LA T.S.F. POUR TOUS

N° 126
JUIN 1935
Prix 4 fr.

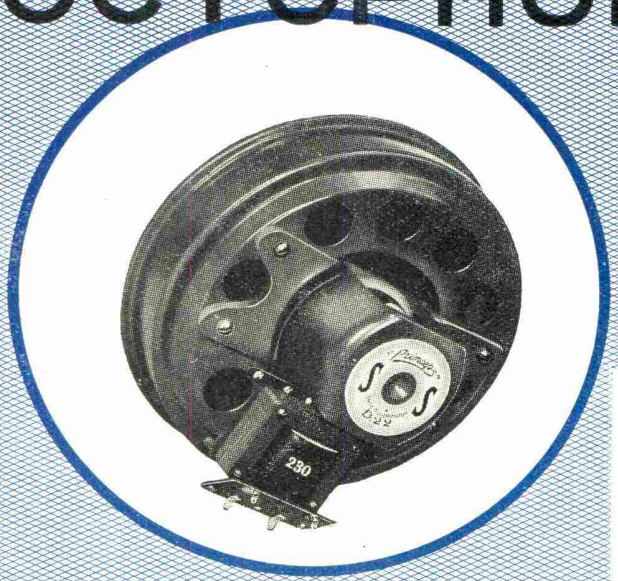
REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

ET RADIO REVUE

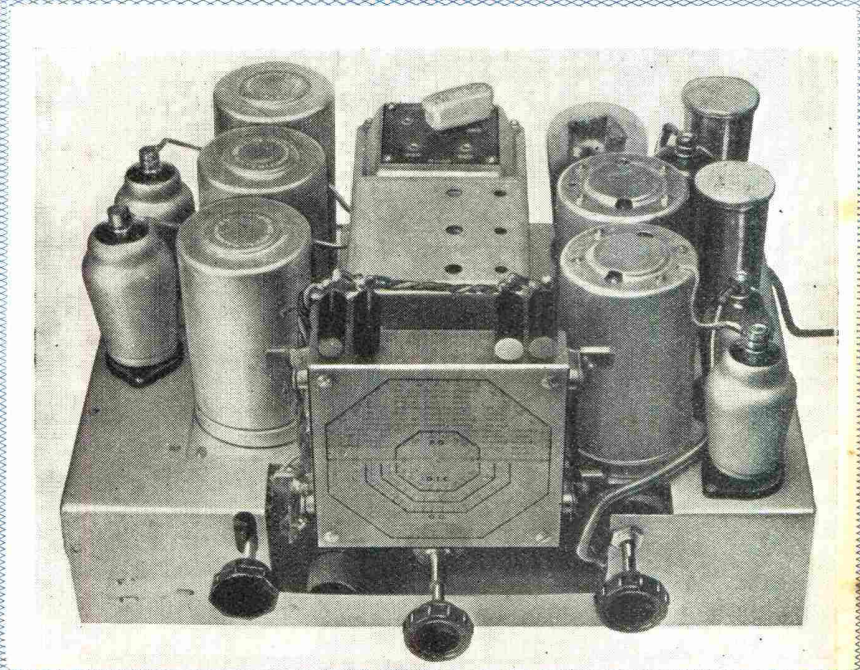
même que l'an dernier l'Octophone V fut le poste de 1935....

L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES

SERA LE POSTE DE 1936



"PRINCEPS" (type D. 22)
ÉQUIPE L'OCTOPHONE VI



LE CHASSIS DE L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES

décrit par Lucien CHRÉTIEN

DANS CE NUMÉRO :

EDITORIAL, par Lucien CHRÉTIEN.

CE QUE TOUT L'AUDITEUR DOIT SAVOIR DES LAMPES DE T. S. F. par L. CHRÉTIEN.

LA SECTION RADIO A LA FOIRE DE PARIS par Jean DAVOUST.

LES LAMPES ANGLAISES POUR LA SAISON 1935-1936, par P.-L. COURIER.

L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES, réalisation de L. CHRÉTIEN avec son PLAN DE CABLAGE,

LES TOURS DE MAIN DE L'AMATEUR, etc., etc...

TABLE

NOUS VOUS OFFRONS UNE ANNONCE GRATUITE DANS L'ANNUAIRE OFFICIEL DE LA T. S. F.

Toutes les adresses...

- par ordre alphabétique...
  par spécialité...
  par départements...

Toute la documentation...

- commerciale..
  technique...
  juridique..

Cet annuaire qui se trouvera sur le bureau de tous les chefs d entreprises Radio,

est

LE MEILLEUR INSTRUMENT DE DIFFUSION

POUR LA PUBLICITÉ DE VOTRE FABRICATION

CONSTRUCTEURS, vous devez figurer dans la publicité de notre annuaire qui **VOUS AIDERA A VENDRE**

POUR LA PUBLICITÉ DE CET ANNUAIRE TÉLÉPHONEZ A DANTON 47-56 OU ÉCRIVEZ-NOUS : EDITIONS E. CHIRON, 40, RUE DE SEINE, PARIS (VI[e])

BULLETIN DE SOUSCRIPTION AVEC INSERTION GRATUITE

DANS L'ANNUAIRE OFFICIEL DES INDUSTRIES RADIO-ÉLECTRIQUES

RETOURNEZ LE BULLETIN DE SOUSCRIPTION AUX

Éditions Ét. CHIRON

40, rue de Seine, PARIS (VI[e])

Téléphone : Danton 47-56

Je soussigné déclare souscrire à l'achat de ..... exemplaires de L'ANNUAIRE DE LA CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES RADIOELECTRIQUES au prix **SPÉCIAL**

de **20** frs au lieu de **25** frs

que je vous adresse ci-inclus en chèque postal ou virement à votre compte PARIS 53-35

IL EST BIEN ENTENDU QUE JE BÉNÉFICIE DE L'INSERTION GRATUITE du nom de ma firme et son adresse à la rubrique ci-dessous indiquée.

Nom .....

Nom exact de la firme .....

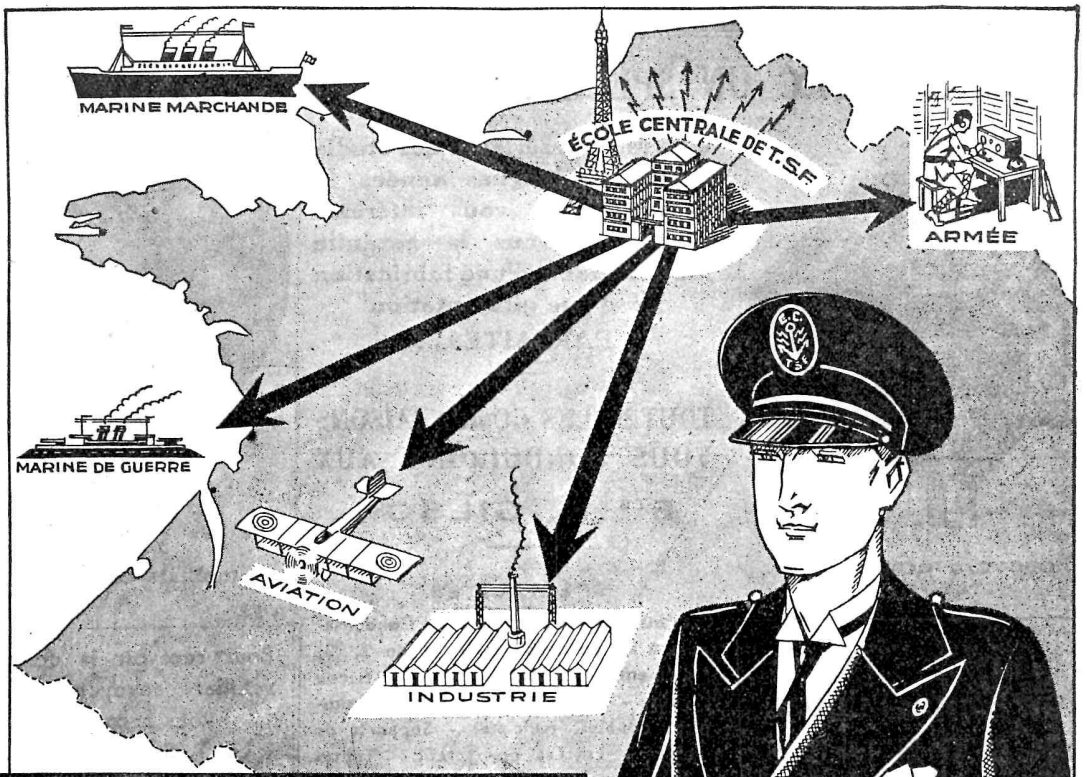
.....

Adresse .....

.....

Rubrique .....

POUR LA PUBLICITÉ DANS L'ANNUAIRE, S'ADRESSER AUX ÉDITIONS ET. CHIRON



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune, PARIS-2e

TOUTES LES PRÉPARATIONS

PROFESSIONELLES : Radiotélégraphistes des Ministères et grandes administrations, Ingénieurs, Sous-Ingénieurs radio, Chefs Monteurs, Opérateurs des stations de T. S. F. Coloniales, Radio Aéronautique civile.

MILITAIRE, GÉNIE : Chef de Poste et Élèves Officiers de Réserve. — AVIATION : Breveté Radio. — MARINE : Breveté Radio.

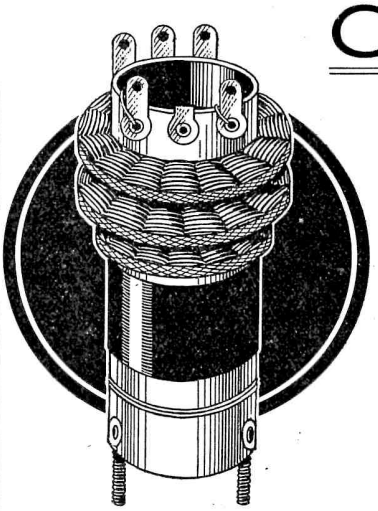
Durée des études : 6 à 10 mois. L'École s'occupe du placement et l'incorporation de ses élèves. Cours du jour et du soir par correspondance.

NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE

ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

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

CONSULTEZ DONC UN SPÉCIALISTE...



CONSTRUCTEURS...

LES BOBINAGES "A. C. R." DOUBLENT LE RENDEMENT DES RÉCEPTEURS

COMPAREZ!...

LA MEILLEURE QUALITÉ AUX PLUS JUSTES PRIX

telle est la devise de la Maison A. C. R. spécialisée depuis de longues années dans la fabrication des bobinages les plus étudiés.

SUPER-RÉSONANCE | **COMMANDE UNIQUE**
SUPER-HÉTÉRODYNE | **PYGMÉES, etc.**

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Demandez la NOTICE et les SCHÉMAS de MONTAGE qui vous seront adressés FRANCO

Établissements A.C.R. (M. Corré)

60, Rue des Orteaux — PARIS-XX^e^

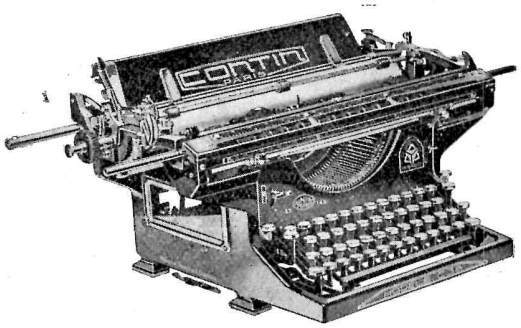
Métro Bagnolet **Tél. Roquette 83-62**

La Machine à Ecrire

CONTIN - PARIS

1935

est 100 % FRANÇAISE
FRANÇAIS, ACHETEZ-LA.



Demandez l'envoi gratuit du Catalogue *R*

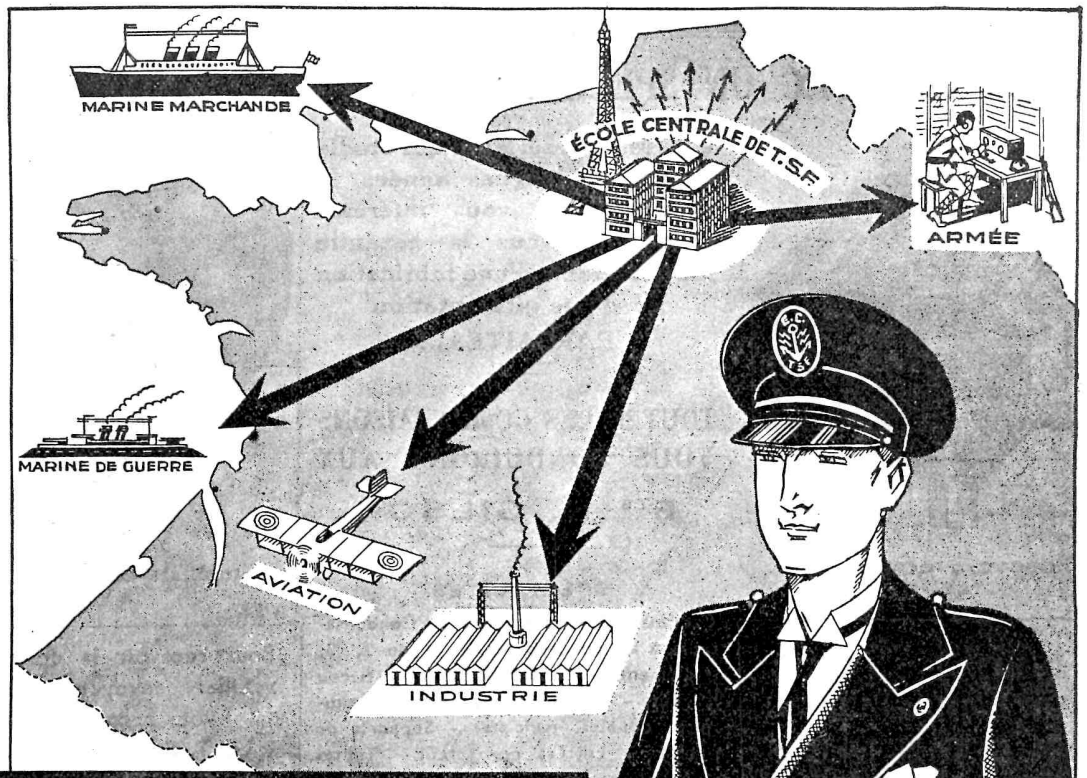
SOCIÉTÉ DES MACHINES CONTIN

S. A. CAPITAL 5.000.000 DE FRANCS

Bureaux et Usine : 403, Rue des Pyrenées, PARIS-20^e^

SATOR

"le matériel de qualité"



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune, PARIS-2e

TOUTES LES PRÉPARATIONS

PROFESSIONELLES : Radiotélégraphistes des Ministères et grandes administrations, Ingénieurs, Sous-Ingénieurs radio, Chefs Monteurs, Opérateurs des stations de T. S. F. Coloniales, Radio Aéronautique civile.

MILITAIRE, GÉNIE : Chef de Poste et Élèves Officiers de Réserve. — AVIATION : Breveté Radio. — MARINE : Breveté Radio.

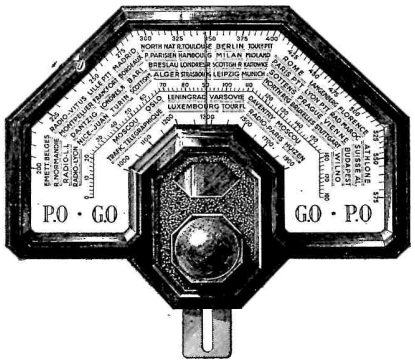
Durée des études : 6 à 10 mois. L'École s'occupe du placement et l'incorporation de ses élèves. Cours du jour et du soir par correspondance.

NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE

ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

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

CONSULTEZ DONC UN SPÉCIALISTE...

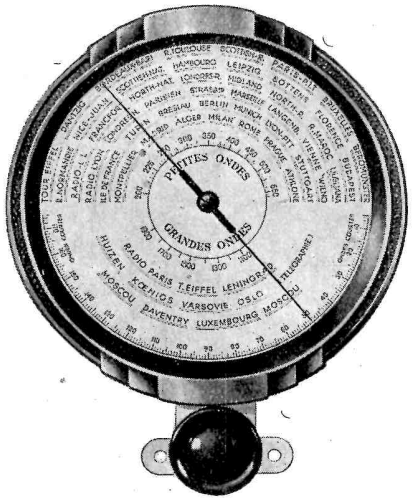


NOUVEAU CADRAN GILSON

Une Maison sérieuse qui étudie depuis de longues années la branche qui vous intéresse c'est pour vous la garantie inappréciable d'une fabrication et d'une présentation PARFAITES...!

TOUTES LES COMPARAISONS VOUS CONDUIRONT AUX

Ets H. GILSON



CADRAN GILSON DU TYPE AVION

H. GILSON
12, RUE EMILE-DEQUEN
VINCENNES
TÉLÉPHONE : DAUMESNIL 04-68

SPÉCIALITÉS

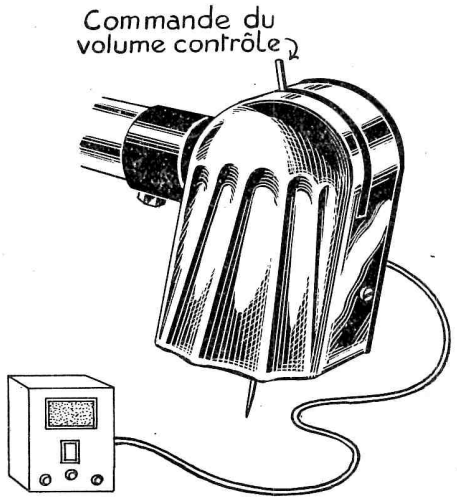
Cadrans démultiplicateurs - Condensateurs à air de précision, en ligne 2, 3, 4 éléments - Condensateurs dialectrique bakélite - Condensateurs ajustables simples, doubles, multiples - Supports de lampes - Entrées de secteur - Toutes pièces spéciales sur demande.

Pour recevoir la documentation veuillez envoyer ce bon en vous recommandant de « La T. S. F. pour Tous » aux Ets GILSON - VINCENNES.

LA TÊTE DE PICK-UP A VOLUME CONTROLE COMBINÉ

Transforme intantanément un phonographe ordinaire en un tourne-disque pick-up...!

Des milliers d'auditeurs possèdent un poste des T. S. F. avec prise de pick-up : presque toujours ils sont également possesseurs d'nn phono ordinaire : ils pourront maintenant obtenir une parfaite installation de pick-up pour un prix minime



LA TÊTE DE PICK-UP

se fixe instantanément sur le bras du phono à la place du diaphragme ; elle comporte un volume contrôle réglable exterieurement ; sa quaiité de son et sa robustesse égalent les pick-ups le plus renommés

TROIS FO'S MOINS CHER QU'UN PICK-UP **75** FRS

AGENTS RÉGIONAUX SÉRIEUX DEMANDÉS

REMISES SPÉCIALES AUX LECTEURS de "LA T.S.F. POUR TOUS"

Demandez documentation complètes et conditions de gros
Agent général France et Colonies

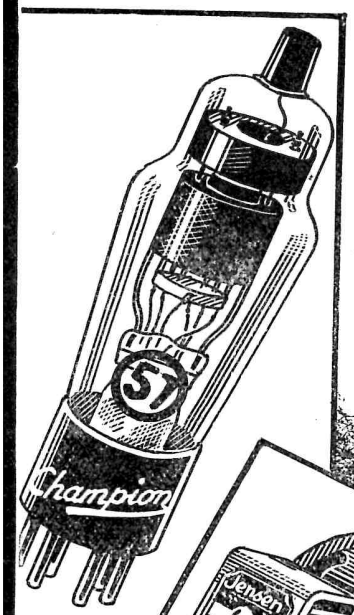
Ets BERODY
5, Passage Turquetil - PARIS
--- TÉLÉPHONE : ROQUETTE 56-68 ---

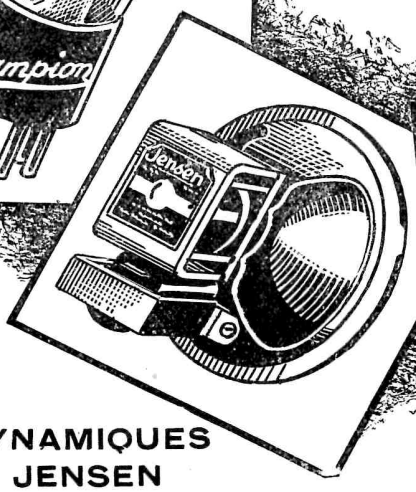
En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des références

LA LAMPE

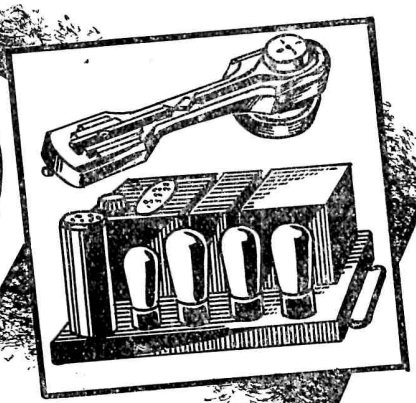
Champion licence **RCA**

CARACTÉRISE L'ÉLITE DE LA LAMPE AMÉRICAINE



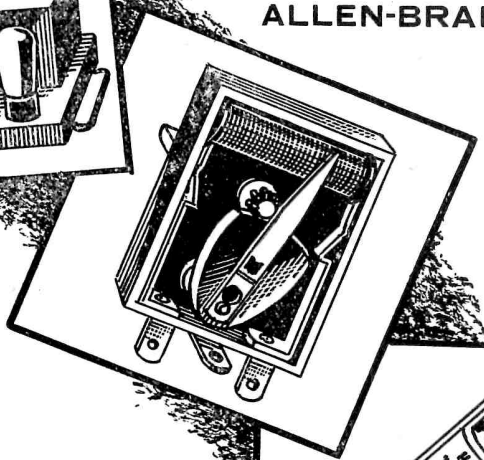


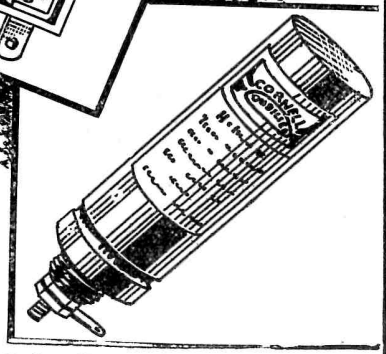
DYNAMIQUES JENSEN



PICK-UPS AMPLIFICATEURS WEBSTER

POTENTIOMÈTRES ALLEN-BRADLEY





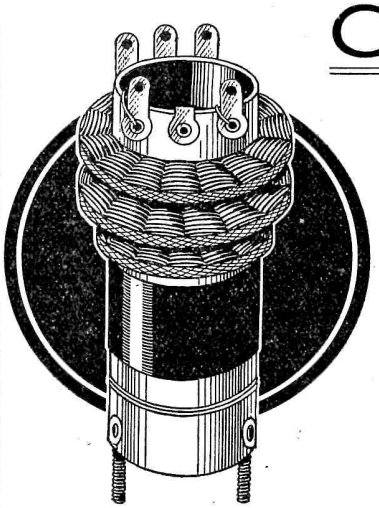
CONDENSATEURS CORNELL-DUBILIER

SONT REPRÉSENTÉS EXCLUSIVEMENT PAR LA...

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

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

CONSTRUCTEURS...



LES BOBINAGES "A. C. R." DOUBLENT LE RENDEMENT DES RÉCEPTEURS

COMPAREZ!...

LA MEILLEURE QUALITÉ AUX PLUS JUSTES PRIX

telle est la devise de la Maison A. C. R. spécialisée depuis de longues années dans la fabrication des bobinages les plus étudiés.

SUPER-RÉSONANCE | COMMANDE UNIQUE
SUPER-HÉTÉRODYNE | PYGMÉES, etc.

TOUS MODÈLES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

Demandez la NOTICE et les SCHÉMAS de MONTAGE qui vous seront adressés FRANCO

Établissements A.C.R. (M. Corré)

60, Rue des Orteaux — PARIS-XX^e

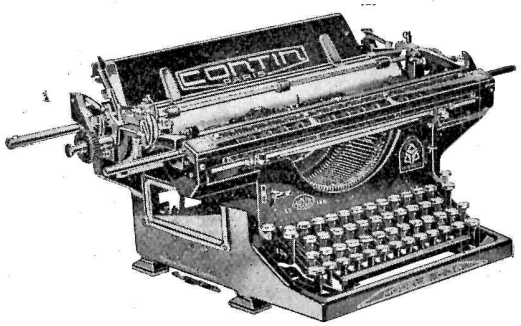
Métro Bagnolet — Tél. Roquette 83-62

La Machine à Ecrire

CONTIN - PARIS

1935

est 100 % FRANÇAISE
FRANÇAIS, ACHETEZ-LA.



Demandez l'envoi gratuit du Catalogue *R*

SOCIÉTÉ DES MACHINES CONTIN

S. A. CAPITAL 5.000.000 DE FRANCS

Bureaux et Usine : 403, Rue des Pyrenées, PARIS-20^e

Tél. : Ménil. 62-51 et 62-52 — R. C. Seine 252.754-B

UNIS FRANCE

SATOR

"le matériel de qualité"

TONE-CONTRÔLE
encombrement réduit

POTENTIOMÈTRE
(avec interrupteur)
robuste, silencieux

CONDENSATEUR
non inductif

LAMPES
"SATOR"
TOUS COURANTS

RÉSISTANCE
invariable

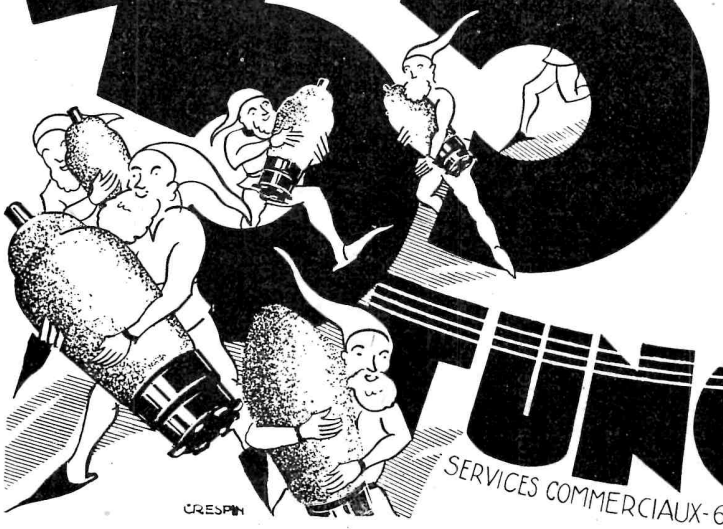
Ets RADIO-VICCO. G. J. SOULAM

40, r. Denfert-Rochereau, PARIS-V^e. ODÉON 41-78

PUBL. RAPY

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

...plus 33 lampes nouvelles!



33 nouvelles Lampes viennent de grossir l'effectif impressionnant des Lampes TUNGSRAM

- Une série de **Lampes 4 et 13 volts** à caractéristiques européennes, munies des nouvelles cathodes rapides, des grilles elliptiques refroidies, des ampoules anti-fluorescentes, des culots universels à contacts latéraux.
- Une série de **Lampes 2 volts**, types anglais, pour postes-batteries modernes, y compris la fameuse CB 220 pour push-pull classe B.

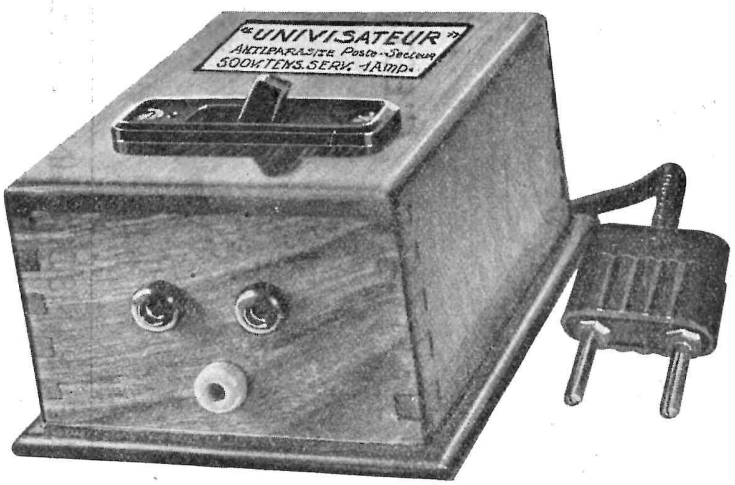
TUNGSRAM construit toute la gamme de toutes les lampes modernes :

EUROPÉENNES — AMÉRICAINES
TOUS COURANTS — ÉMISSION

TUNGSRAM

SERVICES COMMERCIAUX - 66, RUE DE BONDY - PARIS & 15 RUE DU MARCHÉ AUX PORCS - BRUXELLES -

Supprimez les Parasites..!



avec l'UNIVISATEUR
l'appareil le plus simple et le plus efficace

Tous dispositifs antiparasites

Service antiparasites

Société Française **UNIVISE**
11 bis, Rue d'Aguesseau - PARIS-18e - **Tél. Anjou 53-00**

Découpez ce BON et adressez-le aux ***Établissements UNIVISE*** *pour recevoir* ***la Notice complète***

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

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

LE RESEAU DES EMETTEURS EUROPEENS

est stabilisé

Une adaptation parfaite des récepteurs à cette situation vous assurera le maximum de qualité

La situation est maintenant bien claire. Le nombre des postes d'émission et leur puissance respective sont maintenant bien déterminés et les différents Laboratoires de Radioélectricité ont pu en déduire exactement les caractéristiques techniques de la meilleure réception. Dans cette étude vers la qualité optimum, leurs conclusions ont été similaires : il en est résulté une véritable standardisation et une nouvelle technique parfaitement adaptée aux exigences de la Radio Européenne.

C'EST LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE

Cette technique s'est inspirée en outre des principaux avantages reconnus aux deux anciennes techniques antagonistes : la technique européenne et la technique américaine. Incontestablement, la Technique Transcontinentale est celle de l'avenir — exigez-la — vos clients l'exigeront bientôt.

LA TECHNIQUE TRANSCONTINENTALE... LA QUALITÉ PAR UNE PARFAITE ADAPTATION

E.W.

Onzième année — Juin 1935 — Numéro 126

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

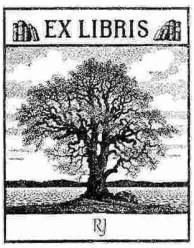
Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. ETIENNE CHIRON, Directeur de *LA T.S.F. POUR TOUS*

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

NOS LECTEURS

ont intérêt à profiter de l'abonnement spécial de 6 mois que nous leur offrons par le bulletin placé à la page suivante.

Pour le prix habituel de leur numéro ils recevront en plus chaque mois encarté dans leur numéro le fascicule de



L'ENCYCLOPÉDIE DE LA RADIO-ÉLECTRICITÉ

Véritable dictionnaire, cet ouvrage donne aux débutants l'explication simple et complète de tous les termes dont ils pourraient ignorer le sens ; il leur permet de lire et de comprendre, sans hésitation, tous les articles et tous les livres sans être arrêtés par un terme dont l'ignorance peut enlever à la lecture tous ses fruits.

L'ingénieur et l'industriel trouveront, à chaque terme technique, l'indication de toutes les constantes, les formules qui leur sont indispensables dans leurs études quotidiennes ainsi que des graphiques et des abaques pour leur application rapide.

L'Encyclopédie de la Radio-électricité formera un superbe ouvrage de près de 600 pages que nos abonnés vont pouvoir mettre dans leur bibliothèque sans bourse délier.

(Voir au verso
le bulletin d'abonnement à prix réduit)

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

Numérisé en Mai 2025 par F1CJL , 300dpi

Liste des Pièces Détachées

nécessaires à la construction de L'OCTOPHONE VI toutes ondes décrit dans ce numéro

1	Châssis métallique	NET	30. »
2	Condensateurs 15 MFD	—	56.70
6	Supports de lampes	—	12. »
2	— de transformateurs MF	—	3.50
1	— prise de haut-parleur	—	1.75
1	Transformateur d'alimentation	—	69.30
1	Résistance 4 W. 8.000 Ohms	—	3.50
2	— 4 W. 1.000 —	—	7. »
1	— 2.000 Ohms	—	3.50
1	— 12.000 —	—	3.50
1	— 450 — 1 W	—	2.65
	1 — 5.000	—	0 W. 5
	1 — 250	—	—
	3 — 500.000	—	—
	4 — 100.000	—	—
	2 — 500	—	—
	1 — 50.000	—	—
	à 1.85	—	22.20
1	Potentiomètre interrupt. 500.000 Ohms.	—	19.85
1	Tone contrôle	—	19.85
1	Condensateur fixe 50 MFD polarisation.	—	12.60
1	— — 25 — —	—	9.45
1	— variable blindé 3×0,5/1000	—	39.50
1	Cadran démultiplicateur avec feux pour les 5 gammes	—	36.60
1	Indicateur visuel	—	25. »
1	Jeu de bobinages toutes ondes avec MF et contacteur	—	
1	Groupe de 2 paddings	—	6.30
8	Ampoules de cadran	—	12.80
11	Condensateurs fixes de 100.000 à 3.60	—	39.60
1	— — 0,1/1000	—	1.65
1	— — 0,2/1000	—	1.65
1	— — 5/1000 tubulaire	—	1.80
1	— — 10/1000 —	—	1.80
1	— — 0,5/1000	—	1.65
1	— — 0,25/1000	—	1.65
1	Bouchon de haut-parleur	—	2. »
1	Haut-parleur électrodynamique grande musicalité "Princeps"	—	100. »
1	Lampe AK 2	—	42.20
2	— AF 3	—	84.40
1	— ABC 1	—	42.20
1	— AL 2	—	39. »
1	— AZ 1	—	28. »
1	Ebénisterie	—	150. »
10	Mètres fil américain	—	3.50
1	Cordon secteur	—	3.80
6	Fiches bananes	—	5.10
1	Plaquette arrière	—	5. »
30	Vis à métaux	—	6. »
1	M. soupliso blindé	—	3. »

N'HÉSITEZ PAS, L'OCCASION EST RÉELLEMENT EXCEPTIONNELLE ABONNEZ-VOUS pour 6 mois, PRIX SPÉCIAL 20 frs, vous recevrez comme prime encartés dans la *T. S. F. pour Tous* les fascicules mensuels de l'Encyclopédie de la Radio-électricité, dictionnaire et formulaire de T S.F. mis à jour sous la direction de M. ADAM.

UN SUPERBE OUVRAGE de plus de 600 pages qui sera vendu **50 frs** et les numéros spéciaux de *La T.S.F. pour Tous* de Septembre et de Noël qui seront vendus partout 5 frs au lieu de 4 frs.

Détacher le Bulletin ci-dessous et l'adresser à l'Éditeur :

à Mr E. CHIRON — 40, Rue de Seine, 40 — PARIS (6e)

LA T.S.F. POUR TOUS

ABONNEMENT DE SIX MOIS à prix réduit

CHÈQUES POSTAUX PARIS 53-35

Étienne CHIRON, Éditeur
40, Rue de Seine, PARIS (6e)
Tél. Danton 47-56

ON S'ABONNE SANS FRAIS DANS TOUS LES BUREAUX DE POSTE

Bulletin d'Abonnement de 6 mois à Prix Réduit

Veuillez inscrire pour un abonnement de 6 mois, à la T.S.F. pour TOUS, à servir à partir du mois de ..... jusqu'au mois de ..... pour le prix réduit de **20 frs.**

Cet abonnement donnant droit aux numéros spéciaux et aux fascicules de l'Encyclopédie de la Radio, dictionnaire, formulaire de la T.S.F.

Nom : .....

Adresse : .....

Ville : .....

Le *1935*

Je vous adresse inclus le montant en chèque sur Paris ou mandat

ou

Je verse le montant à votre compte chèques postaux **Paris 53-35 (Chiron)**

Signature,

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

EDITORIAL

DE QUOI DEMAIN SERA-T-IL FAIT ?

C'est une étrange manie que nous avons tous de vouloir prédire l'avenir. Je n'ai point la prétention d'être autrement organisé que la foule de mes contemporains et, à ce titre, je ne dédaigne pas de me livrer, à l'occasion, au petit jeu des pronostics. C'est dans cette intention, quelque peu machiavélique, qu'en visitant la Foire de Paris avec mon ami P.-L. Courier, j'ai posé quelques questions précises à des exposants...

D'aucuns prétendent que la foire de Paris est une avant-première de l'exposition du Grand-Palais, qui a lieu chaque année en septembre. Or, il n'en est rien. En réalité, la Foire de Paris est le prolongement du Salon précédent.

Sortir une nouveauté en mai serait, pensent les constructeurs, faire une grossière erreur de tactique. Si la nouveauté est intéressante, tous les concurrents auraient le temps de la mettre au point avant septembre et d'en profiter. Car le point de vue de tous c'est que la vente des appareils cesse brusquement quand arrivent les beaux jours et qu'en juin le Français moyen abandonne sans remords l'écoute de la Radio pour rêver au vent du large ou à l'appel des cîmes.

ERREUR DE DIAGNOSTIC. - LA RADIO ET L'AUTO

Mais ce jeu des pronostics est dangereux. L'auteur de ces lignes n'a-t-il pas pronostiqué, l'an dernier, le prochain développement de la radio en automobile? Où en est donc cette question? Chaque constructeur présente-t-il à la Foire un modèle de récepteur prêt à poser sur n'importe quelle voiture?

Non. Et, s'il faut bien préciser mon opinion, les constructeurs ont tort. Ils négligent un débouché certain et qui, ouvrant des possibilités de ventes en été, viendrait combler fort heureusement la diminution saisonnière des affaires.

Je suis bien convaincu que nombre d'entre eux savent tout cela comme moi et même mieux que moi. Peut-être ont-ils étudié timidement le problème. Mais peut-être aussi ont-ils trébuché sur les nombreuses difficultés?

La solution existe. Je l'affirme avec tout le poids d'une expérience de dix-huit mois.

AUX ETATS-UNIS ?

On me répondra sans doute que l'état de la question n'est pas aussi avancé aux Etats-Unis qu'on veut bien le dire et que, si 2.000.000 de voitures roulent là-bas en musique, cela ne représente, en réalité, qu'à peine 14 % du nombre total des voitures.

La belle affaire! Je voudrais bien, pour ma part, n'avoir qu'un bénéfice de 25 francs par récepteur et équiper 14 % des voitures qui circulent en France! Je pourrais, après cela, combler mes rêves : pêcher à la ligne toute la journée (excepté aux heures des repas et pendant le temps consacré à la rédaction et à l'étude de mes articles pour la « T.S.F. Pour Tous », cela va de soi).

DIAGNOSTIC DIFFERE

Mais, au demeurant, je persiste à croire que que je n'ai point fait une erreur de diagnostic. Il arrive tous les jours qu'un médecin condamne un malade à mourir dans les 48 heures. Malgré les soins empressés, le malade fait parfois mentir son docteur; il vit encore, par exemple, huit jours après. Soyez tranquille, cependant, que le médecin a toujours le dernier mot; il lui suffit d'attendre.

Et je ramène cela à mon cas particulier. La radio en auto se développera. Elle n'attend qu'un signe. Bien entendu, les constructeurs d'automobiles ne voient pas la chose avec joie. Il ne leur plaît pas beaucoup d'avoir à ajouter un accessoire coûteux à leur prix de revient déjà lourd. N'importe, *quand la machine* sera en route, rien ne pourra l'arrêter.

LE PETIT JEU DES PRONOSTICS

Les vendeurs, interrogés par nous dans les stands, ont gardé *de Conrart le silence prudent...*

Peut-être leur ignorance était-elle réelle et, dans cette occurence, j'ai tort de leur prêter une astucieuse réserve. Malgré leur réponse négative à des questions plus précises, je crois pouvoir, à la lueur de certains indices, éclairer nos lecteurs sur les études des constructeurs en vue.

LE PROCHAIN SALON

Le prochain Salon ne sera pas celui de la télévision. Faut-il rappeler (sans ironie aucune), qu'on a nommé ainsi le Salon de 1933? Je profite de l'occasion pour indiquer à nos lecteurs qu'à la Foire, hormis une tentative assez sujette à caution, nous n'avons vu aucun vrai récepteur de télévision ni, surtout, aucun en état de fonctionnement.

Au prochain Salon, on verra surtout des récepteurs de **haute qualité musicale.** La plupart d'entre eux, pour concilier l'inconciliable, seront **à sélectivité variable.** C'est, en effet, le seul moyen de pouvoir disposer, suivant les circonstances, d'un récepteur sélectif ou d'un récepteur musical.

On cherchera à tirer le maximum des tubes actuels; et pour cela, tout naturellement, de nombreux constructeurs seront amenés à utiliser **les circuits magnétiques à fer divisé.**

RENDONS A CESAR...

A ce sujet, il plaît particulièrement de rappeler à nos lecteurs que cette voie a été indiquée depuis longtemps dans les colonnes de « La T.S.F. Pour Tous », Et ce sera, si vous le voulez bien, notre conclusion de ce mois.

Lucien CHRETIEN.

CE QUE TOUT AUDITEUR DOIT SAVOIR DES LAMPES DE T. S. F.

par Lucien CHRÉTIEN *(Suite)*

REFLEXIONS SUR LE TUBE DIODE

La valve de Fleming, notre tube diode actuel, était déjà employée en ces temps lointains où il n'était pas encore question de radiophonie et où la télégraphie sans fil balbutiait encore.

L'application première fut celle de la détection, que nous avons déjà décrite. Mais, alors même que la découverte de Fleming était déjà ancienne, on n'y attachait guère d'importance. Il semble bien qu'on ne voulait voir là qu'une curiosité. Voici en quels termes était décrit le système détecteur dans un ouvrage datant de 1913 (1) :

« *Détecteur à gaz ionisé* ». — *Le Professeur Fleming a construit sous le nom de valve, un appareil formé d'une lampe à incandescence entourée d'un cylindre métallique. Quand la lampe est portée à l'incandescence, un courant passe entre le filament et le cylindre froid. Si l'on produit une force électromotrice oscillante entre la lampe et le cylindre, elle s'ajoutera ou se retranchera suivant son sens à la force électromotrice produite dans le gaz, et il y aura rectification du courant oscillant, qui agira comme un courant continu sur un récepteur téléphonique placé dans le circuit. La figure représente le montage de Fleming.*

Nous ne voudrions pas insister sur l'explication plutôt étonnante qu'on donnait à cette époque lointaine, si cela ne permettait pas de comprendre certaine chose et de donner ainsi à la découverte du tube triode toute l'importance qu'elle mérite.

On faisait intervenir l'ionisation du gaz — qui, en l'espèce — n'avait rien à voir là-dedans, puisque les tensions à haute fréquence disponibles étaient toujours bien inférieures aux tensions nécessaires pour amorcer le phénomène...

En vérité, si l'on avait nettement observé l'effet de la valve, on ne savait pas expliquer le mécanisme du phénomène. Ce qui a permis de le comprendre c'est la *théorie électronique*. Il fallait partir de là et, dès lors, tout devenait très clair. C'est à l'Américain Lee de Forest qu'on doit l'idée d'insérer la grille de contrôle entre la cathode et l'anode. A notre avis, le progrès fut beaucoup plus important entre la diode et la triode qu'entre la triode et la plus complexe de nos lampes modernes — comme l'octode. Il ne faut voir aucun paradoxe dans cette opinion. Et nos lecteurs seront de notre avis quand ils auront compris que le passage de la diode à la triode constitue une véritable découverte; l'inauguration d'une technique basée sur la compréhension de phénomènes extrêmement simples, mais insoupçonnés. Alors que, de la triode à l'octode, il n'y a guère que la distance de perfectionnements successifs...

Nous ne savons pas si c'est le raisonnement ou quelques constatations empiriques qui amenèrent de Forest à cette idée pratique fort simple de placer une électrode de contrôle entre les deux électrodes du diode — et cela importe assez peu. Mais, ce que nous savons, c'est que cette idée a rendu possible le développement actuel de la T. S. F., de la Radiodiffusion, de la Téléphonie à grande distance, etc... et demain, sans doute, celui de la Télévision.

Que nos lecteurs excusent cet accès de lyrisme... nous revenons à nos électrons...

LE TUBE TRIODE

Le tube triode sera un tube diode auquel nous ajouterons une électrode de contrôle appelée *grille*. D'après ce terme, on comprendra que cette électrode est ajourée. En réalité, c'est une spirale à pas plus ou moins serré qui enveloppe la cathode, de telle sorte qu'un électron ne peut aller de la cathode à la plaque sans franchir la grille.

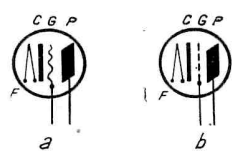


Fig. 11 et 12

On représente schématiquement une triode comme figures 11 et 12 F. correspond au filament dont le rôle est de porter la cathode à une température suffisante. Pour simplifier les schémas il arrive fréquemment qu'on ne figure point le filament.

ROLE DE LA GRILLE

Si nous réalisons le montage de la figure 13, nous pouvons imaginer sans peine que le tube se comportera exactement comme une lampe diode. Les électrons vaporisés par

(1) La Télégraphie sans fil, *par G.-E. Petit et Léon Bouthillon* (*page* 35). *Delagrave éditeur.*

la cathode pourront atteindre la plaque à travers la grille. Tout se passera comme si cette électrode n'existait point.

Ce qui incite les électrons à quitter la cathode pour se précipiter vers la plaque, c'est l'existence d'un *champ électrique* entre les deux électrodes et ce champ existe précisément parce qu'il y a une différence de potentiel entre cathode et plaque.

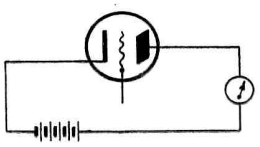


Fig. 13

Les électrons étant des particules négatives ne peuvent normalement aller que vers une électrode positive. Nous savons déjà qu'aucun électron n'atteindra la plaque si le champ électrique est inversé — c'est-à-dire si la plaque est négative par rapport à la cathode.

Réalisons maintenant le montage de la figure 14. A l'aide

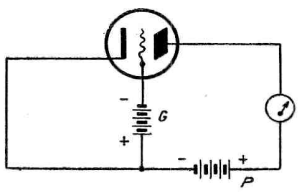


Fig. 14

d'une seconde source de courant, nous rendons la grille fortement négative par rapport à la cathode.

