

LA T.S.F. POUR TOUS

Nouvelle Série
PRIX : 6 frs
N° 1 - JUIN

Revue mensuelle des professionnels de la radio
TECHNICIENS • CONSTRUCTEURS • REVENDEURS • RADIO-MONTEURS

8, RUE RAMEAU — CLERMONT-FERRAND — Tél. 40-78 Clermont

A nos Lecteurs

Pendant quinze ans, jusqu'à la guerre que nous subissons, « La T. S. F. pour TOUS », première en date des revues de radioélectricité, a documenté tous ceux qui, soit professionnellement, soit dans leurs loisirs, se consacrent à la Radio : études, informations techniques, descriptions d'appareils avec plans de montage. Ces quinze années de travail fécond ont suivi pas à pas le prodigieux développement de l'industrie radioélectrique.

Dans les temps difficiles que nous vivons désormais, « la T. S. F. pour tous » reprend sa parution, consciente du rôle nouveau qu'elle doit tenir auprès de ses lecteurs.

Faute de pièces détachées, faute d'appareils, les radioélectriciens ne peuvent guère vendre, et très peu peuvent dépanner. L'activité des amateurs est cette fois atteinte mortellement, et le petit artisan se débat au milieu des impossibilités d'approvisionnement.

RADIOELECTRICIENS ! les collaborateurs de la « T. S. F. tous », regroupés, se donnent pour but :

1° D'ACCROITRE VOS MOYENS DANS LA BRANCHE RADIO :

- en vous documentant sur les fournitures qui peuvent vous tirer d'embarras pour la construction et le dépannage ;
- en vous guidant pour la construction d'appareils dont les éléments seront les plus faciles à réunir ;
- en vous orientant vers la révision des installations et des appareils et vers l'équipement anti-parasite ;
- en vous guidant pour le dépannage simple des appareils en service, même si leurs pièces font défaut.

2° DE VOUS DOCUMENTER SUR LES PRODUCTIONS DE L'APPAREILLAGE ELECTRIQUE, qui se réadaptent actuellement aux nouvelles matières premières et à la crise de l'énergie, productions intéressant ceux qui, comme le prévoit la Corporation, consacrent une part de leur activité aux problèmes :

- équipement industriel ;
- équipement rural ;
- équipement artisanal ;
- équipement ménager ;

notamment dans les domaines force motrice, chauffage, cuisine, etc..

3° DE VOUS AIDER A AMELIORER VOTRE FORMATION TECHNIQUE, par des études de circuits, des méthodes de mesures, des commentaires de schémas, et une information sélectionnée et critique sur les progrès obtenus ou recherchés par les laboratoires, y compris ceux de l'étranger.

Enfin, nous consacrerons quelques pages spécialement destinées à l'éducation de l'utilisateur, tant au point de vue conditions d'installation et d'écoute que d'initiation à la technique de la réception et des appareils.

ETIENNE CHIRON EDETEUR, 40 RUE DE SEINE, PARIS 6^e

ÉCOLE SPÉCIALE DE T. S. F.

Normalement à
PARIS

Sauf pendant la guerre
152, av. de Wagram

SECTION DE L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Fondée en 1917

Pendant la guerre :

NICE

3, rue du Lycée

COURS PAR CORRESPONDANCE

(Inscription à toute époque)

Les élèves des Cours par correspondance reçoivent des cours autographiés ou ouvrages imprimés et des séries de devoirs qui leur sont corrigés et retournés conformément à un emploi du temps.

SECTION ADMINISTRATIVE

L'importance de cette section est des plus grandes, car les seuls brevets de Radio-télégraphiste délivrés par l'Etat sont les trois certificats que délivre après examen le Ministre des P. T. T. :

CERTIFICAT SPECIAL

Accessible aux jeunes gens ayant une bonne instruction primaire.

CERTIFICAT DE 2^e CLASSE

Accessible aux jeunes gens ayant une bonne instruction primaire supérieure ou ayant fait le lycée jusqu'à la seconde.

CERTIFICAT DE 1^{re} CLASSE

Accessible aux jeunes gens ayant terminé la classe de première de lycée.

A QUOI SERVENT LES BREVETS ?

Le *certificat spécial* permet l'entrée dans les armes du Génie, de l'Air, de la Marine de guerre. Il permet d'être embarqué comme écouteur à bord des navires de commerce. Il peut servir aux officiers de la Marine marchande et aux navigateurs aériens.

Le *certificat de 2^e classe*, à condition d'être titulaire du diplôme de Radio de la Marine marchande, permet de naviguer comme officier sur les navires de commerce.

Le *certificat de 1^{re} classe* permet de devenir officier à bord des navires de commerce. Il est exigé pour se présenter à tous les concours administratifs : Aviation civile, Police, P. T. T., etc.

Opérateur du Ministère de l'Air, Inspecteur radio de la Police, etc.

A noter que les concours d'opérateur et de Chef de Poste radioélectricien du Ministère de l'Air sont des plus intéressants.

DIPLOME DE RADIO-TELEGRAPHISTE DE LA MARINE MARCHANDE

Ce diplôme est délivré par le Ministre de la Marine après un examen portant sur la navigation. Ajouté au certificat de 1^{re} ou 2^e classe des P. T. T., il permet de naviguer comme officier sur les navires de commerce.

Les candidats doivent posséder la 1^{re} ou 2^e classe P. T. T.

SECTION INDUSTRIE

COURS DE MONTEUR-DEPANNEUR

Notions d'arithmétique, algèbre, géométrie, Electricité, T. S. F., Dépannage, Construction et Montage de postes.

COURS D'ADJOINT TECHNIQUE

OU D'OPERATEUR

Arithmétique, Algèbre, Géométrie, Physique, Mécanique, Electricité industrielle, T. S. F., Dessin, Dépannage, Construction et Montage de postes.

COURS DE RADIOTECHNICIEN

OU CHEF DE POSTE

Arithmétique, Algèbre, Géométrie, Trigonométrie, Règle à calcul, Mécanique, Résistance des matériaux, Physique, Chimie, Electricité, Moteurs thermiques, Radiotechnique théorique et appliquée, Dépannage, Construction et montage, Dessin.

COURS DE SOUS-INGENIEUR

Algèbre, Géométrie, Trigonométrie, Règle à calcul, Mécanique, Résistance des matériaux, Electricité (courant continu, courant alternatif), Unités des mesures électriques, Mesures électriques, Radioélectricité théorique et appliquée, Emission, Réception, Installation et ensemble, Ondes dirigées, Machines et moteurs thermiques, etc.

COURS D'INGENIEUR

Mathématiques supérieures, Géométrie analytique, Géométrie descriptive, Physique, Thermodynamique, Mécanique, Résistance des matériaux, Electricité (moteurs et machines), Electrotechnique, Essais des moteurs, Calcul des machines, Mesures, Construction de l'appareillage, Radioélectricité technique, théorique et appliquée, Projets, Rapports techniques, Machines et moteurs thermiques.

COURS SUR PLACE

L'Ecole libre de Navigation Maritime, 21, Boulevard Franck-Pilatte, NICE, reçoit des jeunes gens, candidats aux divers brevets spéciaux, 2^e classe ou 1^{re} classe (P. T. T., Marine marchande), comme élèves externes ou internes. Un cours préparatoire d'aspirant radio, pour l'entrée aux sections ci-dessus, y est également organisé.

Envoi gratuit du programme détaillé pour chaque section
(Joindre un timbre pour réponse)

LA T.S.F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE

Toute la correspondance doit être adressée au nom de M. E. CHIRON, Directeur de **La T.S.F. pour Tous**

ABONNEMENT :

France 60 fr. par an
Etranger 100 fr. —

Directeur : Etienne CHIRON

Téléphone : Clermont-Ferrand 40-78
8, rue Rameau, **CLERMONT-FERRAND**

COMPTES DE CHEQUES POSTAUX :

Paris 53.35 — Clermont 282.11
Suisse 1.33 57

EDITORIAL

Nous remercions ici de tout cœur M. Raymond BRAILLARD, directeur des Services techniques de la Radiodiffusion Nationale Française, de nous avoir autorisé à mentionner dans cet éditorial les directives et conseils qu'il a si heureusement exprimés dans l'interview qu'il nous a accordée à Vichy

L'Etat français poursuit dans l'épreuve son redressement. La France s'équipe, dans la mesure de ses moyens actuels ; toutes les ressources sont mises en œuvre.

L'équipement radioélectrique français est atteint au premier chef par la situation présente. Les industries radioélectriques se débattent dans les difficultés d'approvisionnement en matières premières ; le matériel nécessaire à la construction de nouveaux récepteurs, au dépannage des appareils en service, est produit en quantités notoirement insuffisantes. Le cuivre manque.

Les industries électriques connaissent la même pénurie tragique, et pourtant le maximum doit être fait pour équiper la France électriquement : toutes les industries attendent de l'électricité l'énergie que le charbon ne fournit plus. Un immense effort pour l'électrification de notre pays se poursuit inlassablement. L'équipement en centrales hydro-électriques — œuvre à longue échéance, hélas ! — est mené sans répit. Seules les années donneront à cet effort sa vraie signification ; en 1942, en 1944 surtout (avec les gigantesques centrales du Rhône qui commenceront à produire), nous connaissons ce que les Français réalisent en ce moment dans le malheur et malgré la pénurie des matériaux. Mais l'effort immédiat se porte également sur la construction des appareils d'utilisation ; que de moteurs manquent ! Que de postes de transformateurs doivent être rééquipés pour permettre de travailler, de produire, de récolter. Nous y travaillons. Et pourtant l'on manque de cuivre, et pourtant la pose des lignes les plus utiles ne peut se faire faute de cuivre...

La radioélectricité et tous ses professionnels, et tous ses usagers, mesurent l'énorme effort demandé aux industries électriques. Les matières premières rarissimes doivent d'abord servir à l'électricité. Mais avec les moyens réduits qui lui restent, l'industrie radioélectrique vit, tente de suppléer au manque de récepteurs par l'exploitation rationnelle des récepteurs en service, exploite les matériaux qui restent à sa portée. L'emploi du fil d'aluminium, par exemple, qui contraindra à modifier toutes les machines, tous les calibres de pièces (par suite de ses caractéristiques désavantageuses), est recherché, et les laboratoires des constructeurs de matériel poursuivent le problème, le cernent et le résoudre. Nous y consacrerons des études techniques dont la documentation a été puisée directement aux laboratoires d'essais.

Les récepteurs de radiodiffusion sont-ils nécessaires à la vie du Pays ? Sans mettre leur utilisation sur le plan des denrées de première nécessité, l'importance de la vie morale de la Nation, le rôle multiple rempli par l'onde pour informer, éduquer le public, comme pour entretenir son moral, comme pour combattre les fausses propagandes distillées par les ondes étrangères, suffisent à légitimer l'effort de la radiodiffusion française.

Cet effort, le réseau d'émetteurs français le poursuit avec vigueur, et avec une présence sans défaillance. L'esprit français, les traditions nationales, les richesses de notre patrimoine musical, littéraire et artistique, sont présents en ces heures d'épreuves grâce à la radio, tout comme peuvent l'être, grâce à elle, l'information française et les consignes du Maréchal au peuple de France.

L'effort soutenu dans les studios, comme devant les pupitres de réglage des émetteurs et aux postes d'enregistrement serait nul s'il n'était pas poursuivi auprès des auditeurs par les constructeurs, installateurs et dépanneurs d'appareils récepteurs. Nous avons dit la lutte menée dans la pénurie par la corporation des radioélectriciens. Aussi, notre Revue qui, depuis quinze ans, conduit leur combat, informe (et pour une part, forme) les techniciens radios, se devait de demander à celui qui dirige dans ces heures difficiles la radiodiffusion française consignes et conseils.

M. Raymond Brillaud, directeur des Services techniques de la radiodiffusion nationale, est, nous ne l'apprendrons pas à nos lecteurs professionnels, le technicien français dont la compétence et la sûreté de vues ont affirmé devant le monde, la place de la science française dans le domaine radioélectrique. M. Raymond Brillaud dirigeait, jusqu'à ces derniers jours, le Centre de contrôle technique de l'Union internationale de radiodiffusion. Cet organisme, installé à Bruxelles, contrôlait la marche de tous les émetteurs européens et d'outre-mer, et par des méthodes de mesure de fréquence et de mesure de champ très précises, mises au point par M. Raymond Brillaud lui-même, orchestrait l'immense concert des ondes européennes et des ondes courtes de caractère mondial, informait quotidiennement les émetteurs de la stabilité et de la qualité de leurs émissions, permettait la rectification des écarts les plus minimes, bref « polissait », — dans la mesure où chaque émetteur tirait parti du contrôle assuré par l'U.I.R. — la circulation des ondes longues et moyennes sur notre continent et des ondes courtes autour du globe. L'U.I.R. continue son œuvre, qui s'étend à l'établissement de toutes les statistiques radio, tant dans le domaine de la réception que dans celui de l'émission (densité des récepteurs, graphique de consommation électrique des récepteurs dans un Etat, par exemple...) L'U.I.R. est maintenant installée en Suisse et en Belgique et M. Raymond Brillaud a laissé cet organisme qui lui doit l'essentiel de ses travaux, poursuivre sa tâche. Appelé à la direction de la radiodiffusion française, il est venu lui apporter son expérience exceptionnelle.

Nous ne pouvons nous étendre sur cette œuvre, la T.S.F. pour tous, en 1936 (1) a publié une importante étude sur le fonctionnement du Centre de contrôle de Bruxelles, et nous y renvoyons les techniciens qui y retrouveront exemples de graphiques, principe des relevés, pratiqués par l'U.I.R. De même nous ne pouvons que mentionner rapidement le rôle tenu par M. Brillaud dans les Congrès internationaux de la radio, et notamment son action pour la défense de la radiodiffusion contre les parasites industriels.

Ces lignes qui rappellent aux sans-filistes en quelles mains se trouve la radiodiffusion française, n'étaient pas inutiles. Nous les compléterons par les conseils et directives que M. Raymond Brillaud a voulu nous donner et qui répondent exactement au passé de la T.S.F. pour tous et aux projets de ses rédacteurs.

Indépendamment du travail de documentation que nous voulons fournir aux techniciens comme autrefois : documentation sur la construction, la mise au point, le contrôle, le dépannage des appareils ; informations techniques indispensables sur la marche du progrès pendant ces dernières années où les laboratoires étrangers ont pu, eux, continuer leurs travaux..., directives et conseils pour l'adaptation de notre construction à la pénurie de matériel, documentation de l'usager de la radio et formation technique de l'élève radioélectricien, documentation technique sur l'électrification et ses débouchés actuels pour l'artisan radio, nous voulons comme par le passé mener campagne pour l'amélioration des conditions de réception.

M. Brillaud nous appelle à collaborer avec lui pour l'éducation de l'usager et de l'installateur. Nous reprendrons ce thème — qui n'a jamais été si actuel — de la nécessité d'installer correctement les récepteurs. Un appareil radio ne doit pas, sous prétexte qu'il est sensible, ou sous prétexte que l'auditeur ne recherche pas les émissions lointaines, se contenter « d'un simple bout de fil comme antenne » ; ou encore, comme trop de commerçants malhonnêtes le clamaient avant guerre dans leur publicité : « fonctionner sans antenne ». 75 % des récepteurs en service fonctionnent mal par suite d'une installation inadaptée.

Les radioélectriciens professionnels ont le moyen de travailler avec leur clientèle, malgré les difficultés actuelles : qu'ils revisent les installations, qu'ils mettent au point ces milliers de récepteurs mal alignés qui ne donnent pas 30 % de leur rendement, et qui chargent de souffles et parasites mêmes les auditions d'émetteurs locaux, qu'ils rectifient ces montages anémiques où le constructeur peu scrupuleux a sacrifié la musicalité à l'économie (dans ce domaine la campagne sera dure à mener, l'auditeur est intoxiqué, le professionnel lui-même ne connaît guère les conditions de la fidélité en réception), qu'ils munissent enfin les récepteurs de la protection anti-parasite honnête qu'il est possible de leur donner, qu'ils se lancent dans la chasse aux perturbateurs, et l'installation des anti-parasites sur les producteurs de perturbations.

Le matériel nécessaire ? Nous avons heureusement de nombreuses ressources possibles. Nos articles techniques guideront les installateurs. L'intérêt ? Il est souvent peu apprécié de l'auditeur, soit ; ou, plutôt l'auditeur ne sait pas ce qu'il est possible d'obtenir ; — et il y a eu tant d'escrocs dans ce domaine. — Mais outre ce que notre revue tentera pour informer le public, il y a l'action personnelle du commerçant sur sa clientèle. Et l'intérêt du professionnel radio est certain.

M. Brillaud, qui depuis tant d'années se mesure avec ces problèmes, et qui a sur eux une vue qui bénéficie de l'horizon européen, nous encourage à marcher dans ces voies. Et la question des parasites n'est pas celle qui lui tient le moins à cœur. Aussi les professionnels peuvent compter dans cette action sur l'appui de la loi, que les techniciens de la radiodiffusion française veulent plus efficace et mieux orientée.

Au Directeur des Services techniques de la radiodiffusion, ainsi qu'à ses excellents collaborateurs, nous disons notre confiance et notre volonté de servir.

LA T.S.F. POUR TOUS — JUIN 1942.

(1) Voir T. S. F. pour Tous, n° 147, avril 1937.

LA MISE AU POINT RAPIDE D'UN RÉCEPTEUR SUPERHÉTÉRODYNE

par Lucien CHRETIEN, ing. E. S. E.

QU'EST-CE QUE LA MISE AU POINT ?

Le bon fonctionnement d'un appareil dépend du bon fonctionnement de chacun de ses circuits. Mettre au point un appareil, c'est régler chacun de ses circuits pour qu'il fournisse dans les meilleures conditions, le maximum d'efficacité.

Chacun des circuits ou, si l'on veut, chacun des étages, comporte une lampe amplificatrice associée à des éléments divers. Il faut que lampes et circuits associés travaillent en parfaite liaison et forment une équipe harmonieuse.

Pour mettre l'appareil au point, on règlera donc successivement chacun des circuits.

LA METHODE LOGIQUE

La méthode logique : c'est, de commencer par la fin. On peut cependant admettre, avec quelque apparence de raison, que l'appareil « commence » du côté de l'antenne pour se terminer du côté du haut-parleur. Or, comment mettre au point les circuits d'entrée si les circuits de sortie, obligatoirement utilisés, fonctionnent d'une manière défectueuse ?

Nous commencerons donc par la sortie et, de proche en proche, nous remonterons jusqu'à l'entrée.

VERIFICATION DES TENSIONS

Dès que l'appareil a été mis sous tension et après qu'un coup d'œil général a démontré que tout semble correct, il faut vérifier que les tensions sont à peu près normales. La vérification précise se fera un peu plus tard, au moment de la mise au point individuelle de chacun des étages.

On commencera par contrôler la tension anodique. Pour cela le pôle négatif du voltmètre étant branché à la masse, on branchera le pôle positif au point A (fig. 1). On doit trouver une tension de 240 à 260

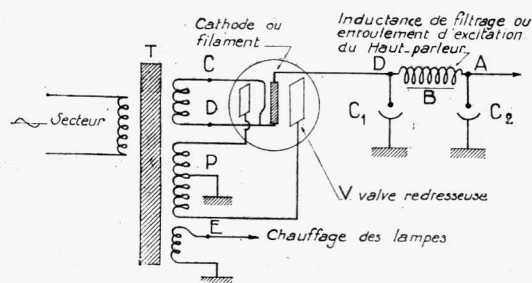


Fig. 1.

volts. Une tension excessive pourrait révéler une intensité trop faible de l'étage final et l'observation inverse permettrait sans doute d'inverser également la conclusion.

