage actuellement. Pourtant, nous ne doutons pas qu'avec tous les merveilleux éléments en matière de Radiophonie que possède la France, le plus bel avenir vous est assuré pour le jour où vous verrez grand et..... méthodique.

— Nous serions heureux de voir ce jour.....

— Et nous plus encore, mais votre conclusion semble indiquer chez *Triotron-Radio* de grands projets.

— Oui.....

Mais à ce moment seulement, à ma confusion, j'aperçois un homme quasiment effacé auprès de mes deux interlocuteurs. De sa voix douce comme son jeune visage tout rose, aux yeux clairs qui m'ont eux-mêmes répondu avec autant de conviction, c'est lui qui m'a dit ce « Oui » très net.

Cet homme savant, réputé et modeste, c'est simplement Monsieur SCHRACK le grand maître de *Triotron-Radio*.....

Je m'excuse et continue mon métier de curieux... Avec lui s'engage une conversation amicale et j'apprends qu'il manque à notre entretien pour notre édification la haute lumière de TRIOTRON, le célèbre professeur ETEIRECH, ami de EINSTEIN.

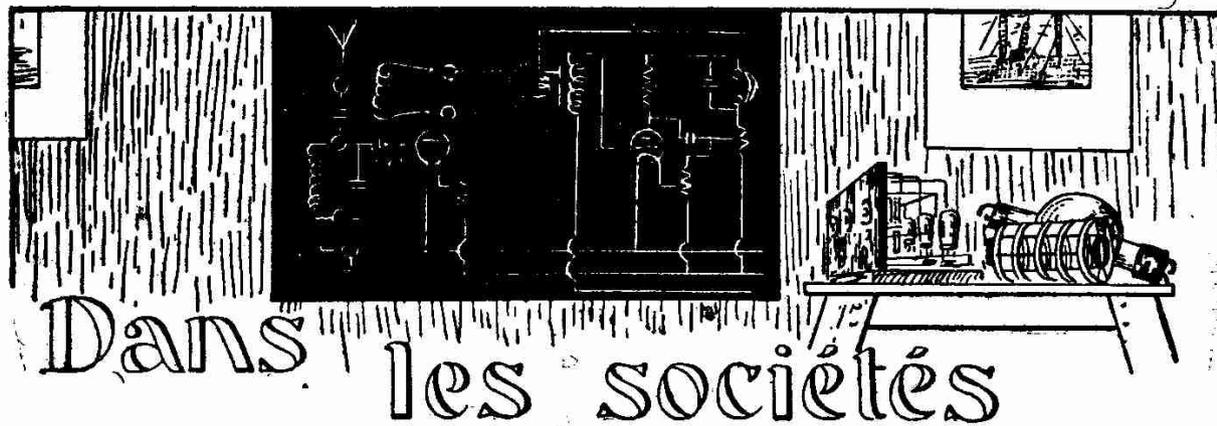
Messieurs, je suis tranquille avec un corps possédant de pareilles têtes, vos projets.....

— Chut ! Monsieur notre projet plutôt ce sera de satisfaire dans toute la mesure de nos moyens, et vous savez qu'ils sont tout de même quelque chose, aux besoins de la Radiophonie Française. Nous espérons que vous aurez l'occasion de constater de quoi TRIOTRON est capable.

Mais nous sommes ici pour nous documenter sur les meilleurs moyens de répondre à tous ces besoins, à tous ces appels.

— Ne dites pas que vous nous avez rencontrés, n'est ce pas. Mais en confiance encore une fois nous ne serons, nous, satisfaits que si l'amateur Français est, lui, satisfait de *Triotron-Radio*.

— A bientôt donc et bonne chance !



DANS les sociétés

UN GRAND CONCOURS DE RÉCEPTION EST ORGANISÉ PAR LE RADIO-CLUB DE CANNES

Le Radio-Club de Cannes organise pour la journée du 14 décembre prochain, un grand concours international de réception ouvert à tous les amateurs sans-filistes.

Deux catégories distinctes sont prévues, l'une (A) réservée aux amateurs d'ondes courtes comportera des émissions sur 45 et 75 mètres; l'autre (B) comportera une émission sur 175 mètres. Toutes les émissions seront faites en radiotéléphonie par le poste d'expérience du Radio-Club de Cannes dont l'indicatif est 8 FY. D'une formule originale ce concours est à la portée de tous les amateurs, même les plus éloignés, la distance intervenant pour diminuer les points de pénalisation. Nous sommes persuadés qu'il remportera un vif succès, la liste des prix étant fort belle.

