

DECEMBRE 1945

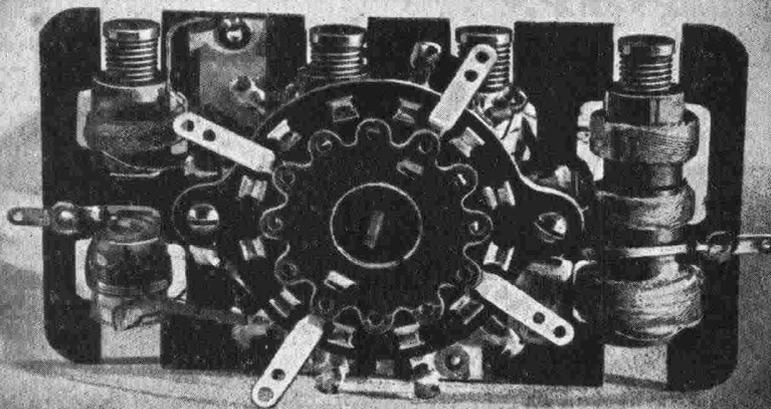
# LA T.S.F. POUR TOUS

21<sup>e</sup> ANNEE  
Nouvelle Série  
N° 39

Prix: 40 Frs

*Revue mensuelle des professionnels de la Radio*

TECHNICIENS • CONSTRUCTEURS • REVENDEURS • RADIO-MONTEURS



L'ISOBLOC 245, création de la Société OMEGA

#### SOMMAIRE

Systèmes d'aériens et lignes de transmission pour les installations de dispositifs « RADAR » des Alliés, par R. MÉCHIN. — Le nouveau Code de couleurs américain et britannique pour résistances et condensateurs (avec tolérances et tensions de service). — Les équipements de télévision, de sonorisation et les appareils de mesures à la Foire de Paris, par G. GINIAUX. — Les perfectionnements des appareils de mesures, par P. HEMARDINQUER. — Pour fabriquer un courant : « Comment l'ai réalisé une centrale hydroélectrique » et schéma d'un récepteur radio à faible consommation, par H. BOUCHET. — Et le schéma du récepteur classique français 6 tubes, avec indication des tensions réelles (d'après Harmonic-Radio).

ETIENNE CHIRÓN EDITEUR 40 RUE DE SEINE, PARIS 6<sup>e</sup>



ECOLE SPECIALE  
DE T. S. F.

ECOLE DU GENIE  
CIVIL

RONDEES EN 1917

## COURS PAR CORRESPONDANCE

8, Rue du Lycée - NICE

152, Avenue de Wagram - PARIS

L'importance de cette section est des plus grandes, car les seuls brevets de Radiotélégraphistes 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<sup>e</sup> CLASSE** accessible aux jeunes gens ayant une bonne instruction primaire supérieure ou ayant fait le Lycée jusqu'à la seconde.

**CERTIFICAT DE 1<sup>re</sup> CLASSE** accessible aux jeunes gens ayant terminé la classe de première de Lycée.

**A QUOI SERVENT LES BREVETS ?** — Ces brevets sont exigés dans de nombreux concours administratifs. Les examens ou ils ne sont pas exigés, ont des programmes presque analogues.

### PRINCIPAUX CONCOURS

**MARINE MARCHANDE.** — Examen d'entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande en vue de la préparation au brevet de Maître-Radiotélégraphiste de la Marine Marchande.

**COLONIES.** — Opérateurs, Vérificateurs, Contrôleurs. Les Diplômés des P. T. T. sont admis sans concours, les autres après concours spécial.

**MARINE ET AIR.** — Admission comme radio par voie d'engagement. Bagage scientifique et technique recommandé.

**AVIATION CIVILE.** — Opérateurs et Chefs de Poste d'Aérodrome.

**P. T. T.** — Sous-Ingénieurs Radioélectriques.

**POLICE.** — Inspecteurs Radioélectriques.

### RADIOTECHNIQUE

Les cours s'adressent aux élèves des Lycées, des écoles professionnelles ainsi qu'aux apprentis et techniciens.

**PRINCIPALES SECTIONS.** — Amateur, Monteur-Dépanneur, de Sous-Chef Monteur, Dépanneur, de Radiotechnicien, de Dessinateur-Radio, de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur Radiotechnicien.

Opérateur en Cinema, Télévision et Radiodiffusion

Programme gratuit contre 10 francs.

**AVIATION CIVILE** (Fonctionnaires du Ministère de l'Air). — Agents Techniques et Ingénieurs Militaires des Travaux de l'Air. Aides et Elèves-Meteorologistes.