La tension d'excitation sera mesurée entre A et D, A étant le pôle négatif et D le pôle positif. Avec une résistance d'excitation de 2.500 ohms (valeur standard) on doit trouver une tension d'excitation de 100 à 140 volts. Une tension d'excitation excessive pourrait être due à un excès de consommation anodique du récepteur (fuite dans un condensateur, mauvais réglage d'une lampe, court-circuit partiel).

Comme conséquence, on trouverait naturellement une tension anodique anormalement faible.

Les mesures précédentes sont naturellement faites avec un voltmètre à courant continu ou un contrôleur. Pour les quelques mesures suivantes, nous utiliserons un contrôleur sur « alternatif ».

Nous vérifierons la tension de chauffage de la valve, entre les points C et D. En faisant cette mesure nous prendrons garde que ces points sont au pôle positif de la haute tension. Il sera donc assez prudent de couper le courant, de brancher le voltmètre (sensibilité 7,5 volts) et d'allumer de nouveau le récepteur.

La tension peut varier suivant le modèle de valve utilisé. Enfin, nous vérifierons la tension de chauffage des lampes (entre E et la masse).

Nous nous souviendrons, dans ces mesures, que l'emploi d'une tension insuffisante est aussi dangereuse pour les lampes que l'emploi d'une tension excessive.

L'écart maximum tolérable sera de + 5 %. C'est-à-dire que, pour des tubes du modèle 6,3 volts, la tension devra être comprise entre 6 et 6,6 volts.

L'ETAGE FINAL

Enumérons les conditions à réaliser pour le meilleur fonctionnement possible :

- 1) Parfaite adaptation du transformateur,
- 2) Tension de polarisation correcte,
- 3) Valeurs convenables des éléments de liaison,
- 4) Aucun couplage parasite.

LE TRANSFORMATEUR DE SORTIE

C'est un élément dont dépend la qualité de reproduction. Il faut avouer qu'on s'en préoccupe généralement assez peu, et l'on a tort. La construction d'un transformateur de sortie est très délicate.

Parmi les nombreux facteurs qui déterminent le résultat final, on peut citer les trois principaux :

a) Le rapport de transformation qui, avec l'impédance de la bobine mobile, détermine l'impédance de charge. Une impédance de charge incorrecte n'aura aucune action sur les fréquences transmises. C'est sur la puissance modulée et sur la distorsion d'amplitude qu'elle agira. Trop faible, elle réduira le rendement électrique de l'étage final. Trop forte, elle réduira la puissance disponible pour un taux de distorsion donné. Il est donc tout à fait important que cette adaptation soit parfaitement réalisée. Le laboratoire de l'amateur moyen ne lui permet pas de vérifier que l'impédance de charge est exactement celle qu'il faudrait. Il faudrait, en effet une hétérodyne à basse fréquence, donnant des tensions pures et un voltmètre de sortie précis, combiné, par exemple, avec une résistance étalonnée. On réaliserait le schéma fig. 2. On réglerait la résistance variable Rv de telle sorte que l'appareil de mesure donne la même indication quand on branche le fil F en P1 ou en P2. A ce moment, la valeur de Rv est égale à la valeur de l'impédance à la fréquence de la mesure, même si l'appareil de mesure (qui peut être un contrôleur à redresseur) présente une erreur de fré-

quence. Comme le radio-électricien modeste ne possède généralement point d'hétérodyne basse fré-

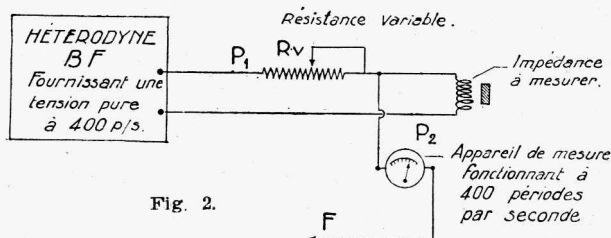


Fig. 2.

quence, il lui faut faire confiance au constructeur du haut-parleur.

Il convient, toutefois, de se souvenir que l'indication « transformateur pour penthode » placée sur un transformateur est tout à fait insuffisante. Il y a, en effet, des penthodes qui s'accommodent d'une impédance de charge de 3.500 ohms et d'autres qui exigent près de 20.000 ohms.

b) *L'inductance primaire.* C'est cette caractéristique qui assure une bonne transmission des fréquences basses. Beaucoup de transformateurs sont nettement insuffisants à cet égard.

La mesure de l'inductance primaire est assez délicate à faire. Il est, en effet, nécessaire de se placer dans les conditions d'emploi exactes : c'est dire qu'un courant continu de 30 à 70 mA doit traverser l'enroulement pendant la mesure. Ce n'est pas une simplification.

Une grande inductance primaire suppose, a priori, un transformateur assez lourd : beaucoup de fer, beaucoup de cuivre. Il y a donc là un moyen de vérification, peut-être un peu primitif, mais d'une incontestable valeur.

c) *Inductance de fuite du secondaire.*

Cette constante définit les fuites magnétiques qui existent entre les deux enroulements. C'est d'elle que dépend la transmission des fréquences élevées, c'est-à-dire des notes aiguës.

Elle varie avec la qualité des tôles et le soin apporté à la construction.

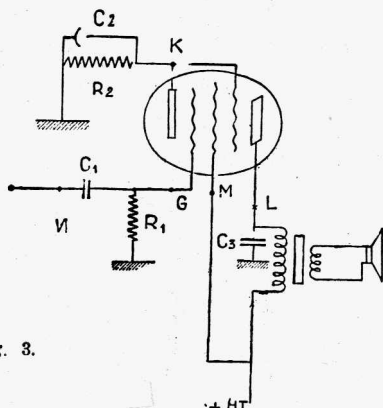


Fig. 3.

REGLAGE DU POINT DE FONCTIONNEMENT

Il faut s'assurer que le tube final travaille dans les meilleures conditions possibles. Le point de fonctionnement le plus favorable est généralement indiqué par le fabricant de lampes. Pour un tube 6F6, ce sera par exemple :

Tension plaque 250 volts

Tension écran	250	volts
Tension polarisation	16,5	volts
Intensité anode	34	mA
Intensité écran	6,5	mA
Résistance cathode	410	ohms

Il faudra donc bien s'assurer que ces conditions sont remplies. Ce sera, précisément, les premières opérations de mise au point.

Traçons fig. 3 le schéma de l'étage final. Nous avons vérifié que R2 mesure bien 410 ohms et que la tension anodique est effectivement de 250 volts. La tension qui existe entre le point K (cathode) et la masse doit être de 16,5 volts environ.

Dans ces conditions, tout nous semble normal. Cependant, il pourrait arriver que ces chiffres soient fournis par une intensité écran trop grande, compensant une intensité plaque trop petite. Tel serait le cas, par exemple, si le primaire du transformateur avait une résistance trop élevée.

Il est donc prudent de chercher à préciser la répartition des courants d'écran et d'anode. Pour cela, nous intercalerons un milliampèremètre en L, pour mesurer l'intensité anodique.

Cette mauvaise répartition des intensités anodique et d'écran se traduit naturellement par une fatigue excessive de la lampe et un fonctionnement tout à fait défectueux de l'étage final.

ANAMOLIE POSSIBLE

On constate parfois qu'il est nécessaire de donner à R2 une valeur notablement supérieure à celle que nous avons donnée pour amener l'intensité anodique à 34 milliampères. Et, comme conséquence, on constate que la tension de polarisation dépasse, elle aussi, la valeur normale. Cela peut-être dû à une valeur excessive de la résistance R1, et à un léger défaut d'isolement du condensateur C1. Dans ces conditions, une

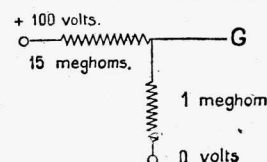


Fig. 4.

tension positive peut-être transmise à la grille du tube final, par l'intermédiaire de C1.

Il est facile de se rendre compte de cette action. Supposons que la résistance d'isolement de C1, soit de 15 mégohms et que nous prenions R1 = 1 mégohm. L'ensemble de ces deux résistances constitue un potentiomètre pour les tensions continues. La tension du point N sera, par exemple, de + 100 volts. Le schéma équivalent est indiqué fig. 4. La tension au point G sera évidemment de

$$\frac{100 \times 1}{15 + 1} = 6,25 \text{ volts.}$$

La grille sera donc portée à une tension positive dépassant 6 volts. Pour retrouver le même point de fonctionnement, il sera donc nécessaire d'augmenter la polarisation de cette même valeur.

On voit de suite qu'on aura intérêt à ne pas choisir R trop élevé. Il ne faudra pas non plus choisir C trop grand car il est évident que la résistance d'isolement d'un condensateur est inversement proportionnelle à sa capacité. Malheureusement, la nécessité de transmettre aussi bien que possible les fréquences les

plus basses conduit aux conclusions inverses. Il faut donc, en conclusion, se tenir dans un juste milieu et, surtout veiller à *utiliser des condensateurs de liaison dont l'isolement soit aussi parfait que possible.*

OSCILLATIONS SPONTANÉES.

C'est encore une anomalie possible. Elle ne se traduit pas toujours par des hurlements dans le haut-parleur et elle n'empêche pas toujours le fonctionnement. C'est, parfois, un sifflement doux à peine audible, c'est aussi, parfois, un souffle à peine perceptible. En général, on constate que la reproduction est très mauvaise et que la sensibilité de l'amplificateur est anormalement faible. Les valeurs de polarisation sont fantaisistes : courant anode et écran très faible, pour une tension anodique et une résistance de polarisation normales.

Si l'on mesure la tension grille, entre le point O et la masse, à l'aide d'un appareil de mesure de bonne qualité, on constate que la grille est *fortement négative*. La raison ?

C'est, qu'en réalité, nous ne sommes pas en présence d'un étage amplificateur, mais d'un étage oscillateur. Les oscillations produites provoquent un courant de grille intense. C'est la chute de tension, dans R1, que nous mesurons.

Il arrive, aussi, parfois, que le simple branchement de l'appareil de mesure fait cesser le mal.

En présence de cela, il faut faire le raisonnement suivant : s'il y a oscillation, il y a couplage. Cherchons le couplage. Ce sera par exemple, un fâcheux voisinage entre le fil du haut-parleur (L) et la grille du tube, un cablage maladroit, du support de lampe, etc....

Méfiez-vous particulièrement du fil L. Parfois, le simple branchement de C3 suffira pour faire revenir les choses dans le normal.

Mais il faudra se souvenir que C3 trop fort signifie la suppression des fréquences élevées.

Parfois, ce n'est pas seulement l'étage final, mais tout l'amplificateur qui oscille. Pour le remède, on s'inspirera des mêmes principes.

CONTRE - REACTION

Il est toujours recommandable de ne brancher le circuit de contre-réaction qu'au dernier moment, quand la mise au point est absolument terminée.

S'il s'agit d'un appareil simple, la contre-réaction est appliquée seulement sur l'étage final et sa mise au point peut être faite assez facilement. Toutefois il faudra veiller à l'action de condensateurs comme C3 qui peuvent avoir un effet inverse de leur action habituelle.

ETAGE PREAMPLIFICATEUR ET DETECTEUR

Il est rare que la détection proprement dite soit une cause de difficulté, dans un schéma avec résistance de charge en série (fig. 5). Les valeurs des condensateur et résistance (C6 et R6) du schéma fig. 5 ne sont nullement critiques.

Mais, quand le diode est en parallèle avec le circuit oscillant, on peut éprouver certaines difficultés dues à la présence simultanée du tube amplificateur de tension à haute et à basse fréquence. Nous rap-

pelons que dans beaucoup d'appareils peu compliqués, on utilise un montage à alimentation parallèle parce que le dernier transformateur de moyenne fréquence est un simple circuit accordé, relié au pôle positif de la haute tension.

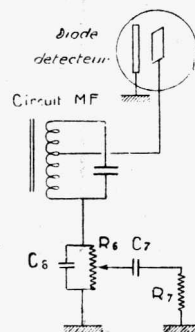


Fig. 5.

Un montage de cette catégorie est indiqué fig. 6. L'élimination des composantes à haute fréquence est assurée par un filtre dont les éléments principaux sont R8 et C8.

Il faudra seulement se souvenir que ce filtre, s'il

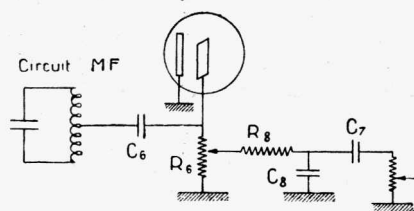


Fig. 6.

élimine effectivement les composantes de haute fréquence peut aussi atténuer dans une mesure appréciable, les composantes les plus élevées de la *basse fréquence*. On s'efforcera donc, au moment de la mise au point, à adopter pour R8 et C8, des valeurs aussi faibles que possibles, sans toutefois, compromettre le fonctionnement.

VERIFICATION DE L'ETAGE

PREAMPLIFICATEUR BF (fig. 7)

On s'assurera tout simplement que les valeurs de résistance sont correctes, car il est évident que la mesure directe de la tension appliquée sur la plaque ne signifierait rien à cause de la grandeur de la résistance R10. Pour mesurer effectivement cette tension, il faudrait mesurer : 1.) le courant dans le circuit, et 2.) la valeur de la résistance. De ces deux indications, on déduirait la chute de tension dans la résistance et, par une soustraction faite à la tension anodique, on connaîtrait la *tension effective* appliquée sur la plaque.

Pratiquement, on mesurera R9 et R10 dont les valeurs varient naturellement avec le modèle de tubes.

FONCTIONNEMENT DEFECTUEUX

Si les valeurs des résistances sont correctes, un fonctionnement défectueux peut être produit :

- 1) par la présence d'oscillations parasites,
- 2) par le passage de la haute fréquence.

On commencera toujours par mesurer la tension aux bornes de la résistance R11, résistance de polarisation. Les lampes du modèle courant donnent une

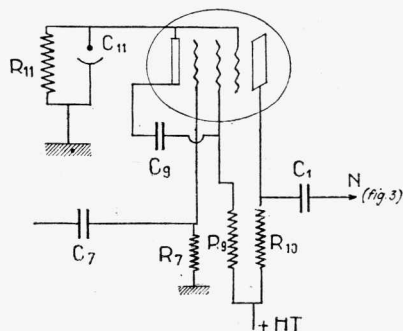


Fig. 7.

tension comprise entre 0,5 et 4 volts. Une valeur nulle pourrait être due, soit au claquage du condensateur C11, soit encore au fait que la lampe est défectueuse, ou que son filament n'est pas chauffé.

Dans la première hypothèse, il sera sage de vérifier à nouveau R11. En effet, le mécanisme du claquage de C11 pourrait fort bien être le suivant :

a) R7 a une valeur très exagérée ou infinie (résistance claquée).

b) Dans ces conditions, il est évident que la totalité de la tension anodique apparaît aux bornes de C11. Or, celui-ci supporte tout au plus 30 ou 50 volts. En conséquence, il se met en court-circuit.

Si donc vous vous bornez à remplacer C11, vous observerez sans doute que le nouveau condensateur ne durera même pas « ce que durent les roses », l'espace d'un matin... »

Des oscillations parasites se traduiront par une faible polarisation (mesurée en R11) et un faible courant d'anode plus faible que le courant normal.

Il est fréquent que les oscillations spontanées intéressent non seulement l'étage final, mais *l'ensemble même de l'amplificateur de basse fréquence*.

Il suffit d'un couplage, même très faible, entre la connexion L (fig. 3) et le circuit de grille d'entrée pour déclencher ce fléau. Dans ce cas, le phénomène se traduit très généralement par des hurlements stridents. Toute la difficulté consiste précisément à découvrir la source du couplage. Mais pour cela, il n'y a évidemment pas de méthodes précises : il faut ouvrir les yeux et aiguïser son attention.

ESSAIS DE L'AMPLIFICATEUR DE BASSE FREQUENCE

Nous pouvons, maintenant, essayer l'amplificateur de basse fréquence d'une manière complète. Les tensions de basse fréquence nous seront fournies par un bon disque par l'intermédiaire d'un bon «pick-up».

Même si l'appareil n'est pas prévu pour cela, c'est-à-dire s'il ne possède pas de prise « pick-up », il nous sera très facile d'improviser un montage per-

mettant cet essai. Un potentiomètre de 20.000 à 70.000 ohms permettra de doser la puissance. La grille d'entrée pourra être directement reliée par le capuchon supérieur de l'ampoule.

La sensibilité de l'amplificateur doit être telle qu'avec un disque normal et un pick-up également normal, il soit possible de tirer de l'étage final le maximum de puissance, correspondant à la pleine utilisation du tube.

L'emploi du pick-up comme instrument d'épreuve ou d'essai a l'avantage d'éliminer toute une partie de l'appareil. On essaie l'amplificateur à basse fréquence et on *essaie lui seul*.

Sur T. S. F., il est souvent difficile de faire la part des déformations qui peuvent être produites par la détection ou par les autres circuits du récepteur.

Il faudra naturellement choisir un bon disque et un bon pick-up.

L'AMPLIFICATEUR DE MOYENNE FREQUENCE

Les transformateurs de moyenne fréquence ayant été généralement achetés dans le commerce, on peut supposer qu'ils ont été mis au point. Il ne s'agit plus que de les régler. Mais cela fera l'objet de « l'alignement » et nous y reviendrons plus tard.

Le schéma de l'amplificateur est donné fig. 7. Deux

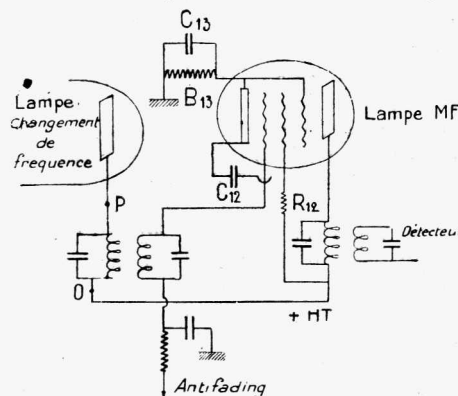


Fig. 8.

tensions déterminent le fonctionnement : *polarisation et tension d'écran*. La première est déterminée à son tour par R13 ; la seconde par R12. Le maximum de sensibilité correspond généralement à une tension écran relativement élevée (R12 faible), avec une valeur assez faible également pour R13. Mais dans ces conditions, il faut appliquer beaucoup de volts sur la grille de commande pour faire varier la sensibilité dans des limites assez grandes.

En d'autres termes, le recul de grille de la lampe est plus grand : « L'Antifading » sera donc relativement peu efficace.

Il faut donc s'efforcer de concilier les deux conditions.

Cela dépendra évidemment du but cherché et, aussi, de la sensibilité des autres circuits, de l'antenne dont on dispose, etc.

OSCILLATIONS SPONTANÉES DE L'AMPLIFICATEUR MF

C'est encore une conséquence d'un couplage parasite. Assez souvent, le mal réside dans le circuit d'alimentation anodique. Parfois un simple condensateur au papier de 100 à 500/1000, déposé entre

+ haute tension et masse, à un endroit judicieusement choisi, suffit pour faire cesser le mal.

Parfois, il faut prévoir des résistances en condensateurs de découplage soit au point O, soit au point P (fig. 8), soit même aux deux points.