Nous observons la cessation complète du courant. Ce résultat est facile à interpréter... La grille entoure complètement la cathode et elle est située à son voisinage immédiat. Puisqu'elle est portée à une forte tension négative, elle est objet de répulsion pour les électrons et, en réalité, ceux-ci sont énergiquement refoulés dans la cathode. Comment, dans ces conditions, pourraient-ils atteindre la plaque, malgré que celle-ci soit portée à une tension positive? Les électrons obéissent naturellement au champ résultant et il est certain que l'influence de la grille doit être prépondérante puisqu'elle est beaucoup plus rapprochée...

Il nous est facile de diminuer l'influence répulsive de la grille. Il suffit d'appliquer une tension négative de moins en moins grande. En opérant progressivement nous pourrons noter *qu'à un certain moment prend naissance un courant anodique*. Sans faire d'autres hypothèses inutiles, nous saurons interpréter facilement ce résultat.

Nous imaginons sans peine que les électrons *vaporisés* par la cathode quittent celle-ci avec des vitesses très différentes. Certains peuvent à peine quitter l'emprise des atomes alors que d'autres filent comme une balle de fusil... Il n'est donc pas étonnant que ces derniers, emportés par leur force vive, puissent franchir la barrière constituée par la grille et, malgré elle, atteindre la plaque qui les attire.

Remarquons bien qu'il leur suffit de franchir la grille. Aussitôt après ce déplacement, la grille, toujours répulsive, les chasse vers la plaque.

A mesure que nous réduirons la tension négative de grille, un plus grand nombre d'électrons pourra parvenir jusqu'à la plaque. L'intensité anodique augmentera.

LA GRILLE EST UN ROBINET

En somme, on peut regarder la grille comme un robinet disposé sur le courant électronique. Robinet purement électrique et dénué de toute inertie. Une tension négative suffisante et c'est une barrière infranchissable aux électrons : le robinet est fermé. Quand nous diminuons l'importance de cette tension, nous entr'ouvrons peu à peu le robinet en laissant passer un nombre d'électrons de plus en plus grand.

Pour fermer un robinet, ou pour l'ouvrir, il faut exercer un certain effort; nous devons faire usage de nos muscles. Rien de comparable dans la lampe; il suffit d'appliquer une tension sur la grille, à l'aide d'une source auxiliaire et cette source, ne fournissant aucun courant, *ne dépense aucune énergie*. Nous soulignons ces quatre derniers mots, car l'importance de cette remarque est primordiale.

LA LAMPE EST UN RELAIS PERFECTIONNE

On a coutume d'écrire *le tube triode est un relais*, expression juste, sans doute, mais absolument incomplète.

Un relais, c'est généralement un dispositif qui permet de commander un courant de forte intensité avec un courant d'intensité plus faible. Ainsi, lorsque, dans l'ascenseur, vous appuyez sur le bouton « montée » vous commandez en réalité un relais. Le faible contact du bouton serait tout à fait insuffisant pour supporter le courant de démarrage du moteur. Le bouton commande donc, en réalité, un électro-aimant et le fil conducteur peut sans difficulté être d'une section très réduite. L'électro-aimant actionne, à son tour, un large contact qui peut assurer le démarrage du moteur.

Mais la vitesse du moteur ne sera pas plus ou moins grande suivant que vous appuyerez plus ou moins fort sur le bouton... Alors que, dans la lampe à trois électrodes, le courant anodique sera plus ou moins fort, suivant l'importance de la tension négative de la grille... On peut donc dire avec raison que la lampe triode est un relais perfectionné.

ET SI LA GRILLE DEVENAIT POSITIVE?

A mesure que diminuera la tension positive de grille, l'intensité anodique augmentera. On peut donc se demander ce qu'il adviendra quand la tension grille sera nulle puis positive.

On constatera tout simplement que l'intensité anodique continue d'augmenter. Toutefois, nous nous trouvons devant un autre aspect du problème; un courant s'établit dans le circuit de grille, comme dans le circuit de plaque. Et

c'est tout naturel car, étant positive, la grille devient apte à capter des électrons...

Mais, précisément à cause de ce courant de grille, le fonctionnement devient différent. On ne peut plus prétendre que le circuit de grille fonctionne sans absorber d'énergie.

En réalité, il serait facile d'observer que le courant de grille s'amorce un peu avant que la grille ne devienne positive. Cela encore s'explique. Certains électrons peuvent partir avec une vitesse ou une énergie cinétique suffisante pour vaincre la répulsion causée par la grille négative et aller, malgré tout, heurter celle-ci. Après quoi, ils sont captés par des atomes. Le même pénomène existe dans un diode. Nous avons observé un courant électronique en l'absence de tension sur l'anode. En réalité, il faut pratiquement appliquer une tension négative de quelques dixièmes de volt pour faire cesser ce courant.

AU DELA DU COURANT DE SATURATION

La pratique nous apprendra que le fonctionnement le plus usuel de la lampe triode exige qu'une tension négative soit appliquée sur la grille et qu'il ne se produise, par conséquent, aucun courant de grille. Les tubes usuels sont prévus exclusivement pour cette application et il serait dangereux pour eux de leur faire subir les épreuves que nous allons indiquer maintenant.

Supposons que, poussés par l'irrésistible curiosité qui est souvent à la base des découvertes, nous voulions pousser encore plus loin nos expériences... Nous avons constaté que l'intensité anodique croît de plus en plus à mesure que nous appliquons une tension positive sur la grille.

Un moment arrivera cependant où le courant anodique demeurera constant. On dit alors qu'on a atteint *le courant de saturation.* L'intensité de ce courant dépend de la température de la cathode et de sa nature. Avec les lampes modernes usuelles, l'émission électronique est si généreuse que la cathode serait mise hors d'usage avant que le régime de saturation ne soit atteint... Mais on peut imaginer que nous ayons une lampe spéciale à notre disposition...

Continuons donc l'augmentation de tension de grille. L'intensité anodique demeure sensiblement constante pour une certaine marge de tensions de grille. Le courant de grille croît de plus en plus.

Puis, à partir d'un certain moment, on observe une diminution du courant anodique. Cet effet commence à se faire sentir au moment où la tension de grille devient du même ordre de grandeur que la tension anodique.

On peut l'interpréter facilement de la façon suivante : pour une température déterminée de la cathode, il y a un certain nombre d'électrons disponibles. Ce nombre correspond au courant de saturation auquel il faut ajouter le courant de grille.

Mais comme l'intensité du courant de grille continue d'augmenter, le nombre d'électrons disponibles pour l'anode diminue obligatoirement...

CARACTERISTIQUES D'UNE LAMPE

Il nous a fallu écrire de nombreuses phrases pour expliquer la succession des phénomènes depuis l'annulation du courant anodique par une forte tension négative de grille jusqu'au courant de saturation et au delà.

Or, il existe un moyen de représentation qui permet, d'un coup d'œil, de saisir le déroulement entier des phénomènes...

Nous nous servirons pour cela d'une feuille de papier quadrillé. Il sera particulièrement commode d'utiliser du papier millimétré, c'est-à-dire quadrillé au millimètre.

Quelque part, sur une ligne horizontale, nous fixerons le zéro et, de part et d'autre, des divisions arbitraires, mais égales, qui représenteront les volts appliqués entre grille et cathode. A droite du zéro, ce sera les tensions positives — et, à gauche, les tensions négatives.

Sur la ligne verticale qui passe par le zéro, nous tracerons d'autres divisions arbitraires qui représenteront l'intensité du courant anodique (en milliampères, par exemple).

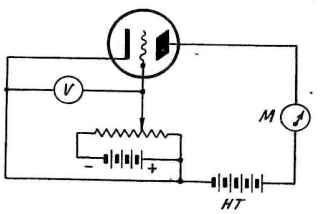


Fig. 15

Le montage de la figure 15 nous permet de savoir à tout moment quelle est l'intensité anodique (lue sur le milliampère mètre M) pour une tension grille donnée que nous faisons varier à notre guise (cette tension étant lue sur le voltmètre V).

Pour une tension grille négative de 5 volts nous observons une intensité anodique de 3 milliampères... Cela nous permet de fixer le point P1 (fig. 16) caractérisé par ce fait qu'il est, à la fois, sur la verticale qui correspond à — 5 volts et sur l'horizontale qui correspond à 3 milliampères.

En faisant varier la tension grille, nous pourrons ainsi fixer autant de points que nous voudrons et chacun de ces points définira une phase du fonctionnement de notre lampe triode.

Tous les points successifs peuvent évidemment être reliés par une ligne continue et cette ligne représente une courbe caractéristique du tube. Un simple coup d'œil sur la figure 16 nous permet d'apprécier l'allure entière du phénomène. On voit que le courant anodique est annulé par une tension négative de grille de 15 volts, on voit que, lorsque la tension de grille est celle de la cathode, le courant anodique est de 12,5 milliampères, etc.

Sur les mêmes échelles nous pouvons aussi figurer le courant de grille — c'est la ligne pointillée G. On voit aussi que le courant grille s'amorce pour des tensions encore négatives (en fait, nous avons exagéré le recul de la carac-

téristique de grille et, en réalité, ce courant n'existe que pour des tensions négatives ne dépassant pas 1 volt).

FAMILLE DE CARACTERISTIQUES

La courbe figure 16 dessine, en somme, la personnalité du tube que nous étudions. Mais ce portrait est cependant incomplet. Cette caractéristique n'est valable que pour une tension anodique déterminée.

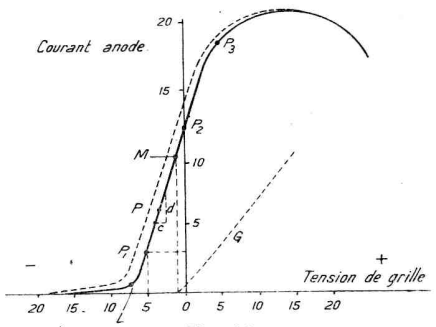


Fig. 16

Pour une autre tension anodique, nous obtiendrions une autre caractéristique. L'expérience montre que toutes les caractéristiques obtenues dans les conditions normales d'emploi sont semblables. En d'autres termes, elles ont la même forme mais elles se trouvent décalées les unes par rapport aux autres. Ainsi, en augmentant la tension anodique *n*, nous aurions obtenu la courbe pointillée, parallèle à la caractéristique en traits pleins sur la plus grande partie de sa course...

Pour obtenir la physionomie complète d'un tube on peut aussi tracer toute une série de caractéristiques correspondant à diverses tensions. Cet ensemble de courbes constitue une *famille de caractéristiques.*

QU'EST-CE QUE LE COEFFICIENT D'AMPLIFICATION?

L'examen de la caractéristique nous permet d'observer facilement que de faibles variations de tension de grille produisent des variations importantes du courant anodique.

Le moyen habituel de faire varier l'intensité de courant dans un circuit est d'agir sur la tension appliquée. Nous pouvons aussi songer à ce moyen dans le cas présent. Rien n'est plus facile.

Ayant, cette fois, adopté une tension de grille invariable nous pourrons observer comment varie le courant anodique quand nous modifions la tension H F (fig. 15).

Cette expérience nous permet de définir très simplement ce qu'on doit entendre par *coefficient d'amplification.*

Supposons qu'une variation de tension de grille de 1 volt produise une variation du courant anodique de 2 milliampères.

Pour obtenir le même résultat en agissant cette fois sur la tension anodique, il faudra une variation de 24 volts. On dira alors que le coefficient d'amplification est de 24.

RESISTANCE INTERIEURE OU IMPEDANCE

Parmi les constantes qui permettent de définir les propriétés d'un circuit électrique une des plus importantes est *la résistance ohmique.*

S'il s'agit d'un circuit très simple, la loi d'Ohm permet de connaître immédiatement la résistance dès qu'on a mesuré l'intensité de courant et la tension appliquée. Mais dans le cas présent nous avons appris que le courant anodique est, *aussi sous la dépendance de la tension de grille.*

La loi d'Ohm n'est donc pas immédiatement applicable.

Il n'en est pas moins vrai que le courant qui traverse le circuit est fourni par la batterie H T et que toute variation de tension anodique se traduit par une variation d'intensité de courant.

Nous pouvons utiliser cette remarque pour connaître la résistance. On peut montrer facilement que si une variation de tension anodique dA produit une variation d'intensité anodique dI, la résistance équivalente est de :

$$R = \frac{dA}{dI}$$

Il suffira donc de faire la mesure de l'intensité anodique pour deux tensions anodiques voisines pour connaître la résistance interne.

Prenons un exemple.

Pour une tension anodique de 100 volts, l'intensité anodique est de 4 milliampères ou 0,004 A.

Pour une tension anodique de 105 volts l'intensité anodique est de 0,00462.

Nous avons donc :

$$dA = 105 - 100 = 5$$
$$dI = 0{,}00462 - 0{,}004 = 0{,}00062$$

Et :

$$R = \frac{0{,}00062}{5} = 8.000 \text{ ohms environ.}$$

NATURE DE LA RESISTANCE

Il faut bien comprendre la nature intime de la résistance d'un tube triode.

La résistance en courant continu d'un conducteur dépend de sa section, de sa longueur, de la matière dont il est constitué et, dans une certaine mesure, de sa température. On imagine facilement que la résistance d'un conducteur est en relation avec les chocs subis par les électrons de la part des atomes... Mais, dans une lampe à trois électrodes où règne un vide aussi parfait que possible?

Une résistance ohmique, c'est une perte d'énergie. Or l'électron, dans son essor de la cathode vers la plaque, ne rencontre aucun obstacle. Il ne peut donc perdre de l'énergie pendant le voyage. Mais à l'arrivée?

La masse de l'électron est, certes, très petite; elle n'est cependant pas nulle. C'est un véritable projectile pesant. Il possède donc de l'énergie cinétique, au même titre qu'une balle de fusil. Cette énergie disparaît brusquement au moment où l'électron atteint l'anode. La résistance interne de

la lampe trouve donc sa cause profonde dans le choc subit par les électrons et dans la dégradation de leur énergie cinétique.

De même que pour la balle de fusil arrêtée brusquement par une cible, l'énergie de l'électron apparaît sous forme de chaleur.

Les vues théoriques ci-dessus, vérifiées par l'expérience, montrent que la chaleur dégagée ne doit pas apparaître dans l'intervalle cathode-anode, mais dans *l'anode elle-même.* Nous nous sommes trouvés en face de la même constatation à propos du tube diode.

Mais ce dernier se comportait d'une manière nécessairement plus simple puisqu'il n'y avait point de grille ou d'électrode de contrôle. On peut supposer, à priori, que la grille doit avoir une influence sur la résistance interne du tube puisqu'elle a une action sur le nombre d'électrons qui atteignent la plaque et sur leur vitesse.

Et il en est bien ainsi. D'ailleurs, pour mettre cet effet bien en évidence, on peut tracer une autre caractéristique du tube. Dans le cas de la figure 16, nous avons fait varier la tension de grille en conservant une tension anodique invariable. Rien ne nous empêche de faire l'inverse. Nous fixerons la tension de grille (appelée encore polarisation) et nous ferons varier la tension anodique.

Nous tracerons aussi la courbe figure 17. Cette caractéristique nous permet de connaître à chaque instant la valeur

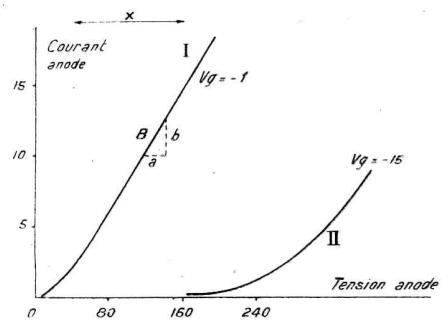


Fig. 17

de la résistance interne puisque nous pouvons lire d'un coup d'œil quelle variation d'intensité produit une variation de tension donnée. Ainsi, par exemple dans la zone B, la

résistance interne est de $\frac{a}{b}$. Or, d'après la figure 17, cette

valeur ne peut être constante que si la caractéristique est droite. Il n'en est pas rigoureusement ainsi.

D'autre part, si nous traçons la caractéristique relative à une tension de grille très différente (— 15 volts, par exemple) nous trouverons une valeur différente de la résistance interne, ce qui démontre bien le sens particulier qu'on doit attribuer à cette notion.

INCLINAISON OU PENTE DE LA CARACTERISTIQUE

D'après ce que nous venons d'exposer, la résistance interne d'un tube est en relation simple et immédiate avec l'inclinaison de la caractéristique figure 17. Une caractéristique comme 1 (fig. 17) indique une résistance interne plus faible qu'une caractéristique comme 2.

L'inclinaison de la caractéristique figure 16 a-t-elle une signification semblable?

Oui, et l'importance de cette notion est primordiale pour certains modèles de tube. Cette constante du tube se nomme la *pente* et elle s'exprime en *milliampères par volt.*

Ainsi dans le cas de la caractéristique figure 16, la pente

ou inclinaison serait $\frac{d}{e}$ mA/V.

En Amérique, cette même expression s'appelle *Mutual conductance* ou *transconductance.* Elle s'exprime en *mho* (mot ohm écrit à l'envers) ou, plus fréquemment, en *micromho* qui est la millionième partie. Un milliampère par volt vaut mille micromhos. C'est-à-dire qu'une lampe dont la pente est de 2,5 milliampères par volt est une lampe dont la transconductance est de 2.500 micromhos.

On peut montrer que la notion de « pente » combine les notions de coefficient d'amplification et de résistance interne. En effet, en un point donné de la caractéristique, la pente est égale au rapport entre le coefficient d'amplification et la résistance interne. Si K est le coefficient d'amplification, R la résistance interne et S la pente on a :

$$S = \frac{K}{R} = 1.000$$

Le coefficient 1.000 vient de ce fait qu'on a coutume d'exprimer S en *milliampères* par volt (et non en ampère).

Revenons maintenant à des considérations plus pratiques.

FONCTIONNEMENT D'UNE TRIODE AMPLIFICATRICE

Réalisons maintenant le montage de la figure 18. Une pile ou tout autre moyen nous permet d'appliquer une tension négative entre grille et cathode, de telle sorte que le point correspondant de fonctionnement soit P (fig. 16).

Entre les bornes A et B, c'est-à-dire entre cathode et grille, nous produisons une faible tension variable.

En somme la grille sera fixée en moyenne à la tension G et exécutera, de part et d'autre de cette tension, des variations de tension imprimées entre les bornes A et B.

D'après ce que nous savons déjà, le courant anodique va fidèlement suivre des variations. Et tout se passera comme si la tension anodique variait elle-même, mais dans un rapport beaucoup plus grand. Si la tension variable entre A et B est de 1 volt, que le coefficient d'amplification soit de 24; la variation de courant anodique sera celle que produirait une variation de 24 volts de la source H. T.

Les variations du courant anodique suivront fidèlement les variations de la tension grille à condition que la caractéristique soit une droite. Une construction graphique très simple nous permettrait de démontrer cette nécessité. Pour l'instant nous demandons à nos lecteurs de l'admettre.

Tant que la grille demeurera à une tension négative suffisante il n'y aura aucun courant de grille. La source branchée entre A et B ne fournissant aucun courant il n'y aura point dépense d'énergie.

Le fonctionnement correct sera déterminé par les deux conditions que nous venons d'énoncer. Les variations de tension de grille seront donc telles que le point de fonctionnement ne puisse dépasser L d'une part et M d'autre part. Dans le premier cas, la courbure de la caractéristique deviendrait importante et, dans le second cas, le courant de grille pourrait prendre naissance.

IMPEDANCE DE CHARGE OU D'UTILISATION

Quel est le but de l'amplification? Remplacer une tension variable de faible amplitude par une tension variable d'amplitude plus grande, mais de forme identique.

Or, nous avons produit, dans le circuit anodique, des variations de courant. Il faut les convertir en *variations de tension.*

Le moyen le plus simple pour arriver à ce but est de placer une résistance dans le circuit anodique (résistance Ru, fig. 18). Les variations de courant détermineront aux bornes

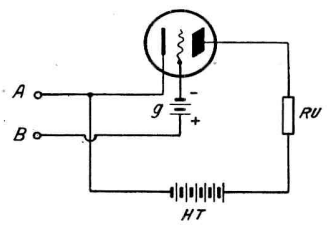


Fig. 18

de R des variations de tension qu'il nous sera possible d'utiliser.

On peut imaginer facilement que la grandeur de R puisse avoir une grosse importance pour le rendement de l'opération. Une résistance très élevée aura pour première action de réduire considérablement la tension effectivement appliquée à la plaque de la lampe. Cette résistance est, en effet, traversée par l'intensité anodique. Prenons un exemple pour fixer les idées : Soit une lampe dont le courant anodique est de 5 milliampères, lorsque Ru = 20.000 ohms. La tension H T est de 250 volts. Dans ces conditions, la tension aux bornes de R est de :

20.000 × 0,005 = 100 volts et, en réalité, la tension appliquée à la plaque n'est plus que 250 — 100 = 150 volts.

D'autre part, une résistance faible ne pourrait jamais recueillir que de faibles tensions puisque *l'intensité* de courant anodique est limitée à quelques milliampères.

Entre ces deux extrêmes on peut penser qu'il doit exister une valeur de résistance optima... et ce point vaut bien d'être examiné d'un peu plus près.

VALEUR DE LA RESISTANCE ET « GAIN »

On peut ramener le fonctionnement de la lampe à un circuit extrêmement simple (fig. 19) ; un générateur de cou-

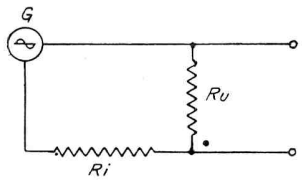


Fig. 19

rant variable G sans résistance, qui débite dans un circuit comportant, en série, la résistance d'utilisation Ru et la résistance interne du tube Ri. Ce circuit équivalent a l'avantage de nous montrer immédiatement qu'il est impossible de recueillir toute la tension disponible dans le circuit anodique du tube. Il faut bien évidemment qu'une fraction de cette tension soit perdue dans Ri.

A cause de cela, l'amplification ou le « gain » donné directement par un tube sera toujours inférieur au coefficient d'amplification.

Si la tension totale disponible est G, la fraction utilisée sera :

$$g = \frac{G \times Ru}{Ru + Ri}$$

Pour que ce gain soit aussi grand que possible, il est nécessaire que la résistance d'utilisation soit grande par rapport à la résistance interne. Cette condition sera d'autant plus difficile à réaliser que la résistance interne sera plus grande car, elle aura pour conséquence une diminution plus importante de la tension anodique.

Cette conséquence — à priori sans gravité — en entraîne une autre. Réduire la tension anodique équivaut à un déplacement vers la droite de la caractéristique (fig. 16). La partie droite, la seule utilisable, devient très courte et, en pratique, les moindres variations de tension grille font sortir le point de fonctionnement des limites permises. Le tube devient incapable de recevoir des tensions de grille d'une amplitude suffisante.

En général, les fabricants de tubes indiquent quelle est la résistance d'utilisation *optima.*

EMPLOI D'UNE « IMPEDANCE »

On peut tourner cette difficulté.

Supposons qu'il s'agisse d'amplifier des courants d'une fréquence bien déterminée. Nous remplacerons la résistance par un circuit accordé. On peut démontrer qu'un tel montage (circuit bouchon) se comporte comme une résistance considérable pour les courants variables correspondants à la fréquence pour laquelle il est accordé.

Or, le courant qui nous intéresse est à la fréquence de résonance du circuit. Quant au courant anodique, il ne s'agit toujours que de courant continu. La résistance ohmique de la bobine L intervient seule et elle peut être absolument négligeable. Ainsi est également négligeable la chute de tension et toute la tension H T est effectivement appliquée à l'anode.

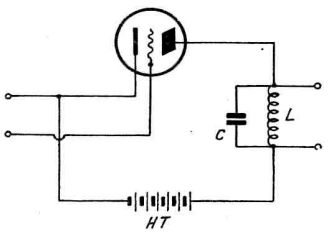


Fig. 20

Un circuit accordé peut avoir une impédance de 100.000 ohms, alors que la résistance ohmique de la bobine peut être de 1 ou 2 ohms...

Enfin, on peut placer dans le circuit de plaque une bobine présentant une impédance notable pour toute une bande de fréquence alors que sa résistance ohmique pour le courant continu peut être pratiquement négligeable.

LA CONSTRUCTION DE LA TRIODE ET SES CONSTANTES

Coefficient d'amplification, résistance intérieure, pente sont les principales constantes d'une lampe triode.

Comment peut-on construire un tube qui ait précisément les caractéristiques que l'on désire?

COEFFICIENT D'APPLICATION

On peut montrer que le *coefficient d'amplification* ne dépend que de la *géométrie* de la lampe. Il faut entendre par là que cette constante est fixée par les rapports de distance entre la cathode, la grille et la plaque. Le « pas » de la grille interviendra aussi nécessairement.

Supposons que nous disposions, dans un tube à vide, une anode et une cathode. Entre les deux nous pouvons intercaler une grille à pas constant.

Plus nous rapprochons la grille de la cathode et plus le coefficient d'amplification sera grand.

Si nous changeons la nature de sa cathode — sans modifier ses dimensions — le coefficient d'amplification demeurera invariable...

Si nous laissons la grille à une distance fixe de la cathode, nous pouvons augmenter le coefficient d'amplification en éloignant de plus en plus la plaque.

Ces remarques s'expliquent sans peine. L'influence relative de la grille sur le flux électronique est d'autant plus nette que :

a) Cette électrode est plus voisine de la cathode,

b) Que ses spires sont plus rapprochées...

LIMITES PRATIQUES

D'après cela, on pourrait supposer que rien n'empêche de construire des tubes triodes dont le coefficient d'amplification est de 4 ou 5.000...

Or, il n'en est rien. A mesure qu'on augmente le coefficient d'amplification on diminue une autre constante qu'on appelle le *recul de grille* et qui mesure la tension de grille nécessaire pour annuler le courant anodique. C'est sensiblement 15 volts (x) dans le cas de la figure 16...

Il faut nécessairement que ce « recul de grille » soit au moins égal (et pratiquement il faut qu'il soit supérieur) à la tension qu'il s'agit d'amplifier... Il y a donc une limite inférieure.

On peut naturellement augmenter le recul de grille, pour une lampe donnée, en employant une tension anodique plus forte. Mais on serait rapidement conduit à l'emploi de tensions de plusieurs milliers de volts — ce qui est pratiquement impossible...

Nous pouvons donc conclure qu'il est impossible de construire des triodes dont le coefficient d'amplification est très élevé. En fait, on ne peut guère dépasser 100...

RESISTANCE INTERNE ET PENTE

En même temps qu'on fait croître le coefficient d'amplification, par un facheux parallélisme, on augmente la résistance interne. Or, nous avons reconnu plus haut que la résistance interne avait pour effet de rendre plus difficile l'utilisation des tensions amplifiées, produites dans le circuit de plaque.

Si ce coefficient d'amplification est déterminé seulement par la géométrie des électrodes, la résistance interne est modifiée à la fois par le facteur géométrique et, aussi, par la nature de la cathode ou sa température. Une cathode qui émet généreusement des électrons permettra de construire une lampe à plus faible résistance interne. Or, en vertu de remarques faites plus haut, on comprend que l'amélioration de la cathode donne, finalement, une amélioration de *la pente* ou *inclinaison.*

LA PENTE ET LA QUALITE D'UN TUBE

La *pente* est un facteur fort important qui peut, sous certaines réserves, servir à définir *la qualité* d'un tube.

Ce serait faire une erreur de considérer cet unique facteur, mais on peut formuler les règles suivantes :

a) A pente égale, un tube triode est meilleur qu'un autre si son coefficient d'amplification est plus élevé.

b) De deux tubes ayant le même coefficient d'amplification, le meilleur est celui dont la pente est la plus élevée.

LIMITES IMPOSÉES POUR UN TUBE DONNE

On peut se demander pourquoi il n'est pas possible d'augmenter indéfiniment la tension anodique dans le but d'utiliser des triodes à très grand coefficient d'amplification.

La première raison c'est que le récepteur deviendrait coûteux et rapidement dangereux. La sécurité interdit d'utiliser dans un appareil du modèle courant des tensions dépassant 1.000 volts.

La seconde raison est encore plus décisive. Nous avons déjà signalé qu'en fonctionnement normal l'anode s'échauffait. Les électrons captés par cette électrode, abandonnent leur énergie cinétique qui se transforme en chaleur.

La puissance électrique ainsi transformée en chaleur est évidemment égale au produit de l'intensité de courant anodique par la tension effective. Si le courant anodique de tel tube est de 55 milliampères sous 450 volts, cela veut dire que la puissance qui apparaît sur l'anode est de :

$0{,}055 \times 450 = 24{,}75$ ou, approximativement, 25 watts.

Cette considération n'est d'ailleurs tout à fait exacte qu'au repos, c'est-à-dire quand la lampe ne fournit aucune amplification.

La puissance ainsi apparue fait croître la température de l'anode jusqu'au moment où elle équilibre exactement la chaleur perdue par rayonnement ou par conduction.

Il y a intérêt à conserver pour l'anode une température aussi basse que possible. En effet, l'échauffement favorise le dégagement des molécules gazeuses dans le métal et risque ainsi de diminuer la qualité du vide de la lampe Enfin, il favorise les déformations et les déplacements relatifs d'électrodes...

Sur la caractéristique (fig. 16) le point de fonctionnement *optimum* correspond à une intensité de courant bien déterminée. Augmenter la tension anodique c'est donc augmenter la *puissance dissipée* par l'anode.

C'est donc, finalement, augmenter la température de cette dernière. Pour peu que nous insistions dans cette voie, nous ne tarderons pas à constater que l'anode devient rouge sombre d'abord, puis rouge vif... Cela pourrait aller jusqu'à la fusion. A moins que d'autres phénomènes n'interviennent avant : ramollissement du verre, dégagements gazeux, destruction de la cathode, etc.

D'ailleurs, dès que l'anode devient incandescente, le fonctionnement est beaucoup moins régulier. Cette électrode destinée, par fonction, à recevoir des électrons, peut, au contraire, en émettre. On dit alors qu'il se produit une *émission secondaire*. La lampe est en danger. Dans ces conditions sa durée serait fortement réduite.

UTILISATION DU TUBE TRIODE

Nous ne pouvons, dans le cadre de cette étude, insister sur toutes les applications du tube triode. Nous avons étudié ces choses beaucoup plus en détail dans *La T. S. F. sans mathématiques*. Nous nous bornerons à signaler les utilisations principales :

a) Amplification des courants téléphoniques (lampe de préamplification, lampe de puissance),

b) Détection,

c) Production des oscillations à haute ou à basse fréquence, soit pour l'émission, soit pour la réception.

LES DEFAUTS DE LA LAMPE TRIODE

Les défauts de la lampe triode apparaissent surtout quand on veut l'utiliser pour l'amplification des courants de haute fréquence...

Traçons, figure 21, le schéma le plus simple; schéma élémentaire sans doute, mais auquel peuvent se ramener tous les schémas les plus compliqués.

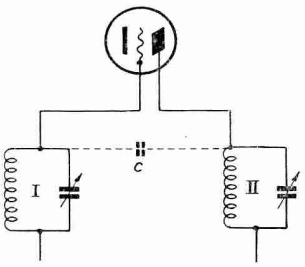


Fig. 21

Les oscillations à amplifier sont développées dans le circuit I; les oscillations amplifiées sont recueillies dans le circuit II.

Un étage comme celui de la figure 21 donne une amplification faible, jugée insuffisante pour de nombreuses applications pratiques. On utilise alors des lampes à coefficient d'amplification aussi élevé que possible. Mais il est fréquent d'observer que le circuit est instable. Quand les deux circuits I et II sont rigoureusement accordés à la résonance, des oscillation spontanées prennent naissance et, naturellement, toute amplification cesse.

CAPACITE INTERNE

Lorsqu'on analyse le phénomène gênant, on constate qu'il est dû à la capacité parasite qui existe entre grille et la plaque du tube. Les deux électrodes sont obligatoirement parallèles ou concentriques et se comportent par conséquent comme les armatures d'un minuscule condensateur. Cela étant observé, tout s'explique.

Les choses se passent comme si les deux circuits I et II étaient couplés par le condensateur dessiné en pointillé (fig. 21). Une partie de l'énergie déjà amplifiée, disponible dans le circuit II, est reportée à l'entrée de l'amplificateur pour être amplifiée encore.

Dans ces conditions, la lampe peut cesser d'être purement amplificatrice pour devenir oscillatrice...

Lucien CHRÉTIEN.

(*A suivre.*)

ÉTUDE RAISONNÉE D'UN RÉCEPTEUR

L'OCTOPHONE-VI
TOUTES ONDES

DEUXIÈME PARTIE : LA RÉALISATION

LES PROPOS D'UN FABRICANT DE BOBINAGES

Nous avions l'intention de commencer immédiatement l'étude pratique de *l'Octophone VI Toutes Ondes*, mais, la lecture de certaines lettres, la conversation de certains lecteurs rencontrés à la Foire de Paris, nous ont montré qu'avant de donner la description de l'appareil il était nécessaire de définir plus parfaitement certaines conceptions.

Ce qui m'incite plus particulièrement à reprendre une discussion que je croyais avoir épuisée, c'est l'opinion d'un homme de métier, fabricant de bobinages, et qui, à propos de l'Octophone, m'a tenu à peu près les propos suivants :

« Comment pouvez-vous décrire un « appareil avec un étage de haute fré- « quence? Cela ne se fait plus! Tout « le monde emploie un présélecteur et « point de haute fréquence! Regardez « les constructeurs autour de vous? Le « présélecteur est la règle presque gé- « nérale... C'est tellement plus simple! « Votre appareil doit être très sensible « aux parasites, *il doit souffler!* D'ail- « leurs, au fond, vous faites comme « tout le monde... Vous polarisez votre « lampe d'entrée de telle sorte qu'elle « serve simplement de lampe de cou- « plage et qu'elle ne donne en réalité, « aucune amplification... »

Bien entendu, j'ai essayé de démontrer à mon interlocuteur qu'il se trompait sur toute la ligne. Mais, dans le monde de la radio, il arrive trop souvent que les rédacteurs de revues utilisent ce que les fabricants de bobinages leur donnent... Ils font des appareils et rendent compte des résultats. Je pense, quant à moi, que c'est le monde à l'envers. Un appareil *vaut surtout par la qualité de ses bobinages.* Le technicien ne doit donc laisser à personne le soin de les étudier. Et cela, d'autant plus que, dans ce domaine, règne la plus grande fantaisie.

Tel homme de l'art lèvera les bras au ciel quand vous lui parlerez de faire un bobinage en fil émaillé...

« En fil émaillé. » Quelle horreur... c'est ce qui se faisait il y a trois ans... parlez-moi du fil deux fois soie, ou même du fil de Litz!...

Réalisez une bobine en fil deux fois soie. Mesurez des pertes en haute fréquence exactement dans les conditions d'emploi et vous constaterez *que le fil émaillé est préférable.*

Bien entendu, j'ai commencé par penser comme tout le monde. Seulement, je suis un type dans le genre de saint Thomas... Je ne crois qu'à ce que je vois.

Et c'est pourquoi, ayant fait des mesures systématiques, *dans les conditions d'emploi*, j'ai reconnu régulièrement les avantages du fil émaillé, dans certaines applications.

Le même cas se produit pour le fil divisé ou fil de Litz. Cela coûte plus cher que le fil émaillé; donc cela doit être meilleur! Partant de ce point de vue, on met le fil divisé à toutes les sauces et l'on ne se donne pas la peine de vérifier les résultats. On ne fait aucune mesure précise; on met cela sur un appareil, avec un blindage, on constate que ça marche et tout va bien...

Le fil émaillé est une excellente chose; mais il faut savoir où et quand l'utiliser.

J'ai dit tout cela et bien d'autres choses encore au fabricant de bobinages. Les paroles n'ont jamais convaincu personne. Je lui ai offert de lui montrer des vérifications indéniables et irrécusables...

Mais il est plaisant de se cantonner dans une seule opinion, acquise une fois pour toutes!... On s'épargne ainsi la peine de réfléchir.

Je pense, néanmoins, que mes lecteurs seront de cet avis. Je suis à leur disposition pour leur montrer comment on peut asseoir son opinion, à ce sujet, sur des faits et non point sur des habitudes d'esprit. Mais revenons vers les autres points de la discussion.

PRESELECTEUR, AMPLIFICATION H. F.

J'ai fait, ailleurs, le procès du présélecteur. Non point, encore une fois, que j'ai voué une haine personnelle à ce genre de circuit, mais parce que j'estime que ses défauts dépassent largement ses qualités (1). Je me bornerai cette fois à parler du *souffle* ou *du bruit de fond.*

Que n'a-t-on pas dit et écrit, encore, sur cette question. Les origines du bruit de fond me semblent multiples et complexes. Et, il est difficile de déterminer exactement quelle est la part des différentes causes.

On peut néanmoins faire les observations suivantes :

(1) *Pour ou contre les* 400 *kc.* T. S. F. pour Tous, *n°* 122, *page* 35.

a) Le bruit de fond se produit dans les circuits du changement de fréquence;

b) Il est d'autant plus faible que l'amplificateur MF,

1° Est moins sensible;

2° Est à fréquence plus élevée — ainsi il y a moins de souffle sur 400 kc-s que sur 110 kc-s; à égalité d'amplification.

DANS LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

Certains systèmes à changement de fréquence donnent un bruit de fond plus important que d'autres. L'expérience démontre cela jusqu'à l'évidence.

Les lampes oscillatrices-modulatrices, dont la bi-grille fut le prototype, ont cet inconvénient, en général, à un degré plus élevé que les systèmes utilisant une oscillatrice séparée.

Mais, à chaque type de tube, correspondent des caractéristiques bien définies. Si l'on s'écarte délibérément de ces caractéristiques, la lampe n'est plus dans les meilleures conditions de fonctionnement. *Elle amplifie moins et elle souffle plus.*

Si nous prenons l'exemple de l'Octode A K 2; il faut, pour réaliser les conditions optima, que :

a) La tension anodique soit de 250 volts;

b) La tension écran soit de 70 volts;

c) La tension d'oscillation soit de 90 volts;

d) La tension de polarisation de la grille d'entrée, 1,5 volt;

e) La tension efficace de l'oscillation locale doit être de 8,5 volts.

Cette dernière condition a une influence extrême sur le *niveau du souffle.*

Ce qui détermine ce niveau, c'est, d'abord, la condition *c*) et, plus encore, *la façon dont l'oscillatrice est réalisée.*

Or, il faut bien dire que la plupart des oscillatrices du commerce ne réalisent pas *les conditions nécessaires.* Certains fabricants de bobinages établissent une oscillatrice « standard » destinée à fonctionner aussi bien avec une 2 A 7 qu'avec une A K 2, une 76 ou une E 424. C'est une erreur. Si une oscillatrice convient bien avec une 2 A 7, elle ne pourra pas convenir avec une A K 2, car les constantes sont tout à fait différentes.

Il est absolument indispensable d'avoir une oscillatrice faite réellement pour une octode.

COMMENT FAIRE LA VERIFICATION?

Il peut sembler impossible à l'amateur et même au petit constructeur de déterminer les conditions exactes de fonctionnement. Mesurer qu'il existe bien une tension de 8,5 volts efficace aux bornes d'un circuit oscillant peut sembler délicat, d'autant plus qu'il s'agit de tension à haute fréquence!

Or, en réalité, rien n'est plus facile. La tension à haute fréquence est *redressée* par la grille d'oscillation. Il suffit de mesurer l'intensité moyenne du courant redressé qui traverse la résistance de grille, pour connaître l'amplitude des tensions à haute fréquence.

On peut calculer que l'amplitude voulue est exactement atteinte lorsque le courant moyen qui traverse la résistance de 50.000 ohms (voir fig. 1) a exactement une intensité de 190 microampères.

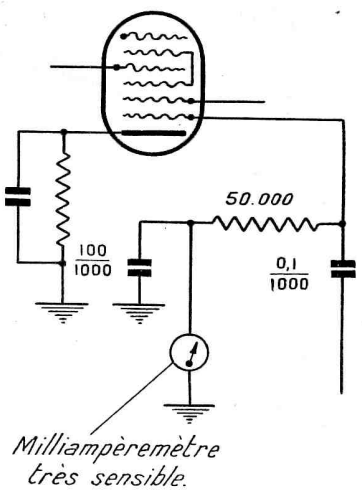


Fig. 1

Cette intensité doit naturellement se mesurer avec un appareil à cadre mobile, un simple milliampèremètre assez sensible, naturellement.

Or, à l'appui de ce que j'écrivais plus haut, si je soumets à l'expérience du milliampèremètre une oscillatrice du commerce, je trouve :

Position P.O.	Courant
200 m	160 microampères
400 m	140 —
550 m	100 —
Position G O	80 —

Mes lecteurs penseront sans doute que j'ai volontairement choisi une oscillatrice qui s'écarte résolument des conditions optima.

Nous allons donc essayer une oscillatrice d'une autre maison. Celle-ci a été, paraît-il, réalisée d'après les conseils d'un ingénieur d'une maison de lampes...

Nous trouvons :

Position P.O.	Courant
200	260 microampères
400	180 —
550	120 —
Position G. O.	
1000	150 —
2000	140 —

Nous sommes encore loin de compte. On remarquera que l'amplitude passe du simple au double — et même au delà — quand on déplace le condensateur de long de la gamme.

Si nous montons cette oscillatrice sur un récepteur, nous observerons un fonctionnement correct pour 400 mètres. Par contre, à 200 mètres, il y aura dans certains cas, tendances aux blocages et productions d'harmoniques intenses. A 550 mètres le récepteur soufflera et sa sensibilité aura tendance à s'amoindrir.

Qu'on ne m'objecte pas qu'il est possible d'obtenir une régularité d'oscillation parfaite. La perfection n'est pas réalisable, sans doute, mais toute la question est de savoir si l'on ne peut pas faire beaucoup mieux.

Réalisons donc une oscillatrice conforme aux croquis, ci-contre fig. 2. Nous aurons soin d'agir en sorte que le couplage puisse être légèrement variable.

En agissant sur lui et sur le nombre de spires nous arriverons finalement à une oscillatrice donnant les résultats suivants:

Position P.O.	Courant
200	200 microampères
400	190 —
550	185 —
Position G. O.	
1000 à 2000	190 —

L'écart avec la valeur optima est, cette fois, absolument négligeable. Mais, devant cette oscillatrice mon fabricant de bobinages ne manquera pas de

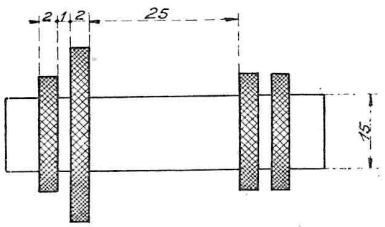


Fig. 2. — Oscillateur PO-GO

s'écrier avec une moue de dédain : « Ça?... c'est du bobinage massé... »

Tout d'abord, c'est absolument faux. La capacité répartie d'un tel bobinage n'est pas tellement différente de celle d'un enroulement en cylindre. Faites l'essai vous-même et vous serez étonné.

Et puis, je me moque bien de la capacité répartie!... Pour aligner mon récepteur, il faudra encore que j'appelle à la rescousse, un ajustable dit « trimmer », *placé en parallèle avec mon enroulement.*

Sans compter que cette forme d'oscillatrice offre encore d'autres avantages, comme, par exemple, d'avoir un champ extérieur très réduit, ce qui n'est pas le cas avec une oscillatrice cylindrique du type classique...

DANS L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE FREQUENCE...

Le souffle parasite, que l'emploi d'une oscillatrice bien étudiée, a permis de réduire, mais non pas de supprimer, est, en quelque sorte, une modulation qui s'ajoute à la modulation habituelle. Il sera donc amplifié au même titre que la station que l'on veut recevoir.

Nous avons donc intérêt à réduire l'amplification après changement de fréquence. C'est une chose absolument évidente.

A la lueur de cette constatation élémentaire, examinons ce qui se passe dans deux récepteurs de même sensibilité dont la conception est cependant différente.

Le premier comporte un présélecteur et le second a un étage de haute fréquence.

Admettons que le « gain » de la haute fréquence soit de 50 seulement (ce qui est très peu). Admettons encore qu'une tension efficace de 4 volts soit jugée désirable à la détection — enfin, supposons que la station écoutée développe une tension de 100 microvolts aux bornes du circuit d'antenne.

Représentons par 1, le bruit parasite, le souffle, si vous préférez causé par le changement de fréquence.

Dans le premier cas l'amplification du changement de fréquence et de la moyenne fréquence devra être de 4.000. Le souffle pourra donc être représenté par 4.000.

Dans le second cas le « gain » nécessaire après l'amplificateur à haute fréquence sera de 80 seulement. Le souffle sera donc réduit dans le rapport de 80 à 4.000 ou, si l'on préfère, de un à 500. En termes plus explicites il sera 500 fois plus faible.

A cela mon interlocuteur objectera qu'il est bien facile de jongler avec les chiffres et que, l'amplification directe elle-même, amène un certain bruit de fond. C'est exact, mais je pourrais répondre que j'ai admis dans le raisonnement que toute l'énergie à l'entrée du présélecteur était transmise au changement de fréquence... En réalité, il y a un déchet important qui nous aurait amené à un rapport encore beaucoup plus élevé.

N'attachons pas à ces calculs une importance qu'ils ne peuvent avoir. Nous ne les avons faits que pour bien montrer le mécanisme du phénomène. Ce qu'il importe de retenir c'est que l'expérience est entièrement d'accord avec ces résultats.

Ainsi donc, contrairement à l'opinion rapportée plus haut, le fait d'utiliser un étage de préamplification diminue considérablement le bruit de fond.

LE JEU DE L'ANTIFADING

Et remarquons bien comment sont réglées les différentes tensions des électrodes. Notre tube H F travaille avec une pente qui est, pratiquement de l'ordre de 2 mA/V en l'absence de signaux. Dans les mêmes conditions, le tube moyenne fréquence a une pente de l'ordre de 2,5 mA/V.

Elle donne donc un gain plus élevé. Nous réalisons donc une grande amplification pour des signaux faibles.

Que se passe-t-il, par le jeu de l'antifading, si les signaux sont d'une amplitude moyenne?