**NAVIGATION AERIEENNE.** — Brevets Elémentaire et Supérieur de Navigateur Aérien. Licences de Pilotes et de Mécaniciens de transports publics.

**AEROTECHNIQUE.** — Les constructions privées, vu le développement considérable que va prendre l'aviation civile, auront besoin de techniciens. Les jeunes gens doivent donc se préparer à ces fonctions qui leur assureront un avenir des plus intéressants dans l'industrie aéronautique. Les cours sont accessibles aux candidats pourvus d'une instruction allant du certificat au baccalauréat.

**AVIATION MILITAIRE.** — Ecole de l'Air, Ecole des Officiers Mécaniciens. Admission dans l'Armée de l'Air comme pilote, mécanicien, etc.

**MARINE MILITAIRE.** — Ecoles de Maîtrance. Ecole des Elèves-Ingénieurs Mécaniciens.

**MARINE MARCHANDE.** — Préparation à l'examen d'entrée dans les Ecoles Nationales de la Marine Marchande.

**MATHEMATIQUES.** — Les Mathématiques sont à la base de tous les métiers et de tous les concours. Elles sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique et la Chimie.

**MECANIQUE ET ELECTRICITE.** — De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale et l'Electricité. Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Dessinateur, Sous-Ingénieur et Ingénieur.

Programmes gratuits contre 10 francs. Indiquer la section demandée.

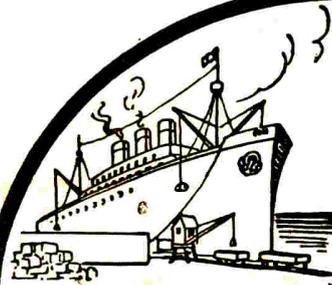


### L'ÉCOLE PRIVÉE D'ENSEIGNEMENT MARITIME

152, avenue de Wagram, Paris (17<sup>e</sup>)

prépare par correspondance aux brevets d'Officier Mécanicien de 2<sup>e</sup> classe et de Capitaine de la Marine Marchande.

Notice sur demande



# LA T. S. F. POUR TOUS

REVUE MENSUELLE - DIRECTEUR : ETIENNE CHIRON - RÉDACTION, PUBLICITÉ : 40, RUE DE SEINE, PARIS-6°

<b>ABONNEMENTS :</b> FRANCE ..... 180 francs ÉTRANGER ..... 250 francs		Toute la correspondance doit être adressée : à M Etienne CHIRON, 40, rue de Seine, à PARIS, 6° Ar. <b>COMPTE DE CHEQUES POSTAUX : PARIS 53-35</b>	<b>R. DOMENACH,</b> Régisseur exclusif de la publicité, 161, Bd Saint-Germain, PARIS (6°) TEL. DAN. 47-56 et LIT. 79-53.
Tous les ABONNEMENTS doivent être adressés au nom du Directeur Etienne CHIRON		<b>TELEPHONE : DAN. 47-56</b> Rédacteur en chef : Lucien CHRÉTIEN	<b>PETITES ANNONCES</b> TARIF : 35 fr. la ligne de 40 lettres, espaces ou signes pour les demandes ou offres d'emplois. 100 fr. la ligne pour les autres rubriques.

## EDITORIAL

par L. CHRÉTIEN

### PUISSANCE, QUALITE, ET L'AVENIR DE LA RADIO



#### TERRAIN D'ENTENTE

Vous aimez peut-être l'accordéon, la java, le bal musette. C'est votre droit. Comme mes enfants, vous aimez peut-être le « swing » ou, ce qui en est une aggravation, le « boogie-woogie ». (Est-ce bien la manière correcte d'orthographier ce vocable ?) C'est également votre droit. Il m'arrive d'écouter tout cela. Il m'arrive aussi d'écouter de la vraie musique. Il y a cependant un point sur lequel nous pouvons tous nous mettre d'accord : c'est la qualité de la transmission.

Par goût, je serais assez incliné à croire que cette qualité est plus nécessaire pour la transmission d'un concerto de Mozart (récemment entendu, avec Jacques Thibault, comme soliste) que pour celle d'une manifestation sonore qui me semble presque purement rythmique.

Toutefois, je reconnais volontiers qu'il s'agit là d'un point de vue personnel qui révolterait les intoxiqués de la trompette ivre et du saxophone dément. (C'est un manque de goût, affirment mes enfants.)