Il arrive aussi que le couplage parasite soit de nature statique. Le voisinage, par exemple, du point Q avec le circuit de détection. Dans ce cas, on peut envisager le blindage des connexions. Mais il faut utiliser du fil blindé à faibles pertes, spécialement prévu pour les tensions de haute fréquence. L'emploi du fil ordinaire se traduit par une diminution considérable du facteur de surtension du circuit.

LE CHANGEMENT DE FREQUENCE

Nous pourrions répéter à peu près ce que nous avons dit pour l'amplificateur de moyenne fréquence au sujet des tensions de polarisation et d'écran. Les mêmes considérations conduiront aux mêmes résultats.

Nous préférons insister davantage sur l'importance de la tension d'oscillations locales.

Dans tout changeur de fréquence, il y a deux éléments principaux : l'élément oscillateur (triode) et l'élément modulateur (hexode, en général). Ce qu'on pourrait appeler le « rendement » du tube changeur de fréquence dépend naturellement de la qualité du circuit d'entrée de la moyenne fréquence mais aussi largement de l'amplitude des oscillations produites par l'élément oscillateur.

Ce « rendement » qu'en termes plus précis on nomme la *pente de conversion*, passe par un maximum pour une certaine « tension ». Mais comment mesurer pratiquement cette « tension » la plus favorable, puisqu'il s'agit évidemment de haute fréquence et qu'un voltmètre ordinaire est, par conséquent, complètement inapte à cette mesure ?

On tourne la difficulté en mesurant le courant con-

(1) « L'Art du dépannage et de la mise au point ; L'Art de la vérification et des mesures sur le récepteur », Edition E. Chiron.

tinu dans le circuit de la grille oscillatrice (fig. 9, point Q). Il suffit, dès lors d'un simple contrôleur.

On constate sur la courbe que le maximum se produit entre 0,2 et 0,4 mA dans la résistance. Il faudra donc régler l'oscillatrice dans cette région.

Il faut agir sur le couplage des enroulements, sur le nombre de spires, etc.

Sur ondes courtes, on est généralement contraint d'adopter des chiffres très inférieurs à 300 microam-

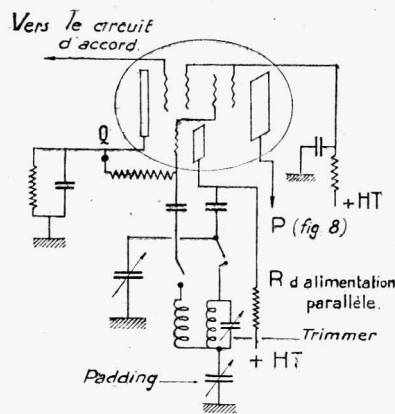


Fig. 9.

pères, parce que des blocages se produisent en bas de gamme.

Une oscillatrice parfaite fournirait cette même intensité tout le long de la gamme. Une construction soignée et un réglage minutieux permettent de réaliser pratiquement cet idéal.

CONCLUSION

Il y aurait encore beaucoup à dire sur ce sujet. D'ailleurs, n'avons-nous pas écrit deux livres tout entiers (1) sur cette question ?

Si nous avons indiqué à nos lecteurs les lignes générales qu'il faut suivre, nous estimerons que notre tâche est bien remplie.

L. CHRÉTIEN.

DANS QUELS USAGES L'ALUMINIUM VA-T-IL REMPLACER LE CUIVRE ?

Le sort des industries électriques est lié présentement à la question du cuivre. L'aluminium, métal français, s'offre à remplacer le cuivre et ses alliages dans nombre d'emplois. Mais de très graves obstacles se présentent.

L'aluminium est un bon conducteur. Ses constantes électriques sont loin d'être aussi avantageuses que celles du cuivre... et de l'argent, mais elles sont encore très bonnes. Cependant, aux problèmes électriques, s'ajoutent les problèmes mécaniques, et ceux particulièrement sérieux de la soudure des connexions.

L'industrie radioélectrique travaille d'arrache-pied à trouver les utilisations des produits nouveaux que l'industrie de l'aluminium vient de créer.

A ce jour des fils, même relativement très fins, d'aluminium ou d'alliages sont offerts. Quels

emplois peuvent-ils remplir ? Quelle résistance mécanique gardent-ils pour les faibles diamètres afin de pouvoir subir le bobinage ?

Leurs constantes physiques ne présentent-elles pas des vices rédhibitoires en haute fréquence ?

Les alliages nouveaux sont établis.

Plusieurs procédés de soudure (le point crucial du problème) sont proposés. Des systèmes de connexion à serrage avec écrasement sont mis en vente.

Que faut-il retenir de tout cela ?

Quels déblaiements peuvent être faits pour préciser les points acquis, les emplois possibles ?

C'est pour faire le point actuel de ce problème que la T. S. F. pour Tous consacrera un prochain numéro à ce sujet : l'Aluminium dans l'industrie radioélectrique 1942.

ABONNEZ-VOUS : Seuls nos abonnés peuvent être assurés du service de ce numéro, notre tirage étant limité par le régime actuel de la Presse.

**

L'EXPLOITATION DES RÉCEPTEURS USAGÉS RACHETÉS A LA CLIENTÈLE

par Georges Giniaux

Il y a là une source de matériel qui doit être désormais prise en considération, la marché n'offrant plus d'approvisionnement pour certaines pièces essentielles.

Une telle exploitation du matériel récupéré était à proscrire avant-guerre par tout artisan honnête : les nécessités actuelles ne lui enlèvent pas le devoir : 1° de n'employer ce matériel dans les dépannages et seulement après avoir contrôlé en service son parfait état ; 2° de l'adapter très exactement au rôle qu'il doit jouer dans son nouvel emploi ; 3° de ne le facturer qu'au cours réel de l'objet en son état.

Nous n'insisterons pas sur ce côté « conscience professionnelle » de l'artisan, sauf pour mettre en garde les clients de certaines maisons, heureusement très rares sur le marché.

Mais nous devons à ce sujet préciser que le matériel déjà utilisé sur un récepteur même d'un type en ser-

vice depuis de nombreuses années peut assurer un service sans défaillances transposé sur un nouveau châssis : tout est fonction de son état réel au moment de sa nouvelle utilisation et de l'adaptation qui en est faite.

Nous soulignons donc notre désir de n'infirmier en rien la qualité du travail exécuté.

Le but de ces articles sera spécialement d'aider le praticien dans ces opérations :

- 1° Choix du matériel récupérable ;
- 2° Contrôle de l'état du matériel : contrôle pratiqué « en service » ;
- 3° Adaptation exacte sur l'appareil en dépannage quoique cet appareil soit d'un type différent.

Il y a de très grandes possibilités dans ce domaine ; il y a aussi des interdictions formelles si l'on veut se cantonner dans le travail consciencieux.

MATÉRIEL RECUPERABLE SUR LES APPAREILS USAGES

	DESIGNATION	RESTRICTIONS	Interdictions
Matériel haute fréquence	Bobinages d'accord HF ..	A adapter à étalonnage cadran	Interdiction de groupement bobinages - transfo MF - CV - cadran non établis ou rectifiés selon les lois de la commande unique.
	Bobinages oscillateurs HF	A adapter aux circuits accord et à la valeur MF	
	Transformateurs moyenne fréquence ..	Doivent atteindre valeur MF convenant au montage	
	Condensateurs variables d'accord	Courbe de variation identique à celle de l'étalonnage du cadran	
	Selfs de choc	Facilement adaptables	
	Condensateurs fixes de découplage 0,05 0,1 MFd	Aucune, sous réserve de contrôle.	
	Condensateurs ajustables	Adaptables.	
	Potentiomètres 250.000 à 500.000 w....	Aucune, sous réserve de contrôle.	
	Condensateurs électrochimiques 2 à 50 MFd	Aucune, sous réserve de contrôle.	
	Condensateurs de découplage 0,1 à 2 MFd	Aucune, sous réserve de contrôle.	
Matériel basse fréquence	Transformateurs basse fréquence	Adaptation nécessaire, mais emplois divers nombreux	Toute impédance de charge différente de plus de 30 % de celle demandée.
	Hauts-parleurs électrodynamiques	Adaptation, impédance primaire	
		Adaptation, excitation	
Matériel d'alimentation	Transformateurs d'alimentation	Puissance modulée admissible	Ne jamais surcharger un transfo au delà de ses débits prévus.
	Selfs de filtrage	Caractéristiques à adapter au montage	
	Condensateurs électrolytiques	Caractéristiques : valeur du débit du courant notamment	
Matériel de liaison	Condensateurs fixes	Aucune, sous réserve de contrôle sévère	---
	Résistances	Aucune sous réserve de contrôle sévère	
Matériel de montage	Supports de lampes	Aucune.	---
	Blindages de bobinages	Aucune.	---
	Blindages de lampes	Aucune.	---
	Lampes diverses	Après contrôle, emploi à l'atelier pour jeux d'essais.	Ne jamais ré-employer pour la clientèle.

CONTRÔLE. — Essais et contrôle : voir études respectives que nous allons publier sur chaque catégorie de matériel.

MATERIEL D'ALIMENTATION

L'ADAPTATION DES TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION RÉCUPÉRÉS

Le transformateur est chargé de donner à partir d'une tension alternative fixe, donnée par le secteur électrique (110, 130 ou 220 volts), les diverses tensions demandées par le récepteur.

Les circuits secondaires classiques sont :

— circuit de tension 4 volts ou 2,5 volts ou 6,3 volts pour le chauffage en alternatif des filaments de lampe ;

— circuit de tension 4 volts, 5 volts ou 6,3 volts pour le chauffage en alternatif du filament de la valve ;

— circuit double, 2 fois tension de 325 à 375 volts pour donner après redressement et filtrage une tension continue de 250 volts (HT).

Dangers de la surcharge d'un transfo quant aux intensités demandées. Mais un transformateur n'est pas caractérisé par les seules tensions fournies : les débits demandés à chacun des secondaires sont également à respecter. D'une façon générale, tout secondaire ne doit jamais fournir un débit supérieur de plus de 10 % à celui pour lequel il est prévu. Sinon échauffement de l'enroulement correspondant dont le fil est trop mince, exagération de la consommation primaire et risque de grillage du transfo, un transfo avec sa charge normale ayant déjà une température de fonctionnement élevée (jusqu'à 65°). Autre risque de surcharge : le débit trop élevé entraîne une surcharge du noyau magnétique, et un ronflement de secteur gênant dû à l'induction à 50 périodes sur les circuits du récepteur vient troubler les auditions.

CARACTERISTIQUES DE TRANSFORMATEURS

Voici quelques exemples de caractéristiques de transfos d'alimentation de postes classiques.

I. Poste 4 lampes plus valve, types américains (6A8, 6K7, 6B8, 6F6, valve 80 ou 5Y3) (lampes à chauffage 6,3 volts).

Secondaires : 1×6,3 volts 3 ampères (chauffage) ;
1×5 volts 2 ampères (chauff. valve) ;
2×350 volts 70 milliampères (HT).

II. Poste 4 lampes plus valve, types américains, anciennes séries (2A7 - 58 - 2B7 - 2A5 - valve 80) (lampes à chauffage 2 v. 5).

Secondaires : 2× 1 v. 25, 4 ampères (chauffage) ;
2×2 v. 5, 2 ampères (chauff. valve) ;
2×350 volts, 65 milliampères (HT).

Il est à noter que dans ces transformateurs remontant à plus de 3 ou 4 ans, les secondaires de chauffage sont établis en deux parties, afin de présenter un point milieu d'enroulement permettant d'équilibrer le circuit par rapport à la masse (chauffage des lampes) ou par rapport à la haute tension (chauffage de la valve).

Ainsi 2×1 v. 25 remplace 1×2,5 volts (lampes américaines) ;

2×2 volts remplace 1×4 volts (lampes européennes et leurs valves) ;

2×2,5 volts remplace 1×5 volts (valves américaines).

2×3,1 volts remplace 1×6,3 volts (nouvelles lampes européennes et américaines).

L'usage de ces points milieux d'enroulements est montré par les schémas des figures 1 et 2.

III. Poste 4 lampes, plus valve, types européens récents (technique transcontinentale EK3, EF5, EBC3, EL3, valve EZ3).

Secondaires : 1×6,3 volts 2 ampères (chauffage lampes) ;

1×6,3 volts 1 ampère (chauff. valve) ;

2×350 volts 65 milliampères (HT).

Il est à noter que les nouvelles valves transcontinentales (1882 et 1883) sont à chauffage 5 volts au lieu de 6 v. 3 pour les types EZ2, EZ3, EZ4.

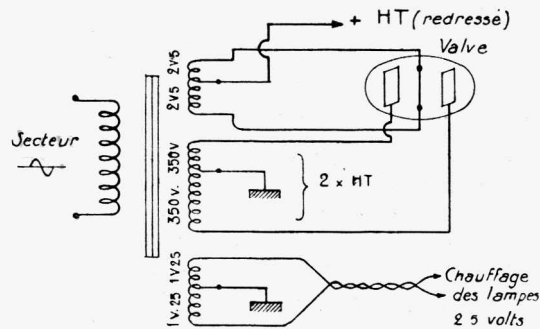


Fig. 1. — Exemple de montage de transformateur d'alimentation avec points milieux : le circuit de chauffage est équilibré par rapport à la masse reliée à son point milieu. Ceci était indispensable avec les anciennes lampes basse fréquence à chauffage direct (47 - B 443 - E 443 H par exemple) pour éviter un ronflement. De même la haute tension redressée recueillie dans le circuit filament de la valve, est équilibrée par rapport à ce circuit grâce au point milieu de l'enroulement.

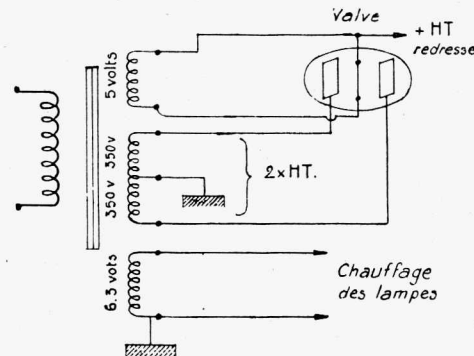


Fig. 2. — Montage récent de transformateur d'alimentation : les enroulements de chauffage des lampes et de chauffage de la valve n'ont plus de points milieux, ou alors ceux-ci sont inutilisés. Le branchement des filaments est ainsi facilité et il n'y a pas de ronflement à craindre, toutes les lampes, y compris les « basse fréquence » ayant désormais une cathode (chauffage indirect).

IV. Poste 4 lampes plus valve, types européens plus anciens. (Exemple : AK1, E447, E444, E463, valve 1561).

Secondaires : 2×2 volts 4 ampères (chauff. lampes);
 2×2 volts 1,5 ampère (chauff. valve);
 2×350 volts 60 milliampères (HT).

V. Poste 5 lampes plus valve plus œil magique, soit sept tubes (technique transcontinentale). (Exemple : EF8, EK3, EF9, EBC3, EL3, valve 1883, EM4.

Secondaires : $1 \times 6,3$ volts 3 ampères (chauffage lampes);
 1×5 volts 2 ampères (chauff. valve);
 2×375 volts 75 milliampères (HT).

VI. Poste de luxe, neuf lampes plus valve plus œil magique, soit dix tubes. (Exemple : 6K7, 6E8, 6K7, 6H6, 6F5, 6F6, 6L6, 6L6, valve 5Z3, œil magique EM4).

Secondaires : $1 \times 6,3$ volts 5 ampères (chauffage lampes);
 1×5 volts 3 ampères (chauff. valve);
 2×500 volts 250 milliampères (HT).

La puissance fournie par ces transformateurs d'alimentation s'échelonne de 40 à 75 watts, sauf pour le dernier exemple (VI) hors série où la consommation est de 160 watts. On calcule simplement la puissance demandée à un transformateur en faisant le produit volts-ampères pour chaque secondaire et en totalisant les résultats.

Pour connaître la puissance effectivement demandée au secteur par le primaire, on peut majorer de 12 % le résultat obtenu.

Soit l'exemple I, transformateur pour un montage tout à fait classique et très répandu.

Puissances secondaires :

Chauffage 6 v. $3 \times 3^a = 19$ watts;
 Chauffage valve 5 v. $\times 2^a = 10$ watts;
 HT : $350 \text{ v.} \times 0,070 = 24$ watts.

(Un seul enroulement HT est à considérer car chacun travaille seul alternativement avec l'autre).

Total des secondaires : $19 + 10 + 24 = 53$ watts.

53×112

Puissance primaire (environ) : $\frac{\text{---}}{100} = 60$ watts

Par suite le courant demandé au secteur alternatif, si celui-ci est à une tension de 120 volts, est de :

$\frac{\text{watts } 60}{\text{volts } 120} = 0,5$ ampère. Le fusible est calibré généralement pour un débit double : 1 ampère.

REGLES D'ADAPTATION D'UN TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION PROVENANT D'UN APPAREIL DIFFÉRENT

Il importe de connaître les caractéristiques du transformateur à remplacer, c'est-à-dire celles demandées par les lampes du montage, et, d'autre part les caractéristiques offertes par le transfo récupéré.

Le chapitre précédent donne des exemples de caractéristiques. On remarque par ailleurs, quant aux tensions de chauffage des lampes que :

Les lampes américaines, dont le numéro de type commence par un 2 (2A7, 2B7, etc...), sont chauffées sous 2,5 volts.

Les lampes américaines dont le numéro de type commence par un 6 (6A7, 6B7, 6A8) sont chauffées sous 6,3 volts.

Les lampes européennes anciennes séries dont le

numéro de type commence par une seule lettre (A415, E447, F410) sont chauffées sous 4 volts.

Les lampes transcontinentales dont le numéro de type commence par la lettre A suivie d'une autre (AK1, ABC1, AL4) sont chauffées sous 4 volts.

Les lampes transcontinentales dont le numéro de type commence par la lettre E suivie d'une autre (EK2, ECH3, EL5...) sont chauffées sous 6,3 volts.

Les valves transcontinentales des séries 1881, 82, 83 sont chauffées sous 5 volts.

Les catalogues de lampes peuvent permettre facilement par l'addition des courants de filaments de connaître le nombre d'ampères des secondaires chauffage et par l'addition des courants, plaque et écran des lampes, de connaître le nombre de milliampères du circuit haute tension.

Les caractéristiques nécessaires sont donc faciles à retrouver, ainsi que celles du transfo récupéré si l'on connaît les lampes que celui-ci alimentait.

Si le transformateur récupéré est de caractéristiques inconnues, le montage qu'il équipait étant détruit déjà, on peut mesurer ces caractéristiques à l'aide d'un appareil de mesures (boîte de contrôle) pour alternatif à condition de prendre les précautions suivantes :

Ne prendre aucune mesure « à vide » : le transformateur doit débiter. Pour cela, 1° monter en parallèle sur le circuit de chauffage prévu pour la valve une résistance de 3 ohms environ (pouvant laisser passer 2 ampères) ;

2° monter en parallèle sur le circuit de chauffage prévu pour les lampes une résistance de 2 ohms environ (pouvant laisser passer 3 ampères) ;

3° Monter entre chaque extrémité du circuit haute tension ($2 \times \text{HT}$), (extrémités « plaque de la valve ») et le point milieu de cet enroulement HT, une résistance de 5.000 ohms (pouvant laisser passer 100 mA).

Ceci fait, on peut prendre au voltmètre alternatif les tensions aux bornes de chaque secondaire lorsque le primaire est branché au secteur. (Fig. 3).