Remarquons que le recul de grille de la lampe M F est beaucoup plus faible que le recul de grille de la lampe H F, parce que sa tension d'écran n'est que de 60 volts — au lieu de 100.

Un signal moyen (ou fort) produira donc automatiquement une forte diminution de l'amplification M F, ce qui réduira le bruit de fond. La polarisation H F aura surtout pour but d'éviter la transmodulation... L'action de freinage de l'amplification H F n'interviendra guère que pour des signaux très puissants comme ceux des stations locales...

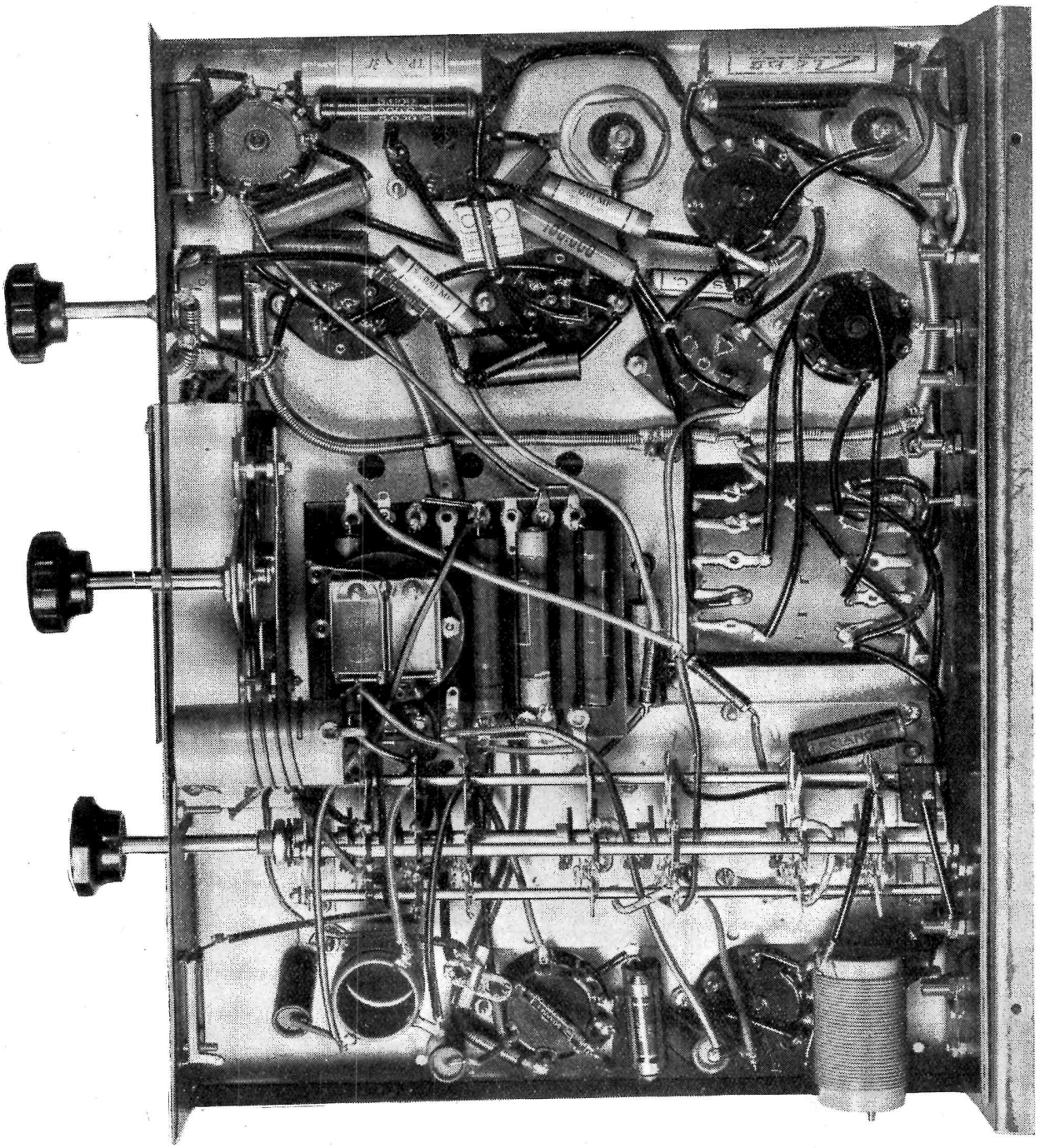
Avec les bobinages étudiés pour l'octophone, on peut admettre que le « gain » réel de l'étage de haute fréquence est de l'ordre de 50 à 80. C'est donc loin d'être négligeable, en dépit du jugement téméraire apporté au début de cet article.

ET MAINTENANT CONSTRUISONS L'OCTOPHONE

Je signale qu'un condensateur fixe de 0,2/1000 a été omis sur le schéma de principe, aux bornes de la résistance de 500.000 ohms insérée dans le circuit du diode (résistance en série avec la résistance de polarisation de 5.000 ohms).

Les éléments étant disposés comme nous l'indiquent les dessins et les photographies on fera un câblage extrêmement soigné. On peut utiliser le fil dit « américain » ou bien encore employer du fil étamé gainé dans du « souplisso ». Il est toujours intéressant de prévoir des fils de couleurs différentes pour des circuits différents.

On emploiera, par exemple, du fil noir pour les circuits de chauffage, un fil rouge pour les circuits de haute tension, un fil jaune pour la commande de la régulation, etc. Cette précaution élémentaire permettra la vérification la plus rapide. Elle évitera des erreurs qui peu-



L'Octophone vu de dessous

vent avoir les plus désastreuses conséquences comme, par exemple, de relier un circuit de grille à la haute tension...

Attention aux soudures!... Quoi de

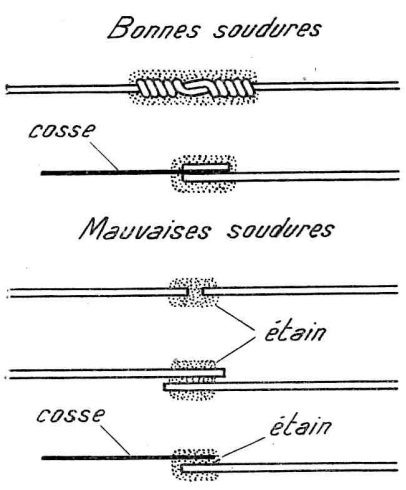


Fig. 3

plus facile que de faire des soudures parfaites! Pour arriver à cela il faut travailler avec un fer propre et utiliser de la bonne soudure. Il faut également partir de ce point de vue que l'étain n'est pas destiné à *coller* deux fils.

Il est *indispensable* que le contact électrique soit parfaitement assuré, même en l'absence de soudure.

L'étain vient augmenter l'intimité du contact et éviter les oxydations ultérieures; mais, jamais il ne doit servir de liaison électrique ou mécanique entre les deux conducteurs à réunir (voir nos croquis fig. 3).

Ainsi donc, s'il s'agit de réunir deux fils, il faut, préalablement les torsader, faire une véritable épissure en les enroulant l'un autour de l'autre... S'il s'agit de souder un fil à une cosse, il faut passer le fil dans le trou de la cosse, couder le fil et assurer le contact d'un énergique coup de pince... après quoi, on soude.

VERIFICATION DU SCHEMA

Avant d'essayer l'appareil il est indispensable de vérifier le schéma. On peut précéder de deux façons différentes et les sages feront les deux vérifications...

D'abord on suivra le schéma visuellement et c'est alors que le câblage en fil coloré sera précieux.

Ensuite, on vérifiera le schéma, point par point, en s'aidant d'un ohmètre à lecture directe. Cette opération permettra de s'assurer que les résistances diverses sont bien à leur place et qu'elles ont bien la valeur prévue.

MISE SOUS TENSION

Les lampes étant mises en place, on pourra brancher le secteur.

A l'aide d'un contrôleur ou d'un voltmètre à plusieurs sensibilités, on mesurera les différentes tensions qui doivent être, à 5 ou 6 0/0 près :

Chauffage : 4 volts alternatif.
Tension avant filtrage : 360 volts continu.
Tension anodique : 250 volts.
Tension d'excitation : 110 volts.
Tension écran octode : 70 volts.
Tension oscillation : 90 volts.
Tension écran H F : 100 volts.
Tension écran M F : 60 volts.
Tension polarisation octode : 1,5 volts.
Tension polarisation H F : 2,5 volts.
Tension polarisation M F : 2,5 volts.

DEPANNAGE

1° S'assurer que l'amplification basse fréquence fonctionne.

Pour cela on pourra brancher un pick-up.

A défaut de cela on pourra se contenter de toucher simplement à la grille du tube A B C 1. Si tout est normal, on entend un fort ronflement.

S'assurer que ce même ronflement se produit en touchant à l'anode de détection.

2° *Amplificateur de moyenne fréquence.*

Il est à peu près indispensable d'utiliser un hétérodyne. Si tel est bien le cas, on accordera rapidement les circuits sur 125 kilocycles — (soit 2.400 mètres).

A défaut d'hétérodyne on pourra s'aider du bruit de fond en créant, au besoin, volontairement une source de parasite... Mais évidemment... ce n'est point d'une admirable précision.

3° *S'assurer que l'oscillatrice fonctionne.*

On peut intercaler un milliampèremètre sensible — en série — du côté masse — dans la résistance de 50.000 ohms qui fixe la tension de la grille d'oscillation de l'octode.

L'existence d'un courant — même faible — indique que les oscillations se produisent. Si tout est normal, ce courant doit être d'environ 190 microampères (ou 0,19 milliampères).

Plus simplement, on peut placer un voltmètre aux bornes de la résistance de 2.500 ohms qui détermine la polarisation de l'octode. La lecture donne, par exemple, 1,5 volt.

La seconde opération consistera à mettre en court-circuit la résistance de 50.000 ohms du circuit de grille. Si l'indication du voltmètre *augmente*, c'est que tout va bien. Si l'indication ne bouge pas c'est qu'il n'y a pas d'oscillations locales. Il ne reste plus qu'à chercher pourquoi...

4° *S'assurer que le circuit H F fonctionne.*

Pour cette vérification on écoutera quelque chose (émission, ondemètre, ou parasites) en branchant successivement l'antenne à la broche normale puis en la couplant légèrement avec la grille d'entrée de l'octode...

MISE AU POINT ET ALIGNEMENT

Que de choses baroques n'ont-elles pas été écrites sur la question de l'alignement! Que de méthodes savantes imaginées par de doctes pontifes qui n'ont jamais, de leur vie, aligné eux-mêmes un récepteur!

Voici le thème général :

« Vissez à fond les ajustables; dévissez-les d'un quart de tour... Trouvez une émission..., etc. » Je fais grâce de la suite à mes lecteurs.

En fait, pour aller à coup sûr, sans aucun tâtonnement, il faut procéder comme nous allons l'indiquer.

Le matériel nécessaire est le suivant :

a) Contrôleur ou voltmètre sensible;

b) Hétérodyne de mesure;

c) Un condensateur variable de 0,5/1000, muni de deux pinces crocodile.

1° On commencera par accorder rigoureusement les quatre ajustables de la M F. Pour cela l'hétérodyne sera réglé

CONSEILS POUR LA MISE AU POINT DE L'OCTOPHONE VI

1° Accorder rapidement les transformateurs de moyenne fréquence.

2° S'assurer que les oscillations locales de l'octode se produisent normalement.

3° Séparer le condensateur d'hétérodyne (fil allant vers C V1 et brancher un condensateur auxiliaire). De la sorte, on doit, si tout est normal, obtenir le fonctionnement du récepteur sur une station locale.

4° Observer que le contrôle visuel d'accord dévie normalement et que l'ombre portée augmente quand on s'accorde très exactement.

5° Accorder soigneusement l'ampli des moyennes fréquences (sur 125 kilocycles), (voir texte).

6° Placer l'aiguille du cadran sur un repère bien connu et facilement identifiable, en bas de la gamme P. O. (Radio-Vitus, Radio-Normandie, etc.). Régler le condensateur qui remplace C V1 très exactement sur l'accord (avec le contrôle visuel).

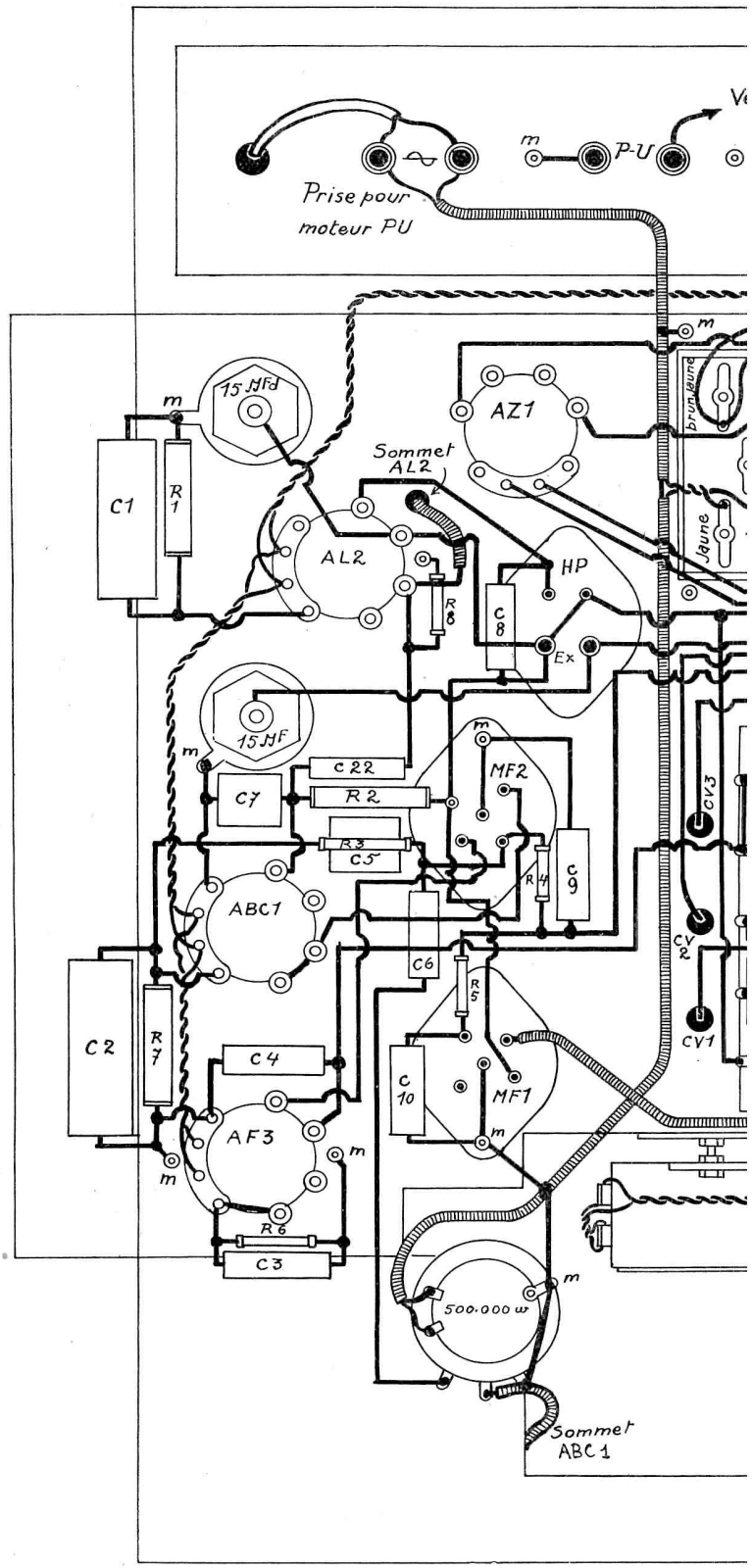
7° Accorder les trimmers H F et accord très exactement.

8° Vérifier que l'accord suit bien le cadran en cherchant (toujours avec le condensateur séparé) une station en haut de la gamme (Stuttgart, Budapest, Bruxelles, etc.).

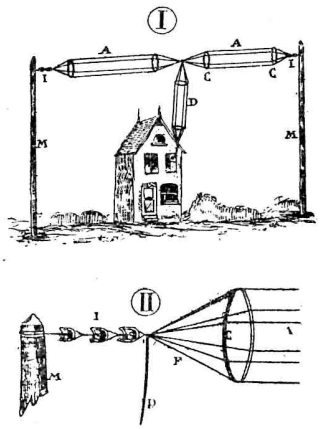
9° Passer sur G. O. Remarquer (toujours avec le condensateur séparé) que les repères du cadran sont bien exacts sur P. O.

10° Vérifier l'oscillation sur O. C. et O. T. C.

Tout est prêt pour l'alignement (voir texte).



CAGE. En général association de fils, de toiles ou de tôles métalliques présentant une certaine ressemblance avec une cage. — **Antenne en cage.** Antenne constituée par un certain nombre de brins parallèles (4, 6, 8) tendus suivant les arêtes d'un prisme au moyen de vergues, de cadres ou de cerceaux appropriés. Cette disposition excellente réduit de beaucoup la résistance et les pertes en haute fréquence de l'antenne. On sait, en effet, que les courants de haute fréquence



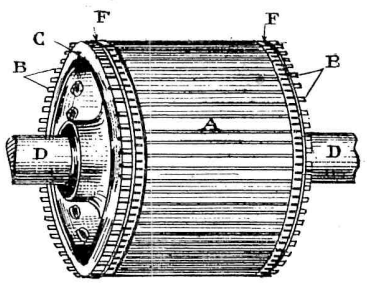
Antenne en cage. — I. *Élévation de l'antenne:* M, mâts. — I, isolateurs. — A, antenne en cage. — C, cerceaux supportant la cage. — D, descente d'antenne également en cage. — II. *Détail de l'antenne en cage:* F, fuseaux des brins d'antenne amarrés à l'isolateur.

ne se propagent qu'à la surface des conducteurs. La cage terminée par des prismes est fréquemment utilisée comme nappe horizontale et comme descente d'antenne d'émission ou de réception. — **Cage de Faraday.** Cage métallique à parois suffisamment épaisses pour protéger contre toute induction radioélectrique extérieure les appareils qui y sont renfermés. Les parois de la cage en tôle épaisse de cuivre ou de laiton, arrêtent les ondes extérieures en les absorbant. Cet écran des ondes est utilisé avec succès pour protéger les bobinages à haute et basse fréquences, transformateurs (blindés), etc. Voir *antiparasite.*

(Angl. *Cage Aerial, Faraday's Cage*).

— **Cage d'écureuil.** Enroulement composé de conducteurs disposés suivant les génératrices d'un cylindre et réunis à leurs extrémités par des anneaux conducteurs qui les ferment en court-circuit (C. E. I., 1934).

Se dit du rotor de certains moteurs asynchrones, dans lequel les bobinages de fils conducteurs sont remplacés par des barres de cuivre, qui lui donnent l'aspect d'une cage d'écureuil. Ces barres de cuivre, placées parallèlement à l'axe de la machine dans les encoches de l'induit, sont soudées à chacune de leurs extrémités à des conducteurs en forme d'anneau, qui constituent des courts-circuits.



Rotor de moteur en cage d'écureuil. — A, armature en tôles d'acier empilées et isolées. — B, barres en cuivre de la cage d'écureuil, logées dans les encoches de l'armature. — C, cage d'écureuil intérieure. — D, arbre du rotor. — F, frettes en fil d'acier maintenant les barres dans les encoches.

(Angl. *Squirrel Cage.* — All. *Kæfiganker*).

CALAGE. Opération qui consiste à caler un appareil ou un organe dans une certaine position. — **Calage des balais.** Opération qui consiste à faire tourner d'un angle convenable la couronne porte-balai d'une dynamo, de façon que la commutation s'effectue convenablement.

— **Angle de calage.** Angle que fait la ligne des balais avec la ligne neutre dans une dynamo à courant continu et dans toute machine à collecteur. En général, le calage optimum est la position pour laquelle on observe le moins d'étincelles de commutation sous les balais. Cependant, on a remarqué que cette règle n'est pas absolue. D'autre part, le minimum d'étincelles ne coïncide pas forcément avec la réduction optimum des perturbations radioélectriques. Au contraire, le minimum de parasites coïncide parfois avec un calage des balais qui produirait un fonctionnement inadmissible de la machine. Voir *antiparasite.*

(Angl. *Brush Position, Angle of Brush Displacement.* — All. *Bürstenverstellung, Bürstenverstellungswinckel*).

CALIBRE. Étalon de mesure pour le diamètre des fils. Les échelles de calibres ordinairement employées et désignées en anglais par *Wire Gauge* (jauge pour fils) sont arbitraires et incohérentes et n'ont aucun rapport simple avec le système métrique. Pour faire les calculs, la conversion s'impose donc. Les échelles de calibres les plus employées sont la *Standard Wire Gauge*, S. W. G., officiellement adoptée par l'Angleterre, la *Birmingham Wire Gauge* (B. W. G.) et la *Brown and Sharpe Wire Gauge* (B et S. G.), utilisée aux États-Unis.

(Angl. *Wire Gauge.* — All. *Drahtkaliber*).

CALORIE. Unité de quantité de chaleur. La grande calorie est la quantité de chaleur qu'il faut pour élever de 15° à 16° centésimaux 1 kilogramme d'eau. La petite calorie — ou calorie-gramme — est le millième de la précédente.

(Angl. *Calorie.* — All. *Kalorie*).

CALORIFIQUE. Qui donne de la chaleur. — **Onde calorifique.** Onde électromagnétique dont la fréquence est comprise entre celle de l'onde *radioélectrique* la plus courte et celle de l'onde *lumineuse* la plus longue (rouge). On dit aussi onde *infra-rouge.* Synonyme : *Thermique.*

(Angl. *Infra-Red, Thermic.* — All. *Kalorisch*).

CALORIQUE. Qui se rapporte aux phénomènes où la chaleur entre en jeu. — **Ampèremètre calorique.** Voir *Ampèremètre thermique.*

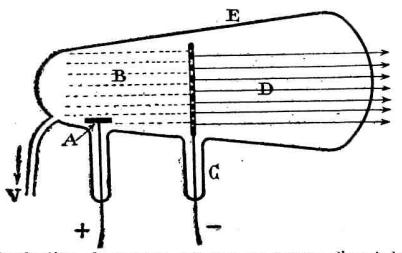
(Angl. *Caloric.* — All.). *Wærme...)*

CANAL. Canal radioélectrique ou radiocanal. Voie de communication radioélectrique à laquelle sont assignées une fréquence ou plusieurs fréquences déterminées (C. E. I., 1934). Séparation entre les ondes porteuses de deux stations de fréquences voisines. Voir *séparation.* La voie de communication est généralement caractérisée par la fréquence de l'onde porteuse. La largeur du canal est caractérisée par la *bande* de fréquences de la modulation de part et d'autre de l'onde porteuse. En principe, seule la qualité de l'émission limite la largeur du canal. Il serait souhaitable, pour qu'une émission soit fidèle, que la largeur du canal modulé soit de 12 à 20 kc : s. En pratique, le grand nombre des stations affectées aux services de la radiodiffusion oblige à réduire à 8 ou 9 kc : s la largeur du canal. La sélectivité, c'est-à-dire le découpage exact de ces canaux modulés, est obtenue par l'emploi de *filtres de bande* à réglage fixe en moyenne fréquence ou à réglage variable (présélecteurs) en haute fréquence. Voir *filtre de bande* et *bande.* On dit aussi *chenal de conversation* (téléphonie) ou *chenal de modulation* (radiodiffusion).

— **Canaux de ventilation.** Espaces ménagés à l'intérieur du noyau induit (ou inducteur) pour en faciliter la ventilation (C. E. I., 1934).

— **Rayons canaux.** Courant d'ions positifs à grande vitesse produit dans un tube à décharge contenant un gaz à basse pression (C. E. I., 1934). On dit aussi *rayons positifs.* Ce rayonnement ionique est constaté dans les circonstances suivantes. Un tube à vide, du genre tube de Crookes, est pourvu d'une anode pleine et d'une cathode *perforée.* Lorsqu'un flux électronique quitte la cathode pour se diriger vers l'anode, on observe qu'un faisceau de rayons lumineux s'échappe des trous de la cathode dans la direction opposée à celle des rayons cathodiques. Ces rayons *canaux* produisent la phosphorescence et sont déviés par les champs électriques et magnétiques très puissants.

Il s'agit d'un flux d'ions positifs charriés dans la direction opposée à celle des électrons du flux cathodique. La masse de ces ions correspond à celle de l'ion hydro-



Production de rayons canaux au moyen d'un tube à rayons cathodiques. — A, anode. — B, rayons cathodiques, allant de la cathode vers l'anode ou en ligne droite vers l'extérieur. — C, cathode percée de trous. — D, rayons canaux s'échappant en sens inverse des rayons cathodiques. — E, ampoule de verre du tube. — V, tubulure par où l'on maintient le vide dans le tube.

gène qui apparaît dans l'électrolyse. Elle est environ 1.800 fois plus grande que la masse de l'électron. Quant à la vitesse des rayons canaux, elle varie avec la nature du métal qui constitue la cathode.

(Angl. *Canal Rays.* — All. *Kanalstrahlen*).

CANALISATION. Ensemble des conducteurs destinés à la transmission et à la distribution de l'énergie électrique (C. E. I., 1934).

(Angl. *Canalization.* — All. *Kanalisierung).*

CANIVEAU. Conduit dans lequel on pose les câbles afin de les protéger contre les actions mécaniques extérieures (C. E. I., 1934).

(Angl. *Kennelstone.* — All. *Leitungskanal*).

CAOUTCHOUC. Gomme végétale, extraite d'arbres équatoriaux, présentant des qualités remarquables à la fois comme isolant électrique et comme isolant mécanique, en raison de son élasticité. Pouvoir inducteur spécifique 2,5 environ. — **Caoutchouc vulcanisé.** Caoutchouc auquel on a incorporé une certaine quantité de soufre pour améliorer sa conservation. Pouvoir inducteur spécifique 2,8 environ. — **Caoutchouc durci.** Voir *Ebonite.* — **Caoutchouc mousse.** Caoutchouc spongieux, présentant l'aspect d'une pâte levée au moyen d'hydrogène ou d'azote. Utilisé dans certains montages pour amortir les vibrations mécaniques.

(Angl. *India Rubber.* — All. *Gummi*).

CAPACIMÈTRE. Appareil servant à la mesure des capacités électriques.

Capacimètre à courant synchronisant. Cet appareil a été imaginé par M. de Bellescize pour la mesure des capacités de 0,01 à 0,0015 mμ F en courant alternatif à la fréquence de 30.000 p : s. Le montage comporte deux hétérodynes S_1, S_2 agissant sur un détecteur synchrone D qui réagit sur la fréquence de l'une des hétérodynes pour maintenir le synchronisme de leurs oscillations; f_1 et f_2 étant leurs fréquences respectives, le courant détecté, de fréquence $(f_1 - f_2)$ est, au synchronisme, de la forme :

$$i = I + k \cos\varphi$$

φ étant le déphasage des oscillations de S_1 et S_2. A toute variation de l'une des fréquences correspond une variation du courant. La capacité X à mesurer est placée en dérivation sur la capacité C_2 du circuit oscillant de S_2. Le courant détecté prend alors automatiquement une valeur différente de I pour maintenir l'égalité des fréquences. On ramène à C la capacité C_2 pour que le courant reprenne la valeur I, d'où $X = C_2 - C$. Le cadran du condensateur de capacité C_2 indique par lecture directe la valeur de X. Des combinaisons de condensateurs fixes permettent d'obtenir les différentes échelles de capacité. La capacité C_2 se compose de deux capacités réglables, l'une jusqu'à 0,05 millième de microfarad, la seconde de 0,5 millième. Deux condensateurs fixes de 0,5 et 1 millième de microfarad peuvent être ajoutés de façon à permettre les mesures entre 0,5 et 1 millième et entre 1 et 1,5 millième de microfarad.

La sensibilité obtenue par cette méthode est constante sur toute l'étendue de l'échelle; elle permet d'apprécier des variations de capacité inférieures au centimètre; elle donne le moyen d'équilibrer les capacités doubles ou triples des condensateurs en ligne et rend possible la mesure, avec une grande précision, des faibles variations de capacités dues à des causes extérieures : température, déformations, et autres.

Pratiquement, voici comment la mesure se présente. Outre le téléphone, le milliampèremètre et le condensateur d'accrochage, le capacimètre de Bellescize comporte un commutateur dit « de dégrossissage », permettant d'obtenir dix couplages différents de capacités fixes, gradué en millièmes de microfarad, et deux condensateurs réglables dont les capacités maxima sont respectivement d'un millième et d'un dix millième de microfarad. Le premier de ces condensateurs est gradué en cent millièmes de microfarad, le second en millionièmes de microfarad (micro-microfarads).

Pour opérer la mesure, on fait osciller les hétérodynes en agissant sur le condensateur d'accrochage, jusqu'à ce qu'on arrive au synchronisme. La note de battements, entendue dans le téléphone, passe des sons aigus aux sons les plus graves. L'aiguille du milliampèremètre s'immobilise et l'on amène les oscillations en quadrature au moyen du condensateur d'appoint de l'accrochage. L'aiguille du milliampèremètre indique alors le courant constant repère de 1,5 mA.

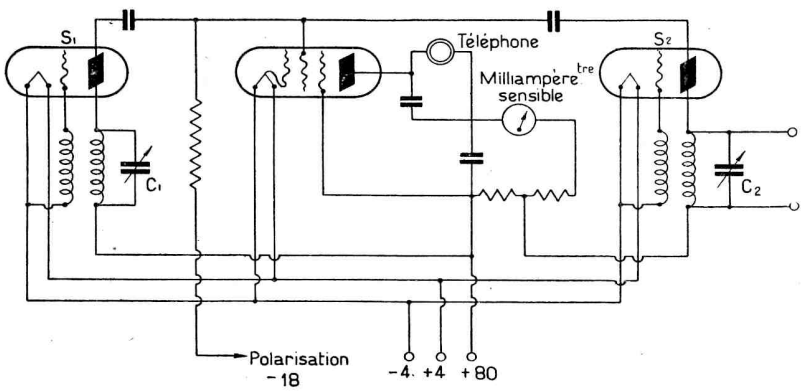


Schéma du capacimètre H. de Bellescize pour la mesure des capacités par utilisation d'un courant synchronisant.

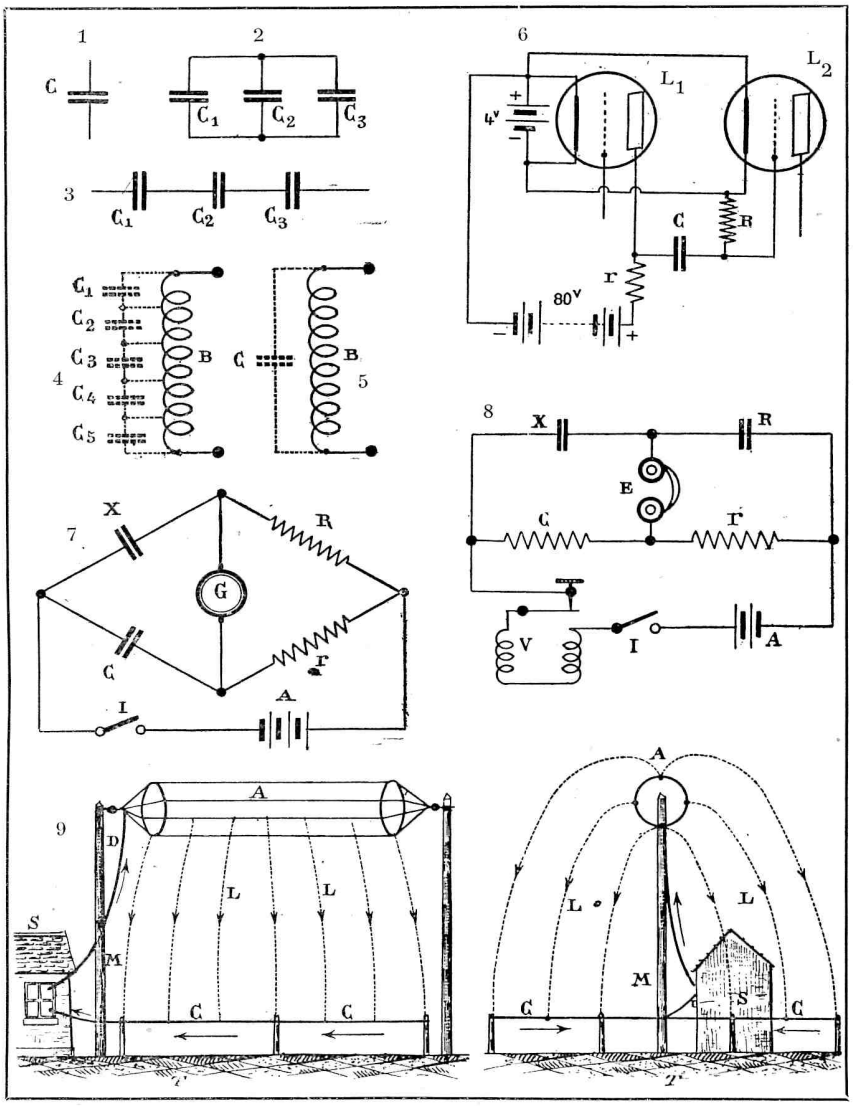
Après ces manœuvres, préparatoires, on connecte la capacité à mesurer. Cette opération a pour effet de dévier l'aiguille du milliampèremètre et même, parfois, d'amener le décrochage des oscillations. On produit à nouveau l'accrochage et on ramène le courant à sa valeur repère de 1,5 mA en agissant sur le commutateur de dégrossissage et sur les deux condensateurs réglables et étalonnés. Il suffit de lire les graduations de ces trois organes de réglage pour connaître directement la valeur de la capacité à mesurer.

Les avantages de cette méthode sont nombreux. Elle permet, notamment, de mesurer les capacités de moins de dix millièmes de microfarad avec une sensibilité de l'ordre du micromicrofarad, soit d'un dix millionième. Cette sensibilité permet aussi des mesures de toute nature, à la condition qu'elles puissent se traduire en variations de capacité. Tel est le cas pour les mesures de torsion, de dilatation, de compression des matériaux, et divers phénomènes physiques et chimiques, tels que le degré d'humidité du papier d'imprimerie ou de substances diélectriques.

(Angl. *Capacimeter.* — All. *Kapazimeter*).

CAPACIMÈTRE-OHMMÈTRE. Appareil permettant la mesure rapide, par lecture directe, de la capacité et de l'isolement de tous les condensateurs utilisés en radiotechnique, à l'exception des condensateurs électrolytiques. Branché sur courant alternatif du secteur à 50 p : s, il mesure le courant qui traverse le condensateur $I = U\,C\,\omega$. Comme U et ω, tension et pulsation, sont constantes, le courant est proportionnel à la capacité. Le cadran peut donc être gradué directement en microfarads. Pour les capacités faibles, la tension appliquée est de 600 volts environ. Un dispositif de sécurité protège l'opérateur. La mesure des résistances est effectuée par le même appareil, qui possède une échelle graduée en ohms. L'échelle est de 10 micromicrofarads à 10 microfarads pour les capacités, de 200 ohms à 200 mégohms pour les résistances.

(Angl. *Capacimeter-Ohmmeter.* — All. *Kapazimeter-Ohmmeter*).



Représentation schématique de la capacité. — 1. Capacité unique C. — 2. Capacités C1, C2, C3 groupées en parallèle ou en dérivation. — 3. Capacités C1, C2, C3, groupées en série. — *Capacité répartie d'une bobine.* — 4. Condensateurs élémentaires C1, C2, C3, C4, C5 auxquels équivaut la capacité répartie, entre couches et entre spires, de la bobine B. — 5. Au point de vue des oscillations locales, la capacité répartie de la bobine B est équivalente à la capacité C de l'ensemble des capacités C1, C2... C5 placées en série, c'est-à-dire à un condensateur unique placé aux bornes de la bobine, ce qui augmente sa longueur d'onde propre. — 6. *Liaison résistance-capacité dans un amplificateur.* — L1, L2, première et deuxième lampes amplificatrices. — r, résistance extérieure du circuit filament-plaque (de 50.000 à 200.000 ohms). — R, résistance extérieure du circuit filament-grille (de 1 à 15 mégohms). — C, capacité de liaison (de 0,0001 à 0,006 microfarad). — 7. *Pont de Sauty pour la mesure des capacités sous tension continue.* — X, capacité à mesurer. — C, capacité étalonnée. — R, r, résistances étalonnées — G, galvanomètre. — I, interrupteur. — A, batterie de piles. — 8. *Pont pour la mesure des capacités à une fréquence musicale.* — X, capacité à mesurer. — C, capacité étalonnée. — R, r, résistances étalonnées. — E, écouteurs téléphoniques. — V, vibrateur. — I, interrupteur. — A, batteries de piles. — 9. *Capacité de terre ou contrepoids d'antenne.* — A, antenne. — C, capacité de terre ou contrepoids isolé du sol. — D, descente d'antenne. — L, lignes de force du champ électrique de l'antenne. — M, mâts. — S, poste radioélectrique. — T, terre. — L'emploi de la capacité de terre permet de réduire beaucoup la résistance du circuit antenne-terre. Les courants de haute fréquence, développés entre l'antenne et la terre, se referment vers le poste par le contrepoids métallique dont la résistance est très faible.

CAPACITAIRE. Qui se rapporte à la capacité électrique, qui possède de la capacité. — **Couplage capacitaire.** Couplage électrostatique réalisé en reliant deux circuits au moyen d'un condensateur fixe ou variable.

— **Induction capacitaire.** Induction électrostatique produite par effet de capacité entre deux circuits. — **Réactance capacitaire.** Résistance apparente R opposée au passage d'un courant alternatif par la présence d'une capacité C. Expression mathématique $R = 1/C\omega$, en désignant par ω la pulsation du courant alternatif.

(Angl. *Capacity Coupling, Reactance.* — All. *Kapazitæskoppelung*).

CAPACITANCE. Terme scientifique proposé par les savants pour remplacer le terme *capacité*, par analogie avec résistance, inductance, réactance, réluctance, impédance, etc.

(Angl. *Capacitance.* — All. *Kapazitanz*).

CAPACITÉ. On distingue, parce qu'elles ne sont pas de même nature physique, la capacité des conducteurs électriques (condensateurs, etc...) et la capacité des sources d'électricité (piles, accumulateurs, etc.). La seconde n'est qu'une quantité d'électricité.

— **Capacité d'un condensateur.** Quotient de la charge de l'une des armatures par la différence de potentiel existant entre elles, l'influence de tout autre conducteur étant négligeable (C. E. I., 1934). Soit C la capacité d'un condensateur, Q la quantité d'électricité accumulée sur ses armatures et V la tension électrique entre les armatures. La capacité du condensateur est ainsi définie :

$$C \text{ farad} = Q \text{ coulomb} \,/\, V \text{ volts}$$
(système pratique d'unités)

L'unité pratique, le farad F, est beaucoup trop grande pour les besoins normaux. Habituellement, on utilise le millionième de farad ou *microfarad* (µF). En radio, le microfarad est encore beaucoup trop grand et l'on emploie couramment le millième et même le millionième de microfarad (µµF).

(Angl. *Conductor Capacity.* — All. *Leiterkapazitæt*).

— **Capacité d'un condensateur à lames minces et rapprochées.** Elle est proportionnelle à la surface S en

centimètres carrés des armatures, au pouvoir inducteur spécifique K de la substance qui isole les armatures et inversement proportionnelle à leur écartement e en centimètres.

$C = KS/4\pi e$ unités C. G. S. (Voir *pouvoir inducteur spécifique*).

Lorsque le condensateur n'est pas à lames minces, l'expression de la capacité électrostatique est fort complexe. Lorsque les armatures sont sphériques ou cylindriques, la capacité dépend du rayon.

(Angl. *Condenser Capacity.* — All. *Kondensator Kapazitæt*).

— **Capacité électrostatique d'un conducteur.** Quotient de la charge électrostatique du conducteur par son potentiel (C. E. I., 1934).

— **Capacité d'une antenne.** C'est la capacité de la nappe d'antenne ou du fil d'antenne par rapport à la terre. Elle peut être calculée, dans certains cas simples, au moyen de formules complexes en fonction de la longueur des fils, de leur diamètre et de leurs distances respectives. Voir à *antenne*, p. 24, les formules et tableaux pour le calcul de la capacité d'une antenne multifilaire.

(Angl. *Aerial Capacity.* — All. *Antennenkapazitæt*).

— **Capacité d'une bobine.** La capacité propre d'une bobine est déduite par le calcul de la formule de résonance :

$$\lambda = 59{,}6\ \sqrt{LC},$$

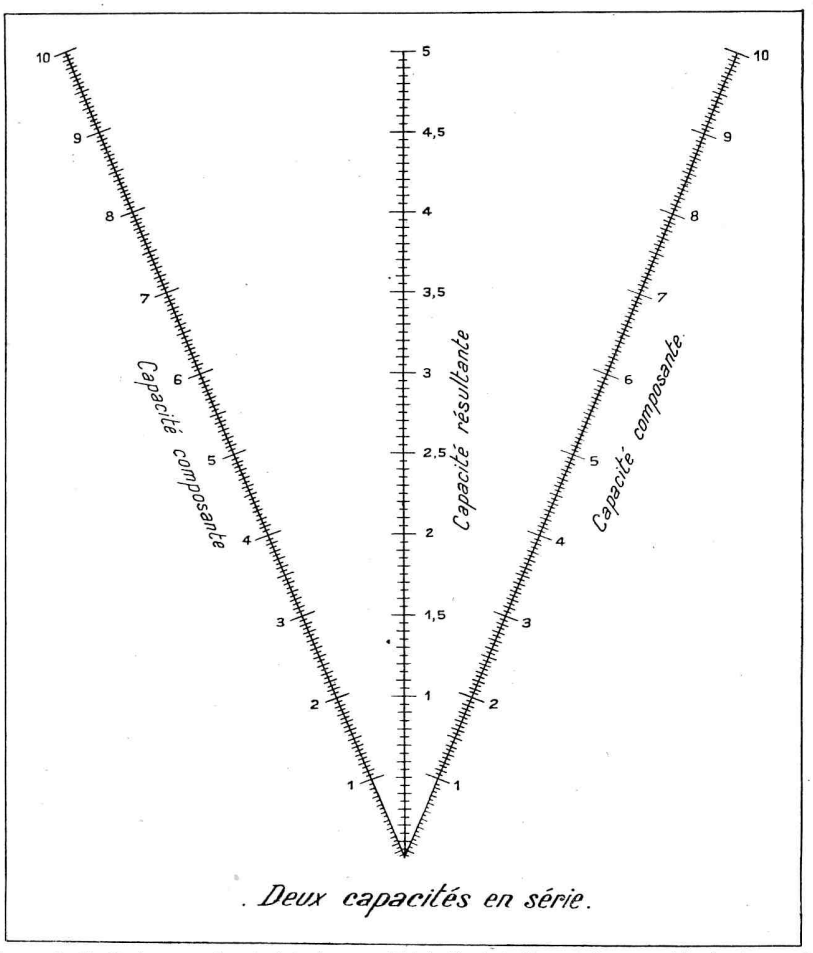
dans laquelle λ est la longueur d'onde propre de la bobine et L son inductance. L étant exprimé en microhenrys, C l'est en millièmes de microfarad. Cette capacité propre a une valeur très faible, d'environ 10 à 20 micromicrofarads. Dans certaines bobines très soignées, elle tombe à 3 micromicrofarads. Dans les bobines à plusieurs couches jointives, elle peut atteindre 200 micromicrofarads. Voir à *bobine* la mesure de la capacité d'une bobine.

— **Capacité d'équilibrage.** Prise de terre artificielle ou *contrepoids*. Capacité intercalée dans le circuit d'antenne pour remplacer la prise de terre naturelle. Elle peut être plus grande, mais jamais moindre que la capacité de l'antenne. Voir *Contrepoids*.

(Angl. *Balancing Capacity.* — All. *Gleichgewichts Kapazitæt*).

— **Capacité intérieure des lampes.** Voici quelques données sur les capacités internes des lampes triodes, le type I étant une lampe avec culot à quatre broches, le type II une lampe avec culot à deux broches, les connexions de grille et de plaque aboutissant alors sur l'ampoule.

LAMPE	Capacité en micromicrofarad		
	Filament - grille	Filament - plaque	Grille - plaque
Type I.	5,8	4,6	2,66
Type II.	0,95	0,98	1,64



Abaque de R. Beatty pour le calcul de la capacité résultant de l'association en série de deux autres capacités.

— **Capacité linéique.** Capacité d'une ligne par unité de longueur. On dit aussi capacité *linéaire* ou *unitaire*. On l'exprime en micromicrofarads par mètre ou par kilomètre. Pour une ligne double à faible écartement, la capacité linéique est indépendante du temps et égale à la capacité statique, sous réserve que l'on puisse considérer la densité de charge comme constante et qu'on ne tienne pas compte du retard d'établissement du potentiel. Il en est ainsi pratiquement pour les lignes téléphoniques aériennes et les câbles.

— **Capacité propre.** Capacité électrique possédée en propre par un circuit ou par un appareil électrique, indépendamment des condensateurs fixes ou variables qu'on peut lui adjoindre. Tout conducteur, tout circuit électrique possède une capacité propre. Un fil tendu possède une capacité propre par rapport au sol et aux objets environnants. Une bobine possède une capacité propre *répartie* entre ses différentes spires et entre ses différentes couches. La présence de cette capacité propre est une source de pertes dans les circuits à haute fréquence. D'autre part, elle nuit à la syntonie en réduisant l'acuité de la résonance électrique. Les enroulements spéciaux tendent à l'éliminer. Voir *antenne, bobine.*

(Angl. *Natural Capacity.* — All. *Eigenkapazitæt*).

— **Capacité répartie.** Capacité propre qui est distribuée entre les différents éléments d'un appareil électrique, par exemple entre les diverses spires ou entre les diverses couches d'une bobine ou d'un transformateur. Pour diminuer la capacité répartie, on a imaginé des enroulements dont les spires et les couches sont aussi écartées que possible les unes des autres par des espaces d'air, à l'exclusion d'isolants présentant un pouvoir inducteur spécifique élevé. Telles sont les bobines en *nid d'abeilles, fond de panier, duolatérales*, etc... Voir *bobine, distribué, réparti.*

(Angl. *Distribued Capacity.* — All. *Verteilte Kapazitæt*).