J'en doute un peu, d'ailleurs, quand je me demande ce que sont devenus les « scottishs », les « polkas » de mon enfance, ainsi que les « one steps » et les « fox » de ma jeunesse... Mais cela, c'est une autre histoire...

Je le répète : il m'arrive souvent d'écouter cette musique que je ne comprends guère, non pas pour essayer de m'instruire, mais pour apprécier la « qualité » du son. C'est, sans doute, un peu de déformation professionnelle qui me fait abandonner un programme qui me plaît, pour un autre qui ne me plaît pas, parce que la transmission est plus parfaite, parce que la « modulation » est meilleure.

#### PERFECTION RELATIVE

Remarquez aussi que je n'ai guère d'illusions sur la perfection acoustique de ce que la radio nous offre aujourd'hui. Il existe aujourd'hui, me direz-vous, des récepteurs, des amplificateurs et des haut-parleurs à « haute-fidélité ». Oui, sans doute, mais il y en a toujours eu. Quand, il y a vingt-cinq ans, un amateur eut l'idée de placer un pavillon de phonographe désaffecté devant un écouteur téléphonique, il eut le sentiment d'avoir ainsi constitué un haut-parleur parfaitement respectable. On l'eût sans doute étonné beaucoup en prétendant qu'il y avait encore un très long chemin à parcourir, avant d'arriver à la perfection musicale. Aujourd'hui, le technicien compétent n'a plus de ces naïvetés. Il considère la perfection comme un idéal dont on s'approche chaque jour davantage, mais sans avoir l'espoir de l'atteindre jamais. Mais ce n'est qu'une raison de plus pour nous montrer difficiles. Nous ne pourrions plus entendre les transmissions qui nous semblaient admirables jadis. Celles d'aujourd'hui, même les meilleures, nous sembleront insupportables demain.

#### CONDITIONS DE LA FIDELITE INTEGRALE

Toutes les conditions d'une fidélité intégrale sont fort difficiles à respecter. Faut-il en énumérer quelques-unes ?

Qualité du microphone, qualité de l'amplificateur, choix d'un emplacement correct sont déjà des points évidents. Il faut aussi souligner la qualité des lignes de transmission et l'absence totale de bruit de fond. Toutes les difficultés techniques de cet ordre sont facilement surmontables. Mais il en est, d'autres, plus rebelles.

Une transmission impeccable exigerait que la caractéristique de transmission totale fût horizontale depuis 40 périodes par seconde jusqu'au delà de 20.000 périodes, ce qui suppose, avec la modulation en amplitude, une largeur totale de 40 kilocycles. S'il s'agissait de modulation en fréquence, il en faudrait encore bien davantage. L'actuelle répartition des longueurs d'onde situe la fréquence extrême transmise vers 4.000 ou 4.500 périodes. C'est donc bien loin du compte.

#### ET LA PROPAGATION ?

Et puis, il y a la question de la propagation et des parasites. Pour vaincre la propagation, il faut utiliser les longueurs d'onde les plus favorables et augmenter la puissance. Mais il y a des limites. Déjà, l'Effet « Luxembourg » empoisonne beaucoup d'auditions. Il suffit d'écouter « Droitwich », le soir, pour s'en convaincre. Dès la tombée de la nuit, le programme des stations transmettant sur ondes moyennes vient se superposer à celui de la station « grandes ondes ». Toute écoute agréable est impossible. Il est évident qu'une augmentation générale de la puissance des stations européennes aboutirait à une confusion générale. Il y a là un grave danger pour les années à venir.

L'emploi des ondes courtes n'est pas une solution. Les anomalies de propagation sont trop nombreuses : fading rapide, fading sélectif, déplacement des zones de silence font qu'on se trouve dans le royaume de la fantaisie. Ce qui est sans importance pour des transmissions commerciales devient un facteur primordial quand on veut obtenir une audition artistique.

## AVENIR DE LA RADIO

Si l'on considère la radio comme un « sport », qui n'a que des points communs assez lointains avec le sentiment artistique et le respect de la musique, on peut continuer dans la voie actuelle : multiplier indéfiniment le nombre des émetteurs et augmenter leur puissance. Dans ce domaine, tout devient possible.

Mais si vous voulez que la radio soit un moyen d'expression artistique, un outil de culture de la sensibilité et de l'intelligence, il faut renverser la vapeur et faire marche arrière. Il faut diminuer le nombre des stations pour donner plus de place à chacune d'elles. Il ne faut autoriser que des stations impeccablement modulées.