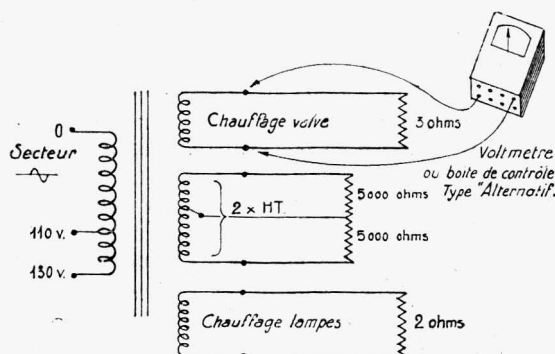


Fig. 3. — Branchement d'un transformateur d'alimentation de poste 4 à 7 lampes avec consommation sur résistances, pour permettre de mesurer les tensions qu'il est destiné à fournir.

Pour ce dernier branchement les indications 110, 130, 150, 220, 250 volts sont toujours portées et permettent l'adaptation exacte au voltage du secteur électrique.

On connaît ainsi les tensions fournies. Pour les intensités maximum de chaque secondaire, on ne pourrait être renseigné qu'en démolissant le transformateur pour examiner les diamètres des fils des enroulements. Mais on peut à la rigueur se passer de cette

indication, se réservant, si le transformateur chauffe considérablement, de mettre hors du circuit de chauffage 1, 2 lampes pour contrôler si l'insuffisance de débit vient bien de ce secondaire. Une insuffisance de débit haute tension se signifierait par une HT anormalement faible (valeur courante 250 volts).

Ceci dit, les règles d'adaptation peuvent s'énoncer ainsi :

1° Le transformateur doit fournir

a) *exactement la tension de chauffage demandée par les lampes,*

b) *exactement la tension de chauffage demandée par la valve ; mais on peut tourner la difficulté en changeant le type de la valve et en mettant celui pour lequel le transfo est prévu.*

Exemple : on peut remplacer une valve EZ3 par une 80 ou 5Y3 américaine si le transfo ne dispose que de 5 volts. Le changement se réduit au remplacement du support de la valve et des 4 connexions correspondantes, en plus du changement de la valve elle-même ;

c) *Approximativement la haute tension en alternatif demandée par le récepteur, 2×350 volts est une moyenne dans les montages classiques ; 2×300 volts seront demandés si le haut-parleur est à aimant permanent, ce qui réduit la chute de tension dans la self de filtrage moins résistante qu'une excitation de H P ; 2×375 volts à 2×400 volts sur les appareils à étage basse fréquence puissant (push-pull de 2 BF par exemple) dont la consommation est élevée.*

2° Le transformateur doit pouvoir assurer les débits (ampères) utiles avec la marge suivante :

a) *circuit de chauffage :* Ne pas lui demander un courant excédant de plus de 10 % l'ampérage maximum pour lequel il est construit ;

b) *circuit de la valve :* Rien à signaler au point de vue débit, les enroulements en fait sont toujours suffisants ;

c) *circuit haute tension :* Ne pas lui demander un courant excédant de plus de 10 % l'ampérage maximum pour lequel il est prévu.

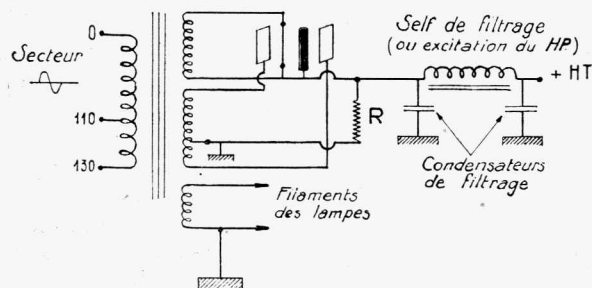


Fig. 4. — Adjonction d'une résistance R dans le montage d'un transformateur d'alimentation prévu pour donner un courant haute tension de beaucoup supérieur à celui que demande le récepteur ; R absorbe un courant supplémentaire et évite une « surtension » des circuits. Voir exemple du texte.

$$R \text{ (ohms)} = \frac{\text{valeur de la HT non filtrée (en volts)}}{\text{excès de courant à absorber (en ampères)}}$$

Mais par ailleurs, il ne faut pas demander un courant haute tension trop faible, inférieur de 50 % ou plus à celui prévu comme plafond pour les enroulements.

Si le cas se présentait (exemple poste consommant en HT 60 milliampères, et secondaires HT de 2×375 volts 120 milliampères), il vaudrait mieux placer entre

+ HT redressé et masse une résistance (mais avant la self de filtrage) consommant une part de l'excès.

360 volts

(Exemple : $\frac{360}{0,040} = 9.000 \text{ ohms}$).

0,040

Voir schéma de ce dispositif en figure 4.

COMMENT RECONNAITRE LES BRANCHEMENTS DES ENROULEMENTS D'UN TRANSFORMATEUR

Le primaire et les différents secondaires se terminent soit par des fils d'une dizaine de centimètres de long, soit par des cosses à souder fixées à la base du transformateur. Quelques modèles très anciens (8 ans et plus) comportent, au lieu de cosses, des bornes à vis. Les constructeurs, au lieu de porter les indications correspondantes, ont généralement placé des repères de couleurs, dont il faut connaître le code.

Les différents enroulements peuvent se reconnaître au diamètre de leurs fils. Si le branchement est fait par cosses, les fils qui y aboutissent peuvent être suffisamment dégarnis de leur isolant pour juger de leur diamètre.

Voici, par ordre décroissant de diamètre, la différenciation des enroulements du transformateur classique. Fils de 10 à 15/10^e de diamètre :

Enroulement de chauffage des lampes. Deux points de branchement, ou trois si l'enroulement est à point milieu. Dans ce cas, la cosse « point milieu » se trouve

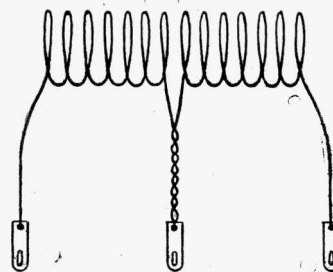


Fig. 5. — Prise « point milieu » sur un enroulement réalisé avec le fil même du bobinage.

généralement entre les deux autres. De toutes façons le fil qui y est branché est généralement double. (Fig. 5).

Fils de 8 à 12/10^e de diamètre :

Enroulement de chauffage de la valve. Deux points de branchement, ou plus souvent trois, l'enroulement étant à point milieu. Le branchement « point milieu » est relié à un fil double et se trouve souvent placé entre les deux branchements extrémités. Mais il y a lieu de noter que chez tous les fabricants, la couleur employée pour repérer ce point milieu est la couleur rouge, et que la désignation lorsqu'elle est faite est : + H T.

On distingue l'enroulement « chauffage valve » de l'enroulement « chauffage lampes » à ce que ce dernier est toujours bobiné en fil de diamètre supérieur. Dans le cas où il y aurait égalité de diamètre il faudrait compter le nombre de spires de chacun, l'enroulement devant donner le plus de volts ayant naturellement plus de spires. Ces enroulements étant souvent extérieurs, cet examen est alors possible.

Sinon, on peut encore comparer la résistance de chacun des deux enroulements en les branchant en série avec un ampèremètre et une source de courant (accu ou forte pile 4 volts). (Fig. 6). L'enroulement le

plus résistant, signalé par une plus faible déviation de l'ampèremètre (fig. 6) est celui correspondant au voltage le plus élevé.

Fils de 3 à 8/10^e de mm.

Enroulement primaire du transformateur. Généralement son branchement est effectué par deux fils ou deux cosses, et l'adaptation au réseau électrique se fait simplement en déplaçant un cavalier ou un fusible-cavalier dans les trous d'un clavier portant les indications 110, 130, 150, 220, 240 volts, etc... Lorsqu'au contraire (transformateurs anciens), des cosses de branchement distinctes ont été prévues sous le transformateur elles sont toujours repérées, 0, 110, 130, 150, etc... On branche d'une part à la cosse 0.

Enroulement à comparer.

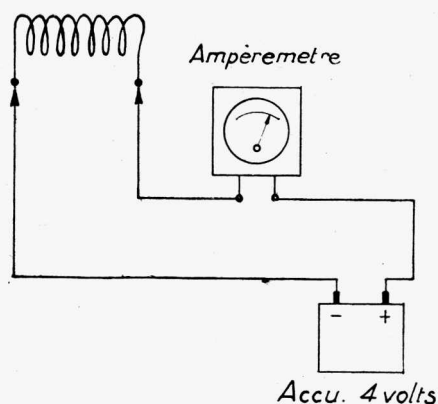


Fig. 6. — Montage pour comparaison de la résistance des enroulements de chauffage « lampes » et « valve » d'un transformateur.

d'autre part à celle correspondant au voltage maximum du secteur.

Fils fins (10 à 20/100^e de mm.). Ils correspondent à l'enroulement haute tension avec toujours, dans le transformateur classique 3 cosses de branchement, la cosse « point milieu » se trouvant entre les deux autres (code couleur : souvent repérée par « noir »).

Dans le cas d'un doute, au sujet de l'identification

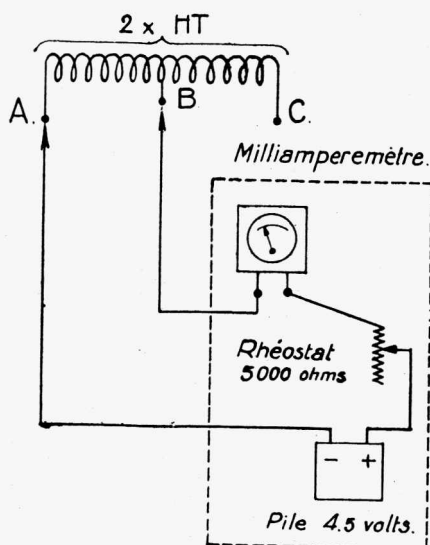


Fig. 7. — Montage pour identification du branchement « point milieu » de l'enroulement HT. Le rhéostat de 5.000 ohms permet de ramener l'aiguille à une lecture commode. On branche entre A et B, puis B et C puis A et C et on compare les lectures. L'ensemble milli-rhéostat-pile groupé dans un coffret est fréquemment employé en dépannage, on l'appelle « sonnette ».

du « point milieu », le montage de la fig. 7 permet de la repérer. Il ne faut pas s'étonner si l'une des « moitiés » de l'enroulement haute tension paraît légèrement plus résistante que l'autre : la longueur des spires est plus longue au fur et à mesure que grossit l'enroulement.

Si déviation pour AB = déviation pour BC et si déviation pour AC nettement plus faible que pour AB et BC : B est le point milieu. Si déviation pour AB = déviation pour AC et si déviation pour BC est nettement plus faible que pour AB et AC : A est le point milieu. Si déviation pour BC = déviation pour AC, et si déviation pour AB est nettement plus faible que pour BC et AC : C est le point milieu.

COMMENT MODIFIER LES ENROULEMENTS D'UN TRANSFORMATEUR POUR CHANGER SES CARACTERISTIQUES.

Cette opération n'aura d'intérêt que dans des cas particuliers où le transformateur à adapter, convenant exactement à la majorité des circuits, ne répondra malheureusement pas à l'un d'eux : chauffage par exemple.

Nous avons cité dans cet article une opération qui permet d'éviter un changement de caractéristiques du transformateur et qui sera toujours préférable : *changer la valve d'un appareil* (américaine contre européenne ou vice-versa), le tranfo ayant à son circuit valve 4 volts disponibles au lieu de 5 ou vice-versa, ou 5 volts disponibles au lieu de 6,3 ou vice-versa. Il en coûte un support de valve, une valve et quatre connexions à rebrancher. Cela vaut mieux qu'un bobinage ou débobinage.

La règle commune des transformations d'enroulements est celle-ci : *il ne faut pas augmenter la charge des secondaires de plus de 15 %* afin de ne pas trop modifier la puissance demandée au primaire et la charge imposée au circuit magnétique. Ainsi les résultats seront toujours satisfaisants.

Transformer en circuit 5 volts un circuit de chauffage 4 volts reste donc dans les limites raisonnables.

Transformer en circuit 6 volts un circuit de chauffage 4 volts pourra rester dans les limites raisonnables si le courant demandé sous 6 volts sera plus faible que celui pour lequel était prévu l'enroulement 4 volts : c'est généralement le cas.

On peut admettre qu'adapter un transformateur pour alimenter des tubes de construction plus récente entraîne une diminution de puissance « chauffage » consommée. Ceci grâce aux progrès qui marquent l'évolution des lampes à chauffage indirect. Ce cas autorise donc l'adaptation.

Rebobinage d'un circuit de chauffage : Les circuits de chauffage se trouvent généralement à l'extérieur et sont donc facilement accessibles, sans avoir à détruire la construction même du tranfo, et notamment ses couches isolantes.

La première opération consiste à compter le « nombre de spires par volt » du transformateur : on compte le nombre de spires de l'enroulement actuel, on le divise par le nombre de volts que cet enroulement assurait. Une simple règle de trois permet de savoir le nombre exact de spires à bobiner pour le nouvel enroulement.

A. Le nouveau circuit aura un voltage plus élevé.

Exemple : enroulement 4 volts « chauffage lampes » : 30 spires. Nombre de spires par volt : $\frac{30}{4} = 7,5$.

Nombre de spires de l'enroulement 6,3 volts désiré : $6,3 \times 7,5 = 47$ spires $3/4$.

Afin de ne pas augmenter le poids de cuivre et d'avoir un logement suffisant pour le nouvel enroulement, il est possible (mais non obligatoire), d'employer un fil plus fin si l'intensité demandée sous le nouveau voltage est inférieure à celle prévue pour l'ancien enroulement.

B. Le nouveau circuit aura un voltage plus faible.

Exemple : enroulement 7,5 volts chauffage lampes à transformer en enroulement 6,3 volts.

Le nombre de spires par volt calculé comme ci-dessus, on connaît le nombre de spires à supprimer. L'opération est facile.

Mais il faut les débobiner, les ôter : *Il ne faut jamais mettre en court-circuit une portion d'enroulement sous prétexte de diminuer le nombre de spires en service. Toute spire d'un transfo fermée sur elle-même consomme et accroît considérablement la charge du transformateur.*

Nous ne conseillerons pas la modification des enroulements haute tension ou même de l'enroulement primaire d'un transformateur : ils sont en général sous les autres, et ne seraient accessibles qu'au prix de la réfection totale de l'organe.

Nous rappelons toutefois que leur nombre de spires peut être calculé à partir de n'importe quel enroulement du transfo, celui de chauffage par exemple, le nombre de spires par volt d'un transformateur étant le même pour tous ses secondaires, ce que le principe même des transformateurs nous enseigne.

CONTROLE DE L'ETAT D'UN TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Le transformateur peut être contrôlé :

1° Par une mesure des tensions fournies : un voltmètre ou une boîte de contrôle pouvant fonctionner en alternatif est nécessaire. Les mesures seront effectuées selon le croquis de la fig. 3. Cette opération est utile pour les transfos dont on connaît mal les caractéristiques.

2° Par une mesure des tensions fournies en service. C'est l'opération précédente (fig. 3), mais effectuée le transformateur étant monté sur le récepteur radio. On ne branche plus de résistances, ce sont les circuits du

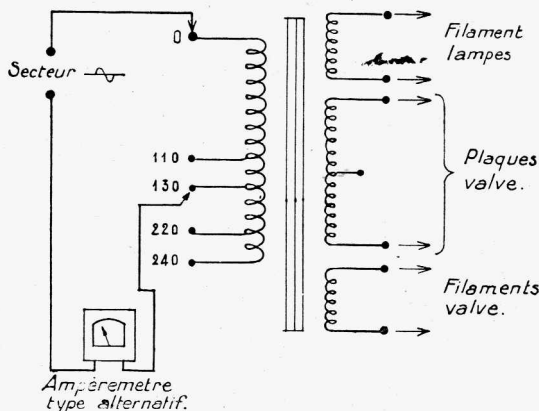


Fig. 8. — Vérification rapide du transformateur par contrôle de l'intensité demandée au secteur électrique.

poste qui consomment sur chaque secondaire ; on vérifie ainsi : tension aux filaments des lampes ; tension aux extrémités du filament de la valve ; tension entre les plaques de la valve ($2 \times HT$). Le voltmètre (ou boîte de contrôle) doit être « pour alternatif ».

3° Par la vérification de l'intensité demandée au secteur. C'est la vérification la plus rapide. Le transformateur étant monté sur le récepteur tous circuits branchés, on met le récepteur en route. Le schéma de la figure 8 montre qu'avec un ampèremètre type alternatif on mesure l'intensité demandée au secteur. Ce branchement est très facile à effectuer comme le montre la figure 9 : l'appareil de mesures est branché à la place du fusible du transfo. Nous conseillerons d'agir ainsi :

Le poste étant en ordre de marche supposé, placer le fusible dans la position correspondant au voltage du secteur. Allumer le récepteur : Si le fusible « tient », si aucun grésillement n'est signalé, remplacer le fu-

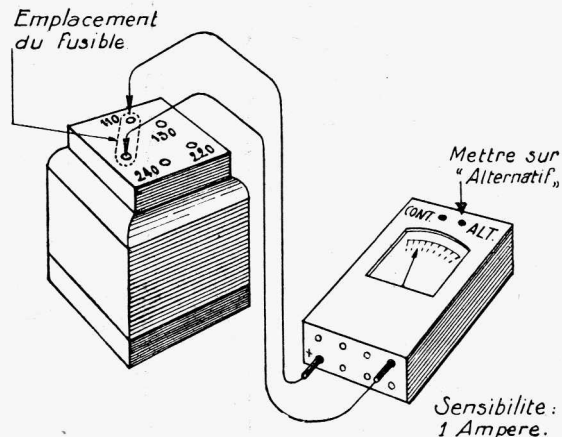


Fig. 9. — Contrôle du transformateur selon le schéma de la figure 8.

sible par les connexions de l'appareil de mesures comme figure 9. L'intensité normale est simple à calculer. On divise la puissance demandée par le transfo par le voltage du secteur. Ce qui revient à :

$$\text{Intensité (en amp.)} = \frac{\text{Somme des puissances des secondaires (watts)} \times 1,12}{\text{tension du secteur (volts)}}$$

Afin de simplifier, nous pouvons établir le petit tableau suivant, valable pour les secteurs de 110 à 130 volts :

Postes de 4 à 6 tubes, valve comprise : $I = 0^a,35$ à $0^a,55$.

Postes de 6 à 8 tubes, valve comprise : $I = 0^a,45$ à $0^a,7$.

Postes de 8 à 12 tubes, valves comprises : $I = 0^a,65$ à $1^a,2$.

Sur 220/240 volts, les chiffres sont moitié de ceux ci-dessus.

Toute intensité nettement supérieure à l'intensité normale indique l'une des détériorations suivantes :

a) Court-circuit dans le récepteur, ce qui peut être mis facilement hors de cause.

b) Court-circuit d'un secondaire du transfo (portion d'enroulement ou enroulement complet court-circuité par faux contact, détérioration d'isolant entre couches).

c) Court-circuit entre deux enroulements secondaires du transfo (détérioration d'isolant entre couches, contact entre fils de fin d'enroulement reliés aux cosses à souder).

d) *Court-circuit entre un secondaire du transfo et la carcasse métallique*, fil de fin d'enroulement dénudé par usure et en contact avec les tôles (fréquent).

e) *Court-circuit entre primaire et secondaire*.

f) *Court-circuit dans l'enroulement primaire*, en général à la suite d'un échauffement ou d'une erreur de branchement sur un secteur de voltage plus élevé que celui prévu.

Ces court-circuits seront facilement mis en évidence, en prenant soin de débrancher d'abord les circuits reliés au transformateur ainsi que les fils du secteur.