Le droit d'engagement fixé à 10 francs par catégorie est réduit à 8 francs pour les sans-filistes adhérents à un groupement.

Dès maintenant les concurrents peuvent se faire inscrire au Radio-Club de Cannes, 11 square Mérimée. Cannes (A.M) en indiquant le ou les catégories dans lesquelles ils désirent concourir.

Nous publierons ultérieurement l'horaire des émissions.

Rappelons pour ceux qui veulent s'exercer que le poste du R. C. C. procède à des essais réguliers sur 175 m. tous les mercredis de 21 h. à 22 h.



Les Moteurs à combustion interne. Moteurs à explosion. — Moteurs Diesel. — Moteurs spéciaux, par R. Fleury. Un volume in-8 écu avec 137 gravures. Broché 15 fr. Editions Pierre Roger, 54, rue Jacob, Paris (VI^e).

Ce livre, qui vient compléter la collection *Vie Quotidienne*, est un traité de vulgarisation indispensable à tous ceux désirent se documenter sur les questions de « motorisation » actuellement à l'ordre du jour.

Après un rappel de diverses définitions relatives à l'énergie et ses transformations, un aperçu de l'évolution des moteurs thermiques et un exposé relatif aux combustibles et lubrifiants dérivés du pétrole et de la houille, l'auteur passe en revue dans les chapitres suivants les types actuels des moteurs industriels à explosion, des moteurs d'automobiles, des moteurs d'aviation, des moteurs à huiles lourdes, des moteurs spéciaux tels que les moteurs sans vilebrequin, les moteurs toriques, etc.

Pour chaque type de moteur, après avoir montré quelles étaient les idées directrices qui avaient présidé à sa conception, il est fait une description détaillée des organes constitutifs et un exposé des conditions d'emploi.

Cet ouvrage, illustré de nombreuses gravures, interprète dans un langage clair et précis, accessible à tous, les grands problèmes qu'on ne trouve exposés habituellement que dans les brochures destinées aux savants et aux techniciens constructeurs.

Expérience. Démonstrations avec les générateurs d'ondes courtes et ultra-courtes, par W. Moller, 48 pages, 41 figures, 1930. — Editeurs Rotgiesser & Diesing, A. G. Berlin, broché.

La voie la plus simple et aussi la plus sûre pour pénétrer dans le domaine de la radiotechnique, est encore l'expérience, et cela qu'on étudie seul ou sous la direction d'un professeur. Cette brochure fournit un choix judicieux des expériences ou démonstrations qui mettent en lumière les bases de la radiotechnique. L'auteur avec soin annonce les dispositions qu'il a exécutées pour la réalisation des différentes expériences. L'exposé est très clair et le matériel nécessaire aux expériences est aussi simple que possible, de façon que les à-côtés nécessaires à la réalisation des expériences ne fassent pas perdre de vue les idées essentielles à dégager des démonstrations. Le domaine des ondes ultra-courtes, si intéressant à l'heure actuelle, est traité de façon particulièrement heureuse.

Tout amateur, tout étudiant ou toute personne s'intéressant à la physique expérimentale devrait posséder ce petit volume.

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



LA

T. S. F.

MODERNE

11^e ANNÉE — 1930

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

	Pages
Antenne d'émission pour les Stations de Radiodiffusion, M. PAPIN.....	25
Amateurisme (L') et les ondes courtes, G. AUGER.....	29
Amplificateur de puissance pour phonographes ou T. S. F., L. CHRÉTIEN.....	328, 396
A l'Ecoute.....	93, 379

B

Bibliographie	53, 101, 158 269, 326, 383 462, 516, 571, 622
Bruit de fond (Le), L. G. VEYSSIÈRE.....	170

C

Chasse au brouillage (La), L. G. VEYSSIÈRE.....	6
Capacimètre musical (Le), H. SPAPEEROW.....	133
Conceptions nouvelles sur la nature des phénomènes lumineux et électriques, L. G. VEYSSIÈRE.....	216
Contrôle (Le) par quartz, J. BOUCHARD.....	534
Chez les Constructeurs	
<i>Vers la simplification</i> ..	48
<i>Le Tungar Bivolt</i>	213
<i>Radiofotos</i>	381
<i>Etablissements Duvivier</i>	382
<i>Pourquoi je garde mes accus</i>	509
<i>Au Salon</i> ...	564, 606

	Pages
Construction d'un haut - parleur électrodynamique, ELDÉ	271
Congrès (Deuxième) du Réseau des Emetteurs français	419
Contrôle par Quartz, J. BOUCHARD	597