— **Capacité shuntée.** M. Mesny a montré que si l'on shunte une capacité C appartenant à un circuit par une très grande résistance R, l'effet est le même que si l'on avait ajouté en série une résistance

$$r = \frac{1}{C^2\omega^2 R}.$$

La capacité peut être shuntée extérieurement, ou intérieurement par sa conductance d'isolement. L'expression de la puissance perdue dans le condensateur shunté est :

$$W = \frac{VI}{2\,C\omega R} = \frac{1}{2}\,VI\cos\varphi$$

en posant $\frac{1}{RC\omega} = \cos\varphi$.

— **Capacité de terre.** Sorte de condensateur de grandes dimensions réalisé en tendant, au-dessus de la surface du sol, à une distance variant entre 0 m. 20 et 10 mètres, un réseau de fils métalliques, un treillage métallique ou une plaque de métal. Ce condensateur qui remplace la prise de terre est employé lorsque, pour une raison quelconque, on ne peut relier l'antenne directement à la terre ou bien si la nature du sol ne se prête pas à l'établissement d'une bonne prise de terre (sol trop sec, rocheux, etc...). On obtient alors avec la capacité de terre des résultats plus réguliers, sinon meilleurs, qu'avec une prise de terre défectueuse. Synonyme *contrepoids*. Voir ce mot.

(Angl. *Earth Capacity*. — All. *Erdekapazitæt*).

— **Abaque pour le calcul des capacités en série.** La capacité C totale résultant du montage en série de deux capacités C_1 et C_2 est telle que :

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2},$$

autrement dit l'inverse de la capacité totale est égale à la somme des inverses des capacités composantes. L'utilité de l'abaque est grande lorsqu'il s'agit de condensateurs réglables, par exemple lorsqu'on désire connaître la nouvelle loi de capacité obtenue en plaçant un condensateur fixe en série avec un condensateur variable. Si l'on met un condensateur fixe en série avec un condensateur à variation linéaire de capacité, la nouvelle courbe de capacité obtenue croît moins vite que le déplacement de l'index sur le cadran. La courbe se rapproche de celle d'un condensateur à variation linéaire de fréquence. Réciproquement, si l'on monte un condensateur fixe en série avec un condensateur à variation linéaire de longueur d'onde, on peut obtenir une capacité totale variant linéairement avec le déplacement de l'index.

Pour utiliser l'abaque (p. 100), on porte les capacités composantes respectivement sur les deux échelles latérales et l'on réunit les points obtenus par une droite. La capacité totale est trouvée à l'intersection de cette droite et de l'échelle médiane.

— **Effet de capacité.** Phénomène fortuit qui se produit parfois dans les récepteurs radioélectriques lors de l'approche de l'opérateur. La capacité de l'opérateur par rapport au sol vient alors modifier les réglages sur ondes moyennes et courtes, notamment lorsque l'opérateur met le casque téléphonique sur la tête, s'approche du récepteur ou étend la main vers le condensateur d'accord ou vers les bobines. Pour éviter ce fâcheux effet, qui rendrait impossible tout réglage, on emploie principalement deux moyens : munir les organes variables de longs manches de manœuvre isolants ou bien renfermer les organes à protéger dans des *cages* métalliques mises à la terre ou *cages de Faraday*. (Voir ce mot.)

En général l'effet de capacité disparaît lorsque le condensateur d'accord est convenablement monté. Il est, en effet, indispensable que ce soit l'armature fixe qui soit reliée à la grille de commande de la lampe, l'armature mobile étant reliée à la masse ou aux sources d'alimentation.

(Angl. *Capacity Effect*. — All. *Kapazitætseffekt*).

— **Liaison résistance-capacité.** Mode de liaison utilisé entre deux étages consécutifs d'un amplificateur à lampes et consistant essentiellement en un petit condensateur fixe de 0,1 à 6 millièmes de microfarad, intercalé entre la plaque de la première lampe et la grille de la seconde. Ce condensateur laisse passer le courant de haute fréquence, mais arrête le courant continu qui n'atteint pas la grille. Cette capacité est complétée par une résistance de décharge placée entre la grille et le filament de la seconde lampe. Cette liaison résistance-capacité est utilisée de préférence avec des lampes à grande résistance intérieure et surtout pour l'amplification des courants à basse ou à moyenne fréquence.

— **Mesure de la capacité.** On l'effectue au moyen de *ponts* spéciaux, notamment le *pont de Sauty*, dont une branche contenant la capacité à mesurer X et une résistance étalon R équilibre une autre branche contenant une capacité C et une résistance r connues. A l'équilibre :

$$X = Cr/R.$$

Le *pont de Kelvin* est analogue, mais ne comprend qu'une résistance parcourue par un curseur formant prise variable. Voir aussi *capacimètre* et *capacimètre-ohmmètre* ainsi que *bobine* (mesure de la capacité d'une bobine). — **Pont pour capacité.** On utilise souvent, pour la comparaison des capacités, des boîtes à pont, dans lesquelles la pile est complétée par un vibrateur à fréquence musicale et le galvanomètre remplacé par un téléphone. Même méthode que le Pont de Sauty. On se règle sur le silence du téléphone.

(Angl. *Capacity Bridge*. — All. *Kapazitætsbrücke*).

— **Réactance de capacité.** Inverse changé de signe du produit de la capacité par la pulsation (C. E. I., 1934). C'est la réactance opposée par une capacité C au passage d'un courant alternatif de *pulsation* $\omega = 2\,f$, f fréquence. Cette réactance a pour expression $S = -1/C\omega$, Elle est d'autant plus élevée que la capacité est plus faible et la fréquence plus faible également. Synonyme : *Captance*. Voir ce mot.

(Angl. *Capacity Reactance*. — All. *Kapazitæts Reaktanz*).

— **Unités de capacité.** L'unité de capacité du système pratique est, comme on l'a vu plus haut, le *farad*, capacité d'un condensateur qui prendrait, sous une tension de 1 *volt*, une charge d'un *coulomb*. Cette capacité est énorme par rapport aux besoins de la pratique, la capacité de la Terre dans l'espace n'étant que de 707 microfarads environ. Pratiquement, on utilise le *microfarad* (μF) ou millionième de farad pour les besoins de l'électricité industrielle et le *millième de microfarad* (mμF) en radiotechnique, parfois même le *millionième de microfarad* (μμF). Dans le système électrostatique C. G. S., l'unité de capacité est improprement appelée le *centimètre*, parce qu'on ne tient pas compte de la dimension inconnue de la constante diélectrique : 1 centimètre = $1/9 \times 10^{-11}$ farad. Ainsi donc, 1 millième de microfarad égale 900 centimètres. Le centimètre comme unité de capacité pour les besoins de la radiotechnique est couramment employé en Allemagne.

(Angl. *Capacity Units*. — All. *Kapazitæts Einheit*).

— **Capacité d'une source de courant.** Quantité totale d'électricité qu'une batterie de piles ou d'accumulateurs est susceptible de fournir, en régime normal continu, depuis le moment où elle est chargée jusqu'à celui où elle est entièrement déchargée. La capacité est mesurée en *ampères-heures* et garantie en 10 heures. Ex. : un accumulateur d'une capacité de 40 ampères-heures se décharge normalement en donnant un courant maximum de 4 ampères pendant 10 heures. En service intermittent : sonneries, allumage des automobiles, chauffage des lampes triodes, la capacité est plus forte qu'en régime continu. Voir *accumulateur*, *charge*.

(Angl. *Capacity*. — All. *Aufnahmefæhigkeit*).

CAPILLAIRE. Électromètre capillaire. Appareil destiné à mesurer de faibles différences de potentiel en utilisant des phénomènes *électrocapillaires* (C. E. I., 1934). Par exemple : électromètre de Lippmann.

(Angl. *Capillary Electrometer*. — All. *Kapillarelektrometer*).

CAPOT. Pièce métallique scellée sur un isolateur de suspension servant à relier cet isolateur à l'isolateur voisin ou à la traverse de support (C. E. I., 1934).

(Angl. *Capot*. — All. *Hut*).

CAPTANCE. Terme désignant la *réactance* opposée par la capacité d'un circuit électrique. Pour un courant alternatif de

pulsation ω traversant le circuit, la captance est égale à $-1/C\omega$. On l'appelle aussi *réactance capacitaire*. Voir *réactance, capacitaire* et *capacité*.

(Angl. *Captance*. — All. *Kaptanz*).

CAPTEUR. Capteur d'insectes. Cet appareil est basé sur le fait d'observation que les insectes sont attirés par les radiations de longueurs d'onde très courtes, en particulier par les rayons lumineux et beaucoup mieux par les rayons ultra-violets. Si l'on allume la nuit à la campagne une lampe électrique de 3.000 bougies, puis au voisinage une lampe à rayons ultra-violets de 800 bougies, on constate que tous les insectes, qui s'étaient d'abord rassemblés autour de la première lampe, la quittent pour entourer la lampe à rayons ultra-violets, bien que sa puissance soit quatre fois moindre (Prof. von Abrech). Les radiations qui paraissent attirer le mieux les insectes sont les rayons ultra-violets de grande longueur d'onde, qui produisent d'ailleurs sur les organes des insectes des phénomènes de fluorescence.

Le capteur à rayons ultra-violets comporte un aspirateur à ventilateur tournant à 1.200 t : min, et donnant un débit de 8 m³ par minute. Les insectes capturés sont recueillis dans un panier en toile métallique. Sous les tropiques et même dans le midi de la France, cet appareil peut recueillir plusieurs kilogrammes de moustiques, moucherons et insectes divers par heure.

Certains expérimentateurs sont parvenus à sélectionner les espèces d'insectes captés en filtrant convenablement les gammes de rayons émis.

(Angl. *Captor*. — All. *Fasser*).

CARACTÉRISTIQUE. Courbes caractéristiques. Courbes représentatives des relations entre certaines grandeurs considérées dans l'étude des machines et appareils électriques (C. E. I., 1934). Courbe qui traduit graphiquement, en coordonnées rectangulaires ou polaires, la fonction algébrique qui relie deux grandeurs physiques : qui indique, par exemple, la valeur du courant de plaque d'une lampe triode en fonction de la tension de grille de cette lampe.

(Voir *Arc, Cristal, Détecteur, Bigrille, Lampe*, etc...)

(Angl. *Characteristic Curve*. — All. *Charakteristik*).

— **Caractéristique composée ou totale.** Courbe caractéristique d'une lampe électronique obtenue en considérant le courant de plaque i_p comme une fonction de la *tension composée* v_c

$$i = f(v_c),$$

avec $$v_c = v_p + \mu v_g,$$

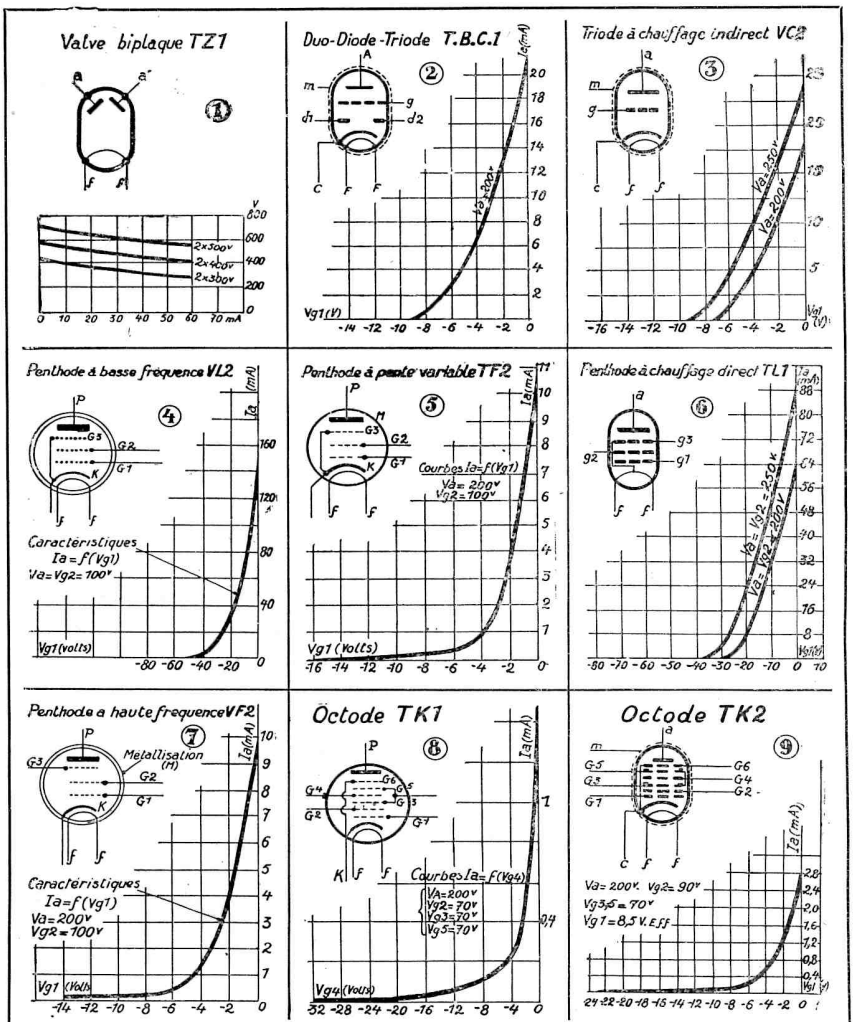
en désignant par v_p la tension de plaque, par v_g la tension de grille et par μ un coefficient qui, en pratique, reste suffisamment constant. Cette équation montre qu'à chaque tension de plaque on peut faire correspondre une caractéristique de plaque, ces différentes caractéristiques se déduisant les unes des autres par translation parallèlement à l'axe des tensions. Dans la partie rectiligne de la caractéristique, l'équation devient :

$$R\, i_p = v_p + \mu\, v_g - V,$$

R étant la résistance intérieure de la lampe et V, une constante.

— **Caractéristique dynamique.** Courbe caractéristique relevée sur un appareil pendant son fonctionnement. Voir *dynamique*.

— **Caractéristique d'émission électronique.** Courbe ayant un facteur qui commande l'émission (comme la température, la tension ou le courant de chauffage de la cathode) comme abscisse et l'émission de la cathode comme ordonnée (C. E. I., 1934).

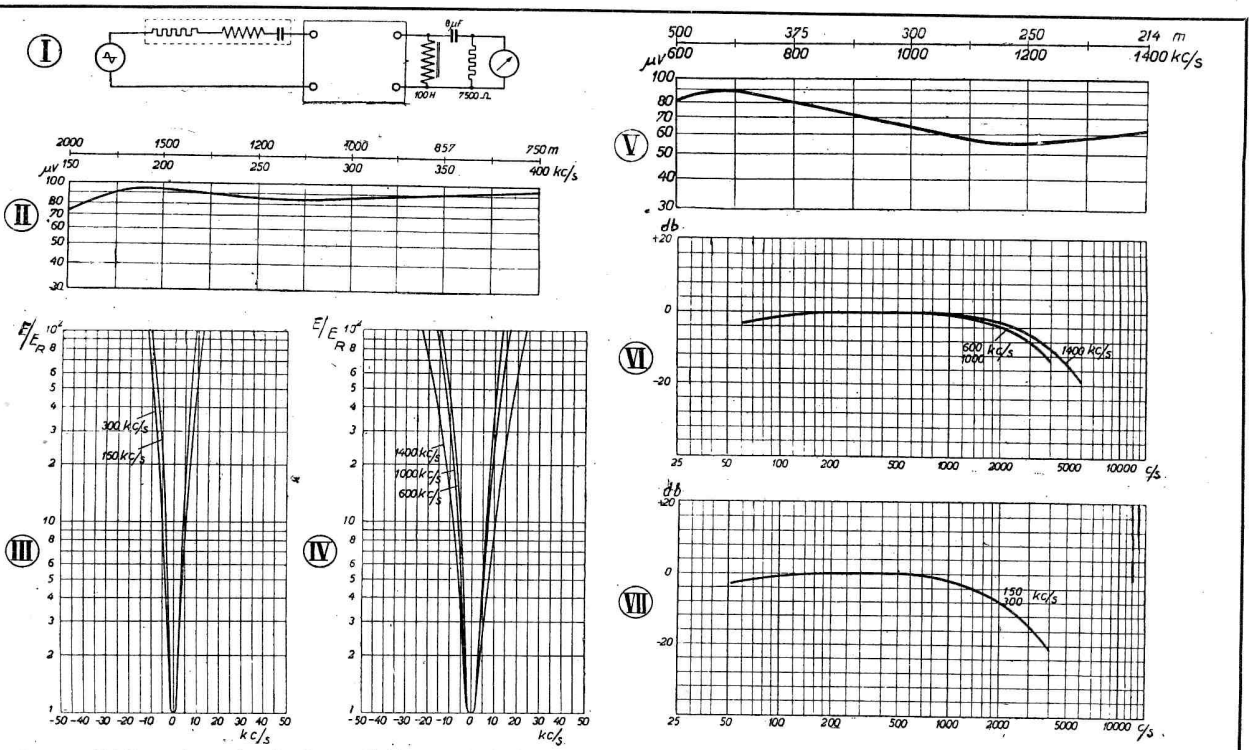


Courbes caractéristiques des principales lampes de réception : 1. Valve biplaque. — 2. Duodiode-triode. — 3. Triode à chauffage indirect. — 4. Penthode à basse fréquence. — 5. Penthode à pente variable (sélectode). — 6. Penthode à chauffage direct. — 7. Penthode à haute fréquence. — 8. Octode, type TK1. — 9. Octode type TK2.

— **Caractéristique de grille.** Courbe ayant la tension de grille comme abscisse et le courant de grille comme ordonnée, le potentiel des autres électrodes restant constant (C. E. I., 1934).

— **Caractéristique grille-plaque.** Courbe ayant la tension de grille comme abscisse et le courant de plaque comme ordonnée, les conditions des autres électrodes restant constantes (C. E. I., 1934).

— **Caractéristiques des lampes électroniques.** Les fonctions qui relient entre elles les différentes grandeurs variables, courants et tensions électriques, des lampes électroniques ne peuvent généralement pas être exprimées simplement sous une forme algébrique. On les étudie



Courbes caractéristiques des postes récepteurs : I. Montage à réaliser pour le tracé des courbes caractéristiques. — II. Courbe de sensibilité sur les fréquences basses. — III. Courbes de sélectivité sur les fréquences basses. — IV. Courbes de sélectivité sur les fréquences élevées. — VI. Courbe de fidélité sur les fréquences élevées. — VII. Courbe de fidélité sur les fréquences basses (Courbes relevées sur un récepteur à superinductance).

sur des courbes relevées expérimentalement et appelées *caractéristiques* de ces lampes. Elles sont en général tracées en coordonnées rectangulaires, les courants étant portés en ordonnées et les tensions en abscisses.

La caractéristique la plus simple est celle de la simple diode. Elle exprime directement et sans autre paramètre les variations du courant de plaque en fonction de la tension de plaque. Lorsque la tension est négative, le courant est nul. Il croît ensuite à peu près linéairement en fonction de la tension positive, puis tend vers une valeur maximum dite *courant de saturation*. La forme de cette caractéristique montre que la diode peut être utilisée comme *détecteur linéaire* de courants de haute ou basse fréquence. Avec deux diodes ou une double diode, on peut constituer un redresseur.

Pour les triodes, on utilise généralement la caractéristique indiquant la variation du courant de plaque en fonction de la tension de grille, pour une tension de plaque donnée. En faisant varier la tension de plaque, on obtient une famille de courbes se déduisant les unes des autres par translation parallèlement à l'axe des tensions de grille. Voir ci-dessus *caractéristique composée*. Voir aussi *caractéristique de plaque*.

— **Caractéristique de plaque.** Courbe ayant la tension de plaque comme abscisse et le courant de plaque comme ordonnée, les conditions des autres électrodes restant constantes (C. E. I., 1934).

La caractéristique de plaque est la courbe obtenue en prenant une tension anodique constante dans l'expression de la *caractéristique composée* ou *totale*. Voir ci-dessus ce mot. Pour les triodes, les caractéristiques de plaque à tension de plaque constante sont des courbes ascendantes, le courant de plaque croissant en fonction de la tension de grille. La partie médiane de la caractéristique est rectiligne. La partie inférieure de cette droite se raccorde à l'axe des abscisses pour des valeurs plus ou moins négatives de la tension de grille. La partie supérieure de cette droite se raccorde pour des valeurs très positives de la tension de grille à une limite supérieure du courant de plaque, dite *courant de saturation*.

Les parties courbes de la caractéristique sont utilisées pour la détection ou le redressement; la partie rectiligne l'est pour l'amplification ou la modulation sans distorsion. Le rapport des variations de la tension de plaque aux variations correspondantes du courant de plaque est appelé *résistance intérieure* de la lampe.

La tension de plaque étant constante, une variation donnée de la tension de grille produit une variation du courant de plaque égale à celle que donnerait une variation k fois plus grande de la tension de plaque. On définit ainsi le *facteur d'amplification* k de la triode.

Enfin, on appelle *pente* de la caractéristique ou *conductance de transfert* de la triode le rapport de la variation de l'intensité du courant de plaque (en milliampères) à la variation de la tension de grille (en volts), la tension de plaque restant constante.

— **Caractéristiques des récepteurs radioélectriques.** Les qualités d'un récepteur radioélectrique, particulièrement destiné à la radiodiffusion, sont exprimées par trois graphiques appelés *caractéristique de sélectivité*, *caractéristique de sensibilité* et *caractéristique de fidélité*.

Pour tracer ces courbes en fonction de la fréquence, on réalise le montage suivant : un oscillateur de haute fréquence modulé à 30 pour 100 est connecté au récepteur par une antenne artificielle constituée par une résistance de 25 ohms, une inductance de 20 mH et un condensateur de 200 µµ F montés en série. Les mesures de tension sont faites sur un voltmètre-amplificateur en dérivation, sur lequel on a placé une inductance de

100 H et une résistance de 7.500 ohms réunies par un condensateur de 8 µF.

Pour la mesure de la *sensibilité*, on module le signal à 30 pour 100 sur la fréquence constante considérée, et on le règle de manière que la puissance aux bornes de la résistance de 7.500 ohms reste constamment égale à 50 mW. La sensibilité est mesurée par la tension de haute fréquence efficace nécessaire pour obtenir ce résultat (fig.). On a fait en sorte que le maximum de sensibilité coïncide avec la longueur d'onde de 1.500 mètres environ pour les grandes ondes et celle de 450 mètres environ pour les petites ondes.

Pour obtenir les courbes de *fidélité*, on procède d'une manière analogue avec le même montage. Mais au lieu de la tension de haute fréquence, c'est la fréquence de modulation qu'on fait varier pour une fréquence constante d'application. Le rapport entre deux tensions mesurées aux bornes du voltmètre pour un désaccord déterminé définit la fidélité pour une tension donnée d'oscillation (fig.).

On procède enfin de la manière suivante pour relever les courbes de *sélectivité*. La fréquence de l'oscillateur est modifiée au voisinage de la résonance de manière que la puissance aux bornes de la résistance soit toujours de 50mW. La sélectivité est égale au rapport de la tension d'entrée à la résonance à celle correspondant à un désaccord donné (fig.).

— **Caractéristique statique.** Courbe caractéristique relevée sur un appareil à l'état statique, c'est-à-dire lorsque l'appareil en question ne fonctionne pas. Courbe qui exprime l'intensité du courant d'un émetteur à arc en fonction de la tension entre les électrodes. Voir *Statique*.

Les caractéristiques statiques d'une lampe triode sont nombreuses, mais pratiquement limitées au nombre de trois, indiquant : 1° la variation du courant de plaque en fonction de la tension de plaque, la grille restant à un potentiel constant et le filament à un chauffage constant; 2° la variation du courant de plaque en fonction de la tension de grille, la tension de plaque restant constante ainsi que le chauffage; 3° la variation du courant de grille en fonction de la tension de grille, la tension de plaque et le chauffage restant constants. Ces caractéristiques donnent de précieuses indications sur le fonctionnement de la lampe comme détectrice, amplificatrice, oscillatrice et sur les constantes qu'il convient d'adopter pour les circuits extérieurs.

(Angl. *Static Characteristic.* — All. *Statische Characteristik*).

— **Caractéristique totale.** Voir *caractéristique composée.*

— **Série caractéristique.** Groupe de rayons X caractéristiques pour chaque élément, désignés par les lettres *K, L, M, N, O, P.* (C. E. I., 1934).

CARBONE. Élément chimique, métalloïde, dont la masse atomique est 12. Il se présente à l'état naturel sous la forme cristallisée (diamant, graphite) et sous la forme amorphe. Le graphite et les formes amorphes : noir de fumée, charbon de cornue, etc., sont employés en électricité pour la confection des anodes de piles, des charbons de microphone, parfois de téléphone, des frotteurs de dynamos et d'archet des tramways, ainsi que des électrodes d'arcs électriques. Sa conductibilité, assez faible, varie de 0,2 à 0,6 pour 1.000 de celle de l'argent. Cette conductibilité *augmente* rapidement à mesure que la température s'élève, tandis que, dans les mêmes conditions, elle décroît pour la plupart des métaux.

(Angl. *Carbon.* — All. *Kohlenstoff*).

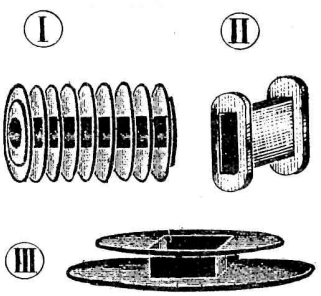
CARBORUNDUM. Cristal détecteur, carbure de silicium artificiel (SiC) obtenu au four électrique, de couleur grise, pourpre ou violacée. Dureté voisine de celle du diamant. La qualité gris argent est la plus stable et la plus sensible pour la détection. Comme chercheur, utiliser une pointe d'acier. La détection au moyen du carborundum s'effectue dans de meilleures conditions si ce cristal est *polarisé* par une tension de 1 à 4 volts qu'on peut lui appliquer au moyen d'une pile et d'un potentiomètre réglable de quelques centaines d'ohms de résistance. Malgré l'emploi de la batterie de polarisation et du potentiomètre, le carborundum est le plus sûr et le plus commode des cristaux détecteurs, à tel point que l'armée et l'aviation anglaises l'avaient exclusivement adopté. Lorsqu'on emploie le contact carborundum-acier, la tension de 0,7 volt paraît être la mieux appropriée à la détection.

(Angl., All. *Carborundum*).

CARCASSE. Carcasse de machine. Pièce ou ensemble de pièces soutenant les organes d'une machine et en formant la charpente (C. E. I., 1934).

— **Carcasse de bobine.** Armature métallique ou non, portant l'enroulement d'une bobine (C. E. I., 1934).

Ossature d'une bobine, de forme et de composition judicieusement choisies, sur



Carcasses de bobines. — I. Carcasse de bobine cloisonnée, à faible capacité répartie (en bois, en fibre, ébonite). — II. Carcasse de bobine pour aimant téléphonique (en matière isolante moulée). — III. Carcasse pour bobine plate (en matière isolante moulée).

laquelle on pratique l'enroulement. La carcasse peut être de forme carrée, rectangulaire, cylindrique, prismatique, sphérique. En radiotechnique, les carcasses sont toujours en matériel isolant : carton, pressspahn, fibre, bois, ébonite, bakélite, etc... Pour les réceptions sur ondes courtes, on utilise de préférence des bobines *sans carcasse* ou *bobines à air*, qui ont moins de pertes en haute fréquence que les autres.

(Angl. *Cardboard Tube.* — All. *Spulenkasten, Spulenkœrper*).

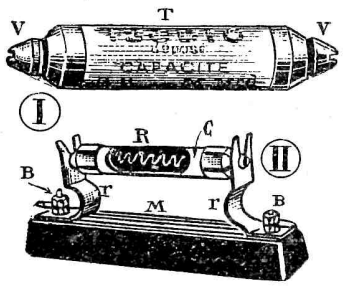
CARRÉ. Nombre obtenu en multipliant un nombre par lui-même. — **Loi du carré.** Loi de variation *parabolique*, Voir ce mot. C'est la loi suivant laquelle varie, en fonction des déplacements angulaires, la capacité d'un condensateur variable dit parabolique. L'intérêt de cette variation relative est qu'elle demeure à peu près proportionnelle à la capacité. La variation angulaire absolue est donc proportionnelle à la longueur d'onde et inversement proportionnelle à la fréquence. Un tel condensateur peut donc être muni d'un cadran à divisions équidistantes, gradué directement en longueurs d'onde.

(Angl. *Square law.* — All. *Quadratisch*).

CARTER. Sorte de boîtier en matière moulée, en tôle métallique ou en celluloïd recouvrant un appareil pour le protéger contre les chocs et les intempéries, la poussière, l'eau, et autres causes de dégradation.

(Angl. *Carter, Casing.* — All. *Gehæuse*).

CARTOUCHE. Pièce cylindrique isolante en presspahn, verre, mica, fibre, porcelaine, etc., dans laquelle on introduit



Capacités et résistances en cartouche.— I. *Cartouche pour capacité fixe*, de 0,1 millième de microfarad : T, tube sous mica. — V, vis de fixation des connexions. — II. *Cartouche pour résistance dans sa monture :* M, monture isolante. — B, bornes. — r, ressorts de contact. — C, cartouche renfermant la résistance R.

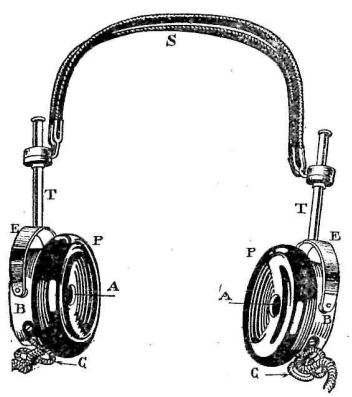
un organe électrique tel que fusible, résistance, capacité. Ces cartouches sont couramment employées en radiotechnique. Un fil nu résistant, enroulé en hélice sur une cartouche, peut constituer un élément amovible de rhéostat ou de potentiomètre; un frotteur métallique, appuyant à sa surface, met en circuit une fraction plus ou moins grande de la résistance.

(Angl. *Cartridge.* — All. *Patrone*).

CASCADE. Mode de connexion d'éléments électriques, semblables ou non, appelé aussi *série*. Consiste à relier ces éléments par des connexions métalliques à la suite les uns des autres. S'il s'agit de sources d'électricité (piles, accumulateurs), on connecte le pôle positif de l'une au pôle négatif de la suivante afin d'ajouter les tensions électriques. — **Montage en cascade.** Montage à la suite l'un de l'autre de plusieurs appareils électriques semblables, de manière que les courants qui sortent de l'appareil précédent servent à alimenter l'appareil suivant. C'est, en somme, la généralisation du montage en série appliquée au cas où le courant sortant d'un élément n'est pas identique à celui qui y entre. On groupe en *cascade* des machines à courants alternatifs (moteurs d'induction, etc.), les étages d'un amplificateur à haute ou basse fréquence, etc., dans l'intention d'augmenter la puissance par relais ou de multiplier la fréquence du courant.

(Angl. *Cascade.* — All. *Kaskadenschaltung*).

CASQUE. Appareil constitué par l'assemblage mécanique de deux récepteurs téléphoniques, permettant à l'opérateur



Casque récepteur de radiophonie, comportant deux écouteurs de 2.000 ohms : A, trou de la chambre acoustique. — B, boîtier des écouteurs. — C, cordons conducteurs. — E, étriers de suspension. — P, pavillon en matière isolante moulée. — T, tiges réglant la hauteur de suspension des écouteurs. — S, serre-tête formant ressort.

qui le coiffe de conserver les pavillons des écouteurs appliqués contre ceux des oreilles, sans avoir besoin de les maintenir avec la main. Assujetti sur la tête, les pavillons des deux écouteurs recouvrant les deux oreilles, le casque permet d'entendre sans fatigue une audition radiophonique ou radiotélégraphique, tout en conservant la liberté des mains dont nous privent les récepteurs téléphoniques usuels. Le casque possède un dispositif d'ajustement permettant de régler la hauteur des écouteurs.

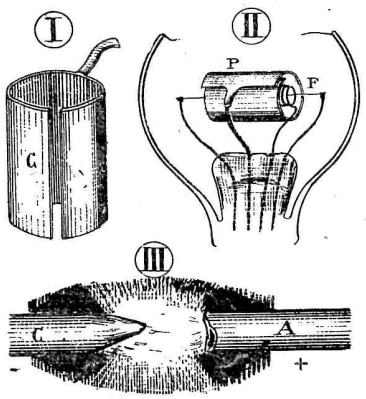
(Angl. *Casque, Headpiece.* — All. *Helm*).

CASSETTE. Boîte à paroi transparente aux rayons *X* et opaque à la lumière ordinaire où l'on renferme le film pour la radiographie (C. E. I., 1934).

CATÉLECTROTONUS. Augmentation de l'excitabilité d'un nerf ou d'un muscle au voisinage de la cathode pendant le passage d'un courant électrique (C. E. I., 1934).

CATHODE. Electrode de sortie du courant (C. E. I., 1934).

(Du grec : chemin d'en bas). Électrode par laquelle le courant électrique sort d'un appareil, en tenant compte de la définition suivant laquelle le courant qui



Cathodes de divers appareils utilisés en radiotechnique : I. *Cathode de pile à liquide*, constituée par un cylindre de zinc, amalgamé ou non. — II. *Cathode de lampe triode*, constituée par un filament F de tungstène thorié porté à l'incandescence ou à haute température. — P, plaque ou anode de la lampe. — III. *Cathode d'arc électrique*, constituée par un crayon de charbon C, dont l'extrémité prend une forme effilée, tandis que l'extrémité du crayon de charbon A, constituant l'anode, se creuse en forme de cratère.

traverse un circuit s'écoule du potentiel le plus élevé (positif) au potentiel le plus bas (négatif). — **Cathode de soupape ou de cellule électrolytique.** La cathode est l'électrode que l'on connecte au pôle négatif de la source de courant. — **Cathode de tube à vide, électronique ou thermionique** (lampe triode, tube radiologique). Électrode par laquelle le courant positif sort de l'espace vide du tube thermionique (C. E. I., 1934). La cathode est l'électrode au potentiel le plus bas (pris en général comme potentiel zéro ou origine des potentiels). C'est aussi la source d'électricité négative, sous forme d'une émission d'électrons libres.

— **Cathode à chauffage direct.** Lorsque la lampe électronique est alimentée en courant continu (ou alternatif redressé et filtré), la cathode se confond avec le filament même de la lampe. Ainsi chauffée directement par la source de courant, la cathode est dite à *chauffage direct.* Voir *chauffage, direct, indirect, lampe,* etc...

— **Cathode à chauffage indirect.** Lorsque la lampe électronique est alimentée par le courant alternatif du secteur sans redressement ni filtration préalables, le filament parcouru par ce courant alternatif est utilisé pour chauffer un bâtonnet à oxydes métalliques, qui joue le rôle de cathode. On dit alors que la cathode est à *chauffage indirect.* Voir *chauffage, direct, indirect, lampe,* etc...

— **Cathode incandescente.** Cathode constituée par une plaque de métal ou par un filament métallique, de tungstène par exemple, porté à l'incandescence par le passage d'un courant électrique auxiliaire pour assurer l'émission électronique. — **Cathode froide.** Ainsi appelée par opposition avec cathode incandescente. Cathode constituée par un filament de tungstène allié à du thorium, à du baryum ou à des oxydes de ces métaux pour permettre une émission électronique à température relativement basse en-deçà du rouge sombre.

— **Cathode d'arc électrique.** C'est l'électrode par où le courant électrique s'échappe de l'arc, c'est-à-dire l'électrode au potentiel le plus bas. Généralement constituée par un charbon tournant lentement sur lui-même grâce à un mouvement d'horlogerie, afin de régulariser son usure. Peut être également métallique.

(Angl. *Cathode, Bright Cathode, Dull Cathode.* — All. *Glühende Kathode*).

CATHODIQUE. Qui se rapporte à la cathode d'un appareil électrique.

— **Afflux cathodique.** Courant d'ions positifs bombardant la cathode d'un tube à gaz (C. E. I., 1934).

— **Bombardement cathodique.** Afflux des électrons sur l'*anticathode* (C. E. I., 1934).

— **Chute cathodique.** Différence de potentiel existant entre la cathode et le bord cathodique de la lumière négative (C. E. I., 1934).

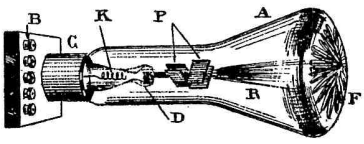
— **Évaporation cathodique.** Arrachement des particules sous l'influence de l'afflux cathodique (C. E. I., 1934). On dit aussi *sublimation cathodique.*

— **Faisceau cathodique.** Ensemble des trajectoires électroniques (C. E. I., 1934).

— **Oscillographe cathodique.** Tube électronique qui permet d'enregistrer les oscillations électriques les plus rapides.

L'oscillographe cathodique est constitué par un tube à vide conique de 24 à 30 centimètres de longueur environ sur 10 de large à la base. Il comporte une cathode à oxyde émettant le flux d'électrons. Un pinceau électronique, constituant le rayon cathodique, s'échappe en droite ligne vers le bout du tube où il est arrêté par un écran fluorescent qui le rend lumineux et visible. Le rayon cathodique est limité par un écran métallique percé d'un

diaphragme et dévié par deux jeux perpendiculaires de plaques métalliques, formant armatures de condensateur et entre lesquelles on établit le champ électrique à haute fréquence qu'il convient d'enregistrer. Au besoin, on opère aussi la déviation du rayon au moyen d'un jeu de bobines extérieures produisant un champ magnétique. Cet appareil permet d'analyser des fréquences jusqu'à 1 million de périodes par seconde et d'enregistrer photographiquement des courbes d'ondes de courant et de tension, des courants redressés, détectés, modulés, de relever des caractéristiques à très haute fréquence, des phénomènes d'hystérésis diélectrique ainsi que des phénomènes piézoélectriques. Enfin l'oscillographe cathodique, pratiquement dépourvu d'inertie, est qualifié pour donner la meilleure solution du problème de la télévision. On a une idée du peu d'inertie du faisceau cathodique, si l'on considère que la masse d'un électron au repos est de 9.10^{-28} grammes environ. Les tensions anodiques utilisées vont de quelques centaines de volts avec les cathodes chaudes jusqu'à quelques milliers de volts avec les cathodes froides.



Oscillographe à rayons cathodiques. — A, ampoule de verre dont la tête, aplatie, est intérieurement recouverte d'un écran fluorescent F. — B, bornes du tube cathodique. — C, culot. — D, diaphragme métallique limitant la dispersion du flux électronique. — K, cathode incandescente (filament). — P, plaques des champs électriques directeurs. — R, rayon cathodique.

Le rapport de la vitesse v des électrons du faisceau cathodique à la vitesse c de la lumière est défini par la formule suivante en fonction de la tension V de l'anode.

$$\frac{v}{c} = \sqrt{1 - \frac{26{,}11 \times 10^{10}}{(V + 5{,}11 \times 10^5)^2}}.$$

Voici d'ailleurs d'après B. Kwall le tableau des valeurs de v/c en fonction de V.

TABLEAU I. *Valeur du rapport v/c en fonction de la tension accélératrice V volts de l'oscillographe cathodique.*

v/c	V volts	v/c	V volts
0,005	6,37	0,35	34.300
0,01	25,5	0,4	46.500
0,02	102	0,45	61.200
0,03	230	0,5	79.100
0,04	409	0,55	101.000
0,05	637	0,6	128.000
0,1	2.560	0,7	203.000
0,15	5.840	0,8	342.000
0,2	10.500	0,9	662.000
0,25	16.700	0,95	1.130.000
0,3	24.700	0,99	3.110.000

Le faisceau cathodique a tendance à s'élargir. A un mètre d'un diaphragme de 0,5 millimètre, le diamètre du faisceau devient égal à 0,5 centimètre, en raison des forces répulsives des électrons, des chocs avec les molécules de gaz restant et du cheminement géométrique des électrons. C'est pourquoi il est nécessaire de concentrer le faisceau, soit magnétiquement au moyen de bobines (lentilles magnétiques), soit électriquement au moyen d'électrodes sphériques, à fente ou cylindriques (cylindre de Wehnelt placé près du filament).

(Angl. *Cathode Rays.* — All. *Kathodenstrahlen*).

— **Rayons cathodiques.** Faisceau d'électrons qui s'échappent de la cathode d'un tube à vide. Il est nécessaire que la cathode soit portée à l'incandescence ou au moins à température assez élevée pour que l'émission électronique se produise, et qu'une certaine tension positive soit appliquée à l'anode (anticathode). Ces rayons électroniques peuvent traverser les corps isolants et sont déviés par un champ électrique ou par un champ magnétique.

— **Soupape cathodique.** Appareil constitué essentiellement par la combinaison de deux électrodes principales et, le cas échéant, d'un dispositif de commande, et utilisant, pour modifier les conditions de circulation d'un courant électrique, la conductibilité unidirectionnelle provoquée, soit par l'ionisation d'un gaz, d'une vapeur ou d'un liquide, soit par une émission d'électrons dans un tube à vide poussé (C. E. I., 1934).

— **Tube à rayons cathodiques.** Tube dans lequel l'*anticathode* est remplacée par une fenêtre assez mince pour permettre le passage des corpuscules cathodiques à l'extérieur de l'ampoule (C. E. I., 1934). On dit aussi tube de Lenhardt.

CATHODYNE. Amplificateur de basse fréquence pour pick-up, constitué par une triode et une penthode montées en cascade. Ci-dessous schéma et caractéristiques de ce montage, d'après l'auteur R. Aschen.

(Angl. *Cathodyne.* — All. *Kathodyn*).

CATION. Atome ou groupe d'atomes qui s'électrise positivement lors de la dissociation d'un corps composé, par suite de la perte d'un ou plusieurs électrons, et se dirige vers l'électrode négative ou cathode lors de l'électrolyse de cette substance.

Dans l'électrolyse d'un acide, c'est en général l'hydrogène qui est le cation et se porte sur la cathode. Dans l'électrolyse des sels, c'est le métal (le sodium, dans le cas du sel marin fondu).

(Angl. *Cation.* — All. *Kation*).

CATKIN. Lampe catkin (d'un terme anglais signifiant *chaton*, par analogie morphologique). Lampe électronique de petite dimension, en forme de cylindre allongé, dont l'ampoule est métallique.

Apparue en 1933, la lampe catkin présente les avantages suivants. Les électrodes sont petites, mais rigides et robustes. Les dispositifs de serrage des montants sont fixés dans une bride d'acier profilé garnie de mica. L'anode est constituée par l'ampoule métallique elle-même, ce qui explique le diamètre réduit de la lampe. Des entretoises renforcées en mica épais prennent appui sur la face interne de l'anode. Grâce à ce genre de construction, ces lampes présentent peu de variations dans leurs caractéristiques. En outre, elles supportent bien les chocs et les transports. Elles

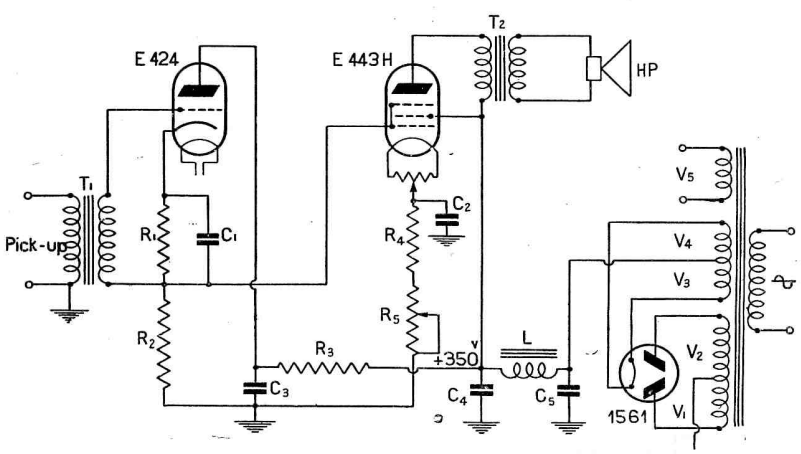
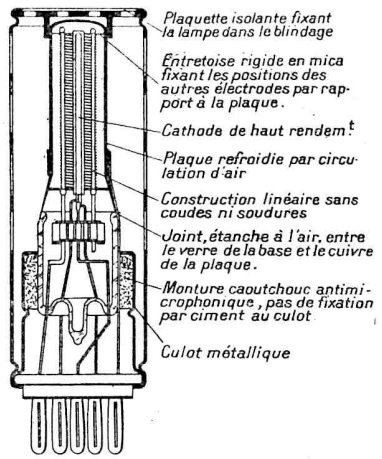


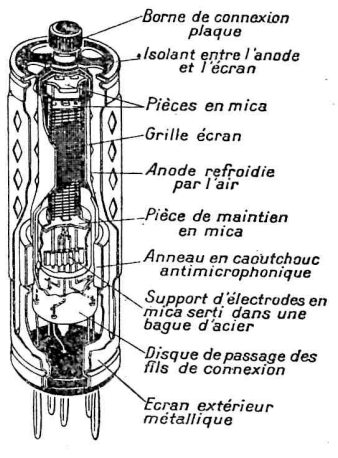
Schéma du cathodyne, amplificateur de courant modulé.

C_1, condensateur fixe de 2 μ F; C_2, condensateur fixe de 6 μ F; C_3, condensateur fixe de 2 μ F; C_4, C_5, condensateurs électrolytiques de 8 μ F; R_1, résistance fixe de 1.000 ohms, 5 m A; R_2, résistance fixe de 30.000 ohms, 5 m A; R_3, résistance fixe de 50.000 ohms, 5 m A; R_4, résistance fixe de 1.000 ohms, 30 m A; R_5, résistance fixe de 4.000 ohms, 30 m A; L, inductance de filtre de 30 H, 50 m A; T_1, transformateur d'entrée; T_2, transformateur de sortie; $U_1 = U_2 = 350$ V; $U_3 = U_4 = 2$ V; $U_5 = 4$ V.

peuvent être expédiées sans aucun emballage.