On place entre les extrémités du ou des enroulements suspects les connexions du petit ensemble « sonnette » que nous avons signalé en fig. 6 : un milli pour continu (sensibilité 0 à 5, ou 0 à 10 mA), une pile de 4,5 volts et une résistance réglable ou rhéostat de 5.000 ohms pour pouvoir ramener la lecture à un chiffre commode (fig. 10).

On vérifie par comparaison : les deux fils de la boîte étant réunis, on règle le rhéostat de façon à obtenir une lecture assez élevée (A, fig. 10). Puis

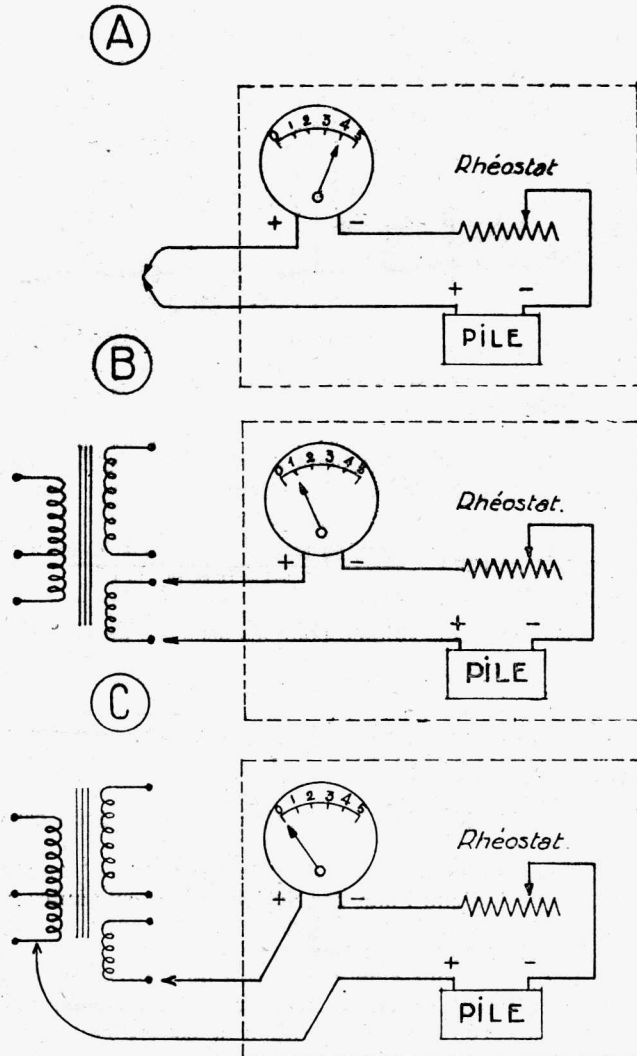


Fig. 10. — Recherche de court-circuits à l'aide de la « sonnette ». — A : Choix d'une lecture commode par le réglage du rhéostat, les fils extérieurs étant unis. — B : L'enroulement secondaire sondé n'est pas en court-circuit. — C : Les enroulements primaire et secondaire ne sont pas en court-circuit entre eux.

on intercale entre les deux fils l'enroulement supposé en court-circuit (auquel cas la lecture sera identique ou presque alors qu'elle serait inférieure si l'enroulement était intact (B fig. 10). Ou s'il s'agit de court-circuit supposé entre deux enroulements indépendants ou un enroulement et la masse, on intercale entre les deux fils un point de chaque circuit (auquel cas la lecture doit être nulle s'il n'y a pas de court-circuit).

Toute intensité demandée au secteur anormalement faible laisse supposer :

a) Une erreur de montage ou une détérioration d'un

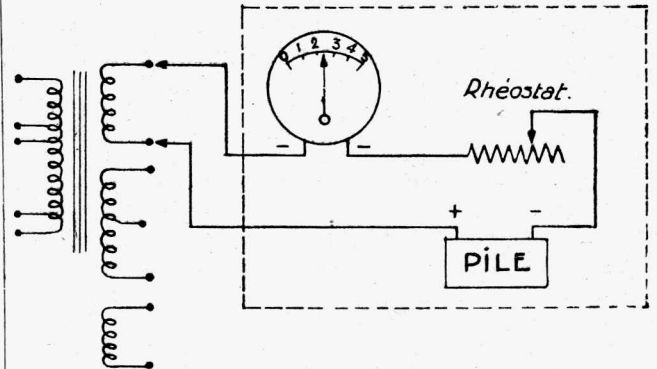


Fig. 11. — Recherche de coupure de circuit à l'aide de la « sonnette ». Le milliampèremètre dévie : le circuit n'est pas coupé.

organe du récepteur, qu'il y a lieu de mettre hors de cause.

b) *Une coupure d'enroulement*. Une consommation nulle indique une coupure de l'enroulement primaire (si par ailleurs l'interrupteur du poste, le fusible et leurs branchements ont bien été vérifiés).

Une consommation très faible indique une coupure d'un enroulement secondaire.

Ces coupures seront facilement mises en évidence à l'aide de la « sonnette » des fig. 6 et 10 (ensemble milli-rhéostat pile) L'enroulement suspect étant branché entre les fils de la sonnette, le milli doit dévier, s'il n'y a pas coupure. Mais bien entendu il faut auparavant débrancher les circuits du poste reliés à cet enroulement et débrancher le secteur.

REPARATIONS

Les court-circuits partiels d'enroulement sont dus à une rupture de l'isolant entre couches, ou la détérioration de la guipure ou de l'émail du fil. Seule la toile isolante entre couches (et non le papier paraffiné, à rejeter) et la gaine souplisio forte pour l'isolement des fils dénudés sont à utiliser.

Si les court-circuits sont au cœur des enroulements, un débobinage et rebobinage est nécessaire. Mais on vérifiera s'il ne s'agit pas plutôt de faux contacts entre fils, ou entre fil et carcasse, à la sortie des enroulements, dans le trajet vers les cosses de branchement, la réparation est alors simple et rapide, le point endommagé étant accessible sans débobinage. Ce cas est le plus fréquent.

Les coupures d'enroulement peuvent également se situer en fin d'enroulement, à ras des cosses ou au niveau des tôles qui ont cisailé le fil trop serré. Là aussi réparation facile.

Pour réparer, on glisse sur le brin fixe du fil une gaine de souplisio de quelques cm., on fait une épissure simple avec le fil de rallonge (fig. 12). On soude

légèrement sur l'épissure qui ne forme aucun bourrelet important. On fait glisser ensuite la gaine de façon à ce qu'elle recouvre le travail.

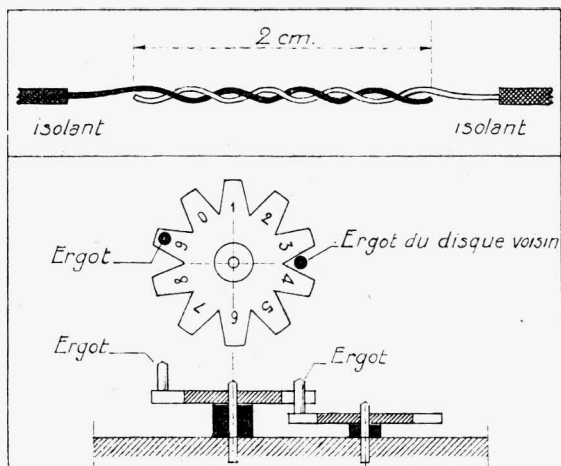


Fig. 12. — Epissure simple avant soudure.

Fig. 13. — Disques dentés pour compteur de tours, et coupe de 2 disques montés et s'engrenant.

Le court-circuit partiel d'enroulement avec gros dégâts dans les isolants est fréquent sur le primaire : cela a même été la panne la plus courante sur les récepteurs radio au cours des événements tragiques que nous avons vécu en 1940. Au cours de l'exode, bien des postes ont été branchés au lieu d'exil sur des secteurs de 220 volts sans égard à la position du cavalier-fusible placé sur 110 ou 130 volts. Bien des fusibles, mal calibrés, n'ont pas sauté à temps : l'enroulement primaire du transfo, calibré au contraire juste pour le débit normal, a grillé.

Réparation : rebobinage, avec réfection des isolants entre couches : toile isolante. Compter le nombre de tours de fil pour un enroulement ce qui donne le « nombre de spires par volt » et dispense de compter les autres.

Méthode de bobinage : Un compteur de tours est utile, on peut en trouver un sur tout vieux compteur-enregistreur, on peut à la rigueur en confectionner un avec trois ou quatre disques dentés (dix dents) à ergot (fig. 13). Les disques « mille » et « dizaines » sont numérotés en sens contraire des disques « centaines » et « unités ».

La bobineuse sera par exemple une chignolle à démultiplication dont le porte-foret porte l'axe du man-

drin enfoncé à force dans le transfo (fig. 14), ou encore une machine à coudre portant au centre du volant un axe porte-mandrin. Cette dernière solution laisse les deux mains libres pour guider le fil.

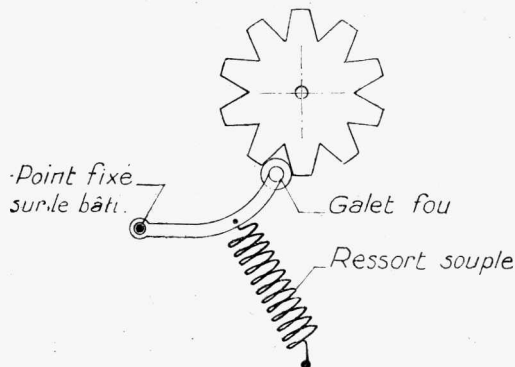


Fig. 13 bis. — Dispositif de blocage des disques de la figure 13. — Le galet aura un diamètre égal à au moins 1 fois 1/2 la hauteur d'une dent.

Tôles du transformateur : Un transformateur dont les tôles sont insuffisamment serrées « chante » à la fréquence du secteur (50 périodes). Avoir soin de vérifier le bourrage des tôles dans l'âme du transfo, et leur serrage aux angles par les boulons des tiges filetées qui les traversent.

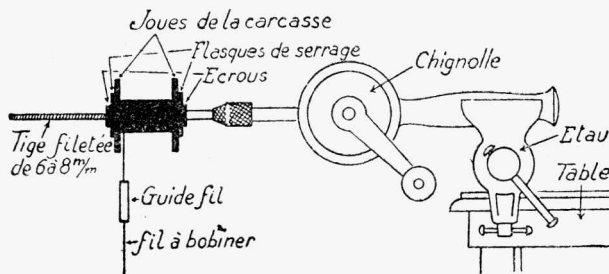


Fig. 14. — Montage d'une chignolle (perceuse à main) en bobineuse improvisée.

Des tôles dont le revêtement (calamine) est écaillé ne forment plus un noyau feuilleté, l'isolement entre les feuilles n'étant plus assuré. Il faut les réisoler : interposition de feuilles de papier kraft de même découpe qu'une tôle, ou badigeonnage des tôles avec un vernis léger à la gomme-laque (alcool à 75 % : 70 parties, gomme-laque 30 parties, en poids).

G. GINIAUX.

LA REVISION DES INSTALLATIONS DE RECEPTEURS

LA LUTTE CONTRE LA DISTORSION

LA LUTTE CONTRE LES PARASITES

L'ELECTRICITE FORCE MOTRICE

sont quelques sujets à l'ordre du jour pour nos prochains numéros

QUESTIONNEZ-NOUS

"RADIO RESTRICTIONS"

RECEPTEUR UNE LAMPE ET UNE VALVE

pour l'écoute des stations européennes petites ondes avec le minimum de moyens

L'heure est aux restrictions : faut-il se restreindre également en matière d'écoute radiophonique ?

L'amateur actuellement privé de son récepteur normal, soit par l'exil, soit par une panne grave, ne sait trop comment réunir les éléments nécessaires à la réalisation d'un petit montage.

Nous présentons ici un petit poste spécialement destiné aux temps actuels : il met en œuvre le *minimum de moyens* : ce qui est indispensable et rien de plus. Il cherche à utiliser des organes dont les caractéristiques ne soient pas rigoureuses afin que les pièces extraites d'un ancien appareil, ou celles retrouvées dans les fonds de tiroirs (plus que jamais précieux) soient utilisées. Mieux, il utilise des bobinages aisément réalisables à la main par l'amateur lui-même. Et, comme les piles elles-mêmes sont introuvables, ou presque, il dédaigne l'alimentation classique des petits postes pour adopter l'alimentation secteur, tous courants, et même tous voltages, étant ainsi utilisable en tous lieux où le voyage ou l'exil a conduit l'auditeur.

A quels résultats peut-on prétendre en mettant ainsi en œuvre si peu de moyens ? Il nous a fallu choisir, la formule à laquelle nous nous sommes arrêté a permis un petit récepteur capable de donner au casque les stations européennes de puissance normale, émettant sur petites ondes. De quoi assurer le programme d'audition des plus difficiles, qu'il s'agisse de concerts, variétés ou... informations.

Les restrictions n'affectent donc pas trop nos résultats d'écoute : elles ont conduit surtout à deux réserves : 1° se contenter d'une seule gamme d'ondes ; 2° se contenter d'une audition au casque. Ces deux limitations permettent seules un montage aussi économique et aussi facile à établir malgré la pénurie actuelle de pièces détachées.

LE SCHEMA

L'appareil comporte une lampe montée en détectrice à réaction et qui, amplifiant donc en haute et basse fréquence à la fois, permet d'attaquer directement le casque et de lui confier un signal sonore suffisant pour les stations éloignées.

Le choix des lampes a été fait en tenant compte des types actuellement vendus sur notre marché : c'est pourquoi nous avons adopté comme penthode amplificatrice la 6 J 7, et comme valve d'alimentation la 25 Z 6. Ainsi, les tubes 12 A 7 et 25 A 7 qui ont déjà équipé des montages de ce

genre, ont été évités surtout à cause de leur approvisionnement difficile. Il y a lieu de remarquer que ces tubes qui auraient permis la suppression de la valve séparée, sont moins intéressants au point de vue sensibilité de l'appareil. La 6 J 7, penthode H F à pente fixe, possède une pente de beaucoup plus élevée.

Les tubes 77 et 25 Z 5 peuvent remplacer respectivement la 6 J 7 et la 25 Z 6 ; le plan de câblage serait seul à modifier, les culots étant différents.

aux bornes du circuit accordé lorsqu'il est réglé sur un émetteur, est transmis à la grille de la penthode 6 J 7 par un condensateur de 0,1/1000 (ou 100 cm.). Celle-ci étant reliée à la cathode par une résistance de 1 mégohm, il y a détection grille : le signal est détecté entre grille et cathode, il s'ensuit une tension variable à basse fréquence entre grille et cathode.

La lampe l'amplifie : les électrons émis par la cathode sont accélérés

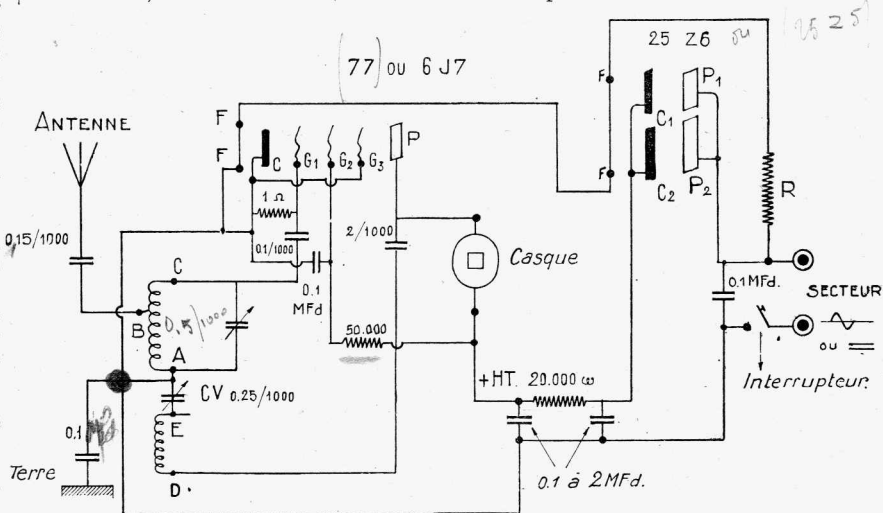


Fig. 1. — Schéma du récepteur

La connexion allant du point A au condensateur de 0,1 MFD doit être reliée à celle qui la croise, venant de F, et qui représente la masse du châssis métallique.

L'antenne, un fil sous isolant de 6 à 10 mètres, déroulé dans la pièce mais immobilisé (tendu au haut des murs), attaque le circuit d'entrée du récepteur, à travers un condensateur fixe de 0,1/1000 à 0,5/1000 de MFD (100 à 500 cm.). Le circuit d'entrée, antenne-terre, comprend une part du bobinage d'accord qui se trouve ainsi monté en Oudin. Les 95 spires utiles pour la gamme petites ondes seront bobinées par l'amateur en deux parties : la prise d'antenne se fera à la 40^e spire.

L'accord du circuit sur les longueurs d'onde comprises entre 195 et 570 mètres se fait par la manœuvre du condensateur variable (de 0,5/1000 de microfarad). Si celui-ci est d'une valeur différente : 0,35/1000, 0,46/1000 la gamme d'ondes couverte est simplement un peu limitée vers le haut : 195 à 475 mètres avec 0,35/1000, 195 à 540 mètres avec 0,46/1000, ou, au contraire, étendue, de 195 à 800 mètres, si le condensateur variable, réquisitionné sur un vieux poste batteries d'autrefois, a une valeur maximum de 1/1000 de MFD.

Le signal haute fréquence obtenu

par la deuxième grille portée à une tension positive (40 volts environ) grâce à la résistance de 50.000 ohms reliée au + Haute tension, tension régularisée par un condensateur de 0,1 MFD placé entre cette deuxième grille et le — H. T., ils sont canalisés par l'action de la troisième grille que l'on a reliée à la cathode, puis ils atteignent la plaque. Celle-ci reçoit la haute tension à travers les enroulements du casque : le courant de ce circuit reproduit amplifiées les oscillations basse fréquence qui avaient été confiées à la grille et qui ont rythmé la marche des électrons de la lampe.

Mais une dérivation des oscillations haute fréquence parvenues dans le circuit plaque est faite par un condensateur fixe de 2.000 cm. vers un enroulement de 40 spires voisin du circuit d'accord. Le sens d'enroulement permet un report de l'énergie haute fréquence ainsi récupérée sur le circuit d'entrée : il y a « réaction ». L'effet est dosé par le petit condensateur variable placé entre la base de l'enroulement réactif et le — H. T. Ce petit condensateur, dont

l'action peut se comparer à celle d'un robinet, peut avoir de 0,15 à 0,25/1000 de MFd de valeur maximum. Si au cun vieux montage ne pouvait en fournir, si aucun stock de marchand d'accessoires n'en recélait plus aucun, on pourrait le remplacer par un condensateur variable ordinaire de 0,5/1000 analogue à celui réservé à l'accord. Il ne serait utilisé qu'au début de sa course.

L'alimentation du dispositif doit être faite à partir du secteur. La haute tension continue (100 volts environ) est obtenue par redressement du courant par la valve 25 Z 6. Les plaques de celle-ci sont réunies ensemble, ainsi que les cathodes, la valve n'a à fournir qu'un courant très faible à la 6 J 7, mais son faible prix d'achat et son approvisionnement facile font qu'il n'y a pas intérêt à choisir une combinaison différente. Et la 25 Z 6 pourra être employée sur un montage plus important dans l'avenir.