D

Dans les Sociétés	570, 621
Dispositif de polarisation sans piles, L. G. VEYSSIÈRE	526

E

Etalon (Un) pour les hautes fréquences et pour les fréquences musicales, L. CHRÉTIEN.....	432, 471
Emploi (L') approprié des condensateurs fixes dans les postes de T. S. F., M. PAPIN.....	476
Etablissement de la Station radioélectrique de la Société des Nations.....	487

F

Film (Le) sonore aux Etats-Unis, J. G. FÉVRIER.....	344
Foire de Paris 1930	353

G

H

Horaire des Transmissions radiotélégraphiques et radiotéléphoniques de la Tour Eiffel	95, 250, 561
Haut-Parleur électrodynamique(La construction d'un), ELDÉ.....	271

I

Invention (L') du Docteur Robinson, L. G. VEYSSIÈRE.	425, 464
Institut (L') international de Télévision.....	489
Informations et Nouvelles	39, 86, 143 199, 155, 310 365, 412, 450 496, 555, 615

J

K

L

	Pages
Longueurs d'onde et fréquences des Stations européennes de Radiotéléphonie, D^r P. CORRET.....	193, 242, 305 359, 407, 445 491, 549, 609
L'Invention du Docteur Robinson, L. G. VEYSSIÈRE...	425, 464
Liste des Stations d'émission des Amateurs hollandais	461
Lutte contre les parasites, PERRET-MAISONNEUVE.....	602

M

Meilleur récepteur (Le) pour la réception la plus fidèle, L. G. VEYSSIÈRE.....	284
--	-----

N

Notes sur la Radiodiffusion suisse, R. LEVY.....	136
— — — — —, L. MEDI.....	315
Nouveau montage de détection par la courbure plaque, L. G. VEYSSIÈRE.....	384

O

Ondes courtes.....	44, 98, 151, 205 265, 321, 375 419, 457, 504 563
Ondes longues, ondes courtes, M. PAPIN.....	186

P

Pratique (La) des lampes à écran de grille, L. CHRÉTIEN	54, 105, 160
Précision de la stabilité susceptible d'être obtenue à l'aide d'oscillateurs au quartz piézo-électrique, M. PAPIN.....	350
Phénomènes d'interférence provenant des stations à ondes courtes, M. PAPIN.....	403
Postes alimentés par le courant du secteur alternatif, G. VEYSSIÈRE.....	585

Q

Questions de Jurisprudence.....	481
Quelques Brevets.....	512

	Pages
Quelques Idées pratiques	
<i>Deux modes de liaison de haut-parleur</i>	147
<i>Transformation d'un voltmètre à poussoir en voltmètre à bornes</i>	149
<i>Moyen d'éviter des accrochages basse fréquence</i>	203
<i>Réparation d'un panneau d'ébonite détérioré</i>	204
<i>Augmentation de la durée des piles en tension plaque</i>	260
<i>L'effet de Larsen</i>	260
<i>Montage de deux lampes en parallèle sur l'étage final</i>	262
<i>Réception des postes locaux sur réception ultra-sensible</i>	263
<i>Pourquoi certains récepteurs à changement de fréquence présentent plus de deux accords par émission sur le condensateur d'hétérodyne</i>	316
<i>Une cause de crachement peu connue</i>	317
<i>Vérification des sources d'alimentation</i>	317
<i>Piles usées prématurément</i>	318
<i>Comment mesurer l'isolement de l'antenne</i>	318
<i>Un contrôle d'antenne très simple</i>	319
<i>Un moyen de vérifier la sensibilité des casques</i>	319
<i>La déformation par les caractéristiques de grille et de plaque</i>	371
<i>Comment éviter l'évaporation trop rapide de l'eau acidulée des batteries d'accumulateurs</i>	372
<i>Mauvaise reproduction des phonographes électriques</i>	372
<i>Votre haut-parleur se trouve-t-il à la place qui lui convient?</i>	373
<i>Votre gramophone pleurniche-t-il?</i>	374
<i>Comment appliquer 160 volts sur la lampe finale d'un récepteur prévu pour fonctionner sous 80 volts?</i>	416
<i>Filtre pour tension de polarisation</i>	417
<i>Circuit très sélectif pour lampe à écran</i>	418
<i>Si votre récepteur se met subitement à hurler</i>	418
<i>Amélioration de la qualité de l'amplification à basse fréquence</i>	418
<i>Les lampes trigrilles finales</i>	454
<i>Ebénisterie de haut-parleur électrodynamique</i>	454
<i>A propos des transformateurs à basse fréquence</i>	455
<i>Récepteurs alimentés en tension anodique directement par le courant alternatif au secteur redressé et filtré</i>	456
<i>Protection contre les perturbations des lignes à haute tension</i>	456