La construction « catkin » a été appliquée aux types de lampes suivants : 1° Lampes universelles ou tous courants : penthode BF de puissance 250 V, 32 m A; penthode HF à pente variable 250 V. — 2° Lampes



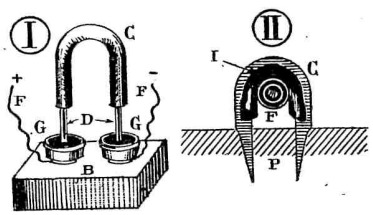


Coupes partielles de la lampe Catkin à enveloppe métallique.

chauffées en courant alternatif non redressé: Lampe à écran à pente variable : 200 V; 0,14 à 10 m A; Lampe à écran HF et MF : 200 V; 3,4 m A; Lampe BF et détectrice : 200 V; 4,5 m A; Penthode BF de puissance; 250 V, 32 m A.

(Angl., All. *Calkin*).

CAVALIER. Petite pièce de métal, généralement constituée par un fil métallique recourbé en U. — **Cavalier conducteur.** Fil de cuivre isolé au caoutchouc et recourbé en U, qui, par ses deux extrémités dénudées,



Deux types de cavaliers : I. *Cavalier conducteur.* Fil de cuivre isolé C, recourbé en U, dont les extrémités dénudées D plongent dans des godets de mercure G, isolés dans un bloc de paraffine B et où aboutissent les conducteurs F. — II. *Cavalier isolé* C, pour fixer un conducteur F contre une paroi P; I, revêtement isolant.

peut assurer une connexion électrique entre deux godets remplis de mercure où il se trouve plongé. Connexion volante commode pour les mesures électriques. — **Cavalier isolant.** Tige d'acier ronde ou carrée recourbée en U, épointée à ses extrémités et intérieurement garnie d'un recouvrement isolant, en fibre ou en caoutchouc, utilisée pour fixer un fil conducteur contre une paroi, un mur, etc...

(Angl. *Rider, Staple.* — All. *Reiter*).

CELLULE. Cellule microphonique. Elément de microphone, par exemple à granules de charbon. Voir *microphone.*

(Angl. *Microphon Cell.* — All. *Mikrophonzelle*).

— **Cellule photoélectrique.** Tube à vide ou à gaz utilisant la photosensibilité de certains métaux pour transformer les variations d'intensité lumineuse en modulations d'un courant électrique. La cellule se comporte, en effet, comme une résistance électrique variant en fonction de l'éclairement.

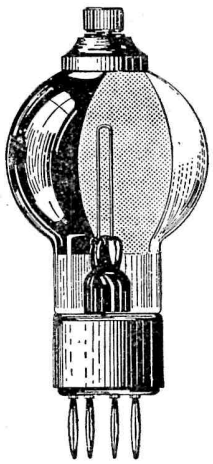
Les premières cellules photoélectriques utilisées furent à base de pastilles de sélénium. Actuellement on emploie des cellules à vide ou à gaz plus sensibles, utilisant divers métaux de sensibilité photoélectrique différente, tels que le potassium, le sodium, le rubidium, le caesium.

Les cellules à vide, relativement peu sensibles (1 à 3 μ A par lumen), sont parfois abandonnées pour les cellules à gaz beaucoup plus sensibles (12 à 15 μ A par lumen). Mais les cellules à gaz sont irrégulières, instables, ont une inertie non négligeable et donnent une reproduction non linéaire.

On construit actuellement des cellules à vide utilisant un alliage de cæsium de grande sensibilité (20 μ A par lumen), notamment pour le rouge et l'infra-rouge. Dans les cellules à vide, les modulations électriques sont proportionnelles au flux lumineux au-dessus d'une tension minimum (70 volts environ). Dans les cellules à gaz, la sensibilité varie avec les fluctuations de la tension anodique et il se produit une détection, donc une distorsion, le point de fonctionnement se déplaçant sur la partie courbe de la caractéristique, surtout au voisinage de la tension d'illumination qui confère le maximum de sensibilité.

On utilise pratiquement les cellules de dimensions moyennes pour les diverses applications industrielles (relais pour laboratoires et mesures) en lumière diffuse. Les cellules de petites dimensions conviennent pour travailler sous un faisceau lumineux concentré. Quant aux petites cellules à fenêtre rectangulaire, elles ont été créées pour le film parlant.

Pratiquement la cellule se présente sous la forme d'une ampoule sphérique. Le diamètre de la fenêtre est de l'ordre de



Type de cellule photoélectrique.
On aperçoit en haut de l'ampoule la borne de la cathode.

8 à 20 millimètres. La cathode est fixée en haut de l'ampoule, diamétralement au culot. La tension de fonctionnement est de 60 à 80 volts, la sensibilité, de 18 mm A : lumen. La longueur d'onde du spectre donnant l'effet photoélectrique maximum correspond à 7.000 Å, c'est-à-dire au rouge. La sensibilité croît très rapidement en fonction de la tension entre 0 et 30 volts. De 100 à 300 volts, elle reste ensuite constante. L'inertie de ces cellules à gaz ou à vide est très faible; pratiquement, le courant est proportionnel au flux lumineux.

(Angl. *Photoelectric Cell, Skinderviken Button.* — All. *Photoelektrische Zelle*).

CELLULOID. Substance industrielle à base de cellulose, fabriquée avec de la pyroxyline ou du fulmicoton. Utilisée couramment sous forme de plaques transparentes, légèrement jaunes, très inflammables. Matière employée pour les bacs d'accumulateurs, les carters de condensateurs, les boutons, cadrans, bouchons d'aération, etc... On le découpe facilement au canif. Trempé dans l'eau chaude, il devient plastique, peut être plié et courbé. Peut être collé sur lui-même au moyen d'une dissolution de copeaux de celluloïd dans l'acétone ou l'acétate d'amyle. Voir *Acétone, Acétate, Amyle.*

(Angl. *Celluloid.* — All. *Zellon*).

CENTIMÈTRE. Unité de longueur fondamentale du système C. G. S. (centimètre, gramme, seconde). — Unité d'inductance du système électromagnétique G. C. S. et unité de capacité du système électrostatique C. G. S. Par suite du fait qu'on ignore les *dimensions*, c'est-à-dire l'expression en fonction des unités fondamentales de longueur, masse et temps, de la *perméabilité magnétique* μ et du *pouvoir inducteur spécifique K*, on a admis *a posteriori* que ces deux grandeurs n'avaient pas de dimension (ou dimension zéro, comme un rapport). Dans ces conditions, les *dimensions* de l'inductance dans le système électromagnétique C. G. S. et de la capacité dans le système électrostatique C. G. S. sont celles d'une longueur, dont l'unité est le centimètre dans ces systèmes.

Une inductance d'un centimètre est égale à un milliardième de *henry* (unité pratique) ou 10^{-9} henry. L'unité courante, le *microhenry*, est égale à 1.000 centimètres.

Une capacité d'un centimètre est égale à 1/900.000 *microfarad*. Le centimètre de capacité est employé couramment en Allemagne pour la mesure des capacités en radiotechnique. En France, on préfère employer le millième de microfarad, ce qui simplifie les calculs dans le système pratique d'unités.

(Angl. *Centimetre*. — All. *Centimeter*).

CENTRAL. Système de téléphonie à batterie centrale. Système téléphonique comportant l'emploi d'une source unique de courants téléphoniques pour tous les postes d'abonnés reliés à un même bureau central (C. E. I., 1934). Voir *batterie*. — **Station centrale.** Usine génératrice d'énergie électrique.

(Angl. *Central*. — All. *Zentral, Mittel = Kreis =*).

CERF-VOLANT. Antenne en cerf-volant. On utilise un système de plans de toile légers, tendus sur osier, bambou ou aluminium, que l'on fait monter en l'air en le tirant dans le sens contraire à celui du vent, au moyen d'une corde de grande longueur. Les cerfs-volants constituent d'excellents supports pour antennes d'essais. L'antenne est constituée par un câble métallique léger qui sert en même temps à amarrer le cerf-volant. On obtient ainsi une antenne haute, bien dégagée, parfaitement isolée. A recommander pour les réceptions radioélectriques, surtout au bord de la mer. Employée avec succès par Marconi dans ses premiers essais.

(Angl. *Kite*. — All. *Zellendrachen*).

CERUSITE. Cristal minéral de carbonate de plomb, d'un aspect gris-blanchâtre. Utilisé parfois comme un cristal détecteur. Son pouvoir rectifiant est médiocre, mais il présente cet avantage que sa sensibilité est constante et uniformément répartie sur toute la surface, si bien que l'on n'a pas à rechercher le point sensible.

(Angl. *Cerusite*. — All. *Bleiweissstein*).

CHAINE. Unité anglaise de longueur valant 22 yards et mesurant 20,11 mètres environ.

— **Chaine de stations.** Réseau de stations de radiodiffusion, interconnectées au moyen de câbles pour la transmission de la modulation et relayant généralement le même programme. Aux Etats-Unis, il existe deux grands réseaux de stations, la National Broadcasting Company et la Columbia Broadcasting Company, composés de « chaînes ». Le premier comprend notamment : la chaîne rouge, la chaîne bleue, la chaîne nord-ouest; la chaîne sud-est; la chaîne centre-sud; la chaîne sud-ouest; la chaîne des montagnes; la chaîne Pacific-Orange; la chaîne d'or et la chaîne complémentaire du Pacifique.

(Angl. *Chain*. — All. *Netz*).

CHALCOPYRITE. Minerai de cuivre et de fer, appelé aussi *pyrite cuivreuse*. Sulfure de cuivre et de fer, dont la cassure a l'aspect du laiton.

Cristal détecteur stable, utilisé en combinaison avec la *zincite (périkon)* ou avec le *tellure*. Le contact détecteur ainsi obtenu opère sans source auxiliaire de tension. Toutefois, on obtient une sensibilité supérieure de détection si l'on adjoint au contact une pile auxiliaire.

(Angl. *Chalcopyrite, Copper Pyrite*. — All. *Schwefel, Kupferkies*).

CHAMBRE. Chambre de détente. Appareil à expansion de Wilson pour l'observation des trajectoires dues aux rayonnements voisinants dans les gaz (C. E. I., 1934).

— **Chambre d'ionisation.** Appareil servant à mesurer l'intensité de rayonnement des rayons X. C'est une enceinte fermée renfermant un gaz dont on peut mesurer la conductibilité provoquée par ionisation (C. E. I., 1934). Voir *ionisation, compteur à pointe, cosmique*.

(Angl. *Ionizations Room*. — All. *Ionisierungzimmer*).

— **Chambre syndicale des Industries radioélectriques.** Fondée à Paris, 54, avenue Marceau, en 1934.

La Chambre syndicale des Industries radioélectriques a pour objet, aux termes de ses statuts, d'étudier les questions économiques, commerciales et techniques qui présentent un intérêt commun pour ses adhérents, de défendre le marché national et de favoriser la prospérité et le développement des diverses branches d'activité représentées dans la Chambre syndicale.

D'intervenir, dans l'intérêt commun de ses adhérents, auprès des Pouvoirs publics et de tous corps constitués pour examiner, préconiser et soutenir toutes réformes et améliorations, toutes mesures législatives, administratives ou fiscales.

De faciliter, par voie d'arbitrage amiable ou d'expertise, le règlement des litiges qui lui seraient soumis, soit par ses adhérents, soit par les tribunaux.

D'encourager le développement de la technique radioélectrique, des inventions radioélectriques, de leur application en tous domaines : radiodiffusion, radiocommunications des stations fixes, des stations des navires, des avions, radiogoniométrie, matériel radioélectrique militaire, machines parlantes, cinématographie, radioélectricité médicale, télévision, et autres.

De provoquer et de poursuivre toutes mesures d'intérêt général susceptibles d'améliorer la fabrication et l'exploitation du matériel radioélectrique; à cet égard, de participer par tous moyens à tous concours, manifestations, expositions, etc... ou d'en prendre l'initiative. Cette énumération n'est pas limitative.

La Chambre syndicale peut adhérer à toutes associations industrielles, ou à tous groupements de syndicats susceptibles de lui permettre d'élargir son champ d'action.

La Chambre syndicale se compose de maisons et de sociétés françaises patentées depuis au moins un an, fabriquant du matériel radioélectrique ou du matériel accessoire de l'industrie radioélectrique ou exploitant des stations radioélectriques, à l'exclusion des revendeurs. Elle collabore avec les syndicats de commerçants par l'intermédiaire du Comité de liaison des groupements professionnels de la radioélectricité, fondé en 1929.

Au nombre des mesures utiles figurant au programme de la Chambre syndicale des industries radioélectriques, citons l'assainissement du marché, la marque de qualité et de sécurité, l'amélioration des émissions de radiodiffusion, le statut de la radiodiffusion, la protection des réceptions contre les perturbations, les contingentements, la protection douanière. Elle a aussi entrepris une vaste campagne de propagande générale en faveur de la radiodiffusion.

CHAMP. Champ de forces. Région de l'espace où une masse mécanique, ou électrique, ou magnétique est sollicitée par une force. Le terme *champ* est souvent adopté pour désigner l'*intensité du champ*, c'est-à-dire la force qui s'exerce sur l'unité de masse. Voir *intensité de champ*.

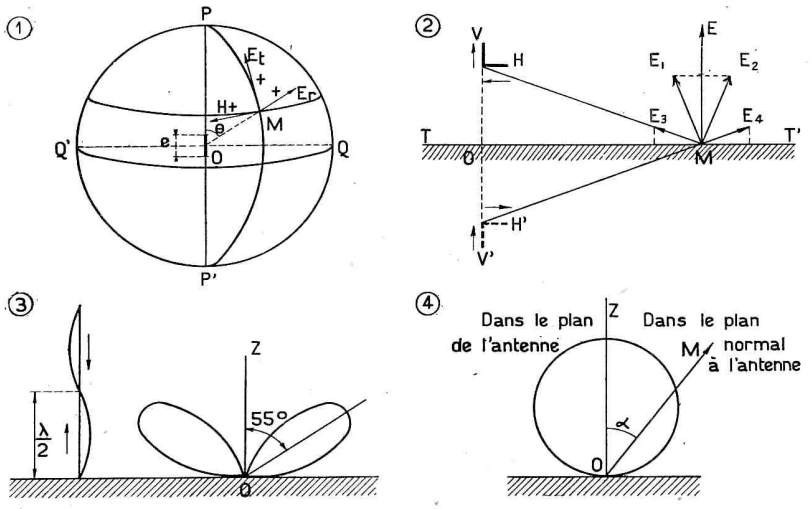
— **Champ d'une antenne.** Le champ électrique d'une antenne quelconque est toujours vertical près du sol et pour des ondes plus longues que 300 mètres. Dans les mêmes conditions, le champ magnétique est horizontal et perpendiculaire à la direction de l'antenne. On suppose que le sol est parfaitement conducteur, ce qui est vérifié pour les fréquences inférieures à 1.000 kc : s ($\lambda > 300$ mètres). Si les ondes sont plus courtes ou le terrain mauvais conducteur, la direction des champs est modifiée. L'antenne peut être considérée comme composée d'un ensemble de doublets horizontaux et verticaux. La présence de la terre conductrice est traduite par l'image de l'antenne par rapport à la surface du sol. Pour un point près du sol, l'action des doublets horizontaux s'annulle et celle des doublets verticaux s'ajoute (R. Mesny).

En pratique, les antennes verticales ont un champ nul dans la direction du zénith;

les antennes horizontales, un champ maximum dans cette direction. Une antenne verticale vibrant en onde entière a un champ maximum orienté dans un angle de 55° avec le zénith.

Le champ d'une antenne près du sol, à

A courte distance, l'action d'un doublet sur un circuit ouvert est beaucoup plus grande que celle sur un circuit fermé. Pour le calcul, on peut remplacer un doublet par ses trois composantes suivant trois axes rectangulaires.



Champs électriques et magnétiques : I. Champ d'un doublet O : au point M, le champ magnétique est H, le champ électrique tangentiel E_t et le champ électrique radial E_r. — 2. Champ électrique d'une antenne près du sol. — 3. Champ d'une antenne vibrant sur onde entière. — 4. Champ d'une antenne horizontale. (D'après R. Mesny).

la distance de r kilomètres très supérieure à la longueur d'onde, est donné, en microvolts par mètre, par l'expression suivante en fonction de la hauteur de rayonnement h mètres, du courant au ventre I_0 ampère et de la longueur d'onde λ kilomètres :

$$E = \frac{120\ \pi\ h\ I_0}{\lambda\ r}.$$

— **Champ coercitif.** Champ magnétique nécessaire pour ramener à une valeur nulle l'aimantation rémanente d'un corps ferromagnétique, après qu'on l'a soumis à un nombre de cycles suffisant, pour atteindre la stabilité (C. E. I., 1934).

— **Champ d'un doublet.** Le champ magnétique h est tangent à un parallèle; le champ électrique est dans le méridien du point où on le considère. A grande distance, le champ électrique e est tangent au méridien. Ces deux champs sont en phase et leurs amplitudes à un instant quelconque sont dans le rapport de la vitesse de la lumière. Voici les expressions de ces champs

$$\begin{cases} e = -\dfrac{2\pi\, c\, l\, I}{\lambda\, r} \sin\theta \cos(\omega t - \alpha r) \\ h = -\dfrac{e}{c} \end{cases}$$

en désignant par c, la vitesse de la lumière; l, la longueur du doublet; I, le courant; λ, la longueur d'onde; r, la distance au point considéré du champ; θ, l'angle zénithal de la direction de ce point; $\alpha = 2\pi/\lambda$.

— **Champ électrique.** Région de l'espace où il existe un état physique susceptible de se manifester par des forces électriques (C. E. I., 1934). L'*intensité* du champ est une grandeur électrique dirigée mesurant, en un point de l'espace, la force qui s'exerce sur l'unité de masse électrique positive placée en ce point. Le *sens* du champ est celui de cette force dirigée. Les *lignes de force* du champ sont les lignes enveloppes des intensités en chaque point, les trajets effectués par les charges électriques sous l'action des forces du champ. Les *surfaces de niveau* ou *équipotentielles* sont normales en tous leurs points aux lignes de force et ont en tous leurs points le même *potentiel électrique :* par exemple, la surface d'un conducteur, les armatures d'un condensateur sont des surfaces de niveau. On appelle *tube de forces* un faisceau de lignes de forces limité à chaque extrémité par une surface de niveau.

— **Champ électromagnétique** ou **radioélectrique.** Champ alternatif à haute fréquence, ayant une composante électrique généralement verticale et une composante magnétique généralement horizontale, qui se propage par rayonnement, par exemple autour de l'antenne d'une station d'émission.

— **Champ inducteur.** Dans une machine électrique, champ magnétique nécessaire à la production du flux d'induction, engendré par un système d'aimants ou d'électroaimants.

TABLEAU I. — *Caractéristiques des stations observées.*

STATION	Fréquence en kc : s	Onde en mètres	Courant en amp.	Hauteur rayonn. en m.	Distance en km.
Nantes UA	33,4	9.000	180	135	345
Bordeaux LY	15,9	18.900	480	170	510
Rome IDO	27,6	10.850	100	—	1.115
Rocky-Point WQL	17	17.610	680	—	5.750
Leafield GBL	24,3	12.350	210	—	432

TABLEAU II. — *Valeurs du champ en microvolts par mètre.*

MOIS DE 1925	14 h. 15 UA	19 h. 50 LY	19 h. IDO	14 h. GBL	8 h. WQL	13 h. WQL
Janvier	2.882	5.320	576	473	77	41
Février	2.369	4.820	543	480	58	42
Mars	2.115	4.890	495	462	50	39
Avril	1.656	5.100	379	560	—	—
Mai	1.913	4.200	112	680	58	61
Juin	2.091	1.120	199	762	56	67
Juillet	2.070	1.500	223	765	64	65
Août	1.967	3.980	193	712	57	71
Septembre	2.060	4.760	407	700	73	70
Octobre	2.830	5.860	696	640	63	69
Novembre	3.100	6.800	730	520	60	59
Décembre	3.364	6.660	716	450	83	66

— **Champ irrotationnel.** Champ dans lequel la *circulation* du vecteur (intégrale suivant une ligne fermée) est partout nulle (C. E. I., 1934).

— **Champ magnétique.** Région de l'espace où il existe un état physique susceptible de se manifester par des forces magnétiques (C. E. I., 1934). Les définitions du champ électrique s'appliquent au champ magnétique, en remplaçant partout le mot électrique par le mot magnétique. Les lignes de force du champ magnétique sont révélées par le *spectre magnétique*, obtenu en saupoudrant de limaille de fer tamisée un carton placé horizontalement dans le champ magnétique : les particules de fer s'orientent d'elles-mêmes dans le champ.

La composante magnétique du champ électromagnétique d'une onde au voisinage du sol est généralement orientée dans le plan horizontal. Elle est perpendiculaire à la direction de l'onde. C'est elle qui agit par induction sur le cadre et détermine l'intensité maximum de réception lorsque le cadre est orienté dans la direction du poste émetteur. Voir *antenne, cadre, champ d'une antenne.*

— **Champ magnétique terrestre.** Champ magnétique naturel qui existe dans la région terrestre (C. E. I., 1934).

Dans le champ magnétique terrestre, les ions sont entraînés dans un mouvement circulaire ou hélicoïdal dont la fréquence est définie par le rapport de la charge électrique à la masse, la vitesse initiale étant l'intensité du champ magnétique (0,5 gauss). On trouve ainsi que le mouvement des électrons correspond à la fréquence de $1{,}4 \times 10^6$, c'est-à-dire à 214 mètres de longueur d'onde. Il s'ensuit une absorption sélective des ondes de 200 à 250 mètres de longueur d'onde environ.

Dans le cas où la propagation de l'onde est perpendiculaire à la direction du champ magnétique terrestre, il apparaît une onde extraordinaire, polarisée à angle droit avec la première. Mais l'influence du champ terrestre sur les ondes courtes est faible.

Si la propagation de l'onde est parallèle au champ magnétique terrestre, il apparaît deux ondes où le champ est polarisé circulairement : pour l'une il tourne à droite et pour l'autre à gauche (R. Mesny). En outre, il apparaît, sous forme d'aurores polaires, une ionisation supplémentaire sur les pôles magnétiques. Voir *aurore.*

— **Champ moyen d'ondes longues.** Voici quelques données relatives au champ moyen d'ondes longues, mesuré à l'Observatoire de Meudon (1925 et 1926, *Onde électrique*).

— **Champ radioélectrique.** Voir *champ électromagnétique.*

— **Champ rotationnel.** Champ dans lequel la *circulation* élémentaire peut acquérir, au moins dans quelques parties, des valeurs différentes de zéro (C. E. I., 1934).

— **Champ sinusoïdal.** Champ qui varie dans le temps ou dans l'espace suivant une fonction sinusoïdale (C. E. I., 1934).

— **Champ solénoïdal.** Champ dans lequel la *divergence est nulle* (C. E. I., 1934).

— **Champ tournant.** Champ dont le vecteur caractéristique a un mouvement de rotation (C. E. I., 1934). Champ magnétique produit par des courants alternatifs polyphasés, dont la direction tourne constamment avec une vitesse angulaire égale à la *pulsation* ω de ces courants ($\omega = 2\pi f$, f fréquence des courants polyphasés). Voir *tournant.*

Pendant le jour, le champ électrique est polarisé rectilignement pour les ondes longues et intermédiaires; mais la nuit, le champ incident n'est plus normal au sol. Le plan de polarisation a tourné, le champ électrique n'est plus dans le plan d'incidence. La polarisation rectiligne normale est devenue elliptique. Alors, au cours d'une période, le champ prend toutes les directions du plan de propagation. Pour les ondes courtes, le champ incident est polarisé électriquement le jour et la nuit.

— **Champ tubulaire.** Voir ci-dessus *champ solénoïdal.*

— **Champ uniforme.** Champ dont l'intensité et la direction à chaque instant sont les mêmes en tous les points (C. E. I., 1934).

— **Champ vectoriel.** Région de l'espace dont l'état en chaque point est caractérisé par un vecteur (C. E. I., 1934).

— **Appareil à champ tournant.** Ancienne dénomination d'un appareil (de mesure) d'induction dans lequel l'organe mobile est soumis à plusieurs champs alternatifs présentant entre eux une différence de phase et donnant lieu à un champ tournant (C. E. I., 1934).

— **Inclinaison du champ.** Au-dessus d'un sol semi-conducteur, on n'a plus affaire à des ondes planes, mais à un champ tournant. Dans le cas de la mer (constante diélectrique $K = 80$, conductivité $\sigma = 10^{10}$), la composante horizontale du champ n'est appréciable que pour les ondes les plus courtes. Pour un sol de conductivité normale ($\sigma = 10^8$, $K = 5$ environ), le rapport des composantes verticales et horizontales est encore de 14. Pour un sol sablonneux très sec ($\sigma = 10^6$, $K = 2$), le rapport est encore de 10. La composante horizontale est alors appréciable, même pour les ondes les plus longues (R. Mesny).

— **Intensité de champ.** Valeur numérique du vecteur caractérisant le champ (C. E. I., 1934).

— **Intensité de champ électrique.** Quotient de la force mécanique exercée par le champ électrique sur une quantité d'électricité, par cette quantité.

— **Intensité de champ magnétique.** Quotient de la force mécanique exercée par le champ magnétique sur une quantité de magnétisme par cette quantité (C. E. I., 1934).

(Angl. *Field.* — All. *Feld*).

CHANGEMENT. Changement de fréquence. Procédé permettant de transformer en une fréquence différente la fréquence d'un courant alternatif. Ce procédé est principalement utilisé pour obtenir une amplification et une détection des courants de haute fréquence, ainsi que pour augmenter la sélectivité des réceptions. Voir *changeur* de fréquence, *bigrille, fréquence, hétérodyne, superhétérodyne*, etc...

(Angl. *Frequency Changing.* — All. *Frequenzwechsel*).

CHANGEUR. Changeur de fréquence. Appareil destiné à transformer la fréquence d'un courant alternatif, dont le principe est basé soit sur la saturation du fer, soit sur le phénomène des battements.

Les changeurs de fréquence utilisés dans la pratique de la réception de radiodiffusion sont des superhétérodynes. Le changement de fréquence est produit par une lampe oscillatrice donnant une oscillation auxiliaire, qui est superposée au signal à recevoir. On produit ainsi des *battements* dont la fréquence, égale à la différence des fréquences auxiliaires et incidentes, est appelée *moyenne fréquence* ou *fréquence intermédiaire.* Voir ces termes.

Primitivement, on utilisait une hétérodyne séparée agissant par induction sur les circuits du récepteur. L'oscillateur est généralement du type à circuit de grille accordé et bobine de réaction dans la plaque; ou encore à montage Hartley ou Reinartz.

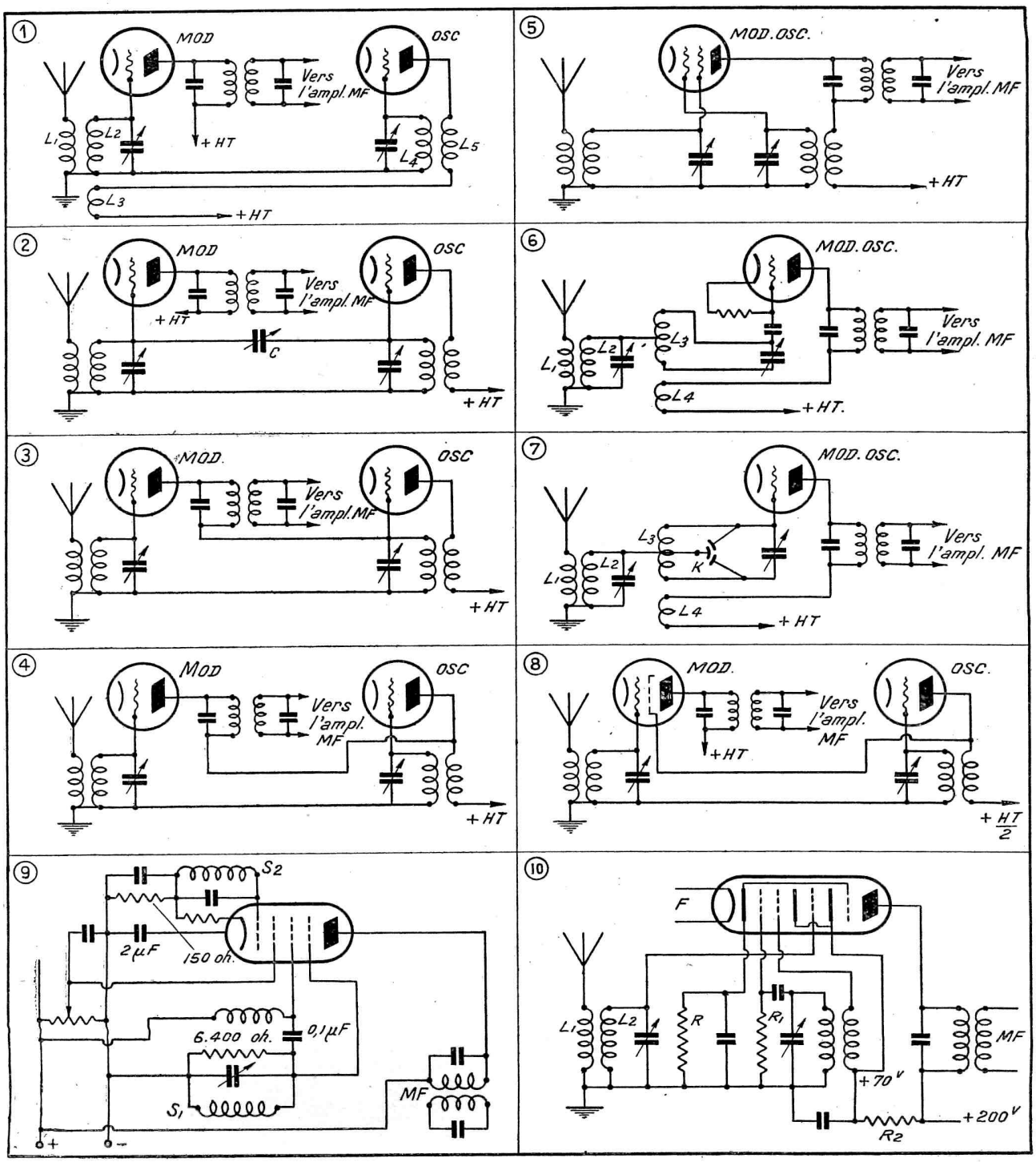
Dans les superhétérodynes actuels, le changement de fréquence s'accompagne d'un dispositif de superposition des oscillations locales et incidentes, appelé *modulateur.* Il comporte donc une lampe oscillatrice-modulatrice.

Les divers montages de changeurs de fréquence sont extrêmement nombreux et variés.

Le montage le plus élémentaire utilise deux lampes triodes, l'une servant d'oscillatrice, l'autre de modulatrice (1). L'induction de la première sur la seconde est faite par une petite bobine en série dans le circuit de plaque, ou encore au moyen d'un condensateur variable C (2).

Dans le montage dit *ultradyne* (3), la plaque de la modulatrice n'est pas polarisée positivement, mais seulement alimentée en haute fréquence.

On peut adopter une variante, on reliant la plaque de la modulatrice, non plus à la grille, mais à la plaque de l'oscillatrice (4). Comme les cathodes des deux lampes sont ainsi à la même tension, rien de plus simple que de remplacer ces deux lampes par une seule bigrille. On obtient alors le *radiomodulateur* (5). Le circuit de plaque contient la bobine de réaction de l'hétérodyne et le primaire du transformateur à moyenne fréquence.



Divers schémas de changeurs de fréquence : 1. Montage à deux lampes triodes, fonctionnant en modulatrice et oscillatrice, couplage magnétique. — 2. Montage analogue, mais avec couplage par capacité. — 3. Montage ultradyne, dans lequel l'anode de la modulatrice n'est pas polarisée positivement. — 4. Montage ultradyne, avec polarisation de l'anode de la modulatrice. — 5. Montage radiomodulateur à lampe bigrille. — 6. Montage tropadyne, utilisant une triode. — 7. Montage strobodyne, à oscillateur symétrique. — 8. Montage à deux lampes, utilisant une triode et une lampe à écran. — 9. Montage utilisant une hexode oscillatrice-modulatrice. — 10. Montage utilisant une octode oscillatrice-modulatrice.

Au lieu de la bigrille, on peut utiliser une triode comme oscillatrice - modulatrice. C'est le montage dit *tropadyne*, où la même grille reçoit les oscillations locales et incidentes (6). Les deux circuits d'accord sont en série dans le circuit de grille. Mais le circuit oscillateur est connecté au circuit d'accord par son point milieu pour éviter un couplage nuisible.

Dans le montage *strobodyne* (7), Lucien Chrétien a complété la symétrie en utilisant, outre le point médian de la bobine, le point médian du condensateur d'accord, qui est, en l'espèce, un compensateur.

Les inconvénients de la bigrille et de la triode uniques ont ramené les constructeurs au changement de fréquence par deux lampes, généralement triode oscillatrice et lampe à écran de grille pour la modulation (8). Les oscillations incidentes sont appliquées à la grille de commande et les oscillations locales à la grille-écran. Ainsi la connexion grille-écran-plaque porte ces deux électrodes au même potentiel de polarisation.

Mais, comme le progrès fait d'imprévus retours en arrière, on constate actuellement l'abandon des montages changeurs de fréquence à deux lampes, trop encombrants, au profit de ceux à une seule lampe multiple. Mais la bigrille a fait place à des lampes plus complexes et plus souples telles que l'hexode (9), l'heptode ou pentagrille utilisée surtout en Amérique et enfin l'octode (10), utilisée en France.

— **Changeurs magnétiques.** Appareils dans lesquels le courant à transformer traverse un enroulement bobiné sur un noyau magnétique saturé. Il se produit ainsi une sorte de redressement du flux, dont l'effet est de produire dans un enroulement secondaire un courant de fréquence double. Voir *Multiplicateur de fréquence*. Ces appareils sont utilisés pour augmenter la fréquence des courants engendrés par les alternateurs à haute fréquence. — **Changeurs à hétérodyne.** Ce sont des oscillateurs locaux qui, par interférence avec l'onde reçue, puis détection, transforment la fréquence de cette onde. C'est le principe de la *méthode des battements*, utilisée dans la réception *hétérodyne* et *superhétérodyne*. Le nom de changeur de fréquence est parfois réservé à une hérétodyne fonctionnant sur grandes longueurs d'onde et donnant, par battement avec une onde de haute fréquence, un courant à moyenne fréquence (6.000 à 10.000 p : s). Cet appareil permet alors de transformer un récepteur direct de radiophonie en récepteur superhétérodyne.

(Angl. *Frequency Changer*. — All. *Frequenzwechsler*).

CHANTANT. Synonyme de *musical* en radiotélégraphie. — **Emission chantante.** Emission en ondes amorties dont la fréquence des trains d'ondes correspond à une note nettement musicale (de 500 à 1.000 trains d'onde par seconde), par opposition avec les émissions *ronflées*, dont la fréquence est inférieure à celles de la gamme musicale.

(Angl. *Singing*. — All. *Gesungen*).

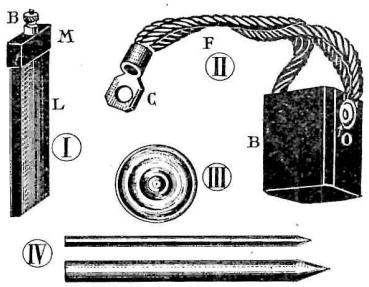
CHAPEAU. Petite pièce qui recouvre parfois un organe électrique et la coiffe comme d'un chapeau. — **Chapeau conducteur.** Petite coiffe métallique constituée par une capsule de cuivre qui recouvre l'extrémité d'un crayon de charbon de pile ou d'un balai de charbon et d'où part la connexion. A pour objet d'assurer un

Chapeaux de bornes, en ébonite et matière moulée.

bon contact électrique entre le charbon et sa connexion. — **Chapeau isolant.** Sorte de capsule en matière isolante, fibre, bakélite, ébonite, qui recouvre un organe électrique, borne ou bouton métallique, que la main ne doit pas toucher directement pour éviter les dérivations de la terre, ainsi que le mauvais fonctionnement et même les dangers qui pourraient en résulter.

(Angl. *Hood*. — All. *Schutzkappe*).

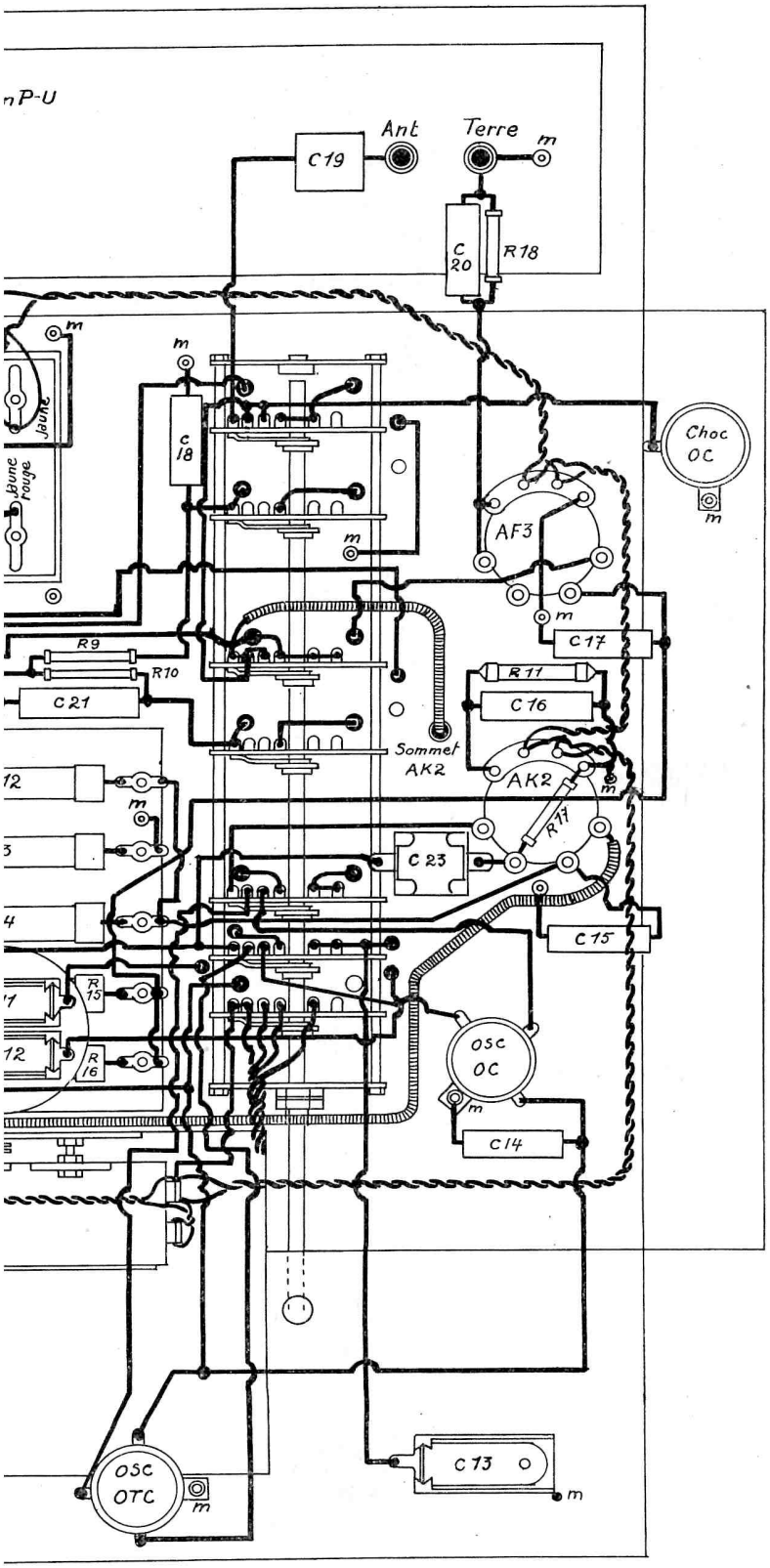
CHARBON. Le charbon est utilisé comme conducteur électrique dans de nombreuses applications, sous ses diverses formes naturelles ou artificielles : graphite, noir de fumée, charbon de cornue, etc. La résistivité varie, suivant les échantillons et la température, de 0,004 à 5 ohms-centimètres. Elle décroît lorsque la température s'élève. Cette résistivité élevée, qui ne conviendrait pas pour établir des connexions, est recherchée dans certains organes qui sont le siège de phénomènes de contact et de phénomènes instables. C'est ainsi que la commutation sur le collecteur des dynamos est facilitée par l'emploi de *balais* en charbon, dont l'extrémité reliée à la connexion est recouverte d'un dépôt de cuivre électrolytique. — **Balais en charbon.** Voir *balai*. — **Charbons de lampes à arc.** Ils sont préparés, sous forme de crayons, par compression et dessiccation au four, à très haute température, d'une pâte à base de noir de fumée, obtenue en décomposant une substance organique. Ces charbons sont soit pleins, soit évidés au centre : en ce dernier cas, leur âme est remplie par un sel métallique qui colore la flamme de l'arc. — **Charbon de générateur à arc.** Les électrodes des générateurs à arc sont souvent constituées par des cylindres de graphite de gros diamètre (15 à 20 centimètres de diamètre). Parfois, c'est la cathode seulement qui est en charbon, l'anode étant un tube de cuivre refroidi par circulation d'eau. La cathode de charbon se recouvre de turgescences, par suite du dépôt de charbon sur son extrémité effilée. Lorsqu'elle est en charbon, l'anode se creuse en forme de cratère. — **Charbon de pile.** L'électrode positive de nombreuses piles est constituée par une plaque ou par un crayon de charbon de cornue, dont l'extrémité est parfois recouverte d'un dépôt de cuivre électrolytique. Dans les piles à liquide, l'électrode est terminée par une *pince* en laiton qui assure le contact électrique entre la lame de charbon et la connexion. Dans les petites piles sèches, le crayon est recouvert d'un chapeau en cuivre, d'où part la connexion. — **Pince à charbon.** Pince en laiton qui sert à établir le contact électrique entre le charbon d'une pile, d'une lampe à arc, etc., et la connexion qui conduit le courant. — **Membrane de charbon.** Les membranes de charbon placées dans les microphones



Pièces en charbon pour machines et appareils électriques. — I. *Charbon de pile* : B, borne. — M, monture ou pince du charbon. — L, lame de charbon de cornue. — II. *Balai en charbon pour dynamo* : B, balai. — C, cosse de connexion. — F, conducteurs flexibles prenant contact avec le balai sous l'œillet O. — III. *Membrane microphonique en charbon*, présentant des bossages pour augmenter la surface de contact avec la grenaille de charbon. — IV. *Crayons en charbon* pour lampe à arc.

ont pour rôle de transmettre les vibrations des ondes sonores aux grains de charbon sous forme de vibrations mécaniques. Ce sont des disques minces de charbon, dont la surface présente parfois des bossages pour augmenter la superficie du contact avec les grains. La face en contact avec les grains est polie pour réduire la résistance de contact. Le courant microphonique pénètre sur la membrane par une pince ou une lame métallique, puis gagne les grains de charbon par l'intermédiaire de la résistance de contact variable entre les grains et la membrane. Ce sont les variations de cette résistance, par le déplacement des points de contact sous l'effet des ondes sonores, qui *modulent* le courant microphonique. — **Grenaille de charbon.** Ce sont des grains de petits diamètres, 1 millimètre environ et même moins, qui remplissent dans le microphone l'intervalle compris entre les deux membranes ou bien entre la membrane unique et le boîtier. Ces grains ont pour mission d'intercaler sur le trajet du courant microphonique une résistance électrique, qui traduit en variations de résistance et, par suite, en variations de courant, les vibrations des ondes sonores, musique, parole ou chant, impressionnant le microphone. Dans la plupart des microphones actuels à grains de charbon, on utilise un choix de grains de différents diamètres, afin de répartir la sensibilité de l'appareil sur les diverses fréquences des vibrations musicales et d'éviter que le microphone ne résonne sur celle de ces fréquences correspondant à la dimension de la grenaille.

(Angl. *Carbon Brush, Pencil, for Cell, Clamp, Diaphragm, Granules*. — All. *Kohlen Bürste, Stift, Zelle, Klemme, Membran, Korn, Schrot*).



VALEURS DES CONDENSATEURS		RÉSISTANCES	
C	1 = 50 mfd 25 v.	R	1 = 450 ohms, 1 w.
	2 = 25 mfd.		2 = 100.000, 0 w 5.
	3 = 100/1000.		3 = 500.000 —
	4 = 100/1000.		4 = 500.000 —
	5 = 0,2/1000.		5 = 100.000 —
	6 = 10/1000.		6 = 500 —
	7 = 0,5/1000.		7 = 5.000 —
	8 = 5/1000.		8 = 500.000 —
	9 = 100/1000.		9 = 100.000 —
	10 = 100/1000.		10 = 100.000 —
	11 = Pad. P. O.		11 = 250 —
	12 = Pad. G. O.		12 = 1.000, 4 w.
	13 = Trim. G. O.		13 = 12.000 —
	14 = 100/1000.		14 = 2.000 —
	15 = 100/1000.		15 = 1.000 —
	16 = 100/1000.		16 = 8.000 —
	17 = 100/1000.		17 = 50.000 0 w 5.
	18 = 100/1000.		18 = 500 —
	19 = 0,25/1000.		
	20 = 100/1000.		
	21 = 100/1000.		
	22 = 10/1000.		
	23 = 0,1/1000.		

sur 2.400 mètres et légèrement couplé avec la plaque de l'A K 2. On se servira d'une émission modulée pour dégrossir le réglage. L'oscillation locale de l'octode a été bloquée en mettant Rl en court-circuit.

Si l'émission de l'hétérodyne n'était pas entendue par suite d'un déréglage trop important, on couplerait l'hétérodyne — un peu plus fort — avec la grille de la A F 3 (moyenne fréquence). Au besoin, on mettrait un fil en contact avec la grille. Cela permettait d'accorder le second transformateur. Après quoi, on réglera le premier.

Lorsque le réglage approximatif est réalisé, on supprime la modulation et l'on se sert de l'émission de l'ondemètre en ondes entretenues pures...