Que le secteur électrique soit alternatif ou continu, on obtient à la sortie de la valve, entre les cathodes et la masse, une tension continue de 100 volts environ. Mais pour la débarrasser de l'ondulation qui subsisterait et entraînerait un ronflement secteur trop important, il faut établir un filtre. Nous avons voulu, là encore, employer le minimum d'organes, et éviter ceux qui sont devenus particulièrement rares sur le marché. C'est pourquoi la self de filtre classique est ici remplacée par une simple résistance de 20.000 ohms placée en série dans le circuit. Les possesseurs d'une self de filtre pourront la brancher purement et simplement à la place de cette résistance.

De même les condensateurs de filtrage, qu'il vaut mieux choisir d'au moins 2 MFd, seront plus facilement trouvés que des condensateurs électrolytiques. Ceux-ci peuvent toujours être employés si on en possède, et avoir alors une capacité plus élevée de 2×8 MFd à 2×25 MFd, par exemple.

Le problème de l'alimentation des filaments des deux lampes, la 6 J 7 et la valve 25 Z 6 doit être résolu en évitant les résistances à gros débit pour abaisser la tension.

Nous avons simplement employé pour cette chute de tension une lampe d'éclairage : pour un secteur électrique de 110 à 120 volts, la lampe d'éclairage (branchée comme résistance R sur le schéma fig. 1) sera du type 40 watts-110 volts. Pour un secteur électrique de 225 volts, la lampe d'éclairage devra être du type 75 watts-220 volts. Il suffit, si un voyage entraîne un changement de valeur du secteur utilisé, d'échanger la lampe d'éclairage montée sur culot normal à baïonnettes.

La terre ne devra jamais être reliée à l'appareil, sous peine de court-circuit grave du secteur électrique ;

elle sera reliée par un fil correctement isolé à un condensateur de 0,1 MFd isolé à 1.500 volts, lui-même relié à la masse du châssis.

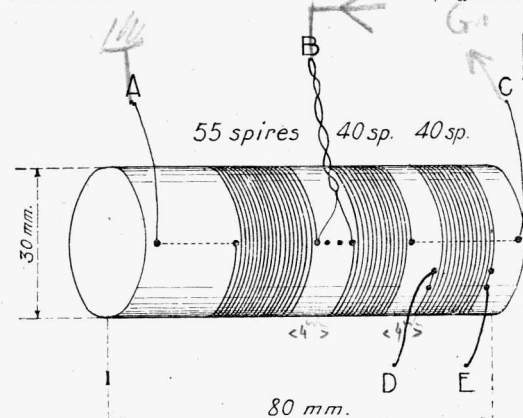


Fig. 2. — Réalisation du bobinage. Le tube de carton sera choisi très sec et pourra être enduit d'un vernis à la gomme-laque.

ment et plus facilement tôle). Le plan de découpage est donné en figure 4. Le plan étant donné vu de dessous, les quatre abattants doivent

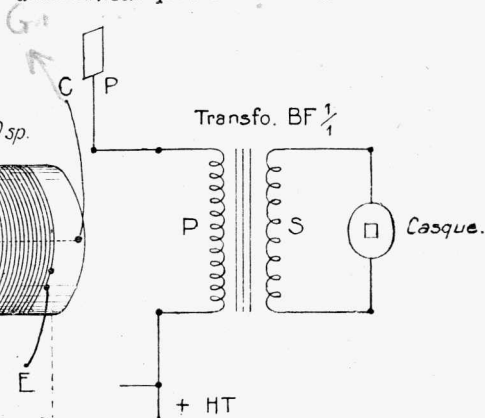


Fig. 3. — Pour éviter que le casque soit sous tension, on peut ajouter au montage ce transformateur BF1/1.

LES PIÈCES À REUNIR

Nous en dressons ci-dessous la liste avec les quelques observations qui aideront à se les procurer facilement.

Un châssis métallique : à réaliser soi-même dans une feuille métallique (aluminium, cuivre ou plus simple-

être repliés vers soi lorsqu'on regarde le châssis comme le montre la fig.

Un bobinage : à réaliser soi-même, d'après le croquis de la figure 2, sur un tube de carton de 30 mm. de diamètre coupé à 80 mm. de haut. Le fil sera un fil émaillé de 30/100

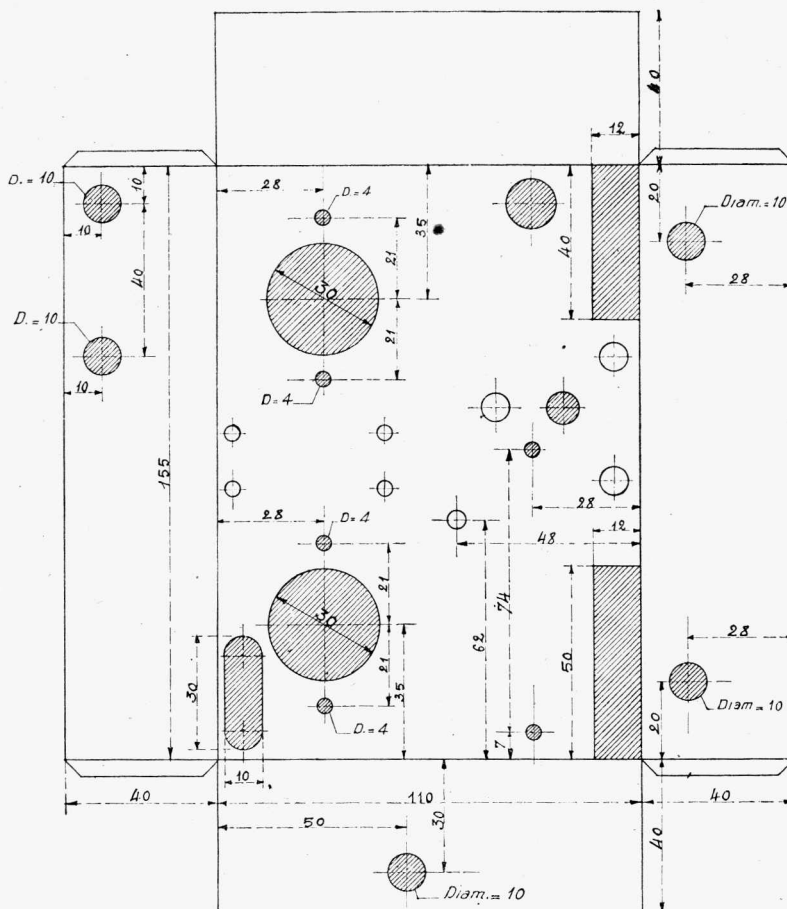


Fig. 4. — Plan de découpage du châssis dans une feuille métallique 235x190. Le châssis est ici vu de dessous. Les trous non hachurés et non cotés doivent être établis suivant le type des pièces que possède le lecteur : condensateur variable, condensateurs au papier de 0,1 à 2 MFd.

LE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DIRECT

CALCUL APPROCHE

DE LA PUISSANCE A INSTALLER ET DE LA CONSOMMATION ANNUELLE

NECESSAIRE AU CHAUFFAGE DE LOCAUX SCOLAIRES DU TYPE RURAL

DANS LE CAS DU CHAUFFAGE ELECTRIQUE DIRECT

par M. DESBARRES, Ing. I. E. G.

La question si controversée du chauffage par le courant électrique et qui intéresse tant de personnes toutes disposées à devenir usagers, ainsi que les installateurs, voit une de ses solutions les plus simples au point de vue technique : le chauffage électrique direct, expérimentée avec réel succès à Magnet, ainsi que le prouvent les chiffres de consommation ci-dessous. L'étude de M. Desbarres nous donne une méthode simple de calcul qui fera bénéficier les installations à réaliser dans des locaux de même genre des riches enseignements de cette expérience.

L'expérience de la « Commune rurale électrifiée de Magnet » comportait le chauffage électrique de la classe enfantine.

Ce chauffage a été réalisé avec les appareils fournis par la « Société Mécano-Française ». Les radiateurs sont du type à chauffage direct à basse température. La température est réglée par un thermostat qui commande un contacteur. La mise en service et l'arrêt des radiateurs est instantanée.

Les observations relevées au cours de l'expérience ont permis de tracer la courbe de la consommation journalière moyenne en fonction de la température extérieure à 13 heures et pour une température intérieure déterminée, avec l'horaire d'utilisation des locaux suivant :

8 h. 30 à 11 h. 30 et 13 h. à 16 h. (sauf les jeudis et dimanches).

La courbe pour une température intérieure différente de 17° s'obtient par translation horizontale. Par exemple, les indications sont les mêmes pour 17° intérieurs et — 13° extérieurs, que pour 16° intérieurs et — 14° extérieurs.

Les éléments à prendre en considération pour calculer une installation de chauffage électrique sont nombreux :

- Dimensions du local à chauffer ;
- Nature des parois ;
- Orientation ;
- Utilisation, etc...

Mais les bâtiments scolaires dans notre région sont bâtis sensiblement sur le même type et l'importance des fenêtres réparties généralement sur deux faces parallèles du bâtiment rend peu sensible l'influence de l'orientation. Les horaires et l'utilisation des locaux sont également comparables. Il s'ensuit que pour une première estimation on peut admettre que la puissance à installer et la consommation, dans les mêmes conditions de températures extérieure et intérieure, sont proportionnelles au volume de la classe.

Il y a lieu de tenir compte de certaines rectifications à apporter dans le cas où plusieurs bâtiments sont contigus, étant donné que certaines parois ne causent pas de déperdition puisque les classes sont chauffées de part et d'autre.

Dans ces conditions, nous pensons qu'une méthode rapide de calcul de la puissance nécessaire et de la consommation annuelle des locaux scolaires du type

rural, dans le cas du chauffage direct, système « Mécano » ou similaire, peut être adoptée grâce à la courbe de la consommation en fonction de la température que nous avons établie pour la classe enfantine de Magnet.

Nous compléterons notre graphique par deux échelles nouvelles, l'une indiquant la puissance installée par mètre cube du local, l'autre la consommation par mètre cube.

Les échelles sont calculées d'après les résultats obtenus à Magnet, c'est-à-dire pour un local dont toutes les faces sont constituées par des murs extérieurs.

Dans le cas où 3 faces seulement sont extérieures, les résultats doivent être multipliés par le coefficient 0,8.

Dans le cas où 2 faces seulement sont extérieures, les résultats doivent être multipliés par le coefficient 0,7.

Exemple de calcul approché : Chauffage du groupe scolaire de Bransat.

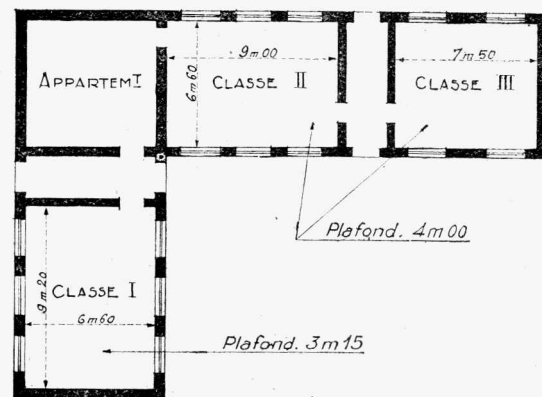


Fig. 1. — Plan du groupe scolaire de Bransat pris en exemple pour le calcul approché de l'installation de chauffage (chauffage électrique direct).

Le groupe comprend trois classes disposées suivant le croquis ci-dessus :

Classe I : $6.60 \times 9.20 \times 3.15 = 191\text{m}^3$

— 3 parois extérieures.

Classe II : $6.60 \times 9.00 \times 4.00 = 238\text{m}^3$

— 2 parois extérieures.

Classe III : $6.60 \times 7.50 \times 4.00 = 198\text{m}^3$

— 3 parois extérieures.

Données concernant la température :

T. extérieure	- 15°
T. intérieure	+ 16°
T. extérieure moyenne	+ 5°

Horaires des cours :

8 h. 30 à 11 h. 30 et 13 h. à 16 h., sauf les jeudis et dimanches. (Même horaire qu'à Magnet.)

Puissance à installer par mètre cube.

Notre courbe nous donne pour - 14° et + 17° (ce qui est la même chose que pour - 15° et + 16°) : puissance par m³ = 95 watts = 0,095 kw dans le cas de quatre murs extérieurs.

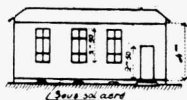
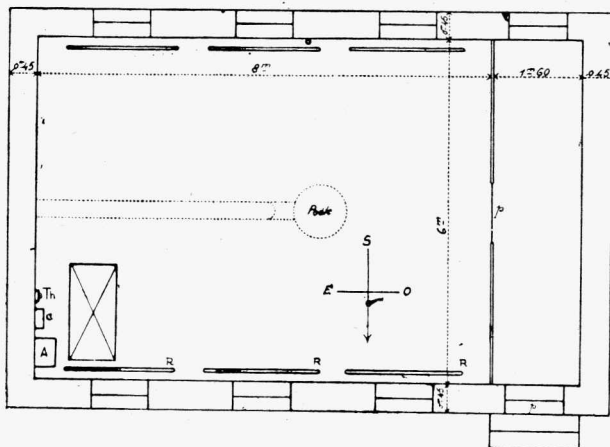


Fig. 2. — Plan de la Classe Enfantine de Magnet qui a servi de base d'expérience pour les calculs de cette étude.



Pour les classes I et III nous adopterons donc : $0,095 \times 0,8 = 0,076$ kw.

Pour la classe II : $0,095 \times 0,7 = 0,0665$ kw.

Puissance à installer dans chaque classe.

Puissance à installer Classe I :

$$0,076 \times 191 = 14,5 \text{ kw. soit } \dots\dots\dots 15 \text{ kw.}$$

Puissance à installer Classe II :

$$0,0665 \times 238 = 15,8 \text{ kw. soit } \dots\dots\dots 16 \text{ kw.}$$

Puissance à installer Classe III :

$$0,076 \times 198 = 15 \text{ kw. soit } \dots\dots\dots 15 \text{ kw.}$$

46 kw.

Consommation annuelle (T. extérieure moyenne = + 5°).

Notre courbe donne pour + 6° et une température intérieure de 17°, — ce qui équivaut à + 5° et 16° intérieurs — une consommation de 0,3092 kwh. par m³ dans le cas de 4 murs extérieurs.

Pour les classes I et II nous adopterons donc :

$$0,3092 \times 0,8 = 0,2477$$

Pour la classe II $0,3092 \times 0,7 = 0,2164$

Consommation journalière :

$$\text{Classe I : } 0,2477 \times 191 = 47,31 \text{ kwh.}$$

$$\text{Classe II : } 0,2164 \times 238 = 51,46 \text{ kwh.}$$

$$\text{Classe III : } 0,2477 \times 198 = 49,03 \text{ kwh.}$$

147,80 kwh.

En admettant 125 jours de chauffage par an :
La consommation annuelle = $147,80 \times 125 = 18,475$ kwh.
soit : 18,500 kwh.

Pour ce groupe scolaire, la Société Mécano avait fait un projet en 1936, mais par suite d'une erreur sur la hauteur des plafonds des classes II et III, elle avait pris comme volume des classes :

Classe I	192 m ³
Classe II	196 m ³
Classe III	188 m ³

En refaisant notre calcul avec ces volumes, nous trouvons :

Puissance installée :

Classe I	$0,076 \times 192 = 14,5$
Classe II	$0,0665 \times 196 = 13$
Classe III	$0,076 \times 188 = 14,3$

Total 41,8

alors que la Société Mécano trouvait : 41,3.

Consommation journalière :

Classe I	$0,2477 \times 192 = 47,56$
Classe II	$0,2164 \times 196 = 42,41$
Classe III	$0,2477 \times 188 = 46,57$

Total 136,54

soit par semaine (5 jours de classe) :

$$136,54 \times 5 = 682,70 \text{ kwh.}$$

alors que la Société Mécano indiquait 643 kwh. plus ou moins 10 %.

Or, $643 + 10 \% = 707,3$ kwh.

Nous tombons donc dans les limites fixées.

Il y a d'ailleurs une explication à la majoration que nous donne notre graphique sur la consommation. En effet, notre graphique est basé sur la température extérieure moyenne de la saison à 13 heures, alors que le calcul de la Société est basé sur la température extérieure moyenne pendant la période d'utilisation du chauffage. La température moyenne à 13 heures

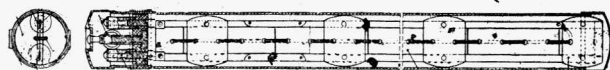
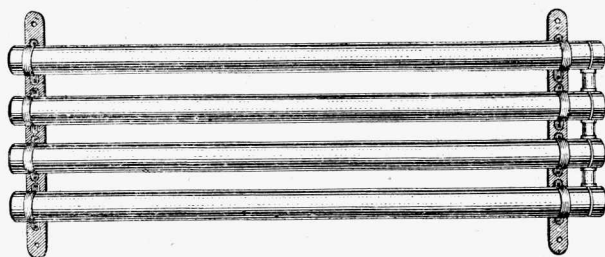


Fig. 3. — Type de radiateur électrique installé dans la classe (Société Mécano-Française) et coupe d'un tube à éléments chauffants (tube acier, résistance en nickrome, isolément mica).

est certainement plus élevée et au lieu de + 6°, nous pensons qu'il nous serait permis de prendre sur notre courbe le point correspondant à + 7° pour nous trouver dans les mêmes conditions que celles adoptées par la Société Mécano. Dans ces conditions nous trouvons :

Consommation par m³ : 0,291 pour 4 murs extérieurs.

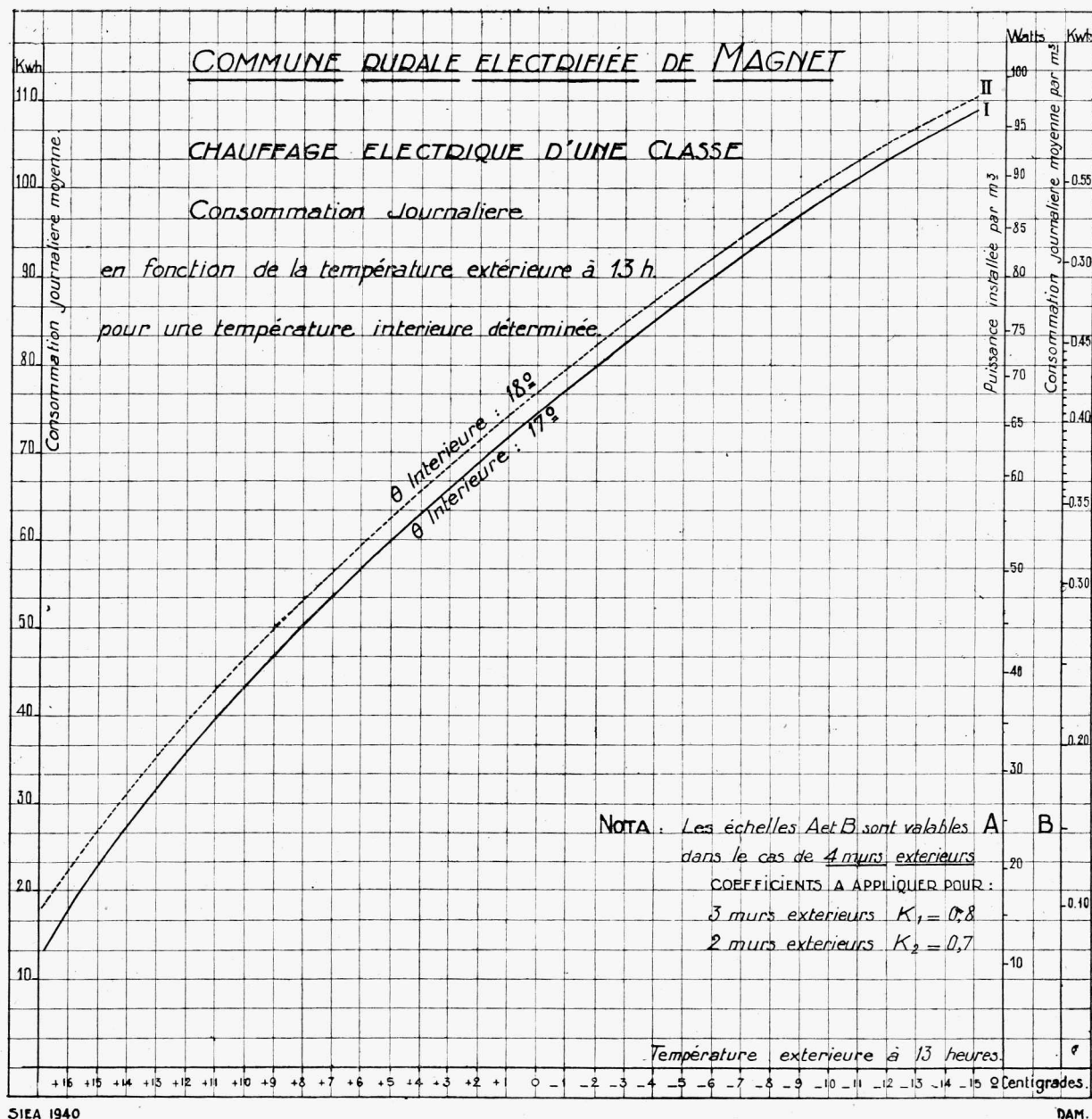


Fig. 4. — Graphique pour le calcul rapide de la puissance à installer (par m³ à chauffer) et de la consommation journalière moyenne (par m³ à chauffer) en fonction de la température extérieure.