	Pages
<i>Alimentation des récepteurs sur alternatif</i>	501
<i>Les prises de terre</i>	502
<i>Meubles et Ebénisteries de T. S. F.</i>	502
<i>Lampe témoin pour récepteur</i>	502
<i>Comment réaliser un contrepoids ?</i>	503
<i>Vernissage du bois</i>	503
<i>La soudure en T. S. F.</i>	558
<i>Récepteurs alimentés en tension plaque par le secteur.</i>	558
<i>Le rôle de la pile de polarisation</i>	558
<i>Antenne aperiodique</i>	618
<i>Un parafoudre automatique</i>	618
<i>Antenne d'appartement</i>	619
<i>Montage d'une pile de polarisation</i>	619

R

Réception sur le secteur alternatif, « un six lampes », L. CHRÉTIEN.....	19
Récepteurs sélectifs à quatre lampes, L. G. VEYSSIÈRE	116
Radiodiffusion (La) en Allemagne.....	237
Radiotechnique (La) au service de la protection contre le vol, L. G. VEYSSIÈRE.....	335
Réseau des Emetteurs français (Deuxième Congrès du)	417
Régulateur anti-fading, L. CHRÉTIEN.....	518, 590
Rayonnement (le) électro-magnétique, P. DAVID.....	574

S

Statut de la Radiodiffusion (Au sujet du), P. GUERLAIS	1
« Six lampes » (Un), L. CHRÉTIEN.....	19
Strobodine avec lampe à écran, L. CHRÉTIEN.....	228, 296
Station d'émission des Amateurs hollandais.....	461
Salon (Au).....	544, 606

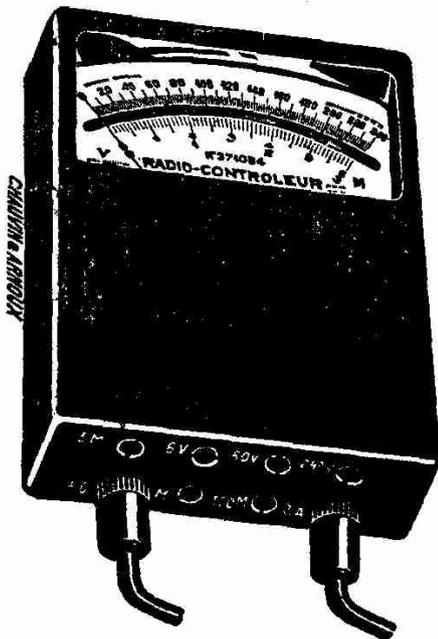
T

Trois lampes (Un) à cadre ou antenne, L. G. VEYSSIÈRE	69
Technique de la Télévision, VIN.....	252

U

Union internationale de Radiodiffusion.....	438
---	-----

CHAUVIN ARNOUX



**TOUS APPAREILS
DE MESURES ÉLECTRIQUES
ADMINISTRATION & USINES
186 & 188, RUE CHAMPIONNET
PARIS 18^e
408, TELÉGR. : ELECMESSUR-PARIS-33**

AMPERMÈTRE - VOLTMÈTRE - WATTMÈTRE - PHASOMÈTRE - PHS.
QUADRIMÈTRE - MICROAMPERMÈTRE - MICROVOLTMÈTRE - MILLI-
COURMÈTRE - MILLIVOLTMÈTRE - CAPACIMÈTRE - MICROFARADIMÈTRE
- HERTZMÈTRE - ELASTOMÈTRE - VACUUMÈTRE - OHMÈMÈTRE A P.H.S.
- OHMÈMÈTRE A MAGNÉTO - OHMÈMÈTRE INDÉPENDANT DE LA VITESSE
- OHMÈMÈTRE A MAGNÉTO 4000 Ω - MILLIOMHÈMÈTRE - AUDI-
OMÈMÈTRE - GALVANOMÈTRE URIPYOT - GALVANOMÈTRE A SUS-
PENSION ELASTIQUE - GALVANOMÈTRE A AIRAIN - GALVANOMÈTRE
A ENREGISTREMENT PHOTOGRAPHIQUE - PALE ÉTALON - PONT DE
WHEATSTONE - PONT DE SAULTY - PONT DE THOMSON - PONT DE
GENCO - PONT DE SOBIERON - PONT DE MILLER - PONT DE KOLH
- GAUCHE - PONT A.F.M. - POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL - POTENTIOMÈTRE
PNEUMOCINÉTIQUE 100 Ω - SAUSMÈTRE - PERMIAMÈTRE - PYROMÈTRE
A COUPLES - PYROMÈTRE A RÉSISTANCE - PYROMÈTRE OPTIQUE - IN-
CORDES DE TEMPÉRATURE DE - 250° A + 250° - THERMISTAT - ENRE-
GISTEURS DIVERS - RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TEMPÉRATURE
- APPAREILS SPÉCIAUX POUR T. S. F. - APPAREILS POUR MESURES EN
COURT DÉCALAGE - TRANSFORMATEURS DE MESURES - DELAIG