On règle les circuits, non plus à l'oreille, mais en observant l'indicateur visuel de résonance ou, encore, le contrôleur ou le voltmètre qu'on a branché aux bornes de la résistance de polarisation de la lampe M F (sensibilité 1,5 volts ou 7,5 volts).

La résonance correspond au minimum de déviation.

Ayant ainsi procédé, on peut être assuré que l'amplificateur de moyenne fréquence est rigoureusement accordé. On peut alors procéder à l'alignement.

1° Débrancher la section de condensateur qui correspond à l'oscillation locale;

2° Brancher le condensateur auxiliaire à la place;

3° Accorder les trimmers des circuits d'accord et de haute fréquence.

Faire émettre la longueur d'onde 225 mètres par l'hétérodyne (sans modulation). Chercher le réglage sur le condensateur auxiliaire. Chercher ensuite le réglage sur le condensateur de l'octophone. On trouvera en général deux points d'accord correspondant à chacune des sections. Placer l'aiguille au cadran sur 225 mètres.

Régler les deux trimmers à la résonance — en observant toujours l'indicateur de résonance ou le voltmètre.

Vérifier que la coïncidence entre le cadran et les bobinages est bonne en faisant donner, par exemple, une longueur d'onde de 500 mètres pour l'hétérodyne et en cherchant l'accord. Celui-ci doit se produire exactement devant la division 500 du cadran.

5° *Alignement P. O.*

a) Hétérodyne sur 225 mètres.

Régler à l'aide du condensateur séparé. Lorsque la résonance exacte est obtenue, rebrancher la section du condensateur. Agir sur le trimmer correspondant pour obtenir la résonance. Il faut prendre garde à ne point confondre les battements; car deux réglages de l'oscillation locale correspondent à la même longueur d'onde.

b) Hétérodyne sur 550 mètres.

Reprendre le condensateur séparé. Chercher l'accord. Rebrancher la section du condensateur. Agir sur le « padding » P. O. pour retrouver la résonance.

Si l'écart était faible, l'alignement est terminé. S'il était important, il est prudent de vérifier le point 250 m.

6° *Alignement G. O.*

Exactement la même manœuvre, en utilisant les points 1.000 et 1.900 mètres. On est souvent amené à revenir plusieurs fois sur les réglages parce que la dépendance entre padding et trimmer est beaucoup plus grande. Il faut entendre par là que le trimmer agit nettement sur le point 1.900 mètres et inversement.

7° *Il n'y a pas d'alignement sur les gammes O T C et O C.*

Et si l'on n'a point d'hétérodyne?

Il est fort utile et même indispensable à l'amateur d'avoir un hétérodyne même modeste et peu précis (on peut toujours tracer une courbe d'erreur). Mais envisageons le cas où le constructeur de l'octophone n'a point d'hétérodyne...

Doit-il y renoncer?

Non, sans doute, mais il doit renoncer à la perfection des réglages. Il pourra, cependant, procéder comme suit :

1° Séparer la section « oscillation locale », brancher les circuits sur un condensateur auxiliaire. Chercher une émission quelconque.

Si rien ne va, c'est que, sans doute, le déréglage des moyennes fréquences est trop important. Vérifier qu'un ajustable n'est pas complètement desserré ou, au contraire, exagérément bloqué.

Dès que quelque chose est perceptible, nous sommes sauvés...

Nous accorderons les quatre ajustables M F sur cette émission, *sans retoucher au condensateur auxiliaire.*

On doit trouver nettement le point de résonance des quatre circuits. Si celui-ci tombait en dehors des limites possibles (condensateur ajustable trop serré ou pas assez) il faudrait légèrement décaler le condensateur auxiliaire pour ramener le réglage dans les limites normales.

Lorsque, de la sorte, l'amplificateur de moyenne fréquence est accordé, il ne reste plus qu'à faire l'alignement.

On procédera exactement comme il a été indiqué, mais en remplaçant les émissions de l'hétérodyne par des stations dont on connaît exactement la longueur d'onde.

On choisira, par exemple, Trieste (245 m. 5), Budapest (549 m. 5). Toute la difficulté est évidemment de repérer exactement les stations.

Cette méthode peut donner un alignement moins rigoureux, parce qu'on ne sait pas sur quelle fréquence exacte est accordé l'amplificateur de moyenne fréquence.

RESULTATS ET CONCLUSIONS

L'Octophone VI est un appareil très sensible dont le bruit de fond est insignifiant. Il est tel qu'il permet, à *cette époque de l'année*, l'audition de nombreuses stations étrangères, de jour, entre 200 et 600 mètres; avec une antenne de quelques décimètres.

Ses qualités sont décuplées en utilisant l'appareil sur une petite antenne extérieure, avec descente blindée.

Le soir, l'audition met en évidence l'absence à peu près complète *de transmodulation.* C'est un résultat absolument frappant et qui tient précisément à l'emploi d'un tube A F 3, en haute fréquence avec des caractéristiques bien définies.

La réserve de sensibilité est suffisante pour éliminer les conséquences du « *fading* », même sur une petite antenne.

Des stations comme Bucarest (364

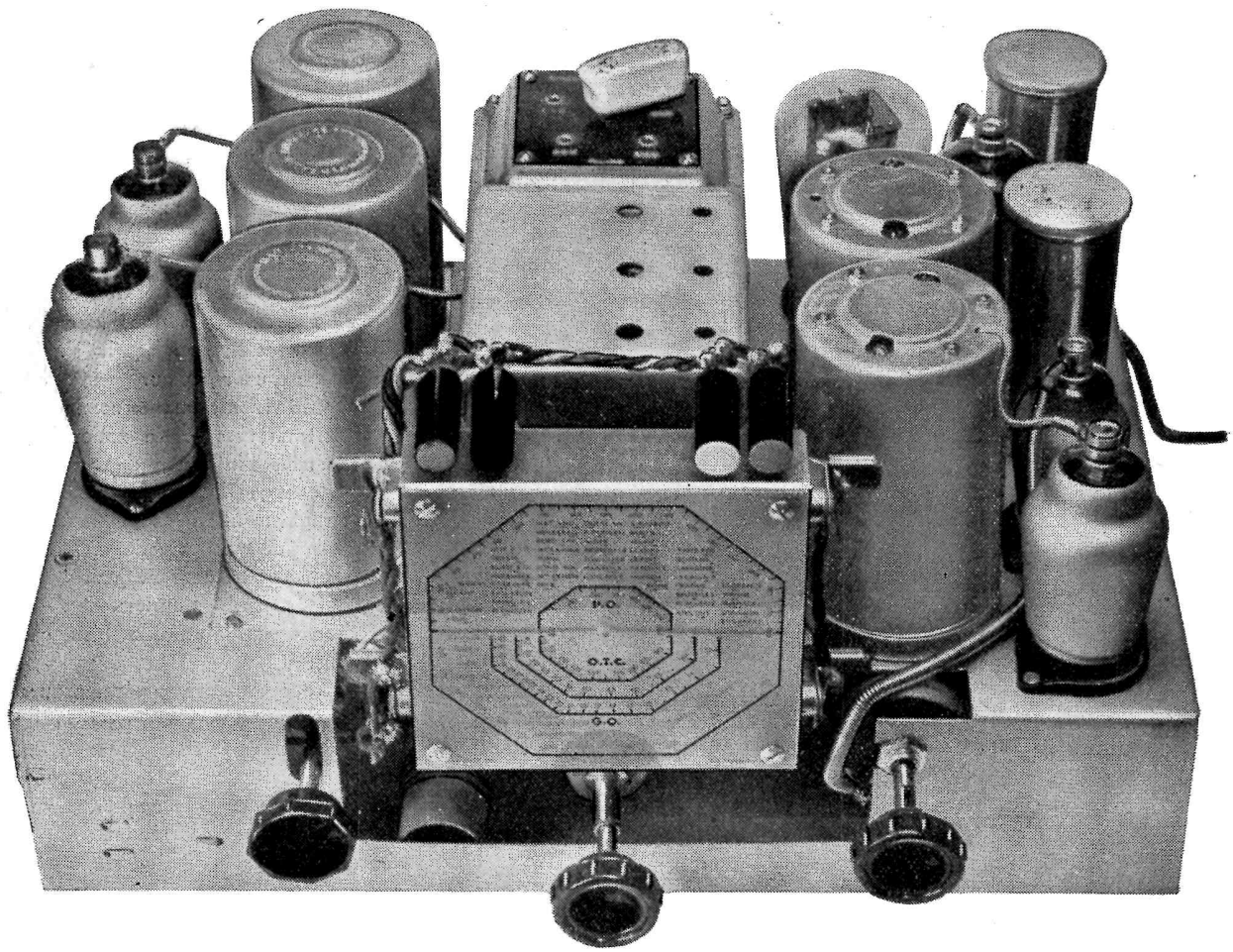
mètres 5), Belgrade (437 m. 3), peuvent *être utilement entendues*...

La qualité de reproduction, la puissance sont remarquables. Sur les stations les plus éloignées on peut pousser la puissance jusqu'à la limite admise par le haut-parleur. Et, même dans ces conditions, l'audition demeure agréable. Il faut attribuer cela à l'emploi d'un élément amplificateur triode (A B C l).

Sur les ondes courtes, l'audition de stations nombreuses parmi lesquelles nous pouvons citer, en dehors des stations classiques, Schenectady, Bound Brook, Wayne, Melbourne et Sydney, Buenos-Ayres, Rio-de-Janeiro, etc.

En résumé et pour conclure, *l'Octophone VI* est le digne descendant de l'Octophone V...

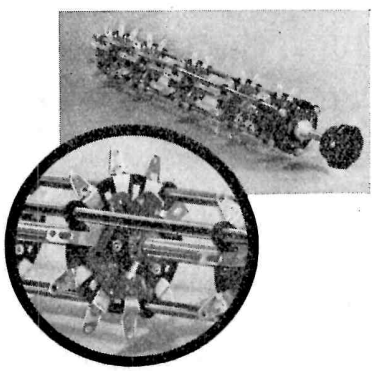
LUCIEN CHRETIEN.



LA SECTION RADIO DE
LA FOIRE DE PARIS 1935

Chargé de donner aux lecteurs de LA T. S. F. POUR TOUS un compte rendu documentaire sur la section Radio de la Foire de Paris, je me suis promené de stands en stands plusieurs jours durant, m'efforçant de découvrir les choses intéressantes qui étaient présentées, et en même temps de connaître l'avis des chefs d'entreprises sur la situation du marché et la technique actuelle.

Je trace plus loin un tableau aussi exact que possible de la visite des stands, et je crois résumer l'avis général des constructeurs en relatant une conversation que j'ai eu le plaisir d'avoir avec M. Amillet, directeur commercial des Etablissements Brunet. Ce dernier estime que l'industrie radioélectrique est submergée de commandes pendant deux mois de l'année, octobre et novembre, au point de ne pouvoir livrer qu'avec difficulté, alors que pendant les dix autres mois les usines et les ateliers ne fonctionnent qu'au ralenti. La morte-saison, cantonnée naguère entre juin et août, s'étend de plus en plus d'une façon dangereuse, et celle-ci n'est peut-être pas entièrement due aux conditions économiques générales. La technique radio évolue trop rapidement, et M. Amillet serait partisan de « *décrets-lois de la radio* » interdisant toute « nouveauté révolutionnaire » pendant deux, trois et même cinq ans. Ainsi, les constructeurs pourraient étudier à fond des récepteurs dont la vente serait étendue sur une longue période, sans être dans l'obligation de modifier continuellement outillage, montages, stocks, etc. Si les revendeurs étaient assurés d'avoir devant eux une vingtaine de mois pour vendre un châssis d'un modèle déterminé, ils hésiteraient moins à passer des commandes et à conserver des appareils en magasin. Les clients eux-mêmes n'attendraient pas le Salon pour le choix et l'acquisition d'un récepteur. Les lampes nouvelles lancées sur le marché influent particulièrement sur l'évolution de la technique, mais ne savons-nous pas que la Société Philips, suivie en cela par la majorité des constructeurs européens, ne prévoit pas de changement dans les récentes séries de tubes, et cela pendant deux années. Ceci permettra sans doute de constater une amélioration réelle du marché. Et, en suivant cette idée, pourquoi n'imiterait-on pas l'industrie motocycliste en supprimant un Salon sur deux, par exemple celui de 1936. Le XII[e] Salon de la T. S. F. qui se tiendra en septembre, présenterait des appareils conçus pour deux ans, la clientèle ne bouderait pas à une technique affirmée de cette façon, et n'espérerait pas inutilement des améliorations plus ou moins vaines. La reprise du Salon coïnciderait avec l'Exposition Internationale de 1937, et bénéficierait certes du mouvement d'affaires produit par cette grande manifestation. Je crois que cette idée, toute personnelle, peut rallier beaucoup de suffrages, d'autant plus que la participation radioélectrique commerciale à l'Exposition de 1937 peut être assez longue (plusieurs mois, comme à l'Exposition coloniale), et que l'augmentation des frais en 1937 serait compensée par une diminution en 1936.



Contacteur circulaire de la Manufacture Française d'Œillets Métalliques

D'autre part, tous les constructeurs sérieux m'ont confirmé leur approbation pour la campagne de salubrité entreprise par LA T. S. F. POUR TOUS au sujet de la télévision. Si la télévision est possible, et elle l'est, il est nécessaire de mettre le public en garde contre les astucieux commerçants qui prétendent vendre des appareils munis d'une « *prise de télévision* », et aussi contre l'idée simpliste trop répandue qu'il se fait de cette radiovision. J'ai pu constater dans certain stand, au début de la Foire, un « *récepteur de télévision de 60 lignes* ». Il est évident que l'exposition de cet appareil ne rentre pas dans le cadre « *attrape-nigaud* » puisqu'il s'agissait en somme d'un récepteur permettant *réellement* la vision d'images comme celles qui sont transmises par la station des P. T. T., mais l'influence de certaines idées est telle que l'appareil en question s'est vu rapidement reléguer à un second plan, au lieu de tenir la vedette. Ici, la bonne foi du constructeur ne peut être mise en doute, mais il est curieux de constater ce changement d'attitude bien caractéristique.

Pour terminer ces remarques « *en marge* », notons au passage une brochure imprimée en Allemagne, et rédigée en un français bizarre pour une marque aryenne. Voici ces quelques lignes, mais l'ensemble est à l'avenant :

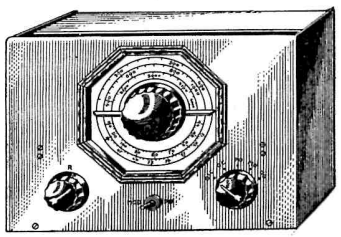
L'inverseur X s'adapte surtout pour ceci; il est d'une très bonne et agréable façon. Pour la mise en terre de l'antenne il suffit d'appuyer sur le bouton et instantanément l'antenne est par terre et séparée de l'appareil.

La voilà l'antenne à catastrophe !.. Mais ceci servira à souligner quel tort peut causer à une maison étrangère la méconnaissance de la mentalité du pays où l'on voudrait trouver des acheteurs. La même brochure convenablement ré-

digée pourrait être un facteur de vente, présentée ainsi je ne crois pas qu'elle puisse avoir autre chose qu'un succès de curiosité.

A TRAVERS LES STANDS

Les notes prises à la Foire de Paris ne constituent pas un catalogue du matériel exposé, mais une documentation



L'ondemètre Biplex type TC

sur ce que nous avons pu remarquer dans les stands, en dehors de toute considération publicitaire.

La Société *Lafayette-France* présente un nouveau contrôleur universel pour lampes de T. S. F., récemment créé, et réalisé sous une forme compacte.

Au stand *Langlade et Picard*, notons des condensateurs ajustables montés sur stéatite non hygroscopique, et le capacimètre antiparasites qui rendra service aux installateurs.

La marque allemande *Lœwe-Radio* qui s'est fait depuis longtemps une spécialité des lampes multiples construit un récepteur baptisé *Ambassadeur*, équipé de deux lampes seulement : l'une remplissant les fonctions de changement de fréquence et d'amplification à moyenne fréquence, la seconde assurant la détection et l'amplification à fréquence audible (B F). C'est une réalisation curieuse d'une technique particulière qui possède ses avantages et ses inconvénients.

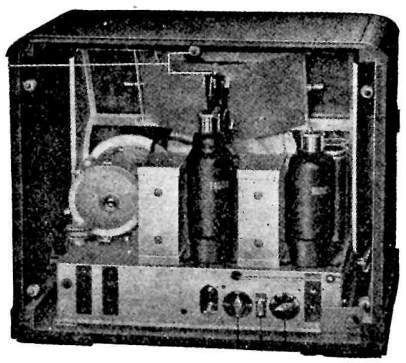
Chez *Philips* un grand stand harmonieusement décoré permet la présentation des différentes fabrications, parmi lesquelles les nouvelles lampes tiennent une place de premier plan. Notons ici l'ingénieuse idée de châssis nus, ne comportant que des jeux de lampes, et démontrant clairement les diverses combinaisons de montages possibles.

La Société *Sol*, spécialisée dans la construction des transformateurs, vient de réaliser un petit poste de soudure électrique à basse tension, dont les qualités économiques intéresseront les professionnels.

Le dynamique sans suspension *Princeps* en affirmant ses qualités de reproduction retrace un historique du haut-parleur, et présente rétrospectivement des ancêtres qui font honneur à la marque. Remarquons une suspension élastique évitant l'effet Larsen.

La *Manufacture Française d'Œillets Métalliques*, spécialisée dans les rivets et certaines pièces décolletées, fabrique tous les supports de lampes et plaquettes à broches ou à douilles, ainsi que des contacteurs rotatifs à circuits multiples. Notons aussi certaines pièces en *Trolitul :* supports de lampes, carcasses de bobines, etc., convenant particulièrement aux ondes courtes.

Les constructeurs de l'antenne antiparasites *Féria*, ont étendu leur fabrica-

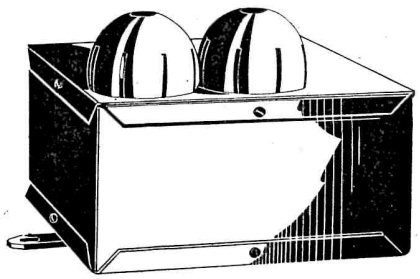


L'appareil « Ambassadeur » Lœwe-Radio

tion aux blocs de filtrage, et présentent un nouveau boîtier de commande pour poste auto, muni de trois flexibles.

Chez *Gamma*, le nouveau bureau d'études s'est attribué le stand, et les tables de dessins, les tableaux noirs barbouillés de formules et de courbes, et autres accessoires adéquats, trônent en première place sous le contrôle des ingénieurs de la maison.

Au stand *Gecovalve*, remarquons spécialement le pick-up dont la courbe de réponse « *sincère* » possède une belle allure; deux systèmes indicateurs d'accord : le tube au néon « *Tunéon* » et un galvanomètre à ombre; et enfin, pour les mesures la lampe électromètre triode. LA T. S. F. POUR TOUS a indiqué dans son dernier numéro les nouvelles lampes de la marque, nous n'y reviendrons pas.



Le coffret d'alimentation Brunet pour poste auto

La vieille maison *Pival*, en plus de toute la gamme du matériel antiparasite, et des antennes à transformateurs présente deux appareils très intéressants : d'abord une valise portable pour la recherche des appareils électriques producteurs de perturbations, modèle adopté par l'administration des P. T. T., et d'autre part un appareil de mesure du niveau des perturbations, réalisé conformément au décret de ladite administration.

Tous les sans-filistes connaissent les ondemètres *Biplex*, des Etablissements *Bouchet et Cie*, en particulier les types S et A. Cette famille vient de se compléter par l'ondemètre T. C. (brevets Lucien Chrétien) qui fonctionne sur tous secteurs, permet la lecture directe des longueurs d'ondes et couvre sans trous de 14 à 3.000 mètres.

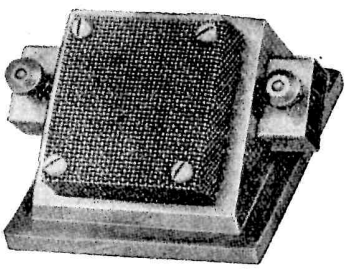
Au stand *Brunet*, citons les deux récepteurs 534 et 665 entourés de toutes les pièces : casques, haut-parleurs, pick-up, transformateurs, etc., qui ont fait la réputation de la marque, et puisque nous sommes à l'époque des grandes randonnées touristiques, donnons une place particulière au générateur de courant haute tension pour poste auto.

Elveco, spécialiste des condensateurs, expose toute une gamme de blocs et une multitude de cadrans d'accord; notons particulièrement un cadran-pupitre sur

lequel les stations sont classées par nationalités, un boîtier de commande à trois flexibles pour poste auto, et un démultiplicateur pour ondes courtes à deux démultiplications.

Il est intéressant de savoir que les appareils de mesure américains *Triplett* sont maintenant vendus en France par les Etablissements *Audiola*, qui présentent également des microphones d'un encombrement très réduit pour une sensibilité élevée, le vibreur *Utah* pour poste auto, un cadran à deux aiguilles pour récepteurs à ondes courtes, et enfin de nouvelles lampes de la marque *Triad*.

Au stand *Radio-Consortium* sont exposés les haut-parleurs, les microphones



Un modèle de microphone piézo-électrique des Ets Radio-Consortium

et les pick-up à « *piézo-cristal* » dont on dit beaucoup de bien. Notons aussi pour les amateurs émetteurs et pour ceux qui emploient des installations amplificatrices de puissance, certains potentiomètres à circuits variés permettant des combinaisons de « *mélange* ».

Chez *Radiophon* nous avons remarqué toute une série d'appareils de mesures et de contrôle d'une belle allure, et différents modèles de « *tubes testers* », d'origine américaine.

Signalons une nouvelle marque de lampes européennes *Thermion-Ultima*, qui fabrique avec une licence Philips.

La *Société Industrielle d'Electrotechnie*, qui vient de s'unir à la Société *Radiohm*, présente en particulier deux nouveautés : un nouveau galvanomètre à ombre pour réglage visuel, et un potentiomètre blindé.

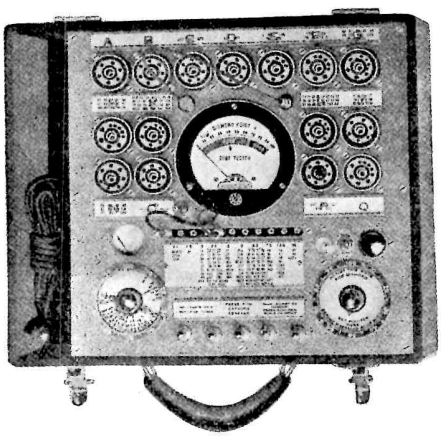
Une nouvelle marque récemment lancée, *Tellur-Radio*, fabrique un super-

Microphone de dimensions réduites des Ets Audiola

hétérodyne équipé de lampes Néotron, et ce châssis est présenté en différentes ébénisteries.

Au stand *Amo*, nous avons noté des supports en stéatite pour lampes américaines et pour ondes courtes, des bobinages à moyenne fréquence sur 460 kilocycles, et de nouveaux condensateurs électro-chimiques.

Chez *Tungsram*, la grande nouveauté c'est la présentation de lampes à chauffage par accumulateur de 2 volts : les C B 220, H R 210, L D 210, L P 220, P 215 et S P 220.

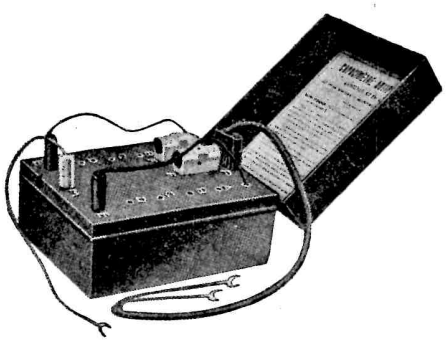


Contrôleur de lampes américaines, des Ets Radiophon

La Maison *S. S. M.-Radio* produit, en pleine collaboration avec les Etablissements Langlade et Picard, un gros effort dans la fabrication du matériel antiparasite. C'est une alliance intéressante à noter entre deux vieilles maisons du marché.

LA T. S. F. POUR TOUS a déjà relevé dans son dernier numéro les différentes fabrications des Etablissements *M. C. B.-Véritable-Alter*, et nous y renvoyons nos lecteurs.

Nous avons remarqué au stand *Max Braun* un phono-châssis formant un bloc compact du tourne-disque, du pick-up, et du système d'arrêt automatique. Cette disposition facilite le montage et permet une homogénéité parfaite entre le moteur et la disposition de mise en marche et d'arrêt.



Ln capacimètre anti-parasites des Ets Langlade et Picard

En traversant les halls de l'électricité, nous avons remarqué le disjoncteur coupe-circuit *Sécurex*, qui fonctionne par dilatation thermique d'une lamelle métallique, et qui peut s'adapter sur les principaux socles courants. Ce système est complété par un modèle de prise de courant comportant également un disjoncteur, ce qui semble intéressant pour les appareils secteur.

Dans cette même section, citons pour terminer une lampe luminescente au néon à effluves tournantes qui intéressera pensons-nous nos lecteurs professionnels pour leur publicité lumineuse.

Cet exposé succinct a pour but de documenter utilement nos lecteurs, et nous restons à leur disposition pour leur donner toutes indications supplémentaires dont ils pourraient avoir besoin.

Jean DAVOUST.

LES NOUVELLES LAMPES ANGLAISES POUR LA SAISON 1935-36

par Pierre-Louis COURIER

I. — TRADITION ET PARTICULARISME.

Une tradition — heureuse à mon avis — semble s'instaurer en Europe dans le domaine de la T. S. F. : Les fabricants de lampes, depuis deux ans, ont pris l'habitude de lancer leurs nouveautés au printemps.

Cela permet aux constructeurs de postes d'essayer ces lampes, de les adapter à leur maquette pendant la période creuse d'été et d'être fins prêts pour le lancement de leurs nouveautés de la saison d'hiver au moment des Salons internationaux d'août et de septembre.

Je disais plus haut que cette tradition me semblait heureuse, elle est heureuse, surtout du point de vue de l'amateur. Celui-ci, que la question de prix de revient et de clientèle ne préoccupe pas, peut ainsi, grâce à des revues comme *La T. S. F. pour Tous*, réaliser des récepteurs qui sont à l'avant-garde ou en avance de quelques mois sur les récepteurs commerciaux.

Ainsi, l'an dernier, de l'*Octophone*.

L'amateur-bricoleur a donc cette satisfaction — toute platonique il est vrai — de sembler donner le ton en radiotechnique.

Dans ce qui va suivre, je me propose de donner quelques renseignements sur les nouvelles lampes anglaises pour la saison 1935-36.

L'Angleterre est une île, et, de ce fait, elle fait preuve en tous domaines d'un certain particularisme.

Voyez en politique, voyez dans les mœurs, voyez en T. S. F.

Les constructeurs anglais de lampes, et leur leader, Gécovalve, en particulier, n'ont pas adopté pour la prochaine saison le culot à 5 ou 8 broches à contacts latéraux, aujourd'hui à peu près généralisé chez Philips, Dario, Tungsram, Valvo. Ils sont restés fidèles aux culots à broches : culot ancien à 5 broches, dit *culot O*, culot spécial à 7 broches, dit *culot anglais*, que j'ai déjà baptisé culot A 7 (voir figure 1 *a*), culot anglais nouveau à 9 *broches*, que je désignerai A 9 (voir figure 1 *b*).

II. — LES TRIODES-HEXODES POUR CHANGEMENT DE FREQUENCE (X 41, X 31).

Ces lampes contiennent, dans une même ampoule, un élément oscillateur triode et un élément modulateur à pente variable, type hexode.

La cathode est commune et la grille de la triode est reliée à la grille 3 de l'hexode à l'intérieur de la lampe.

Ces triodes-hexodes sont à peu près semblables aux lampes A C H I et B C H I (fading-mischhexoden) de Telefunken qui, pour des raisons que nous ignorons, n'ont pas encore été introduites en France.

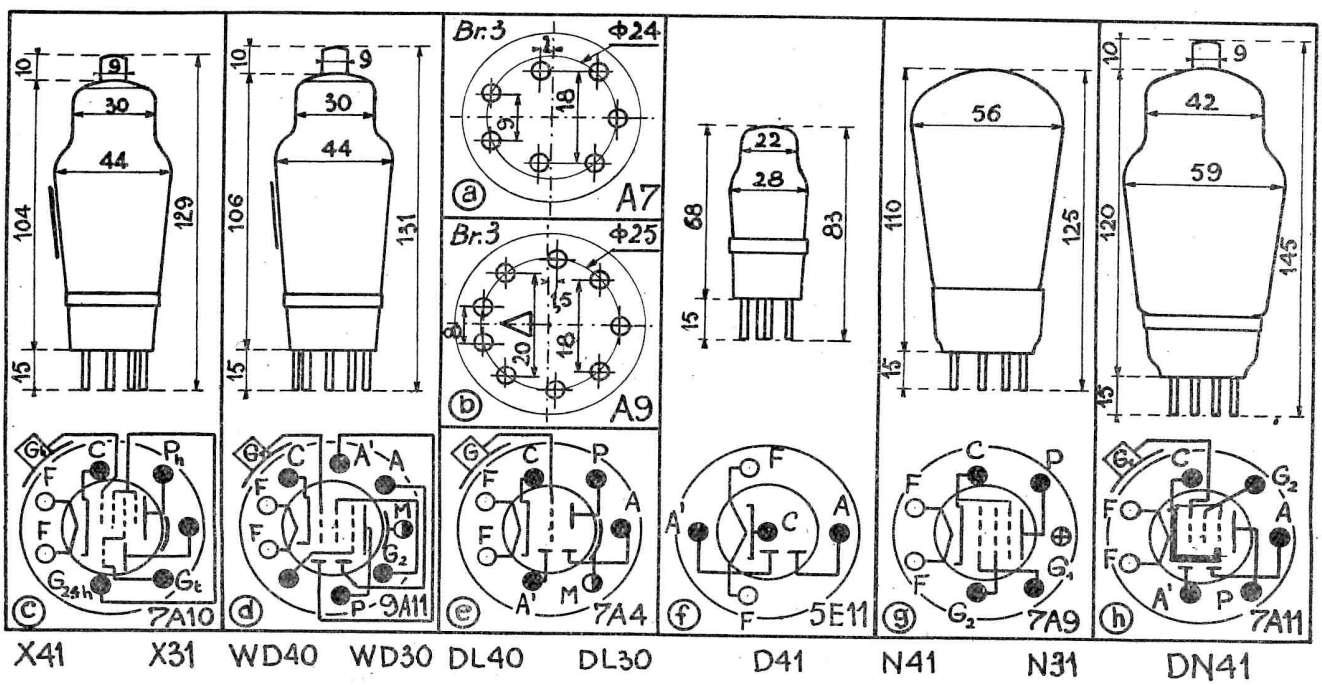


Fig. 1. — Culots anglais à 7 et 9 broches, correspondance des culots et des électrodes, cotes d'encombrement des nouvelles lampes anglaises

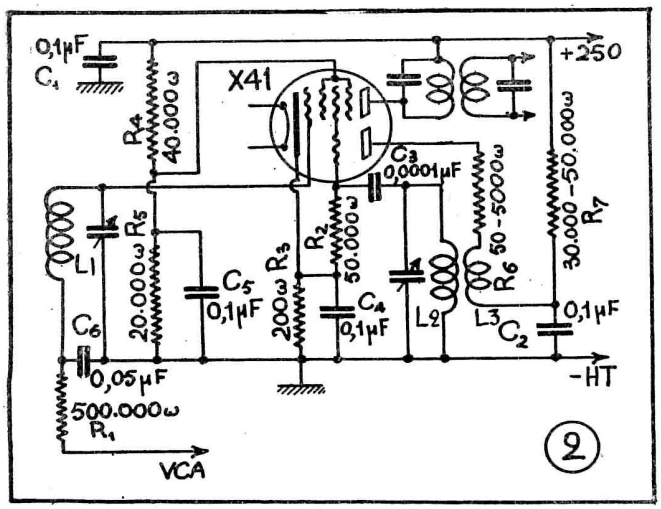


Fig. 2. — Schéma d'utilisation d'une triode-hexode

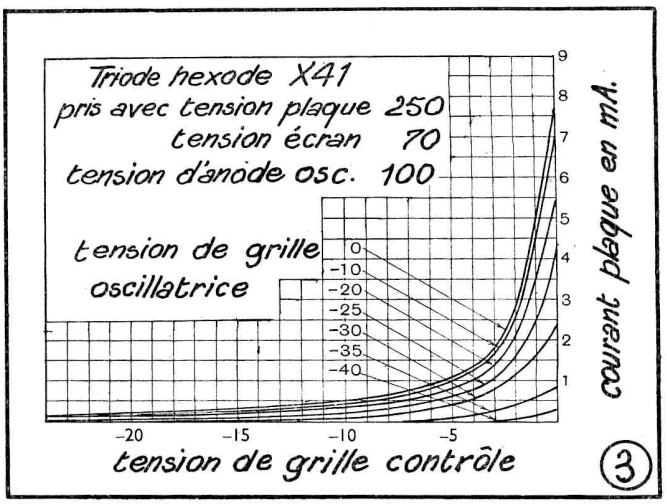


Fig. 3. — Courbes caractéristiques de la triode-hexode

Elles s'apparentent également aux lampes américaines 6 F 7 et 2 F 7 (triodes-pentodes) qui ont été décrites dans une fiche technique (1).

Les caractéristiques de la *triode-hexode anglaise* X 41 sont les suivantes (postes-secteur alternatif) :

Tension de chauffage : 4 volts.
Intensité de chauffage : 1,2 amp.
Capacité grille 1 — anode : 0,06 mmF.
Capacité grille 3 — masse : 7 mmF.
Capacité anode — masse : 21,5 mmF.
Capacité grille triode — plaque triode : 2,6 mmF.
Capacité anode triode — masse : 9,25 mmF.
Capacité grille triode — masse : 17 mmF.
Capacité grille — triode grille 1 : 0,2 mmF.
Tension plaque : 250 V.
Tension écran : 70 V.
Tension plaque triode : 100 V.
Tension maximum grille oscillatrice : 25 V.
Polarisation de départ de la grille 1 : 1,5 V.
Pente de conversion : 0,55 mA-V.
Impédance de conversion : 2 mégohms.
Courant cathodique total : 7,6 mA.

La triode-hexode X 31 (pour récepteurs tous-courants) a les mêmes caractéristiques que la X 41. Son filament est chauffé sous 13 volts et consomme 0,3 ampères.

La figure 1 *c* donne les cotes d'encombrement de ces 2 lampes et la correspondance entre culots et électrodes.

La figure 2 donne le schéma-type d'utilisation de la triode-hexode X 41.

Les courbes de cette lampe, comme changeuse de fréquence, sont données figure 3.

Une triode-hexode, dans laquelle les éléments oscillateurs et modulateurs sont séparés, possède, par rapport aux lampes oscillatrices-modulatrices ordinaires, les avantages suivants :

a) Absence complète de réaction entre la partie triode et la partie hexode (particulièrement intéressant sur les O. T. C.) ;

b) Grande pente de l'élément triode ;

c) Grand coefficient d'amplification de conversion dû à la haute impédance de conversion de la lampe.

En G. O., les bobinages oscillateurs seront constitués de façon courante (bobine grille comme pour heptode ou octode et bobine plaque 60 tours couplée serrée avec la bobine grille).

A cause de la plus grande pente de

(1) N° 117 de *La T.S.F. pour Tous.*

Gammes de fréquences à couvrir		540 à 1600	1500 à 4500	4000 à 1200	10000 à 30000
Longueurs d'ondes		555 à 187 m.	200 à 66 m.	75 à 25 m.	30 à 10 m.
Inductances en microhenrys : L 1		230	28	4,5	0,72
L 2		110	20	3,3	0,53
Carcasse I — L 1	(tours)	127	30	16	4,5
Carcasse I — L 2	(tours)	68	22	12,5	3,75
Carcasse I — L 2	(tours)	25	12	9	5
Carcasse II — L 1	(tours)	108	23	12	Carcasse I seulement
Carcasse II — L 2	(tours)	54	18	10	
Carcasse II — L 3	(tours)	20	10	18	
Condensateurs paddings		0,0003 à 0,0005	0,001 à 0,0015	0,006	Inutile
Fil employé		0,325 m/m, isolé à 2 couches soie (spires jointives)			0,9 m/m, isolé à 2 c. soie, (spires écartées)

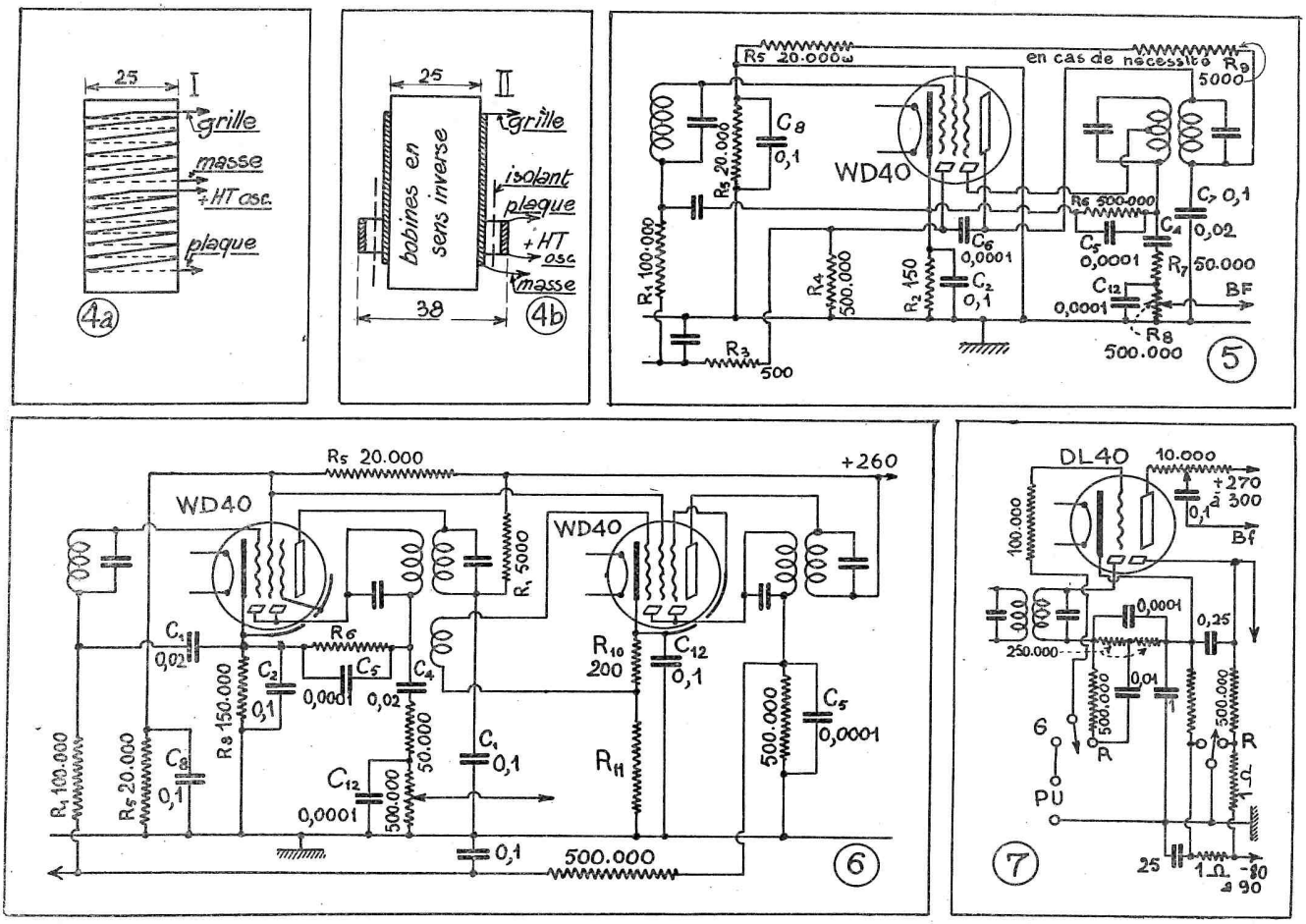


Fig. 4. — Bobines oscillatrices pour triode-hexode ; Fig. 5. — Schéma d'utilisafion d'une W D 40 en amplificatrice MF, détectrice diode et commande d'antifading différé ; Fig. 6. — Schéma d'utilisation de 2 W D 40 en amplificatrices MF, détectrice diode et commande d'antifading amplifié ; Fig. 7. — Schéma d'utilisation d'une D L 40 comme détectrice diode avec commande d'antifading amplifié.

l'élément triode, il convient d'utiliser, par contre, en P. O. et T. P. O., avec la triode-hexode, des bobinages oscillateurs spéciaux. Ils peuvent être de 2 types (type 1 de la figure 4 *a*, sur mandrin unique, type II de la figure 4 *b*, sur 2 mandrins de diamètres différents.

Avec des condensateurs d'accord et d'hétérodyne de 0,35/1000 et des transformateurs de MF accordés sur 465 kilocycles, les caractéristiques des bobines à employer sont données dans le tableau ci-dessus.

III. — LES DOUBLES-DIODES-PENTODES HF A PENTE VARIABLE (W D 40, W D 30).

Elles sont à chauffage indirect et contiennent, dans une même ampoule, une double diode et un élément pentode à pente variable.

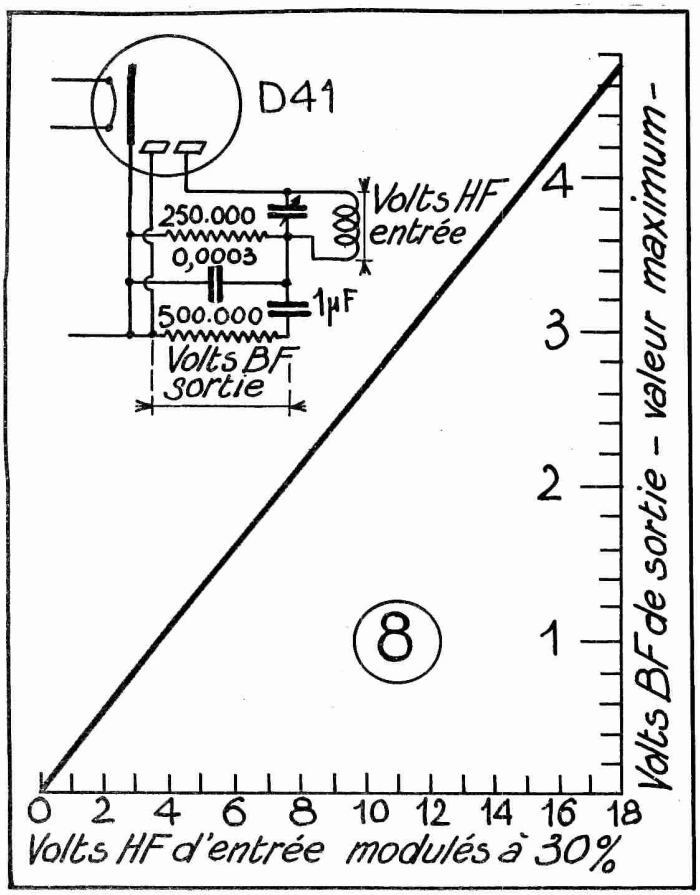
Les caractéristiques de la W D 40 (pour postes secteur alternatif) sont les suivantes :

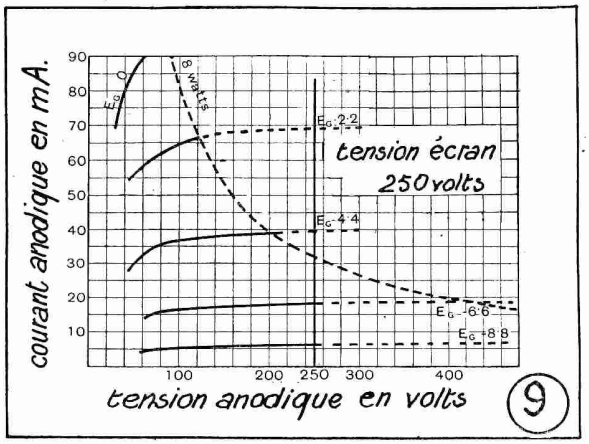
Tension de chauffage : 4 volts.
Intensité de chauffage : 1 amp.
Capacité grille-anode : 0,004 mmF.
Capacité plaque-autres électrodes : 16 mmF.
Capacité grille-autres électrodes : 11 mmF.
Capacité diode-masse : 10 mmF.
Tension plaque : 200 V.
Tension d'écran : 100 V.
Polarisation grille : — 1 V.
Courant anode : 7,7 mA.
Courant écran : 4,7 mA.
Résistance interne : 700.000 ohms.
Coefficient d'amplification : 1.820.
Pente maximum : 2,6 mA-V.
Pente pour — 30 volts grille : 0,03 mA-V.

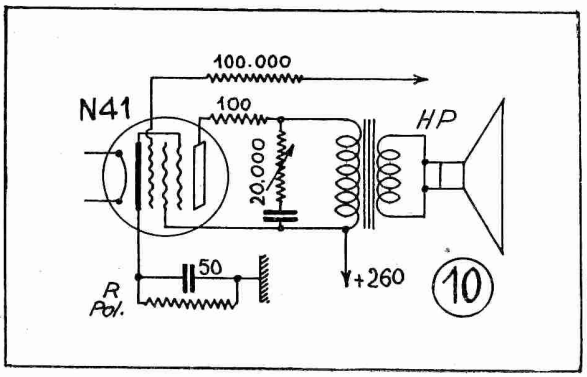
La W D 30 (pour postes tous-courants) a des caractéristiques identiques. Son filament doit être alimenté sous 13 volts et consomme 0,3 ampères.

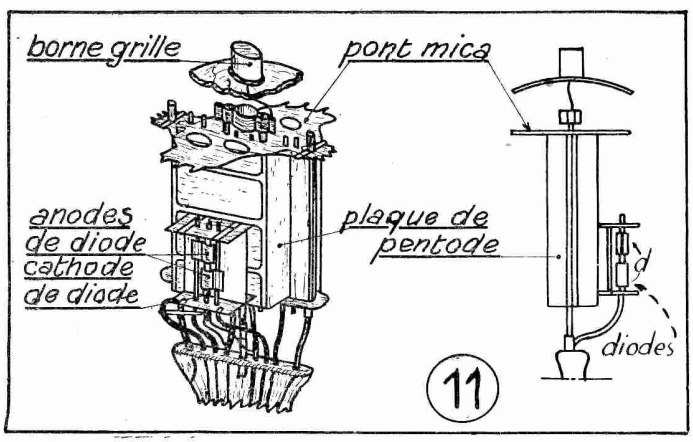
La figure 1 *d* donne les cotes d'encombrement et la correspondance entre broches et électrodes pour la W D. 40 et la W D. 30.