Consommation journalière :

Classe I $0.291 \times 0.8 \times 192 = 44.5$ kwh.

Classe II $0.291 \times 0.7 \times 196 = 39.95$ kwh.

Classe III $0.291 \times 0.8 \times 188 = 43.7$ kwh.

Consommation par semaine :

128.15 kwh.

$128.15 \times 5 = 640.75$ kwh.

ce qui correspond parfaitement au résultat trouvé par la Société Mécano.

En adoptant cette nouvelle température moyenne extérieure, nous trouvons avec les volumes exacts :

Consommation journalière :

Classe I $0.291 \times 0.8 \times 191 = 44.5$ kwh.

Classe II $0.291 \times 0.7 \times 238 = 48.5$ kwh.

Classe III $0.291 \times 0.8 \times 198 = 46$ kwh.

139.00 kwh.

Consommation pour la saison (125 jours de chauffage) : $139.00 \times 125 = 17.400$ kwh.

On voit par cet exemple que notre courbe permet un calcul approché rapide pour le chauffage électrique direct à basse température pour les groupes scolaires ruraux. On constate également combien est sensible l'influence de la température extérieure moyenne prise en considération pour l'estimation de la consommation. Or, il nous semble qu'il est beaucoup plus facile d'obtenir la température moyenne à 13 h., ce qui ne nécessite qu'une mesure par jour, que la température moyenne pendant la période de chauffage.

M. DESBARRES,

Ing. I. E. G.

MESURES USUELLES

par André MOLES

Si rares que soient les occasions pour le dépanneur et l'amateur de faire des mesures précises, il est cependant des cas où elles se révèlent indispensables. Dans certains schémas il y a des valeurs critiques qui conditionnent le rendement du récepteur. Certaines lampes exigent par exemple des polarisations ou des tensions d'écran exactement déterminées. D'autre part l'amateur peut avoir besoin d'établir des résistances ou des capacités étalonnées avec une précision suffisante pour construire certains appareils de mesures. Pour l'établissement des éléments il ne faut pas trop se fier aux formules qui donnent quelquefois des résultats singulièrement fantaisistes. Avez-vous par exemple fait cette expérience : mesurer la résistance d'un mètre de fil résistant pris au début et à la fin d'une même bobine ? Il n'est pas rare de trouver des écarts atteignant 10 % dus aux irrégularités de trifilage et d'homogénéité. Si vous faites cette expérience vous serez tout de suite renseignés sur la valeur de la

formule pourtant ultra-classique $R = \rho \frac{l}{S}$ elle ne peut guère donner qu'un ordre de grandeur. Il en est de même de la plupart des formules. Aussi allons-nous passer ici en revue quelques méthodes strictement usuelles de mesures radio-électriques.

Mesure des résistances : 1° Méthode de l'ohmmètre. C'est la plus rapide, la plus usuelle, la moins précise. Rappelons le schéma fondamental de ce petit appareil, schéma présentant d'innombrables variantes plus ou moins perfectionnées.

Une source de tension continue, piles par exemple, et potentiomètre d'ajustage de 400 à 4.500 Ω linéaire, bobiné, demi-watt, un voltmètre V, un milliampèremètre à plusieurs sensibilités de résistance R_0 connue sur chaque sensibilité. On a $R = 1.000 \text{ V/I} - R_0$; V en volts, I en mA, R en ohms. Si on règle la tension V à une valeur constante, 10 volts par exemple (générateur 3 piles de 4,5 v. en série), on pourra graduer directement le milliampèremètre en ohms. On peut utiliser pour celui-ci un vieux appareil 6 millis dont

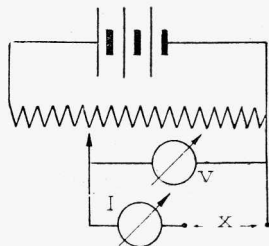


Fig. 1

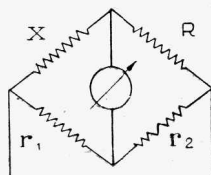


Fig. 2

on change le cadran et auquel on adjoint des shunts au 1/10. On étalonne l'appareil par comparaison avec un autre assez précis ou sur des résistances bien connues. On peut supprimer le voltmètre V et on tare l'appareil, avant de s'en servir, en court-circuitant les bornes x et ajustant le pot. de façon à avoir l'aiguille au 0 de l'échelle. Les graduations vont de droite à gauche.

Pont de Wheatstone. Méthode classique de mesure précise des résistances, le principe en est bien connu,

fig. 2. On a à l'équilibre $x = R \frac{r_1}{r_2}$. On peut concevoir

d'innombrables modes de réalisation. Voici l'un des plus pratiques pour les mesures radio : Les résistances r_1 et r_2 sont formées par un potentiomètre de l'ordre de 5.000 ohms, bobiné linéaire de bonne qualité, avec un cadran gradué par lequel on inscrit directe-

ment les valeurs du rapport $\frac{r_1}{r_2} = a$ égal au rapport

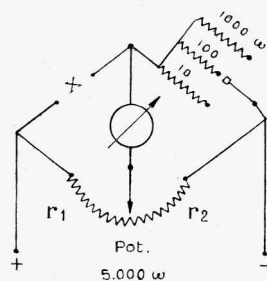


Fig. 3

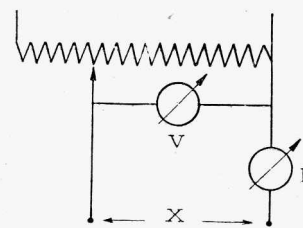


Fig. 4.

des lectures de chaque côté et calculé une fois pour toutes. On prend pour R des valeurs simples : 10, 100, 1.000, 10.000 Ω , dont la valeur est critique et doit être déterminée avec précision. On les met en circuit par un commutateur. On a $x = a R$. On lit donc la valeur indiquée sur le cadran à l'équilibre et on multiplie par 10, 100, 1.000, suivant les valeurs de R. Comme indicateur de 0 on peut utiliser un vieux milliampèremètre ou simplement l'inévitable contrôleur.

Si l'on a l'occasion de se servir du pont assez fréquemment on montera un amplificateur avec un trèfle cathodique, mais cela nécessite une alimentation qui complique la réalisation. Comme générateur une pile sèche de 4 à 6 volts suffira. On peut compter sur une sensibilité de 1 % très suffisante dans les mesures de radio.

Mesure des selfs. La méthode la plus simple n'est qu'une application de la loi d'Ohm en alternatif. On détermine préalablement R en continu à l'ohmmètre, on utilise ensuite le montage, fig. 4, on a :

$$L = \frac{1}{\omega} \sqrt{V^2/I^2 - R^2}. \text{ I en ampères, V en volts, L}$$

en henrys. On peut calculer le facteur de surtension $I \omega / R$. Mais dans la plupart des cas usuels on né-

glige R, on a alors simplement $L = 10^3 \frac{V}{I \omega}$ avec I en

$$\text{mA. } \omega = 2 \pi F ; \text{ pr le 50 pér. on a } L = 3,18 \frac{V}{I}$$

Une seule remarque : nécessité d'utiliser une intensité I pour la mesure sensiblement égale à celle qui circulera normalement dans la self en fonctionnement. Cette méthode se prête particulièrement bien

à la mesure des selfs de filtre ou de B. F. Pour les selfs de faible valeur, du milli au un microhenry employés en HF, elle ne donne pas de résultat.

Si l'on dispose d'une hétérodyne correctement étalonnée et d'un condensateur fixe de 0,5 au 1/1.000 étalonné avec précision, on pourra employer la méthode suivante : On forme un circuit oscillant avec le condensateur et la self à mesurer. On couple légèrement à ce circuit une self du même ordre reliée à un détecteur cupoxyde ou galène et un écouteur téléphonique.

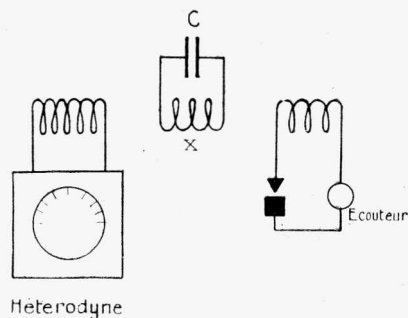


Fig. 5

On couple avec l'hétérodyne par une troisième self. On émet une onde modulée à l'hétérodyne et on cherche la résonance.

$$\text{On a } L = \frac{2,82}{10.000} \frac{\lambda^2}{C} \quad \lambda \text{ en mètres } C \text{ en } \frac{1}{1000} \text{ de F et L en microhenrys.}$$

Avec un peu d'habitude on arrive à trouver très rapidement la résonance. Il suffit de se méfier des harmoniques de l'hétérodyne en commençant par les plus grandes λ .

Mesure des capacités. Rappelons la méthode courante basée sur la loi d'ohm qui manque un peu de

précision. On a (fig. 6) : $C = 3,18 \frac{V}{I}$ avec C en μF , I en mA, pour le 50 périodes.

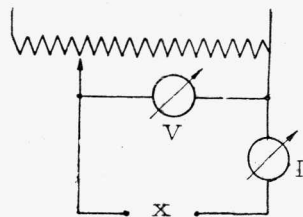


Fig. 6

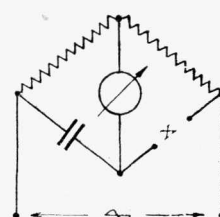


Fig. 7

Pont de Sauty. C'est l'équivalent du pont de Wheatstone pour les résistances. On a à l'équilibre $x = C \frac{r^1}{r^2}$ (fig. 7) : $x = C \frac{r^1}{r^2}$. On prendra comme source soit le

secteur à travers un transfo de rapport 1/20, qui donnera une dizaine de volts (vieux transfo de H P), soit un buzzer comme indicateur de 0, un écouteur téléphonique fera très bien l'affaire ; on n'obtient d'ailleurs qu'un minimum. On pourra utiliser le pont de Wheatstone décrit précédemment en y remplaçant les résistances étalonnées par des capacités étalonnées de 0,01 μF , 0,1 μF , 1 μF .

On pourra enfin utiliser une méthode analogue à la méthode de l'ondemètre pour les selfs en possédant une self de valeur connue. On a :

$$C \text{ en } \frac{1}{1.000} = \frac{2,82 \lambda^2}{10.000 L} ; L \text{ en } \mu H.$$

Ces mesures de résistances, selfs et capacités, entraînent nécessairement l'utilisation d'étalons de valeur exactement connue, ceux-ci sont indispensables dans un laboratoire, même pour le dépannage. Nous verrons prochainement comment les réaliser à peu de frais et comment les utiliser.

A. MOLES.

**RETENEZ VOTRE "T.S.F. POUR TOUS" CHEZ VOTRE MARCHAND DE JOURNAUX
OU MIEUX ENCORE :**

ABONNEZ-VOUS

Les difficultés actuelles nous contraignant à une édition réduite de notre revue, et le regroupement impossible de tous nos lecteurs nous obligent à surseoir, pour le moment, au service des anciens abonnements de *la T. S. F. pour tous* qui ont été interrompus par la déclaration de guerre. Nous prions nos lecteurs de bien vouloir, en attendant la reprise normale, souscrire à cette édition « nouvelle série » et par là sanctionner et aider notre effort.

Les abonnements souscrits à cette nouvelle série de publications seront valables pour l'édition normale, dès que les circonstances nous permettront de la reprendre.

La T. S. F. pour tous (nouvelle série) ; abonnement à 12 numéros : 60 frs. — 8, rue Rameau, Clermont-Ferrand. — Compte Chèques Postaux : **Clermont-Ferrand 282-11.**

Nom de l'abonné..... Profession.....

Adresse

(Nous retourner cette bande ou recopier les termes en envoyant le montant de l'abonnement).

INFORMATIONS TECHNIQUES

LA T.S.F. ET LA TÉLÉVISION DANS LE MONDE

LA T. S. F. ET LA TELEVISION DANS LE MONDE

La guerre mondiale n'a pas interrompu complètement les recherches techniques entreprises pour perfectionner la radiodiffusion, la radiotélégraphie, et la télévision. Sans doute, ces recherches ont-elles souvent pour but des applications militaires ; mais il en est pourtant encore, même dans les pays belligérants, qui sont d'ordre purement technique, et il demeure quelques nations plus ou moins indirectement en dehors du conflit.

L'arrêt de la parution des revues techniques, dès avant l'armistice, n'a pas permis depuis ce temps, de donner aux lecteurs français, techniciens ou praticiens, s'intéressant au développement de la radio-électricité les renseignements qu'ils avaient l'habitude de trouver. Il nous semble donc indispensable de présenter ici à nos lecteurs, tout au moins sous une forme réduite, des notes résumées mais précises sur les progrès techniques et pratiques des radio-communications et de la diffusion des images.

LA NORMALISATION DE LA MODULATION DE FREQUENCE

Le radiotechnicien américain Armstrong, inventeur de la super-réaction, s'efforce depuis quelques années, de mettre au point aux Etats-Unis des stations d'émission et des postes récepteurs de radiophonie correspondants employant la modulation dite en fréquence, et transmettant sur des longueurs d'onde très courtes.

Ce procédé semble appliqué désormais aux Etats-Unis sur une échelle commerciale, et il paraît préférable à la modulation en amplitude pour les fréquences supérieures à 25.000 kilocycles seconde.

L'emploi d'une large bande de fréquences permet une réduction des bruits parasites plus efficace qu'avec la modulation en amplitude, ces parasites se manifestant surtout par des variations d'amplitude. La modulation en fréquence permet de séparer des signaux de même fréquence pour une distance plus petite entre les stations que s'il s'agissait de la modulation en amplitude à égalité de différence d'intensité.

L'intérêt industriel et commercial même des résultats obtenus a amené la « Federal Communications Commission » à codifier les règles qui doivent être respectées par les stations d'émission nouvelles à modulations en fréquence, et la gamme des bandes de radiodiffusion américaines comprend ainsi une nouvelle bande de radiodiffusion. Cette innovation va permettre une meilleure répartition des fréquences et des stations d'émission, et la détermination des régions où devront se trouver les nouvelles stations.

Celles-ci ne doivent avoir qu'une portée limitée, et c'est là une raison supplémentaire pour éviter les risques des interférences gênantes ; la surface couverte est, d'ailleurs, très régulière, et demeure la même le jour et la nuit. Cette réduction de portée ne permet pas d'envisager un service normal dans des régions vastes et peu peuplées, et de telles stations sont donc essentiellement destinées à des centres peuplés, à des régions industrielles ou commerciales.

La modulation en fréquence exige l'emploi d'une bande de fréquences beaucoup plus large que la bande normale de radiophonie ordinaire, avec modulation en amplitude. La largeur de cette bande est actuellement de 200 kilocycles. Il sera peut-être possible, par la suite, de la réduire mais toute réduction rendrait aussi plus difficile l'établissement d'un service multiplex, et la transmission simultanée des fac-similés et des sons.

Il n'est pas question cependant de supprimer en aucune façon les stations de radiodiffusion ordinaires, et d'abandonner les récepteurs actuels. La bande de fréquences réservée à la radiodiffusion normale est tellement différente, qu'il n'y a aucun risque des brouillages et, d'ailleurs, les fabricants commencent à établir des récepteurs destinés, à volonté, aux deux types de radiodiffusion. Il a été prévu des bandes différentes de fréquences réservées aux stations d'émission régionales, et dont le nombre varie suivant la surface à couvrir, et le caractère de la région considérée. Les canaux à haute fréquence sont choisis entre 43.000 kilocycles jusqu'à 43.900 kilocycles inclus par étapes de 200 kilocycles.

Nous publierons, d'ailleurs, dans la revue, une étude sur la modulation de fréquence aux Etats-Unis, et donnerons quelques détails à ce sujet, sur les appareils réalisés (1).

APPLICATIONS MILITAIRES DE LA TELEVISION

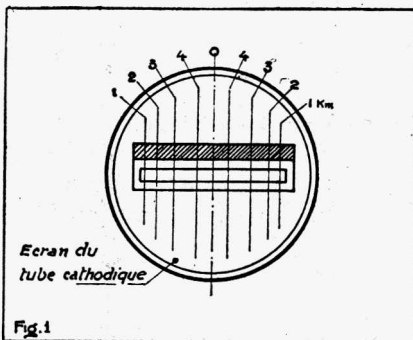
Au contraire de la radiophonie, la télévision n'est pas encore utilisée normalement comme moyen de propagande ni même comme un procédé de liaison régulier. De nombreux inventeurs ont, cependant, songé à l'employer déjà, dans un but militaire, mais ces applications sont encore souvent uniquement du domaine de laboratoire.

Aux Etats-Unis, le Dr Goldsmith a établi ainsi un appareil de télévision qui doit permettre d'évaluer approximativement la distance à laquelle un navire ou un avion se trouve d'un port ou d'un aérodrome.

Dans un appareil ordinaire de télévision la distance entre l'émetteur et le récepteur ne détermine pas une variation correspondante des dimensions de l'image, mais uniquement une variation de l'intensité des signaux reçus, et, par conséquent, de la brillance et du contraste de l'image.

L'inventeur a eu l'idée ici de faire varier le diamètre du « spot » cathodique, et par suite, les dimensions de l'image, en fonction de l'intensité des signaux incidents. Ainsi, plus on est rapproché de l'émetteur, et plus l'image transmise apparaît agrandie sur l'écran récepteur. Une graduation tracée sur cet écran permet de déterminer la distance cherchée avec plus ou moins d'exactitude. Le pilote de l'avion ou du navire peut ainsi connaître approximativement à quelle distance il se trouve du port ou de l'aérodrome, si ce dernier est muni d'un poste émetteur de télévision convenable ou s'il peut se baser sur les émissions d'un poste relais placé près du but recherché.