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)

ORDRES POSTAUX : ROUEN 7959

Prière 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 *dynex*

CHABOT, Installateur-constructeur, 43, rue Richer, Paris
Distrib. 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

HAUT-PARLEURS

GRANDS ET PETITS MODÈLES

CONDENSATEURS

LOI DU CARRÉ ET
RECTILIGNE FRÉQUENCE
A DEMULTIPLICATEUR

Transformateurs B.F.

AMPLIFICATION MAXIMUM
ET CONSTANTE EN FONCTION
DE LA FRÉQUENCE

PUSH-PULL

ÉLÉMENTS M. F. POUR SUPER-
HÉTÉRODYNES ET
RADIOMODULATEURS

BOBINES OSCILLATRICES

APPAREILS

D'ALIMENTATION

SUR COURANT ALTERNATIF
POUR SUPERHÉTÉRODYNES
ET RADIOMODULATEURS

APPAREILS
DE TENSION PLAQUE

BARDON

Notices franco sur Demande
aux Etablissements BARDON
61, Boulevard Jean-Jaurès
CLICHY (Seine)

Téléphone : MARCADET 06-76 et 18-71

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

Librairie A. HATIER, 8, rue d'Assas — PARIS

R. G. Seine : 11.064

Chèques Postaux : Paris 259.89

COURS A. MARIJON

Arithmétique des écoles Primaires Supérieures et des écoles Normales, par A. MARIJON, Inspecteur général de l'instruction publique et A. PEQUIGNOT, Directeur d'école primaire supérieure

Un volume relié percaline..... 16. »
LIVRE DU MAITRE..... 18. »

Cours d'Arithmétique, par A. MARIJON, J.-L. SEGALA et A. PEQUIGNOT, Directeur d'école primaire supérieure.

COURS REDUIT, conforme aux programmes de la section générale des Ecoles primaires supérieures. In-8 de 356 pages.

Pour les 3 années 12. »
COURS COMPLET, à l'usage des élèves des sections spéciales et des candidats aux Arts et Métiers. In-8 de 472 p. P^r les 3 années 15. »
LIVRE DU MAITRE..... 12. »

☛ Bien spécifier celle des deux éditions qu'on désire recevoir.

Algèbre du brevet élémentaire et des écoles primaires supérieures par A. MARIJON et A. PEQUIGNOT. (Nouvelle édition)

Un volume 358 pages, relié..... 18. »
LIVRE DU MAITRE..... 20. »

Compléments d'Algèbre, à l'usage des candidats aux écoles d'Arts et Métiers. In-8, 160 pages, cartonné..... 7. »

FASCICULE ADDITIONNEL aux compléments d'Algèbre 4.50

Géométrie, par A. MARIJON et A. VAREIL, Professeur à l'école normale de Melun.

1^{re} ANNEE. In-8, 268 pages 275 figures, cart..... 11. »
2^e et 3^e ANNEES, In-8, 300 pages, 277 figures, cart..... 13. »

Arithmétique commerciale et Calculs financiers élémentaires, à l'usage des élèves des deux sexes des cours complémentaires, des écoles primaires supérieures, des écoles pratique de commerce et d'industrie (*sections commerciales*).

Par Ch. PLOMION, direct. d'école à Paris, professeur aux Cours commerciaux de la ville de Paris. In-16 écu, cartonné... 15. »

LIVRE DU MAITRE..... 16. »

COURS DE MATHÉMATIQUES, par G. ROUSIER et E. GUERBY, agrégé des sciences mathématiques.

MECANIQUE 10. » || ARITHMETIQUE 8. »

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

Série 4 Volts

RADIOFOTOS	S.M.4	S.4150	S.440	S.415	D.9	D.100	F.10	F.5	F.100
USAGES	Bigrille oscillatrice	H.F. MF à écran	H.F. MF	Délect 1 ^{re} B.F.	B.F.	Trigrille B.F.	B.F. 3 ^o puissance	B.F. 3 ^o puissance	Trigrille 4 ^o puissance

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