La figure 5 donne le schéma d'utilisation d'une W D 40 comme amplificatrice MF, détectrice diode et commande d'antifading différé. Dans ce schéma, la diode commandant l'antifading est reliée par un condensateur C 6 à la plaque de la lampe, ce qui









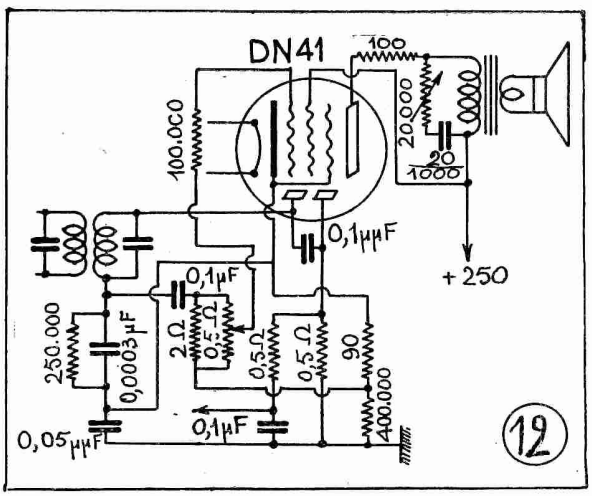


Fig. 8. — Schéma d'utilisation d'une double-diode et courbe caractéristique de détectrice ; Fig. 9. — Caractéristiques d'une pentode BF N41 ; Fig. 10. — Schéma d'utilisation d'une N41 ; Fig. 11. — Vue intérieure d'une duo-diode-pentode BF DN41 ; Fig. 12. — Schéma d'utilisation d'une DN41

évite certaines déformations.

On peut également réaliser, avec la W D 40, les autres combinaisons suivantes :

a) amplificatrice MF, détection diode à redressement des 2 alternances et antifading non différé;

b) Détection diode, commande d'antifading et préamplification BF.

Enfin, il est possible, avec 2 W D 40, de réaliser la combinaison : double amplification MF, détection diode et com-

mande d'antifading amplifié.

Dans ce montage, la première W D 40 travaille comme celle de la figure 5, sauf que les diodes sont montées en parallèle, la deuxième lampe est couplée au primaire du transformateur T 2 par une self L 1; la tension de régulation amplifiée apparaît aux bornes du circuit R 4, C 5.

Un tel montage, en raison de la grande amplification HF, nécessite quelques précautions en ce qui concerne le câblage et le blindage.

IV. — LES DOUBLES-DIODES-TRIODES (D L 40 et D L 30).

Ces lampes contiennent, dans une même ampoule, une double-diode et une triode à coefficient d'amplification relativement faible.

Les caractéristiques de la D L 40 (pour postes secteur alternatif) sont données ci-dessous :

Tension de chauffage : 4 volts.
Intensité de chauffage : 1 amp.
Tension plaque max. : 200 V.
Tension de polarisation : 9 V.
Courant de plaque normal : 8 mA.
Coefficient d'amplification : 13,5.
Pente : 1,6 mA-V.
Résistance interne : 8.450 ohms.
Impédance optimum de plaque : 20.000 ohms.

La D L 30 (pour postes tous-courants) a des caractéristiques identiques. Son filament est alimenté sous 13 volts et consomme 0,3 ampères.

La figure 1 *e* donne la correspondance entre les broches et les électrodes des lampes D L 40 et D L 30.

La figure 7 donne le montage caractéristique de la D L 40, comme détectrice diode et commande d'antifading amplifié; ce montage se recommande par l'absence d'effet de blocage et il permet également une amplification correcte avec pick-up à faible tension de sortie.

V. — LA DOUBLE-DIODE (D 41).

Elle contient, dans une même ampoule, 2 éléments diodes à chauffage indirect et convient pour postes secteur alternatif ou postes tous-courants.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Tension de chauffage : 4 volts.
Intensité de chauffage : 0,3 Amp.

La figure 1 *f* donne les cotes d'encombrement et la correspondance des électrodes et des broches de la D 41.

Sur la figure 8 sont représentés le schéma d'utilisation de la D 41 et la courbe caractéristique de détection.

VI. — LES PENTODES BF DE SORTIE A GRANDE PENTE (N 41, N 31).

Ces pentodes à chauffage indirect sont à grande pente et permettent d'obtenir une grande puissance modulée avec de faibles tensions d'attaque; elles peuvent, par suite, être attaquées directement par une détectrice diode, ce qui supprime toute distorsion due à la présence d'une préamplificatrice BF entre diode et lampe de sortie.

Les caractéristiques de la N 41 (pour postes secteur alternatif) sont les suivantes :

Tension de chauffage : 4 volts.
Intensité de chauffage : 2 ampères.
Capacité grille-anode : 2 mmF.
Capacité anode-masse : 15,2 mmF.
Capacité grille-masse : 19,5 mmF.
Tension anodique : 250 V.
Tension d'écran : 250 volts.
Polarisation grille : — 4,4 V.
Courant d'anode : 40 mA.
Courant d'écran : 10 mA.
Résistance interne : 21.000 ohms.
Coefficient d'amplification : 210.
Pente : 10,5 mA-V.
Puissance dissipée : 10 watts.

La N 31 (pour postes tous-courants) a des caractéristiques analogues à celles de la N 41. Son filament est chauffé sous 26 volts et consomme 0,3 ampères.

La figure 1 *g* donne les cotes d'encombrement et la correspondance des broches et des électrodes pour les lampes N 31 et N 41.

La figure 9 donne les courbes caractéristiques de la N 41 (courant plaque en fonction des tensions plaques) pour une tension uniforme d'écran de 250 volts et différentes valeurs des tensions de grille E *g*.

La figure 10 donne le schéma d'utilisation d'une N 41 montée à la suite d'une détectrice diode.

Ce montage comporte un filtre de tonalité.

VII. — LA DOUBLE-DIODE-PENTODE BF (D N 41) OU LES PEREGRINATIONS DE LA DIODE.

A l'origine de l'utilisation de la détection par diode, l'élément diode (simple ou double) était combiné avec un élément préamplificateur BF à écran ou pentode (binode E 444 Philips, D D Pen Cossor, 2 B 7, 6 B 7 américaine ou triode A B C I Philips, M H L 4 ou D L 40 Gécovalve); c'était une première formule.

Puis, l'an dernier, on mit sur le marché la diode simple ou double isolée (à l'ampoule microscopique) (U M D 40 Tungsram, D 41 Gécovalve, A B 1 et C B 1 Philips).

Voici que cette année on réalise des pentodes à grande sensibilité auxquelles on combine la diode (D N 41).

Une telle lampe est, évidemment, la juxtaposition d'une double diode D 41 et d'une pentode N 41. Elle possède les caractéristiques de ces 2 dernières (indiquées ci-dessus) avec, cependant, une intensité de chauffage égale à la somme des intensités nécessitées par les 2 éléments duo-diode et pentode, soit 2,3 *ampères*.

La figure 1 *h* donne les cotes d'encombrement et la correspondance des bornes et des électrodes de la D N 41.

Dans l'ampoule, l'élément diode est monté à côté de l'élément pentode (voir figure 11) et non au-dessous comme dans les lampes analogues.

La figure 12 donne le schéma d'utilisation d'une D N 41 montée en détectrice diode, avec commande d'antifading différé et lampe de sortie.

Pierre-Louis COURIER.

Les TOURS DE MAIN de l'AMATEUR

Nous publions sous cette rubrique tous les tours de main et montages pratiques pouvant être utiles aux amateurs-constructeurs, et même aux usagers de la T.S.F., et nous serions heureux d'y faire figurer les communications originales de nos lecteurs, que nous remercierons par l'envoi d'une prime utile et agréable.

L'ATELIER DE L'AMATEUR
UN POSTE DE SOUDURE ELECTRIQUE

Ayant réalisé, pour notre atelier, un poste de soudure électrique, nous l'avons trouvé tellement pratique que nous ne pouvons résister au désir de le décrire pour en faire bénéficier les lecteurs de *La T.S.F. pour Tous.*

Dans tous les ateliers comme chez l'amateur, le fer électrique est d'un usage courant. Il marque, évidemment, un réel progrès sur le fer à souder simple qui doit être chauffé au gaz ou au charbon de bois. Le seul reproche que l'on puisse adresser au fer à souder électrique est sa grande consommation d'électricité. En effet, pour que son usage soit pratique, il faut qu'il soit toujours chaud, et, pour cela, on doit le laisser continuellement sous courant. C'est un avantage pour les compagnies d'électricité, mais un inconvénient pour la bourse du consommateur.

Ces considérations nous ont amenés à créer un poste de soudure qui permet d'aussi bonnes soudures que le fer à souder électrique et qui ne consomme du courant que juste le temps nécessaire à la soudure, ce qui revient à dire que cet appareil est instantanément chaud.

La figure 3 donne le schéma de principe de l'appareil. Nous voyons qu'il est constitué essentiellement par un transformateur.

Un interrupteur est prévu dans le primaire. Le secondaire aboutit à un porte-charbon et à un fil de retour terminé par une pince crocodile.

Le transformateur pourra être réalisé par l'amateur lui-même ou acheté dans le commerce. Celui que nous avons établi comporte 770 tours de 9/10e, 2 couches de coton au primaire et 42 spires 25/10e, 2 couches de coton au secondaire. Le noyau magnétique, d'une épaisseur de 3 cm, est constitué par du feuillard de 30 mm de largeur, dont les bandes seront isolées entre elles au papier. L'ensemble du noyau est rectangulaire. Chacun des grands côtés du rectangle ainsi constitué porte l'un, le primaire, l'autre, le secondaire.

La figure 1 donne les détails de réalisation du manche porte-charbon. Nous avons utilisé un manche de fer électrique dans lequel nous avons logé un vieux jack deux lames qui nous sert d'interrupteur de primaire. Le bouton poussoir, qui appuie sur la lame supérieure du jack, permet d'envoyer le courant dans le primaire. Le fil aboutissant au charbon est torsadé avec les deux fils de l'interrupteur, de façon à ne faire qu'un seul câble.

La figure 2 donne la disposition du transformateur et des bornes de connexion sur le socle de bois.

L'emploi de ce poste de soudure demande un petit apprentissage, car il faut éviter de faire jaillir un arc en soudant. Cela occasionne, en effet, un dépôt de charbon sur la soudure et risque par ailleurs de couper le fil à souder. Pour éviter cet inconvénient, voici la façon de procéder :

Mettre en place le fil de retour, appuyer le charbon immédiatement à côté de l'endroit à souder, enfoncer le bouton poussoir; le charbon rougit aussitôt. Déposer un peu de soudure avec la main gauche, couper le courant en lâchant le bouton poussoir et sortir seulement le charbon.

De cette façon, on évite l'amorçage d'un arc et on obtient des soudures très nettes et très solides sans détériorer le moins du monde les fils de connexion.

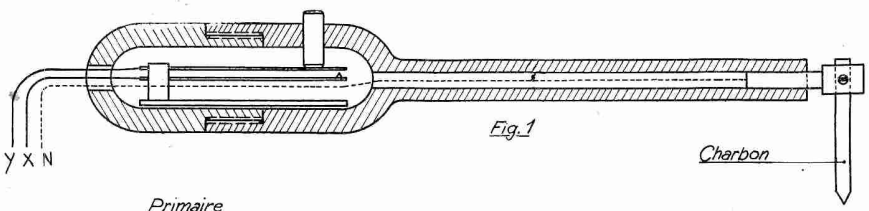


Fig. 1

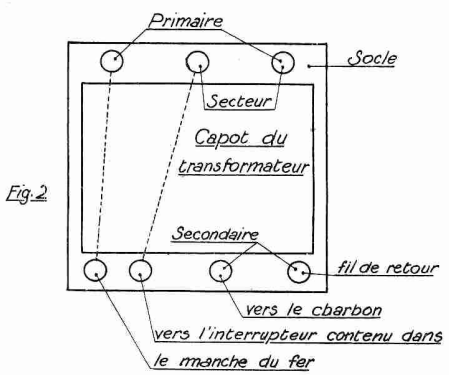


Fig. 2

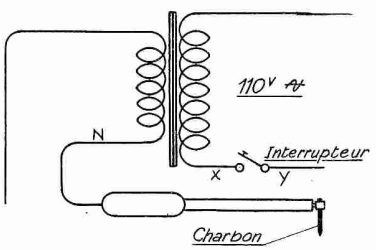


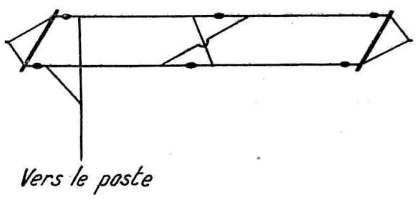
Fig. 3

René BRAMERIE.

POUR ELIMINER LES RONFLEMENTS PROVENANT D'UNE LIGNE DE DISTRIBUTION.

Les systèmes d'antennes antiparasites sont divers, nombreux, et, d'ailleurs, bien connus; leurs perfectionnements ont été continuels au cours de ces derniers mois, et leur pratique a été constamment modifiée.

Dans les villes, il importe généralement, la plupart du temps, de disposer l'antenne au-dessus du champ parasite, qui ne s'étend guère à une grande hauteur au-dessus du sol, ou, en tout cas, à une grande hauteur au-dessus de l'immeuble. C'est pourquoi on utilise des systèmes d'antennes assez simples, généralement de volume réduit, en conjonction avec des descentes d'antennes blindées.



En province et à la campagne, il n'en est bien souvent pas de même; le champ parasite n'est pas provoqué par des appareils perturbateurs multiples et dispersés, mais par une cause bien déterminée, par exemple par des lignes de distribution. Dans ce cas, il s'agit d'éviter, autant que possible, l'influence de ces lignes sur l'antenne; on la dispose donc à une aussi grande distance que possible et perpendiculairement à la direction des lignes, s'il s'agit d'une antenne horizontale.

Lorsque cette disposition n'est pas possible pour des raisons matérielles, on peut encore avoir recours à un procédé *compensateur*, qu'il est bon de rappeler.

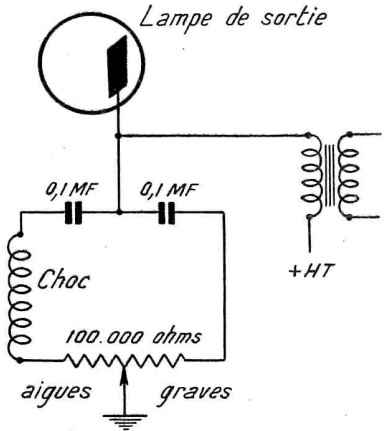
On emploie une antenne à deux brins, par exemple, coupée en son milieu par des isolateurs, et on croise les brins au milieu.

Ainsi, l'action de la ligne de distribution est égale sur les deux brins, et, comme ils sont opposés, cette action s'annule.

UN SYSTEME DE CONTROLE DE LA TONALITE PERFECTIONNE.

Les systèmes de variation de la tonalité les plus simples comportent, on le sait, uniquement dans le circuit de la lampe de sortie une capacité de l'ordre du 1/100e de microfarad en série avec une résistance variable de l'ordre de 100.000 ohms. Ce dispositif permet simplement d'éliminer les notes aiguës, dans des proportions plus ou moins grandes, et de donner ainsi à l'audition une tonalité générale plus ou moins grave.

Il est toujours préférable d'employer un véritable *timbreur* qui permet plus exactement, soit d'augmenter la tonalité



grave de l'audition, soit, au contraire, d'éliminer une partie des notes graves, pour avoir une tonalité plus aiguë, ou, du moins, donnant plus d'avantages aux notes médium.

Si l'on sait que les capacités laissent d'autant plus facilement passage aux courants électriques qu'ils sont à fréquence plus élevée, c'est l'inverse pour les bobines de choc. En ajoutant à notre système initial une bobine de choc, nous pourrons donc agir à volonté, soit sur les notes graves, soit sur les notes aiguës.

Le système est également très facile à réaliser, comme le montre la figure 2. Il suffit d'adopter deux condensateurs de 0,1 microfarad, un potentiomètre d'environ 100.000 ohms, et une bobine de choc.

POUR ETABLIR LES BLINDAGES

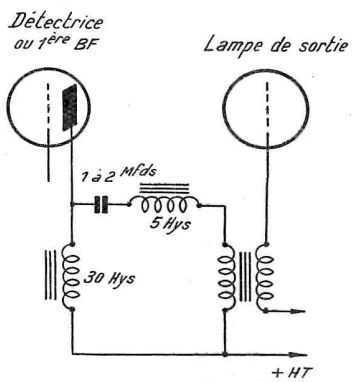
La nécessité des blindages est désormais admise sur tous les appareils modernes. Certains de ces blindages se trouvent dans le commerce la plupart du temps, mais il est des cas, où on peut avoir à les réaliser.

La matière première peu coûteuse qui peut servir pour leur fabrication, tout au moins, pour des essais, est le fer-blanc. Les vieilles boîtes de conserve encore en bon état seront encore utilisables dans ce but. On les découpe avec des cisailles, et on aplanit, s'il y a lieu, les bandes obtenues à l'aide de maillets. Il est même des cas où la boîte peut être utilisée telle que, après nettoyage et enlèvement du fond, lorsque ses dimensions conviennent au but proposé.

Comme on le sait, d'ailleurs, la toile métallique de cuivre peut servir pour l'établissement des blindages, au même titre qu'une paroi pleine, car elle constitue également une cage de Faraday suffisante si la trame est assez serrée.

UN MONTAGE BASSE FREQUENCE AMELIORE

La qualité de l'amplification basse fréquence obtenue généralement désormais au moyen de transformateurs dépend essentiellement des qualités de la lampe de sortie utilisée, de la façon dont on l'emploie, et surtout des caractéristiques du transformateur. Il faut



surtout que le circuit primaire ne présente pas une fréquence de résonance trop accentuée sur la gamme musicale considérée, et on peut déterminer les

constantes de manière à avoir cette fréquence de résonance placée sur les notes très aiguës ou, au contraire, très graves, c'est-à-dire en dehors de la gamme reproduite.

Pour mieux arriver à déterminer ces constantes, on utilisera un dispositif d'alimentation en dérivation, tel que celui qui est indiqué par la figure 3.

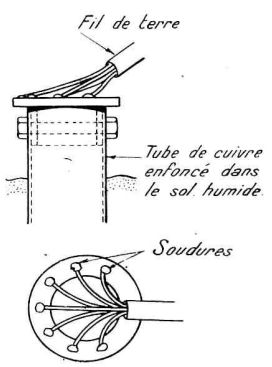
Le courant continu de plaque ne traverse pas le primaire du transformateur. Il est appliqué sur la plaque par l'intermédiaire d'une bobine de choc de 30 Henrys.

Les courants basse fréquence provenant de la détectrice sont envoyés à travers un condensateur et un autre bobinage jusqu'au primaire du transformateur. On peut déterminer les caractéristiques du condensateur de la deuxième bobine de choc en fonction des caractéristiques du primaire, de manière à obtenir une fréquence de résonance propre, en dehors de la gamme musicale normale, c'est-à-dire sur les notes très graves et très aiguës.

On choisira, par exemple, une capacité de l'ordre de 2 microfarads et un coefficient de self-induction de l'ordre de 5 Henrys.

UNE EXCELLENTE PRISE DE TERRE

Une des meilleures prises de terre qu'on puisse établir, lorsqu'on est à la campagne, est constituée par un tube en

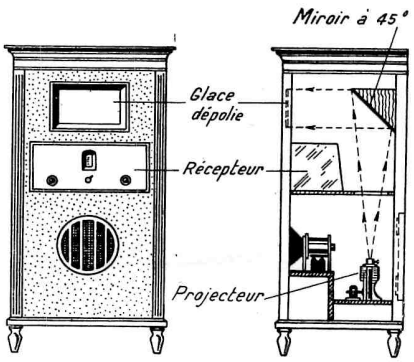


zinc ou en cuivre que l'on enfonce dans la terre humide. Il est bon que ce tube soit perforé, afin qu'on puisse y verser de l'eau pour maintenir l'humidité du sol.

Le câble reliant le poste à cette prise de terre doit présenter une résistance ohmique aussi faible que possible, et assurer un contact sans variations de résistance pouvant déterminer des bruits parasites. Au lieu d'employer ainsi un seul câble, soudé à l'extrémité du tube, ou fixé à l'aide d'un boulon avec écrou, il vaut encore mieux employer un câble à plusieurs brins ; chacun de ces brins est soudé séparément à un anneau horizontal placé à l'extrémité du tube. De cette manière la résistance est encore réduite, et surtout la stabilité du contact est toujours assurée.

UN MEUBLE RADIO-CINEMA

On trouve aujourd'hui des ensembles extrêmement complets, comportant un récepteur radiophonique, un système de reproduction électrique des disques de phonographe, et même quelquefois un appareil enregistreur sur disques, et un projecteur cinématographique; des appareils de ce genre ont même été exposés à la Foire de Paris de 1935.



La projection s'effectue généralement, non pas sur un écran séparé et distinct de l'appareil, mais sur un écran placé sur l'appareil lui-même, et disposé, par exemple, sur le couvercle.

En réalité, pour l'amateur qui dispose d'un petit projecteur cinématographique à film réduit, du type Pathé-Baby, par exemple, il n'est rien de plus facile que d'établir une tel ensemble. Il suffit d'avoir à sa disposition un meuble de dimensions suffisantes.

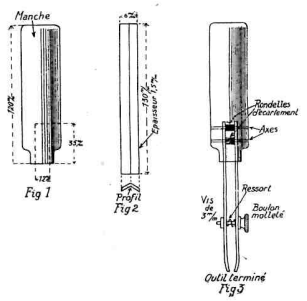
Le récepteur radiophonique proprement dit est disposé à peu près dans la partie médiane, mais un peu au-dessus. En dessous, se trouvera le haut-parleur comme à l'habitude (fig. 4). Les étages basse fréquence du récepteur peuvent être disposés pour la reproduction phonographique des disques, et même pour l'enregistrement.

Enfin, on dispose verticalement, à l'arrière et en bas du meuble, le petit projecteur cinématographique. La projection s'effectue sur un miroir incliné à 45° placé dans un coin de la partie supérieure. Les rayons sont renvoyés horizontalement sur un petit écran en verre dépoli, disposé sur la paroi avant du meuble dans laquelle il est encastré.

UN SERRE-ECROU PRATIQUE

M. Teyeux, de Lillers (P.-de-C.), nous adresse la description d'une clé pour la mise en place des écrous sur les filets de vis difficilement accessibles.

Cet outil, très simple, sera réalisé à l'aide d'un manche de 120 millimètres de longueur environ. On alésera un trou de 12 millimètres de diamètre, et de 35 millimètres de profondeur dans l'axe de la virole (figure 1).

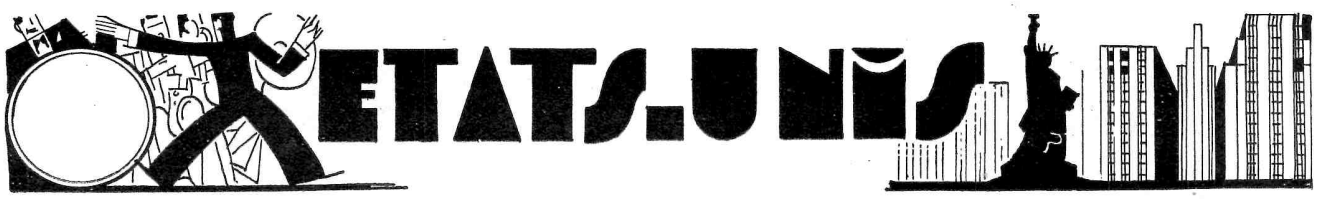


Deux lames de tôle d'acier de 1,5 millimètre d'épaisseur, de 130 millimètres de longueur, et de 6 millimètres de largeur, seront profilées sur leur axe selon la figure 2.

Deux axes de fixation et deux rondelles entretoises maintiendront les lames dans le manche. L'ensemble (figure 3) possédera l'apparence d'un tire-ligne. Cette allure sera complétée par une vis, un ressort, et un bouton moleté, qui permettront un serrage de l'écrou à fixer, maintenu à la partie inférieure de la pince.

TOUR D'HORIZON

LES MONTAGES ÉTRANGERS



TRANSFORMATEUR M F A SELECTIVITE VARIABLE

Il semble que dans les récepteurs de la saison prochaine, on se préoccupe d'introduire un réglage nouveau : celui de la sélectivité.

Le besoin d'une sélectivité variable se fait sentir :

1° Sur une même gamme pour l'obtention d'une égale musicalité et d'une puissance acceptables à l'écoute d'émissions éloignées et faibles et d'émissions rapprochées et puissantes;

2° Sur une même gamme, dans une bande encombrée (Langenberg 658 kcy, 100 kw, North Regional 668 kcy, 50 kw, Sottens 677 kcy, 25 kw, par exemple) ou une bande plus calme (celle de Vienne 100 kw qui n'a comme voisins en longueur d'onde que Riga 15 kw et Rabat) ;

3° Sur un récepteur à plusieurs gammes, la sélectivité devant pratiquement être plus accusée en G. O. et P. O. qu'en T. P. O.

Dans tous les cas, la sélectivité variant en raison inverse de la sensibilité.

Il semble que, dans un superhétérodyne, le réglage de sélectivité se fasse sur un transformateur de M F, de préférence celui d'entrée appelé encore filtre ou tesla.

***

Notre figure 1 représente un transformateur de M F (465 kcy), à sélectivité variable, débarrassé d'une partie de son blindage, de section carrée; la bobine

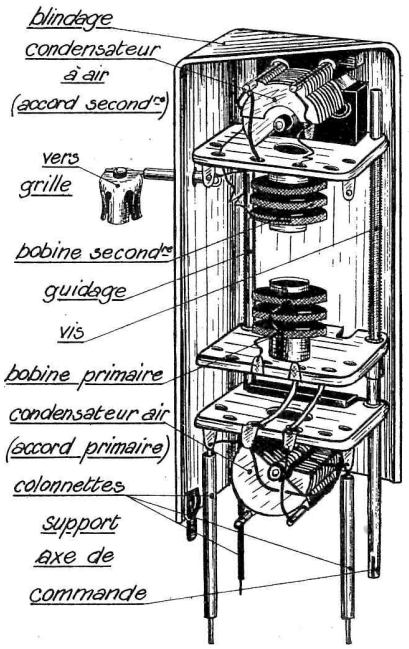


Fig I

primaire, composée de 3 nids d'abeilles jumelés, et son condensateur (à diélectrique air) sont montés au fond du bâti sur un socle isolant fixé sur le blindage.

A l'entrée du blindage est également fixé un bâti isolant supportant le condensateur variable d'accord de la bobine secondaire; la bobine secondaire est montée sur un bâti isolant mobile commandé, de l'extérieur, par un axe et une tige de guidage lisse parallèle à la précédente.

Les courbes de la figure 2 représentent les caractéristiques de sélectivité pour un transformateur et différentes va-

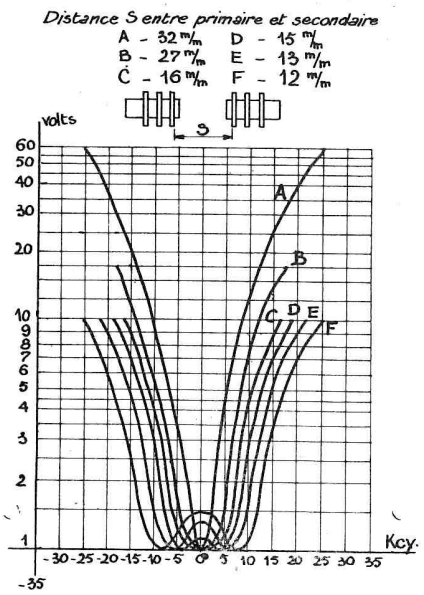


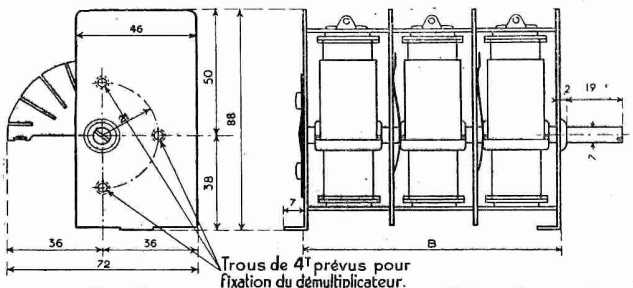
Fig 2

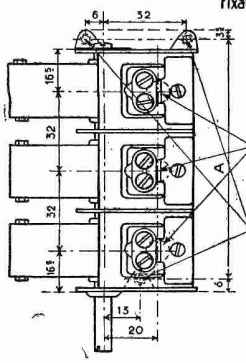
leurs du couplage, c'est-à-dire de la distance entre bobines.

Pierre-Louis COURIER.

FICHES TECHNIQUES

CONDENSATEURS VARIABLES NON BLINDÉS (Caractéristiques électriques et mécaniques. dimensions d'encombrement)





Cotes d'encombrement et de fixation des Condensateurs Z

Nombre d'éléments		A	B
1	0,35 0,45 0,50	36	38
2	0,35 0,45 0,50	64	66
3	0,35 0,45 0,50	96	98
4	0,35 0,45 0,50	128	130

Les condensateurs variables en ligne à 2, 3, 4 éléments, permettant le réglage unique des récepteurs, se font couramment suivant les caractéristiques **standard** ci-dessous. (Série Z, ARENA, par exemple).

CARACTERISTIQUES MECANIQUES.

Le châssis monobloc, en acier cadmié, est constitué par un U profilé sur lequel des flasques extérieures et des écrous intermédiaires sont assemblés par rivetage. Il comporte 3 pattes de fixation (1 à l'avant, 2 à l'arrière) découpées à l'extrémité inférieure des flasques et cambrées d'équerre avec celles-ci. Ces 3 pattes déterminent une seule position de montage. L'axe commun des rotors est centré à l'avant par un roulement à billes (roulement-butée). Les rotors et stators sont en aluminium épais et plané. Les côtés d'encombrement sont donnés dans le tableau ci-contre.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.

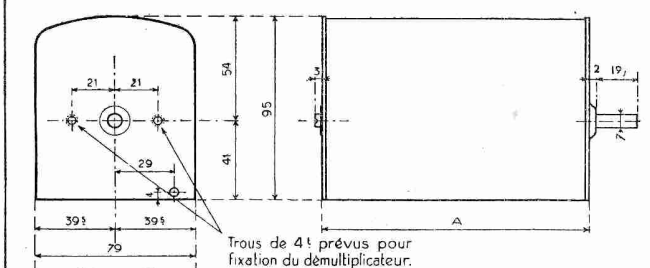
Les rotors sont à la masse et les contacts assurés par fourchettes de bronze. La loi de variation de capacité est intermédiaire entre la variation linéaire de longueur d'onde (square law) et la variation linéaire de capacité.

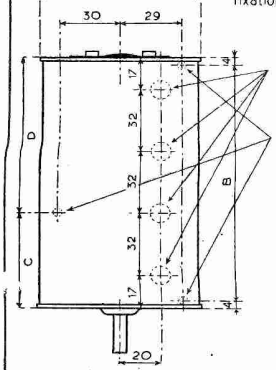
Chaque élément comporte, à la partie supérieure du châssis, son condensateur ajustable (trimmer), réglable par vis à axe vertical.

Les valeurs électriques et les poids de ces condensateurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

CAPACITÉ EN MICROMICROFARADS					POIDS TOTAL
Nominale	à 0 (trimmer desserré)	à 0 (trimmer serré)	au max. (trimmer desserré)	au max. (trimmer serré)	
1 fois 350	23	73	373	423	0 k 285
2 fois 350					0 k 440
3 fois 350					0 k 610
4 fois 350					0 k 795
1 fois 450	25	75	485	525	0 k 295
2 fois 450					0 k 470
3 fois 450					0 k 640
4 fois 450					0 k 830
1 fois 500	25	75	538	575	0 k 300
2 fois 500					0 k 480
3 fois 500					0 k 660
4 fois 500					0 k 855

CONDENSATEURS VARIABLES BLINDÉS (Caractéristisques électriques et mécaniques, dimensions d'encombrement)





Cotes d'encombrement et de fixation des Condensateurs X

Cote	2		3		4	
	0,35 0,45 0,50		0,35 0,45 0,50		0,35 0,45 0,50	
A	66		98		130	
B	58		90		122	
C	17		49		49	
D	49		49		81	

Les condensateurs blindés sont fabriqués comme les condensateurs non blindés, mais ils sont recouverts d'un capot métallique en tôle nervurée qui se fixe par des vis sur le côté du châssis (6 vis pour un bloc à 3 éléments). A la partie supérieure du capot ont été prévues des vis permettant le passage d'un tournevis pour le réglage des condensateurs ajustables d'appoint (trimmers). On a prévu également des languettes à demi-découpées permettant, le cas échéant, de raccorder une lampe ou une bobine par le dessus. En cas d'utilisation, le métal est enlevé (de façon à permettre le passage de la connexion) à l'aide d'une pince ou d'un tournevis.

Les condensateurs blindés présentent le double avantage d'être insensibles aux effets microphoniques et d'être protégés contre la poussière.

Le tableau ci-contre donne les côtés d'encombrement des condensateurs blindés de la série X ARENA.

Les valeurs électriques et les poids sont, d'autre part, indiqués dans le tableau ci-dessous :

CAPACITÉ EN MICROMICROFARADS					POIDS TOTAL
Nominale	à 0 (trimmer desserré)	à 0 (trimmer serré)	au max. (trimmer desserré	au max. (trimmer serré)	
2 fois 350	18	70	368	420	0 k 740
3 fois 350					1 k 060
4 fois 350					1 k 340
2 fois 450	20	72	480	532	0 k 780
3 fois 450					1 k 085
4 fois 450					1 k 380
2 fois 500	20	72	533	585	0 k 785
3 fois 500					1 k 110
4 fois 500					1 k 410

Dans le but de faciliter la recherche des articles parus dans **La T. S. F. pour Tous** nous publions à partir de ce numéro un indice à jour de ces articles.

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

	Pages	Nos
Abaque pour le calcul des résistances, par A. B.	52	122
Adaptateurs à ondes courtes (Deux), par P.-L. Courrier	77	123
Amplificateur (Le Voltmètre-), par L. Maurice.	81	123
Amplificateur de puissance, par A. B.	57	122
Antenne d'émission pour ondes courtes	10	121
Bobinages à fer (Les), par L. Maurice	59	122
Bobines à « noyau magnétique » (Technique et pratique des)	155	125
Boîte compacte de contrôle, par Janlys	84	123
Ce que tout auditeur doit savoir des lampes de T.S.F., par L. Chrétien	133	125
Contrôleur Radio-Tube (Le), par Janlys	151	125
Electromètres (Les), par Coulombe	117	124
Eloge de la lampe triode, par L. Chrétien	99	124
Emetteurs à ondes courtes (Tableau des), par L. Chrétien	58	122
Emission des électrons par les filaments des lampes de T.S.F., par Kwall	127	124
Fabrication des lampes de T.S.F. (La), par P. Hémardinquer	139	125
Ferro-batteries (Le), par P.-L. Courrier et R. Bramerie	53	122
Foire de Paris (Les nouveautés et la), par J. A.	161	125
Hepto-hétérodyne tous courants, par P.-L. Courrier et R. Bramerie	107	124
Intercontinental (L'), Octophone colonial, par L. Chrétien	5	121
John-Bull, super 4 lampes tous courants, par P.-L. Courrier et R. Bramerie	19	121
Lampes américaines ou européennes?, par B. P.	123	124
Lampes à trois électrodes (Mesure des), par Coulombe	119	124
Monopentode tous courants, par P.-L. Courrier.	166	125
Montages étrangers 63, 64, 65, 66, 89, 90, 91, 92, 93, 173, 174, 175,	176	
Major-secteur 6 (Le), par A. Boursin	67	123
Octophone VI (L') toutes ondes, par L. Chrétien	147	125
Octophone colonial (L') (Intercontinental), par L. Chrétien	5	121
Poste-Parisien, par Janlys	85	123
Pour ou contre le 400 kilocycles, par L. Chrétien	35	122
Récepteur tous courants (Technique et pratique du), par P.-L. Courrier	41	122
Réglage visuel des récepteurs (Le)	11	121
Résistances (Abaques pour le calcul des), par A. B.	52	122
Ronflements (A la recherche des), par L. Chrétien	71	123
Super P.N. 34 (A propos du), par A. B.	23	121
Super P.N. 34 et ses bobinages (Le), par A. B.	46	122
Super P.N. 34 (Plan de câblage)	126	124
Super 6 Professionnel à contrôle visuel, par P. Lafaurie	47	122
Support pour lampe au néon, par R. Bramerie.	110	123
T.P.T. 35 (Le), par B. P.	111	124
Tableau des Emetteurs à ondes courtes, par L. Chrétien	58	122
Tableau hors-texte : Les lampes Européennes et Américaines, par Jean Davoust	154	125
Technique et pratique des bobines à « noyau magnétique », par P.-L. Courrier	155	125
Tours de main 18, 32 33, 51, 57, 75, 76, 125, 138, 168 et	172	
T.S.F. sans mathématiques (La), par L. Chrétien	25	121
Tubes au néon (Les) (Réglage visuel et silencieux), par Janlys	169	125
Tubes thermoioniques (Quelques phénomènes concernant les), par Vellard	163	125
Voltmètres à lampe (Construction des), par L. Maurice	103	124
Voltmètre-amplificateur (Le), par L. Maurice.	81	123

CLASSEMENT PAR CHRONIQUES

FICHES TECHNIQUES :

Alimentation des récepteurs sur courant continu	34*ter*	121
Bobinages pour heptode (2 A 7-6 A 7)	34*bis*	121
Bobinages pour octode (AK 1-TK 1)	34*bis*	121
Bobines de filtrage alimentation	98	123
Fils de cuivre pour bobinages (tableau)	66*bis*	122
Filtres anti-parasites	130	124
Haut-parleurs électro-dynamiques (caractéristiques)	96	123
Lampe Duplex-triode B.F. (2 B 6), caractérist.	178	125
Lampe Duplex-triode B.F. (2 B 6), schéma d'emploi	178	125
Lampe Duo-diode-pentode (2 B 7-6 B 7)	177	125
Lampe Octode pour ondes courtes (AK 2-TK 2)	177	125
Lampe Pentode B.F. (42 MP Pen)	96	123
Potentiomètres	97	123
Radio-contrôleurs (courant continu)	129	124
Redresseurs haute-tension à oxyde de cuivre	34*ter*	121
Tourne-disque et pick-up	97	123
Transformateurs d'alimentation	98	123

LAMPES :

Ce que tout auditeur doit savoir des lampes de T. S. F.	133	125
Contrôleur Radio-Tube	151	125
Eloge de la lampe triode	99	124
Emission des électrons et la lampe de T.S.F.	127	124
Fabrication des lampes de T.S.F.	139	125
Lampes Américaines ou Européennes	123	124
Mesure des lampes à trois électrodes	119	124
Support de lampe au néon	110	123
Tableau hors-texte des lampes Européennes et Américaines	154	125
Tubes au néon (réglage visuel et silencieux)	189	125
Tubes thermoioniques (Quelques phénomènes concernant les)	163	125

MESURES :

Boîte compacte de contrôle	84	123
Contrôleur Radio-Tube	151	125
Electromètres (Les)	117	124
Hepto-hétérodyne tous courants (L')	107	124
Mesures des lampes à trois électrodes	119	124
Voltmètres à lampes (Construction des)	103	124
Voltmètre-amplificateur (Le)	81	123

ONDES COURTES :

Adaptateur à ondes courtes	77	123
Antenne d'émission	10	121
Inter-continental (Octophone colonial)	5	121
Tableau des émetteurs à ondes courtes	58	122

RECEPTEURS :

Ferro-batteries	53	122
Inter-continental (Octophone colonial)	5	121
John-Bull (Super)	19	121
Major-secteur 6	67	123
Monopentode tous courants	166	125
Octophone VI toutes ondes	147	125
P.N. 34 (Super)	23	121
P.N. 34 et ses bobinages	46	122
P.N. 34 (plan de câblage)	126	124
Super 6 professionnel	47	122
T.P.T. 35	111	124

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

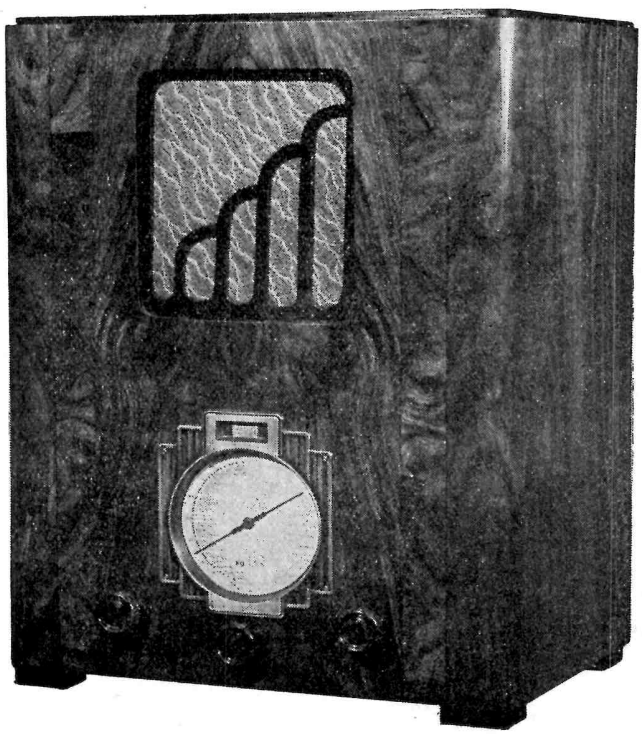
LE PN-34.

LE TRIOMPHE DU 475 Kc.

CHANGEMENT DE FRÉQUENCE
par lampe à 5 grilles : la 2 A 7
UNE TRIGRILLE MF. de type 58
UNE DUO DIODE 2 B 7
ANTI-FADING
UNE BF DE GRANDE PUISSANCE
à chauffage indirect : 2 A 5
UNE VALVE 80
UN SEUL BLOC DE SELFS comportant les trois circuits et la commutation PO-GO-PU
CADRAN LUMINEUX
à trois distributions d'éclairage commandées par le bloc de self

PRIX DU POSTE TOUT MONTÉ TAXE COMPRISE EN ORDRE DE MARCHE

950 Frs



LE PN-34. EN ÉBÉNISTERIE

DEMANDEZ LES CONDITIONS DE PAIEMENTS PAR MENSUALITÉS

Etablissements RADIO-AMATEURS

46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS (6e)

Métro : SAINT-MICHEL - CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF - Téléph. : DANTON 48-26

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

foire de paris 1935 ...

l'expression intégrale de la vérité

consécration officielle de

J. A. Nunès - 535. B.

"la supériorité *Princeps*"

LES RÉSISTANCES

S. P.

agglomérées au carbone

SONT LES SEULES QUI RÉSISTENT

ÉTABLISSEMENTS S. P.

36, RUE EUGÈNE-CARRIÈRE

PARIS

TÉLÉPHONE : MARCADET 30-25

P. L. M.

A VOS PROCHAINES VACANCES...

Vous irez, comme chaque année, à la mer ou à la montagne et pour atteindre les bienfaisantes stations balnéaires, thermales et climatiques vous allez bénéficier des nouvelles facilités.

Pendant la période du 15 mai au 30 septembre, vous pouvez obtenir des billets d'aller et retour comportant des réductions de 20 à 30 % selon la classe. Il vous suffit d'effectuer un parcours (retour compris) d'au moins 600 km. si vous vous rendez à une station thermale et climatique. La validité des billets est de 33 jours ; vous pouvez les faire prolonger de deux fois de 30 jours mais sans dépasser le 5 novembre.

Ainsi, vous n'êtes plus tenu comme auparavant à un séjour minimum de 12 jours dans la station ; pendant toute la saison d'été vous pouvez vous procurer ces billets à prix réduits sans tenir compte des périodes d'avant-saison et d'arrière saison, enfin, la faculté de prolongation des billets anciennement limitée aux stations balnéaires est étendue aux autres stations thermales et climatiques.

Pour obtenir des renseignements complémentaires, particulièrement sur les stations auxquelles ces facilités sont applicables, veuillez vous adresser aux gares, bureaux et agences P. L. M.

CONSTRUCTEURS.....!!!

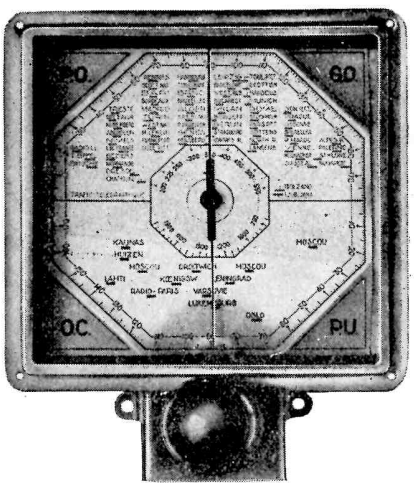
Le Cadran América 801

de **LAYTA**

est INCONTESTABLEMENT LA PLUS **GRANDE NOUVEAUTÉ DE 1935**

Il vous assurera cette SUPÉRIORITÉ TECHNIQUE qui emballe l'acheteur

ASSUREZ DÈS MAINTENANT LE SUCCÈS DE VOTRE PROCHAINE SAISON EN MONTANT SUR VOS POSTES LE LAYTA 801



- **DOUBLE DÉMULTIPLICATION.....!** spéciale pour ondes courtes, rapports, grande démultiplication 1/5. petite — 1/100.
- **TOTALEMENT SILENCIEUX.....!**
- **ENTRAINEMENT PAR MATIÈRE PLASTIQUE.....!** avec rattrapage de jeu.
- **NOUVELLE FIXATION DE LAMPES.....!** empêchant tout court circuit.