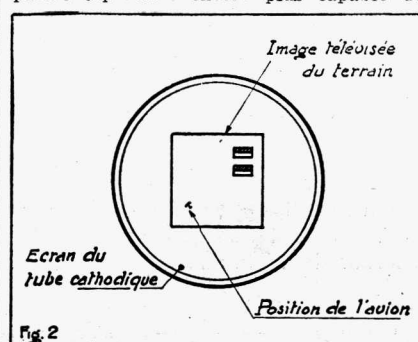
Comment obtient-on ce résultat ? Assez simplement, en principe, par une bobine



additionnelle de concentration entourant le tube cathodique, et permettant d'accroître ou d'affaiblir le champ électromagnétique de concentration du pinceau électronique produisant le spot lumineux.

Suivant un principe encore plus simple, la télévision pourrait être utilisée en plaçant sur des avions d'observation des caméras de prises de vues, en relation par l'intermédiaire de postes émetteurs à ondes courtes avec des récepteurs installés dans les états-majors. Il sera même possible d'utiliser, à cet effet, des caméras spécialement sensibles aux rayons infra-rouges et, si l'on en croit « La Technique Moderne », des expériences sur cette question auraient déjà été tentées en Italie, et auraient commencé en Allemagne dès 1935.

Dans le domaine du guidage des navires, et surtout des avions, la télévision paraît cependant encore plus capable de



rendre des services appréciables dans un avenir assez prochain.

On a, sans doute, envisagé des applications qui paraissent encore du domaine de l'utopie. Ainsi l'inventeur américain bien connu Sanabria avait songé, il y a déjà longtemps, à utiliser la télévision pour diriger à distance des avions sans pilote, constituant de véritables « torpilles volantes », avec des signaux de télécommande.

La réalisation des avions sans pilote à stabilisation automatique est désormais du domaine des possibilités. Dans des buts divers on a construit des avions à commande automatique d'rigés à distance par télécommande, le poste de commande restant à terre, ou pouvant même à la rigueur être placé sur un autre avion. La direction de l'avion sans pilote se fait ainsi simplement par visibilité directe : l'emploi de la télévision pour la commande à grande distance augmenterait l'intérêt du procédé, mais elle ne paraît pas être immédiatement praticable.

Le guidage de l'avion, soit au cours d'un trajet aérien, soit à l'atterrissage, paraît être une application encore plus intéressante dans un avenir immédiat.

On peut ainsi songer à transmettre au pilote de l'avion une image télévisée indiquant la position de l'appareil par rapport au terrain d'atterrissage, ou à un objectif d'ordre militaire ou non, que le pilote doit survoler.

La position de l'avion est d'abord déterminée à terre par les moyens radiométriques ordinaires, et l'emplacement trouvé est indiqué sur une carte du terrain par une ampoule lumineuse. L'image de cette carte est télévisée, et le pilote voit ainsi sur l'écran de son récepteur une image du terrain survolé, sur laquelle un point lumineux mobile représente, à chaque instant la position de l'avion par rapport à ce terrain (2).

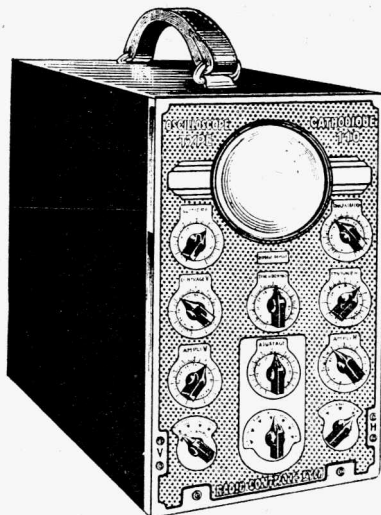
P. H.

(A suivre)

(1) Note parue dans le « Bulletin Technique de la Radiodiffusion », n° 1. — Nouvelle série.

(2) « La Technique Moderne », « Radio-Craft » (de New-York).

INDUSTRIELS ALLEZ de L'AVANT !



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

**CONSTRUCTEURS -- RADIO-ELECTRICIENS
CHEFS DE LABORATOIRES...**

L'OSCILLOSCOPE 110 — Système J. DOLLFUS
fabriqué par les Ets RADIO-CONTROLE

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

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

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

TOUTES LES COMMANDES ET TOUTES LES POSSIBILITES
DE LA TECHNIQUE MODERNE

AUTRES APPAREILS

Lampemètres — Voltmètres à lampe — Analyseurs
Hétérodynes — Appareils combinés, etc...

RADIO CONTROLE

141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : LALANDE 43.18



ECOLE CENTRALE DE RADIOTELEGRAPHIE



JEUNES GENS !
PREPAREZ LES PLUS BELLES CARRIERES !
...Celes de la Radio.

- Officier Radio de la Marine mar-
chande.
- Opérateur Radio de l'aviation civile,
volants et d'aérodrome.
- Inspecteur radio de la Sûreté nationale.
Radio coloniale.
- Ne laissez pas passer votre chance.

CONSULTEZ-NOUS...

COURS SUR PLACE & PAR CORRESPONDANCE
26, RUE JEAN RICHPIN - CLERMONT-FERRAND

LECTEURS...

**QUELS SUJETS
SOUSHAITEZ-VOUS
VOIR TRAITER
PAR
LA T. S. F. POUR TOUS ?**

Ecrivez-nous, posez-nous les
questions techniques qui sont
pour vous d'un intérêt actuel ;
par la revue, nos collabora-
teurs en feront bénéficier
toute la corporation... et
vous-même.

LECTEURS... DEMANDEZ-NOUS LA LISTE COMPLETE DE NOS OUVRAGES
DE RADIO **ACTUELLEMENT DISPONIBLES...**

EDITIONS ETIENNE CHIRON — 8, rue Rameau, **Clermont-Ferrand.**

Préparez votre avenir dans la T. S. F.

* Si vous voulez devenir
de vrais Techniciens

* Si vous voulez devenir
Constructeur, installateur,
réparateur, vendeur, dépanneur
ou chef dans une usine de radio

* Si vous voulez devenir
Officier - Radio
ou entrer dans une
Administration Ministérielle

SUIVEZ NOS COURS PAR CORRESPONDANCE

pendant vos heures de loisir...

RETOURNER CE BON REMPLI

**METTEZ AVEC VOUS LE MAXIMUM DE CHANCES en suivant
nos cours d'enseignement spécialisé :**

- Monteur-dépanneur radioélectricien ;
- Sous-ingénieur radioélectricien ;
- Opérateur radio-télégraphiste.

VOUS DEVIENDREZ RAPIDEMENT si vous êtes sérieux et travail-
leur, un technicien compétent et apprécié par vos chefs.

**CE QUI COMPTERA TOUJOURS DANS VOTRE VIE
PROFESSIONNELLE C'EST VOTRE VALEUR TECHNIQUE**

Ecrivez-nous dès aujourd'hui

M. LE DIRECTEUR DE L'ECOLE DE RADIOELECTRICITE

Veillez m'envoyer **gratuitement** et **sans engagement** de
ma part le programme d'études ainsi que la documentation
concernant votre Ecole à l'adresse ci-dessous.

* La Préparation qui m'intéresse est la suivante :

ADRESSE

NOM

15, rue du Docteur-Bergonié — LIMOGES (H.-V.)

Etudes chez soi...

Les cours par correspondance de l'ECOLE UNIVERSELLE
permettent de faire chez soi, dans le moindre temps et
aux moindres frais, des études complètes dans toutes les
branches. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui
vous intéresse.

Brochure n° L. 708 : Carrières de l'Industrie et des Tra-
vaux Publics, Electricité depuis le cours élémentaire jus-
qu'au cours supérieur théorique et pratique, Electricité
industrielle, Electrotechnique appliquée, Bobinage, T.S.F.,
Radiotéléphonie, etc...

Brochure n° L. 709 : Radio-Air-Marine, Opérateur radio-
télégraphiste de l'armée de l'Air, de la Marine de Guerre,
de la Marine Marchande, Certificat de radiotélégraphiste
de bord, Contremaitre, Bobineur, Sous-Ingénieur, etc...

Brochure n° L. 710 : Classes primaires, Brevets.

Brochure n° L. 711 : Classes secondaires, Baccalauréats.

Brochure n° L. 712 : Licences, Professorats.

Brochure n° L. 713 : Grandes Ecoles Spéciales.

Brochure n° L. 714 : Carrières Administratives.

Brochure n° L. 715 : Carrières de l'Agriculture.

Brochure n° L. 716 : Carrières du Commerce.

Brochure n° L. 717 : Orthographe, Rédaction, Calcul.

Brochure n° L. 718 : Langues Etrangères.

Brochure n° L. 719 : Arts du Dessin, Professorats.

Brochure n° L. 720 : Musique théorique et instrumentale.

Brochure n° L. 721 : Couture, Coupe, Mode.

Brochure n° L. 722 : Secrétariat et Journalisme.

Milliers de succès chaque année aux baccalauréats, bre-
vets, concours des grandes écoles et examens administratifs.

ÉCOLE UNIVERSELLE

12, place Jules-Ferry, LYON — 59, Bd Exelmans, PARIS.

A. C. E. M.

le seul constructeur spécialisé en
ONDES COURTES

et ULTRA-COURTES
TÉLÉVISION, SONORISATION et ÉMISSION
tous les appareils et tout l'équipement aux
Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques
et Radiophoniques
à JUAN-les-PINS (Alpes-Maritimes).

ARTICLES POUR RADIO

COSSES A RIVER ET A SOUDER - COLLIERES
DE LAMPES - CÂBLES RADIO DIVERS
RONDELLES DE SERRAGE - PATTES
DIVERSES - EMBOUTS
POUR RÉSISTANCES
ET CONDENSATEURS

A. RAYMOND
TÉLÉPH. 0-48

113, COURS BERRIAT
GRENOBLE

RELAIS
BAKÉLITE -
ENTRÉES DE
SECTEUR - ENTRÉES
POUR - PU - AT - HP - HPS -
DOUILLES CONTACT ET BROCHES
SUPPORTS DE LAMPES OCTAL - DOUILLES
ET SUPPORTS DE LAMPES MIGNONNETTES

FABRICANTS, REVENDEURS !

Pour marquer élégamment et rapidement vos
postes et accessoires de T. S. F. employez ma
DECALCOMANIE glissante, le procédé le plus
SIMPLE et le plus économique

Livraison de marques indicatrices à lettre lue.
LA DECALCOMANIE GÉNÉRALE - E. MULIN
169, avenue Thiers, LYON (Rhône). — Tél. : Lalonde 48-23

PLAQUES GRAVÉES POUR TOUTES INDUSTRIES

Economie de matières

DANS LE POSTE

SUPPRESSION DES
BLINDAGES 3 FOIS
PLUS LOURDS QUE
CEUX DU TUBE MG.
DIMENSIONS PLUS RÉ-
DUITES DU CHASSIS.
CONNEXIONS RACCOURCIES



DANS LA LAMPE

SUPPRESSION DU CULOT
BAKELITE RÉDUIT A UNE
PASTILLE "OCTAL". SUP-
PRESSION DE LA PÂTE A CU-
LOTER. DIMINUTION DE LON-
GUEUR DES CONDUCTEURS.
REMPLACEMENT DES PRODUITS
DE MÉTALLISATION (Cuivre,
Bronze, Laqué etc) PAR UN MÉTAL
FRANÇAIS L'ALUMINIUM

Blindage rigoureux - Régularité parfaite
DES TUBES

Rendement optimum.
STANDARD

VISSEUX

PROMOTEUR EN FRANCE DE LA LAMPE MÉTAL-GLASS

J. VISSEUX 88, quai Pierre Scize. LYON

MG

PARIS Agence Visseux 103 rue Lafayette -

APPAREILS DE MESURES PROFESSIONNELS

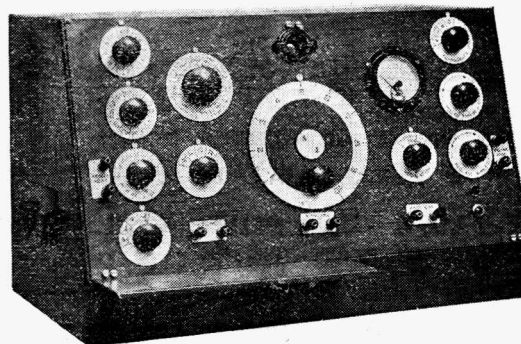
- GENERATEURS H. F. — GENERATEURS
B. F. METRES — PONT D'INPE-
DANCE — FREQUENCE — VOLT-
METRE ELECTRONIQUE

APPAREILS DE MESURES DE SERVICE

- ANALYSEUR DE LABORATOIRE U 60
- ADAPTATEUR, MODELE U 12
- PONT DE MESURES, MODELE 600
- HETERODYNE DE SERVICE, Mle 965
- LAMPEMETRE DE SERVICE, Mle 385
- SUPER - CONTROLEUR, Mle 452
- RADIO - CONTROLEUR, Mle 441-N

MATÉRIEL PROFESSIONNEL B. F.

- HAUT-PARLEURS — INDUCTANCES
TRANSFORMATEURS DE SORTIE
DE LIAISON ET DE LIGNE



PONT D'IMPEDANCE

NOTICES ET TARIFS
ADRESSES CONTRE
2 FR. EN TIMBRES

SIEGE SOCIAL ET ATELIER
D'APPAREILS DE MESURES
15, avenue de Chambéry
ANNECY — Téléph. : 861

CARTEX

ATELIERS DE CONSTRUCTION
DE MATERIEL B. F.
59, avenue Félix-Faure, 59
LYON — Tél. Moncey 22-48



MATÉRIEL RADIOÉLECTRIQUE TÉLÉPHONIQUE ET DE PHYSIQUE INDUSTRIELLE

BOBINAGES POUR
RÉCEPTEURS RADIO

MATÉRIEL
PROFESSIONNEL

CIRCUITS
MAGNÉTIQUES

CONDENSATEURS
MICAS ARGENTÉS



Siège Social et Usine : 12 - 14 . RUE DES PÉRICHAUX A PARIS (15°)
*Usine de **LYON** : 11 à 17 . RUE SONGIEU A VILLEURBANNE . T. V. 89-90*

Nos Laboratoires sont à votre service pour toutes études

LES
ADAPTATEURS
O. C.
DE LA MARQUE

Silver

5 GAMMES D'ONDES COURTES ÉTALÉES

S'ADAPTENT...
SUR N'IMPORTE QUEL RÉCEPTEUR D'ONDES

● PRIX AU DÉTAIL : 655 fr.

ROCH-RADIO - 13 bis, rue Stéphane-Coignet, LYON
TÉL. PARMENTIER 74.16

— REVENDEURS DEMANDEZ NOS CONDITIONS DE REVENTE —

S.C.A.S.I. Monaco

S. A. cap. 2.000.000 Frs.

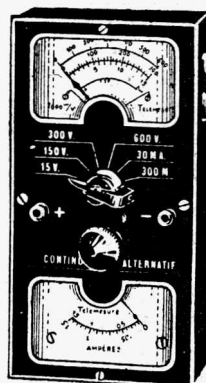
Tous APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

Voltmètres, ampèremètres, milliampèremètres,
— micro-ampèremètres, blocs de contrôle. —

POTENTIOMÈTRES A FLECTOR

Appareils de chauffage électrique
Petite mécanique de précision

MANUFACTURE D'APPAREILS DE MESURES



10 ANS de SPECIALISATION

LE RADIO TEST R. 4

De dimensions réduites, facile à transporter, il est capable de mesurer tous les voltages et intensités utilisés en radio ainsi que les résistances et capacités courantes.

**APPAREILS LIVRABLES DANS
UN DELAI RAPPROCHE**

- Lampemètre MAJEUR
- MULTIMETRE
- Pont de Mesures
- HETERODYNE

Demandez la notice concernant ces appareils

— AGENT GENERAL —

RADIO COMPTOIR DU SUD-EST
57, RUE PIERRE-CORNEILLE — LYON 12-64

LA RADIO

s'apprend aussi...

Cours par Correspondance
Ecole Centrale de T.S.F.

12, rue de la Lune,
PARIS.20.

...par CORRESPONDANCE



Permettant à Tous

et à toutes de se créer à temps perdu, malgré toute occupation, une **situation meilleure et mieux payée.**

En quelques mois, grâce à **nos méthodes personnelles d'Enseignement**, vous deviendrez des spécialistes compétents et un avenir meilleur s'ouvrira devant vous.

JEUNES GENS...!

**L'ECOLE S'OCCUPE ELLE-MEME
DU PLACEMENT DE SES ELEVES**

En quelques années 22.000 jeunes techniciens ont été diplômés et placés par les soins de notre organisation. Ils forment actuellement les cadres de l'Industrie française.

ECRIVEZ-nous dès AUJOURD'HUI

« votre Avenir est dans la Radio ».

Le « Guide des Carrières » vous sera adressé **gratuitement** sur votre demande.



ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

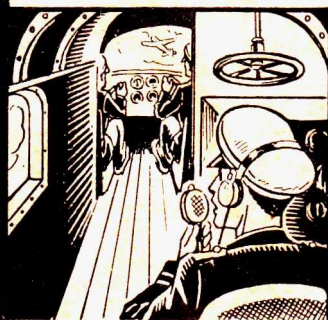
8 rue de la Porte de France - VICHY

La PREMIERE ECOLE FRANÇAISE de T.S.F.
FONDÉE EN 1919

LA RADIO

manque

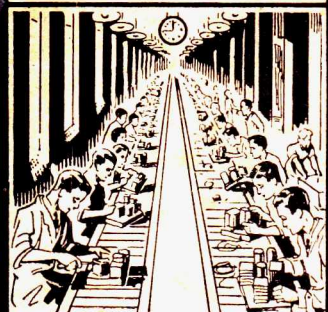
DE SPECIALISTES !



RADIO VOLANT



SOUS-INGENIEUR



CHEF-MONTEUR

JEUNES GENS

Pour répondre aux besoins sans cesse grandissant de la Radio Française et de ses débouchés en cadres spécialisés, nous vous conseillons vivement

DE VOUS ORIENTER DELIBEREMENT

vers les carrières de la T. S. F.

Celles-ci répondent bien aux aspirations de la jeunesse moderne, puisqu'elles ajoutent, en effet, à l'attrait de la science pure, celui de travaux pratiques manuels très importants.

PREPAREZ CES CARRIERES

particulièrement bien rémunérées, en suivant nos cours spécialisés.

PAR CORRESPONDANCE

conçus suivant les méthodes les plus modernes de l'enseignement radioélectrique américain et qui ont fait leurs preuves.

INSCRIPTIONS A TOUTE EPOQUE DE L'ANNEE

Tous nos cours comportent des
EXERCICES DE PRATIQUE
A DOMICILE

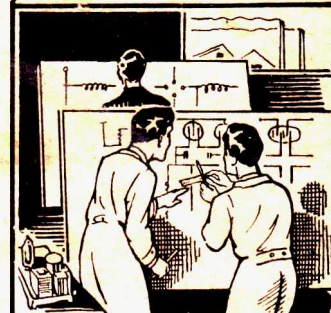
PLACEMENT

Nous assurons actuellement le placement de TOUS nos élèves opérateurs radiotélégraphistes diplômés.

NOTICE SUR DEMANDE CONTRE 2 FRANCS
EN TIMBRE



MARINE MARCHANDE



INGENIEUR



DEPANNEUR

ECOLE PROFESSIONNELLE RADIOTECHNIQUE

RUE DU MARECHAL LYAUTEY-VICHY-(ALLIER)