CE CADRAN SE FAIT EN NÉGATIF OU POSITIF AVEC SIGNALISATION P. O., G. O., Ondes Courtes, Pick-Up. .

LAFONT ET TARDY

LAYTA

Téléph. Mol. 13-71

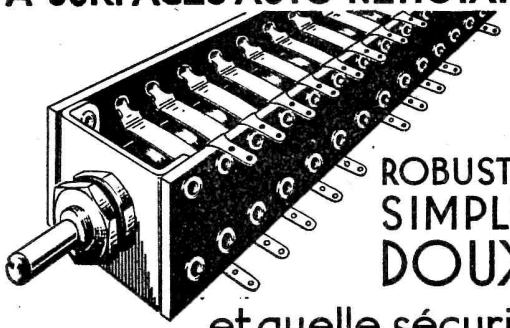
2, QUAI DE BILLANCOURT

BOULOGNE - BILLANCOURT

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLETE

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

CONTACTEUR
A SURFACES AUTO-NETTOYANTES



ROBUSTE
SIMPLE
DOUX

...et quelle sécurité !!

Permet toutes les combinaisons
Se manœuvre sans à-coups
Lames de contact en chrysocal

Bien étudié, bien construit, cet accessoire contribuera au renom de votre marque

Notice Gratuite

c'est une fabrication dyna

DYNA

A. CHABOT, 43 rue Richer, PARIS-9e

LEROY

1er Opticien de Paris

Organisation unique pour la sauvegarde de la vue

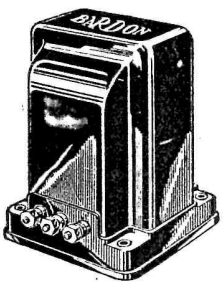
Tous les jours les docteurs oculistes prescrivent eux-mêmes les verres correcteurs " LEROY " trois fois plus lumineux que les verres courants.
Ils ont de plus la propriété exclusive de stabiliser la baisse de la vue.
La plus importante vente d'optique assurant à sa clientèle le meilleur marché par la qualité et les soins.
Exécution immédiate de lunettes élégantes **depuis 25 fr.**

LEROY, 30, RUE VIVIENNE

5, Place des Ternes
52, Rue du Commerce
30, Boulevard Barbès
104, Champs-Elysées
131, Bould Sébastopol
147, Rue de Rennes
62 Pass. d. Panoramas
27, Bould St-Michel

TRANSFORMATEURS BASSE FRÉQUENCE

SELFS DE FILTRES



TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Établissements BARDON

41, Boulevard Jean-Jaurès, 41

CLICHY (Seine)

Téléph. : Marc. 63-10 - 63-11 — R. C. Seine n° 55-844

SPÉCIALITÉS
RADIO - ÉLECTRIQUES

CONDENSATEURS AU MICA
CONDENSATEURS AU PAPIER
CONDENSATEURS AJUSTABLES
RESISTANCES

ANDRE SERF

CONSTRUCTEUR RADIO-ELECTRICIEN

Bureaux, Ateliers. Laboratoires :

127, Faubourg du Temple, Paris (10e)

Téléphone : **Nord 10-17**

Constructeurs, consultez-nous !

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

TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS

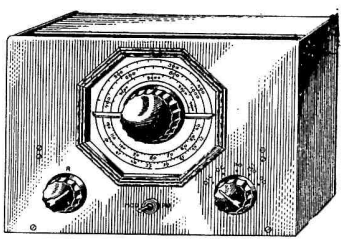
DEPUIS QUINZE ANS AU SERVICE DE L'AMATEUR.....

Ets RADIO-AMATEURS, 46, Rue Saint-André-des-Arts PARIS (VIe) Tél. : Danton 48-26

TOUT CE QU'IL VOUS FAUT AUX MEILLEURS PRIX

UNE VISITE A NOS MAGASINS S'IMPOSE

TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46;RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS
PRIX AUX ETABLISSEMENTS RADIO-AMATEURS-46,RUE St.ANDRE-des-ARTS-6e
TOUTES LES PIECES DETACHEES DE QUALITE SONT EN VENTE AUX MEILLEURS



Hétérodyne portable T. C.

"BIPLEX"

Couvre de 14 à 3.000 mètres
Fonctionne sur tous courants
Etalonnage direct en longueurs d'ondes

H. BOUCHET et Cie, 30 bis, rue Cauchy, PARIS-15e

Téléphone : VAUGIRARD 45-93

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLÈTE QUI VOUS SERA ADRESSÉE GRATUITEMENT SUR DEMANDE

COURS PRÉMILITAIRE T. S. F.

GÉNIE...
AVIATION...
SECTION-RADIO

des divers régiments

avantages nombreux

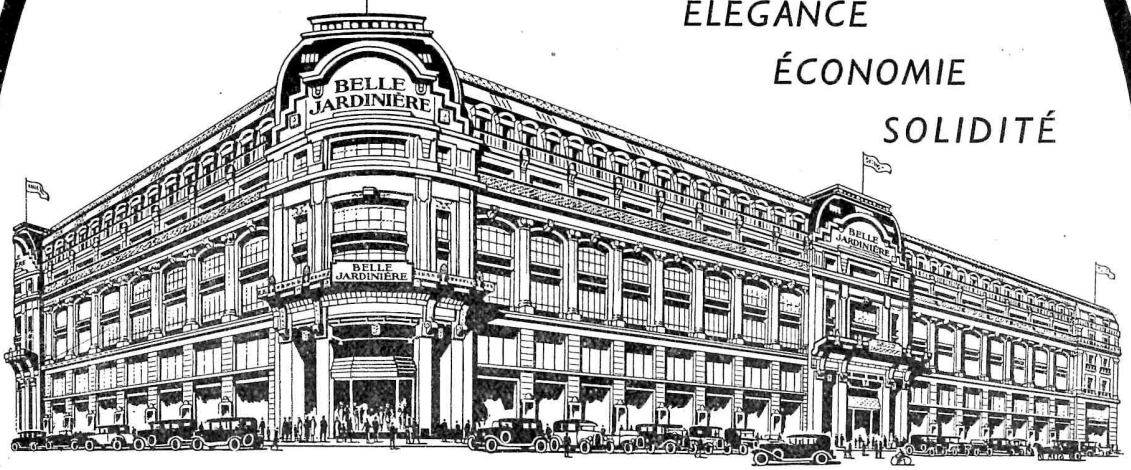
Cours du jour, du soir, par correspondance
Société de Radio-Télégraphie et de P.M.
12, rue de la Lune, PARIS (IIe)

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

BELLE JARDINIÈRE

RUE DU PONT-NEUF **PARIS** *Succursale :* 1, Place Clichy

ÉLÉGANCE
ÉCONOMIE
SOLIDITÉ



LA PLUS GRANDE SPÉCIALITÉ DE

VÊTEMENTS

pour ***HOMMES, DAMES et ENFANTS***

Envoi franco sur demande de : **Catalogues, Feuille de Mesures et Échantillons.**

Tous les achats au-dessus de **50** francs sont expédiés franco de port et d'emballage dans toute la France.

SES SEULES SUCCURSALES SONT A :

PARIS, 1, Place Clichy ; LYON, MARSEILLE, BORDEAUX, NANTES, ANGERS, NANCY.

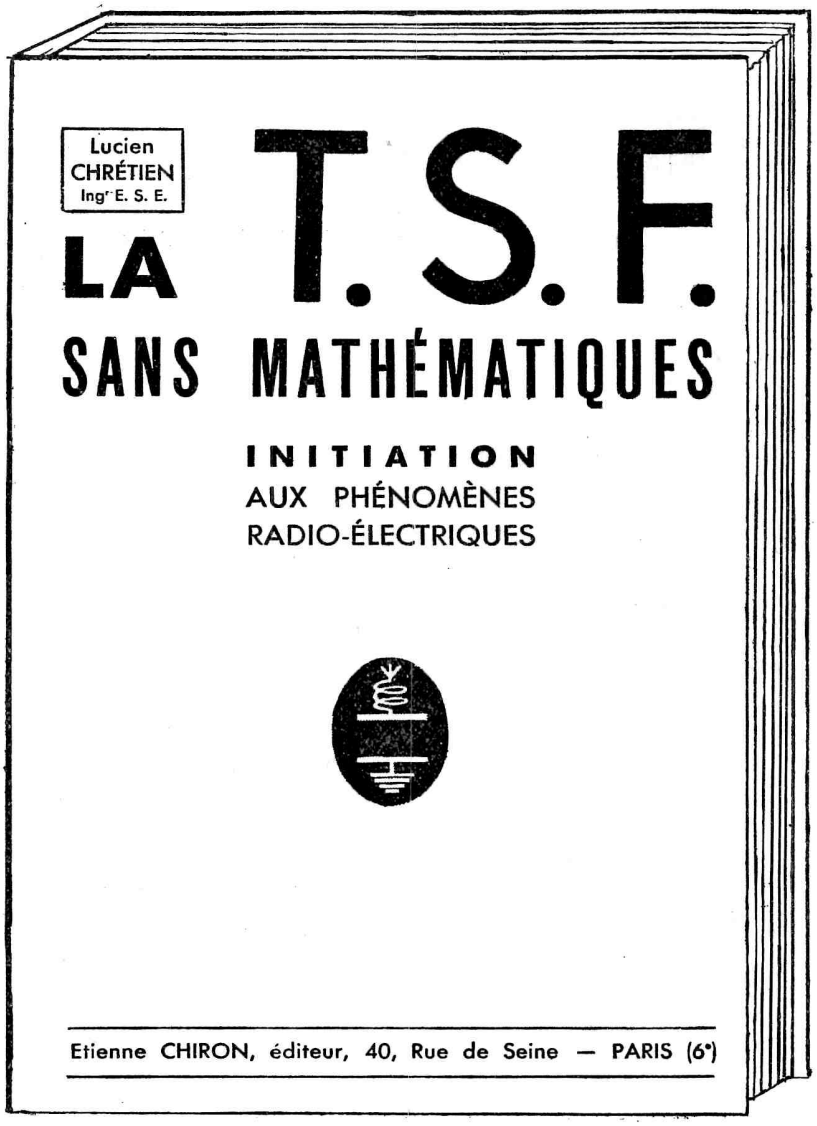
Maison de Vente à SAINTES.

6-71

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

VIENT DE PARAITRE

L'OUVRAGE LE PLUS ATTENDU



POUR
BIEN
COMPRENDRE
LA
RADIO

■

SANS
FORMULES
NI
CALCULS

■

UN FORT VOLUME
236 pages

PRIX : **15** Frs
Franco : **16** Frs

Le nouvel ouvrage écrit dans le style si limpide qui a fait la réputation de vulgarisateur de Lucien Chrétien.

Etienne CHIRON, éditeur, 40, rue de Seine - PARIS (VIe)

Monsieur, veuillez m'envoyer contre la somme de seize francs, que je vous adresse par mandat ou par chèque postal à votre compte Seine 53.35, l'ouvrage de L. Chrétien, **la T.S.F. sans mathématiques.**

Nom .....

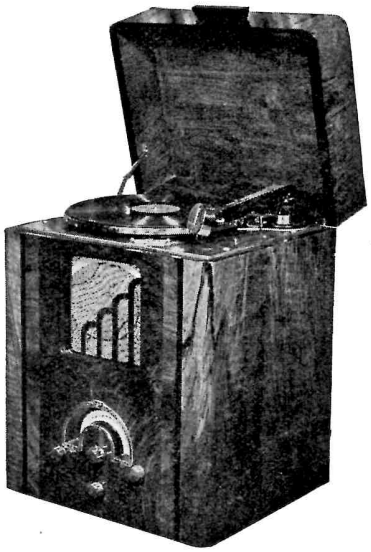
Adresse .....

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

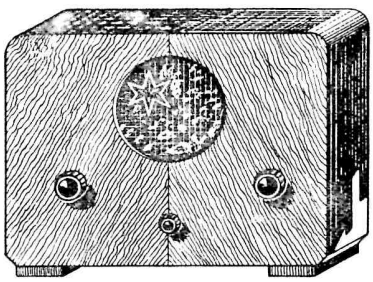
Le Gérant : Étienne CHIRON

Imp. ARAC, 259, Faub. St-Martin, Paris

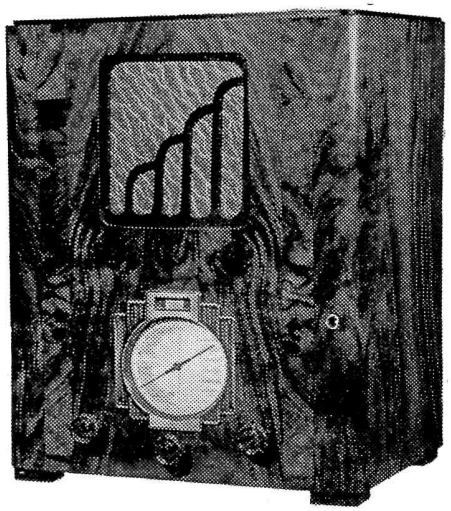
SANS FILISTES... LES Ets RADIO-AMATEURS



LE NOUVEL OCTOPHONE TOUTES ONDES
de 22 à 2.000 mètres



LE LOUPIOT en ébénisterie



LE PN. 34 en ébénisterie

TIENNENT A VOTRE DISPOSITION LE PLUS GRAND CHOIX DE RÉCEPTEURS

●

POSTES A GALÈNE
POSTES A UNE LAMPE
POSTES A 2 ET 3 LAMPES
POSTES A 4 ET 5 LAMPES

●

des centaines de réalisations décrites dans *La T. S. F. pour Tous* et le *Radio-Monteur* par l'élite des techniciens de la RADIO les PLUS CÉLÈBRES MONTAGES de MM. LUCIEN CHRÉTIEN, ALAIN BOURSIN, P.-L. COURIER

●

Découpez ce Bon et adressez-le nous pour recevoir les conditions de VENTE A CRÉDIT

↓

Veuillez m'adresser sans engagement de ma part tous les renseignements sur les conditions de VENTE A CRÉDIT du posté ..... décrit par ..... dans le N° ..... de *La T. S. F. pour Tous.*

Nom .....

Profession ou emploi .....

Adresse .....

Etablissements **RADIO-AMATEURS**

46, rue St-André-des-Arts
PARIS-VIe

Métro : SAINT-MICHEL

Téléhone : DANTON 48-26

ces quelques arguments...

cône inversé
pas de suspension
liberté du cône
fixation flottante

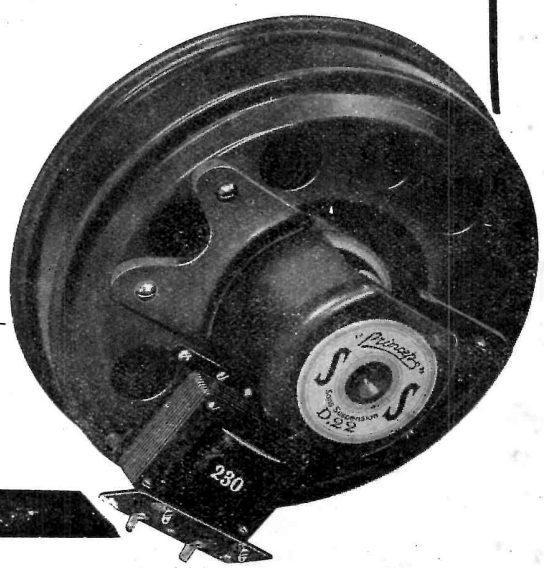
...résument

"la supériorité

Princeps"

"SANS SUSPENSION"
LICENCE HUGUENARD

Vente en gros
EXCLUSIVEMENT



tellement supérieur !

Publ. J. A. Nunès - 35.

LA T.S.F. POUR TOUS

N° 125
MAI 1935
EXCEPTIONNELLEMENT
Prix 5 fr.

REVUE MENSUELLE DE VULGARISATION

RADIO ET REVUE

LES TUBES

1935

TABLEAU EN COULEURS DES CULOTS DE LAMPES

DANS CE NUMÉRO :

L'OCTOPHONE VI TOUS SECTEURS — par Lucien Chrétien

LA CONSTRUCTION DES LAMPES DE T.S.F. — par Hémardinquer

CE QUE TOUT AUDITEUR DOIT SAVOIR DES LAMPES DE T. S. F. — par Lucien Chrétien

La mesure et le contrôle des lampes

LE CONTROLEUR RADIO-TUBE — par Jean Davoust

LES TUBES THERMOIONIQUES — par Vellard

TECHNIQUE ET PRATIQUE DES BOBINES A " NOYAU MAGNÉTIQUE " — par P.-L. Courier

LES NOUVEAUTÉS A LA FOIRE DE PARIS

LES TUBES AU NÉON : indicateurs visuels et contrôle silencieux — par Janlys

LE MONOPENTODE TOUS COURANTS — par P.-L. Courier

NUMÉRO SPÉCIAL . FOIRE DE PARIS

Etienne CHIRON, Editeur, 40, Rue de Seine, Paris-6e

TECHNICIENS... INGÉNIEURS...
DÉPANNEURS... CONSTRUCTEURS... !

LE SPÉCIALISTE

DES

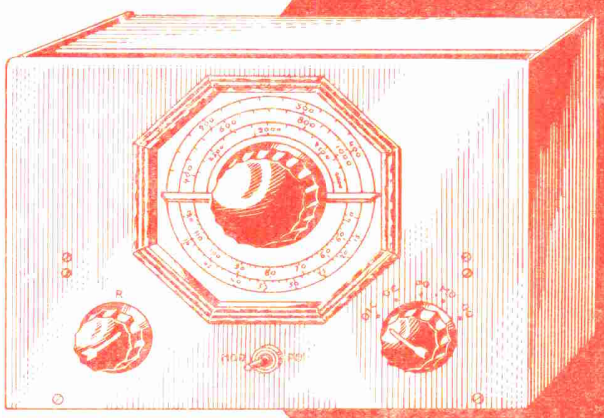
ONDEMÈTRES
HÉTÉRODYNES

présente son nouvel

ONDEMÈTRE

TOUS COURANTS
TOUTES ONDES
de 13 à 3.000 mètres

LA PERFECTION



DANS LE CONTROLE

- **TRANSPORTABLE**
  robuste, pratique, **léger**, il représente l'accessoire **INDISPENSABLE** du laboratoire.

- **CADRAN GRADUÉ**
  directement en longueurs d'ondes sans courbes de rectification.

- **CHEFS D'ENTREPRISES**
  n'oubliez pas que seul un CONTROLE PARFAIT garantit le bon fonctionnement de vos récepteurs.

COMMANDEZ DONC DÈS MAINTENANT
pour votre laboratoire, pour vos ateliers, un...

ONDEMÈTRE BIPLEX
la perfection dans le contrôle.

Cet appareil est également en dépôt aux :
Etablissements RADIO - AMATEURS
46, Rue Saint-André-des-Arts - PARIS-VI^e^

Etablissements BOUCHET & C^IE^

30 bis, Rue Cauchy

Tél. : Vaugirard 45-93 **PARIS** Tél. : Vaugirard 45-93

FOIRE DE PARIS - TERRASSE B - HALL 43 - STAND 4351

DEMANDEZ LA DOCUMENTATION COMPLÈTE EN VOUS RECOMMANDANT de la T. S. F. pour TOUS

TOUT ACHETEUR PRODUISANT CE BON BÉNÉFICIERA D'UNE REMISE INTÉRESSANTE

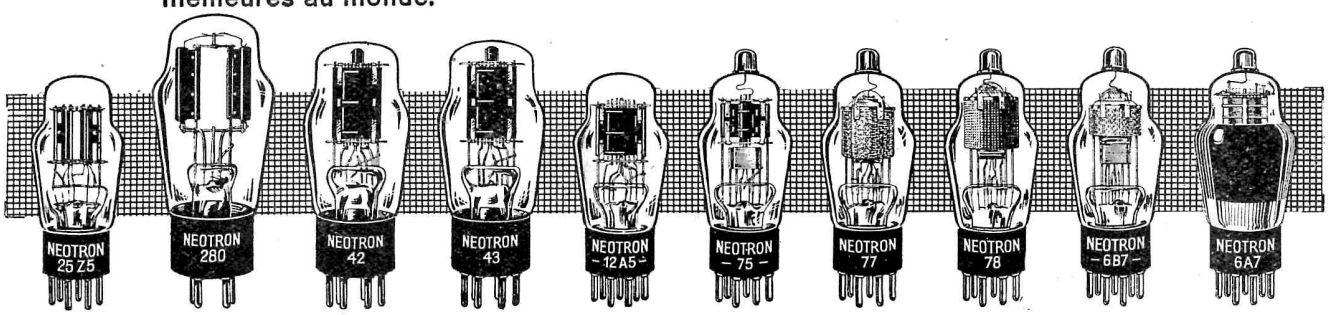
Neotron est un Spécialiste en Lampes de T.S.F.

NEOTRON ne fabrique pas de Lampes d'Éclairage

Etant spécialisés dans la fabrication de lampes de radio à caractéristiques bien définies ayant fait leurs preuves, et portant tous nos efforts sur une quantité relativement réduite de types différents, nous sommes arrivés à fabriquer les meilleures lampes produites jusqu'à maintenant.

Nous admettons que nous ne pourrions pas faire une centaine de modèles de lampes différentes et les faire bien, et nous ne croyons pas que personne au monde le puisse.

Nous ne fabriquons qu'une douzaine de types, en réalité nous nous spécialisons sur exactement dix modèles. Mais nous avons prouvé, sans qu'aucun doute soit possible, que les lampes de ces séries produites par nous sont les meilleures au monde.



VOICI LES LAMPES POUR LESQUELLES **NEOTRON** EST SPÉCIALISTE

EN 6-3 VOLTS	**6 A 7**	**6 F 7**	**6 C 6**	**42**	**75**	**78**	**25 Z 5**
	6 B 7	**12 A 5**	**6 D 6**	**43**	**77**	**6 Z 4**	**280**
EN 2-5 VOLTS :	**2 A 5**	**2 A 7**	**56**	**58**	**227**	**247**	
	2 A 6	**2 B 7**	**57**	**224**	**235**		

Nous fabriquons journellement les divers types ci-dessus. Nos ouvriers expérimentés sont spécialisés généralement sur un seul modèle, jamais sur plus de deux, et ils sont tous devenus experts dans la fabrication de celui dont ils s'occupent.

La fabrication des lampes est un art, tout doit être parfait, et seul un ouvrier travaillant continuellement sur le même type de lampe arrive à faire, sur ce modèle, un travail irréprochable et à haut rendement.

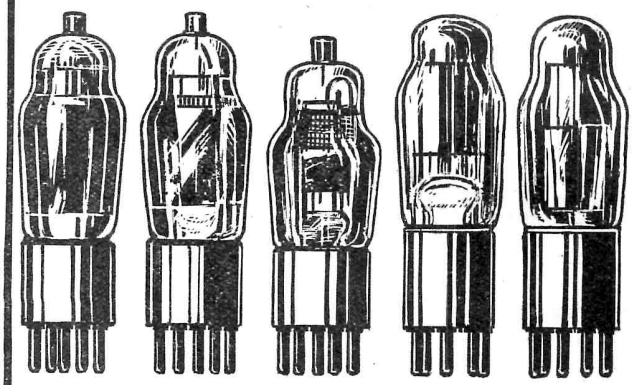
NEOTRON

Le Spécialiste des Lampes 6,3 volts

USINES : RUE GESNOUIN, A CLICHY (SEINE)

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

Haut rendement !.



6 A 7 Pentagrille — 6 D 6 Pentode à pente variable — 6 B 7 Duplex diode pentode — 42 Trigrille de puissance — 80 Valve biplaque

Une sélection rigoureuse dans le choix des matières premières. L'outillage le plus moderne au service de techniciens hors-pair. Une fabrication rigoureusement contrôlée et toujours homogène. Voilà quelques-unes des qualités qui justifient la devise de la lampe **MAZDA.**

LA PERFECTION DANS LA RÉGULARITÉ

COMPAGNIE DES LAMPES
S. A. 70.000.000 de Frs

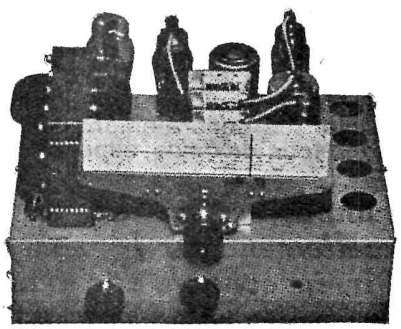
MAZDA

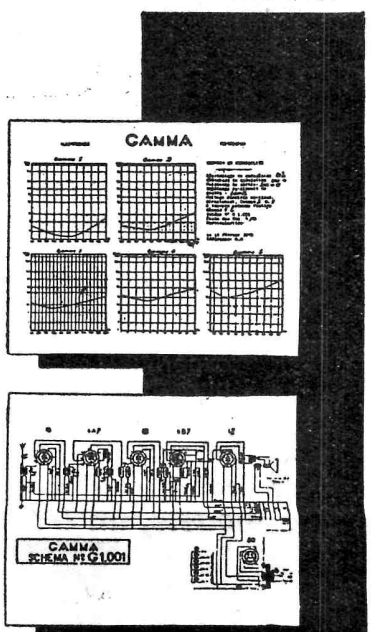
Laborde 72-60 à 67
29, RUE DE LISBONNE, PARIS

Le Bureau d'études

GAMMA

EST A LA DISPOSITION DE MESSIEURS LES CONSTRUCTEURS POUR TOUTE ÉTUDE GRATUITE DE SCHÉMAS ET MAQUETTES-ÉTALONS



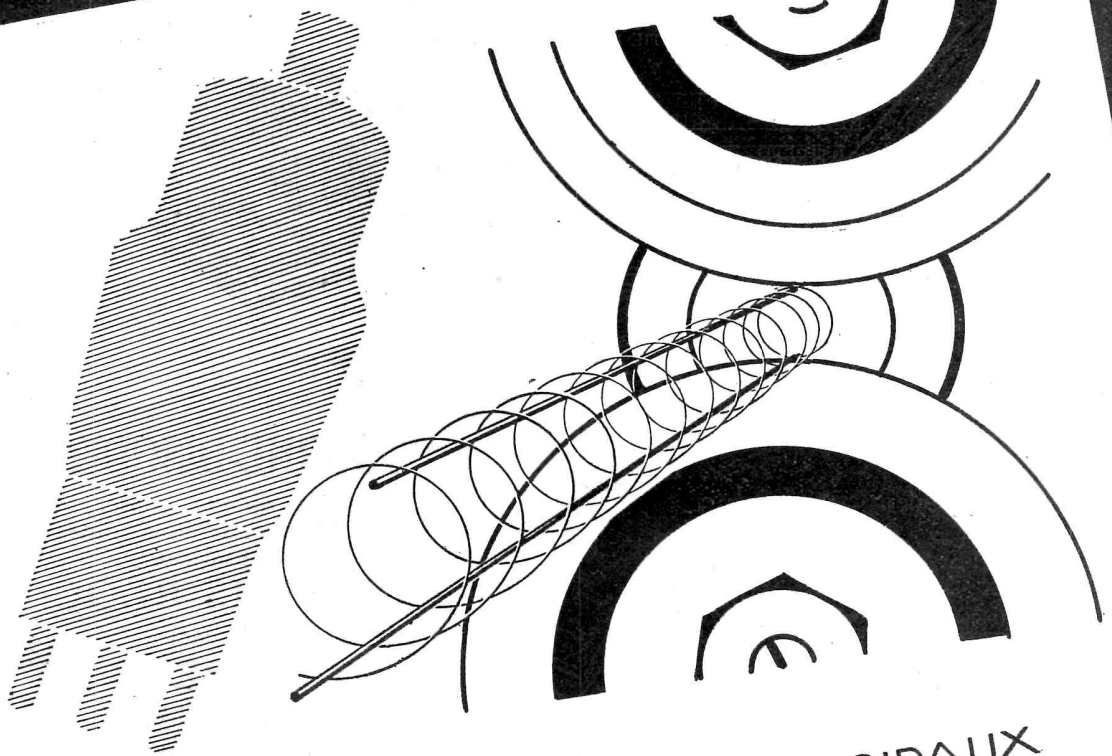


NOTICES SUR DEMANDE AU BUREAU D'ÉTUDES GAMMA
21, RUE DAUTANCOURT — PARIS (17e)

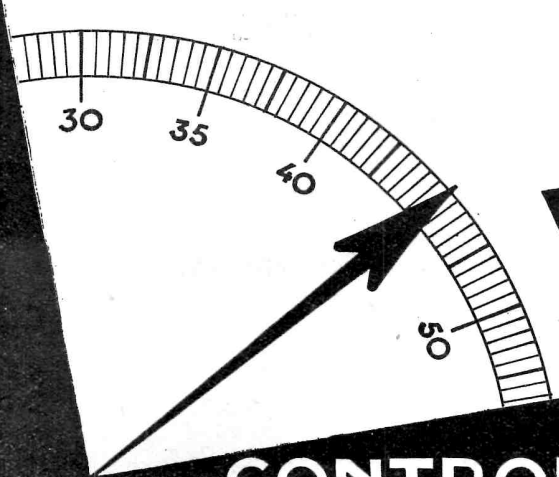
A LA FOIRE DE PARIS - STAND 4370

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

OUTILLAGE DE PRÉCISION



PRINCIPAUX FACTEURS DE QUALITÉ DE



VISSEAUX

CONTROLE RIGOUREUX

P.A.L.

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

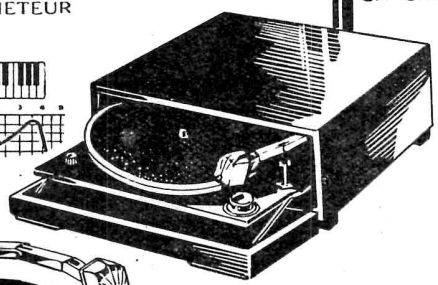
THORENS

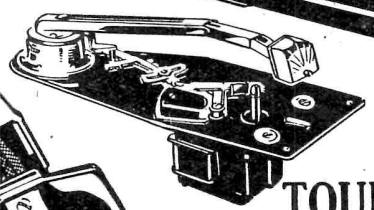
LA MARQUE RÉPUTÉE

SECURITE POUR LE CONSTRUCTEUR
GARANTIE POUR L'ACHETEUR

OJ GÉRIN

Courbe de Fréquence





MIR'UP

Le Pick-Up qu'on attendait
PUISSANCE DOUBLÉE
PURETÉ ACCRUE
PRIX ABAISSÉS

Gamme de fréquence très étendue et très horizontale — Pertes en hystérésis du courant pratiquement nulles

Peut être monté avec dispositif "Omnix" à impédance variable (400, 1 800, 4.500, 9.000 ohms) et bras tangentiel

Se livre seul ou couplé, en châssis-bloc, en coffret, en table, etc., avec arrêt entièrement automatique.

Moteur universel tous courants ou moteur à induction U V. (alternatif 25 et 50 périodes)

THORENS FAIT TOUT L'ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE ET ELECTRIQUE DES MACHINES PARLANTES ET JUSQU'A L'AIGUILLE

TOURNE-DISQUES

Ne faire qu'une chose, la faire bien, mais dans toutes ses réalisations :

CHASSIS-BLOC
prêts à monter
COFFRETS
TABLES
DISCOTHEQUE

avec ou sans "Classophone"
Montés avec MIR'UP ou sur demande avec PICK-UP OMNIX à impédance variable

VENTE EN GROS. CATALOGUE ET RENSEIGNEMENTS

Ets HENRI DIEDRICHS

13, Rue Bleue, PARIS (9e)
Tél. Provence 19-28

TOUTE UNE GAMME DE LAMPES DE FABRICATION FRANÇAISE

LAMPES DE RÉCEPTION

à caractéristiques :

EUROPÉENNES et AMÉRICAINES

LAMPES D'ÉMISSION

CELLULES PHOTOGRAPHIQUES

VALVGAZ

RADIOFOTOS GRAMMONT

Société des LAMPES FOTOS

Société Anonyme au Capital de 40.000.000 de Francs

Siège Social et Services Commerciaux

41, RUE CANTAGREL

PARIS (13E)

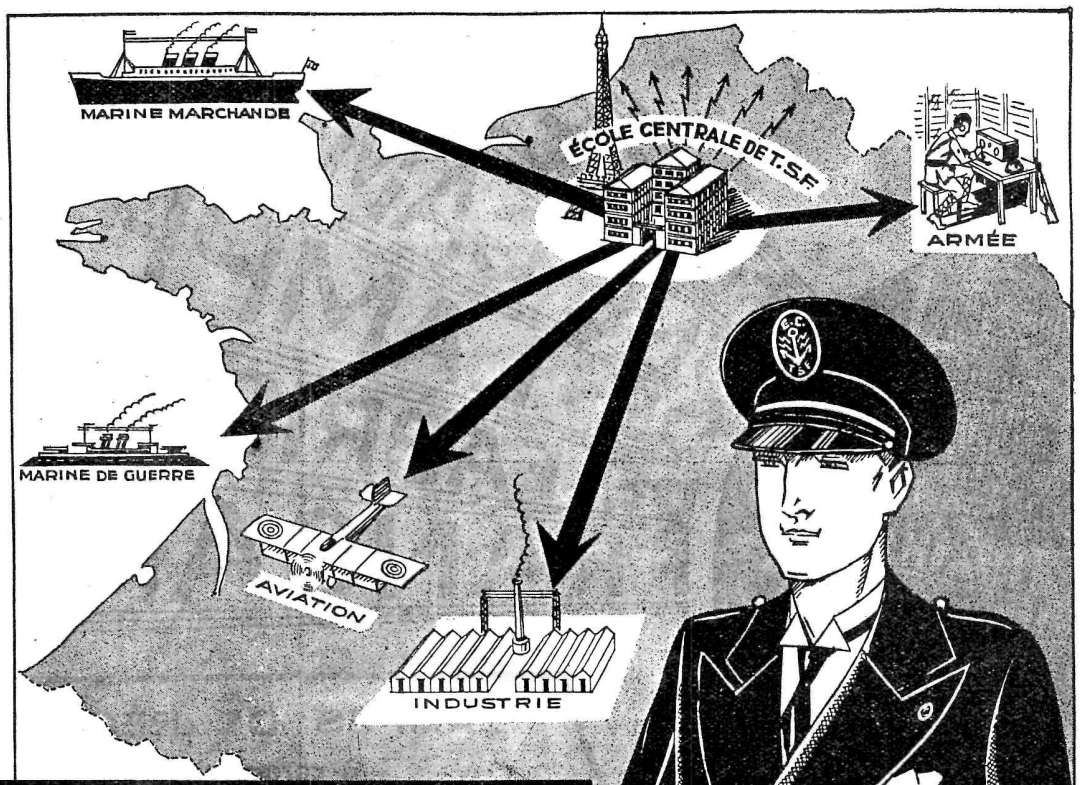
Téléphone : GOBELINS 82-15
— 82-16
— 82-17

USINES A LYON

AGENCES A

PARIS - LILLE - ROUEN - NANTES - NANCY
LYON - GRENOBLE - CLERMONT
MARSEILLE - NICE - TOULOUSE - BORDEAUX
ALGER - TUNIS

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



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune, PARIS-2e

TOUTES LES PRÉPARATIONS

PROFESSIONELLES : Radiotélégraphistes des Ministères et grandes administrations, Ingénieurs, Sous-Ingénieurs radio, Chefs Monteurs, Opérateurs des stations de T. S. F. Coloniales, Radio Aéronautique civile.

MILITAIRE, GÉNIE : Chef de Poste et Élèves Officiers de Réserve. — AVIATION : Breveté Radio. — MARINE : Breveté Radio.

Durée des études : 6 à 10 mois. L'École s'occupe du placement et l'incorporation de ses élèves. Cours du jour et du soir par correspondance.

NOTICE GRATUITE SUR DEMANDE

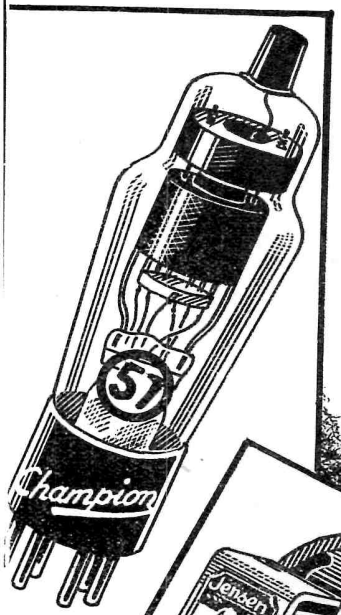
ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

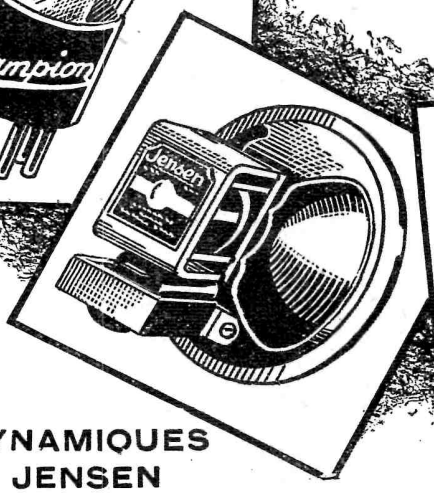
En demandant un tarif, une notice, un catalogue faites-le de la part de la "T.S.F. pour Tous", c'est la meilleure des référence

LA LAMPE

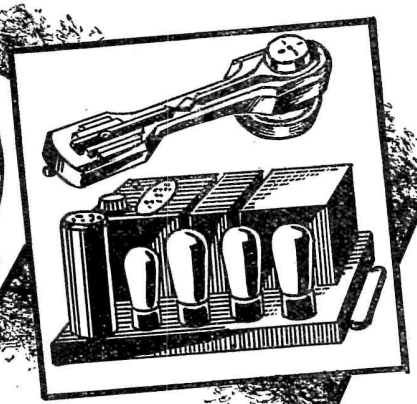
Champion licence **RCA**

CARACTÉRISE L'ÉLITE DE LA LAMPE AMÉRICAINE



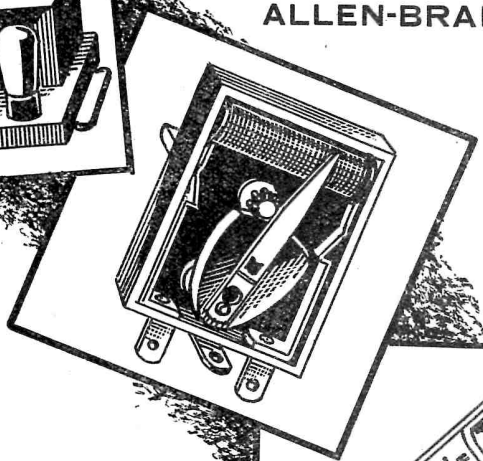


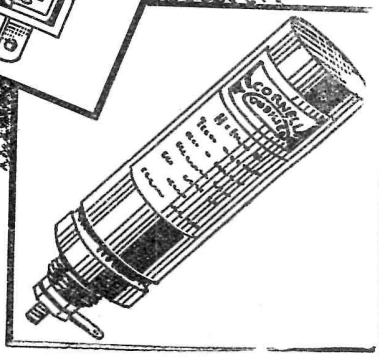
DYNAMIQUES JENSEN



PICK-UPS AMPLIFICATEURS WEBSTER

POTENTIOMÈTRES ALLEN-BRADLEY





CONDENSATEURS CORNELL-DUBILIER

SONT REPRÉSENTÉS EXCLUSIVEMENT PAR LA...

SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DEBOR

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

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

Ehrmann

2.000.000 de voitures sont équipées de postes Radio aux Etats-Unis...

...750.000 postes Auto-Radio ont été vendus en 1934.

Ce succès étonnant est dû à l'agrément de tous les instants que procurent les émissions radiophoniques pendant tous les déplacements.

En France le Poste Auto, accessoire de la voiture moderne, est en voie de connaître le même succès qu'aux Etats-Unis où des millions de Postes-voiture sont équipés de **H. P. UTAH.**

un poste AUTO-RADIO muni d'un

UTAH

Le H.P. électro-dynamique fabriqué à Chicago et garanti par 30 Brevets américains.

Les H. P. UTAH
5. D Diam 13 cm.
6. D Diam 16 cm.

sont montés avec **suspension extérieure spéciale** résistant aux chocs et cahots de la route.

De plus, un dispositif contre la poussière leur garde toujours un **parfait fontionnement.**

Établissements CLEVELAND
33, rue Boussingault - PARIS
Téléphone : GOB. 45-91

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

Nos lecteurs trouveront dans le prochain numéro de La T.S.F. pour Tous *la description complète de*

L'OCTOPHONE VI TOUTES ONDES

réalisé et mis spécialement au point par

LUCIEN CHRÉTIEN

le technicien français bien connu du monde de la radio. Cet appareil est **en avance de six mois** sur la technique radio-électrique actuelle, et tous nos lecteurs se doivent de construire

l'Octophone VI toutes ondes qui fera sensation au prochain Salon de la T.S.F.

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

Prestige

Acquérir, conserver, accroître sa notoriété est une œuvre de longue haleine qui nécessite un permanent effort, un renouvellement constant des formules de fabrication en raison de l'évolution incessante du progrès.

Depuis quelque 20 ans, la jeune industrie de la T.S.F. a eu l'occasion de mettre en vedette les facultés créatrices et organisatrices des Hommes.

Parmi les Constructeurs qui se sont distingués, les Etablissements MAX BRAUN ont conquis une place de premier plan, justifiée par la quasi perfection de leurs fabrications.

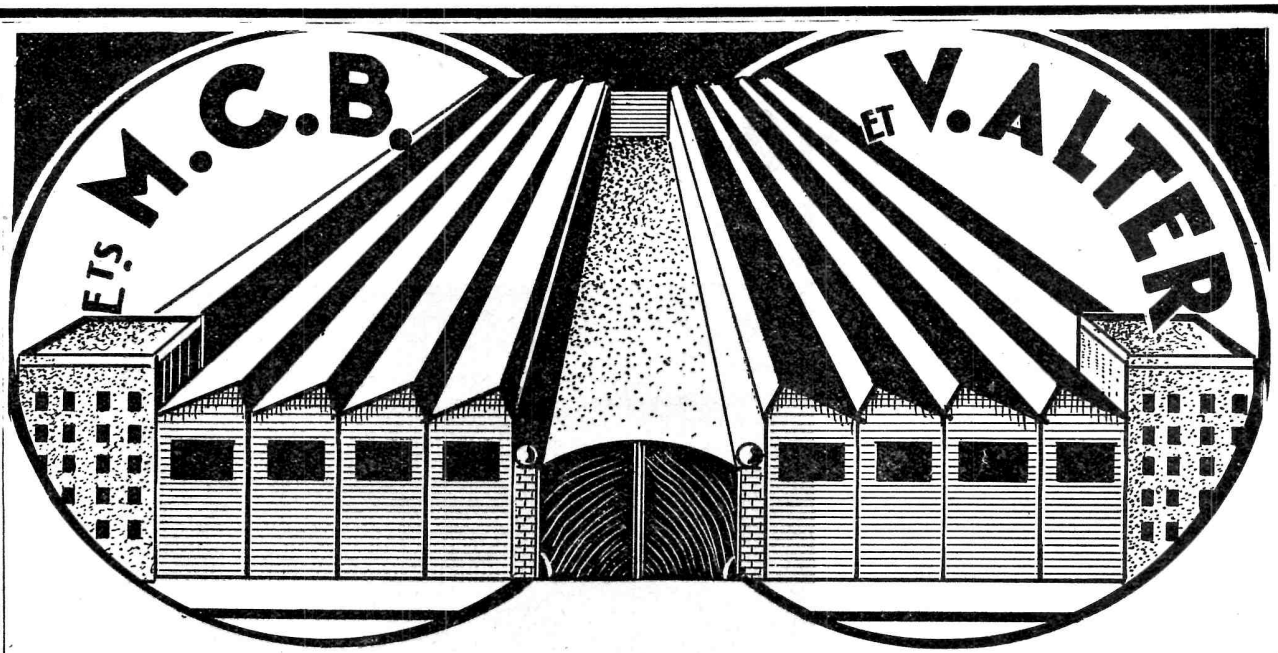
Ténacité, volonté, sont toujours à la base de l'œuvre commune réalisée. Car le mérite de BRAUN n'est pas tant d'avoir " payé de sa personne " que d'avoir su grouper à ses côtés les Compétences, les Valeurs trop souvent méconnues ou mal employées qui ne demandent qu'à s'extérioriser.

C'est pourquoi vous pouvez accorder toute confiance aux appareils et aux accessoires de création BRAUN. Conseillez-les à vos Clients qui demandent avant tout du solide, du bon, du pratique. Vos ventes s'en trouveront augmentées et du même coup vous affirmerez davantage votre propre réputation.

ÉTABLISSEMENTS MAX BRAUN
31, Rue de Tlemcen, Paris

BRAUN

PICK-UPS . MOTEURS . PHONOCHASSIS . "TIROIRS" . MICROPHONES



FABRIQUENT DANS LEUR USINE DE COURBEVOIE

RÉSISTANCES

Bobinées, à prises fixes ou ajustables pour postes tous courants et toutes applications nues ou émaillées, non bobinées type Constructeur, à fil, (1/2 - 1 - 2 - 4 watts) de bougies pour postes autos.

CONDENSATEURS

au papier, tubulaires, à fil 1.500 volts, au mica, nus ou enrobés de matière moulée, ajustables sur stéatite et bakélite, électrochimiques, type P. T. T., fortes capacités, pour postes autos, antiparasites toutes applications.

POTENTIOMÈTRES
TRANSFORMATEURS

Transformateurs d'alimentation pour lampes 2,5 v. — 4 v. ou 6,3 v.
Transformateurs B. F. tôles courantes ou spéciales très faibles pertes
Transformateurs pour amplis classe X A, A' — B
Transformateurs spéciaux pour toutes applications.

AUTO-TRANSFORMATEURS
SURVOLTEURS - DÉVOLTEURS
SELFS DE FILTRAGE
SELFS-ANTIPARASITES

ÉTS M.C.B. ET VÉRITABLE ALTER

17, Rue Pierre-Lhomme, COURBEVOIE (Seine) - Tél. : Déf 20-90, 91, 92

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