Il est évident que cette manière de voir n'a pas la moindre chance de s'imposer. Dans ces conditions, la course à la « Haute Fidélité » n'est plus qu'un argument publicitaire...

La solution rationnelle pour sortir de cette difficulté serait de ménager quelques bandes de transmission dans lesquelles pourraient s'ébattre les partisans de la « qualité ». C'est là que la modulation en fréquence aurait sa place. Le grand dommage, c'est que les provinciaux n'en pourront guère profiter. Les transmissions modulées en fréquence sont nécessairement cantonnées dans les bandes d'ondes très courtes. La propagation est quasi-optique. Sauf circonstances exceptionnelles, on ne peut guère dépasser une portée de quelques dizaines de kilomètres...

Installer des relais ? J'ai le sentiment bien net qu'en France il y a des choses plus urgentes à mettre debout...

Lucien CHRETIEN.

## CODE DE COULEURS AMÉRICAIN ET BRITANNIQUE POUR RÉISTANCES ET CONDENSATEURS

### NOUVEAU CODE DE COULEURS AMÉRICAIN ET BRITANNIQUE POUR RÉISTANCES ET CONDENSATEURS

COULEURS	CHIFFRE	MULTIPLICATEUR	TOLÉRANCE %	TENSION DE SERVICE
Noir .....	0	1		
Marron .....	1	10	1	100
Rouge .....	2	100	2	200
Orange .....	3	1.000	3	300
Jaune .....	4	10.000		400
Vert .....	5	100.000	5	500
Bleu .....	6	1.000.000	10	600
Violet .....	7	10.000.000		700
Gris .....	8	100.000.000		800
Blanc .....	9	1.000.000.000	2,5	
Or .....		0,1	5	
Argent .....		0,01	10	
Néant .....			20	500

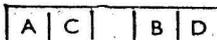
Ce code n'est pas universel en ce qui concerne les tolérances. Certains fabricants américains emploient le vert et le bleu au lieu des peintures or et argent métalliques, à la fois pour des raisons d'économie et pour des raisons techniques. Certains fabricants britanniques renversent la signification de « argent » et de « néant ».

La valeur des résistances est donnée par deux chiffres et par le multiplicateur. Un quatrième cercle, ou point, est ordinairement ajouté pour indiquer la tolérance.

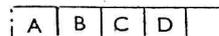
Il existe actuellement deux méthodes de lecture des bandes ou points colorés : le code anglais qui a deux variantes, l'une pour les résistances ayant leurs fils perpendiculaires au corps, et l'autre pour celles dont les fils sont dans l'axe de la résistance, — et le code américain ou code R. M. A. A noter que les fabricants de ces deux pays emploient ces diverses méthodes.

**CODE ANGLAIS.** — a) *Résistances à fils perpendiculaires* : La couleur du corps indique le premier chiffre de la valeur, la couleur d'une extrémité indique le deuxième chiffre ; un point ou un anneau coloré sur le corps indique le multiplicateur. L'autre extrémité indique la tolérance ; on se limite ordinairement aux couleurs or, argent ou « néant », pour éviter des confusions.

b) *Résistances à fils co-axiaux* : Voir figure ci-dessous (A = 1<sup>o</sup> chiffre, B = 2<sup>o</sup> chiffre, C = multiplicateur, D = tolérance).



**CODE AMÉRICAIN.** — Les quatre anneaux colorés A, B, C et D, indiquant dans l'ordre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>o</sup> chiffre, le multiplicateur et la tolérance, sont placés dans cet ordre



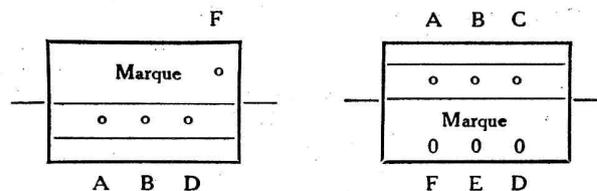
et généralement d'une extrémité vers le milieu, en commençant par A, c'est-à-dire le premier chiffre.

### CONDENSATEURS

**Valeurs.** — Pour les condensateurs de faible capacité, la valeur est donnée par deux ou trois points colorés indiquant le nombre de picofarads (micromicrofarads). Sur les condensateurs de fabrication récente, la tension de service et la tolérance sont indiquées, sur les condensateurs plus anciens, seule la tension de service est donnée.

**Code à deux chiffres.** — Pour les condensateurs ayant une tension de service de 500 volts, trois points sont employés : le premier indique le premier chiffre, le second le deuxième chiffre et le troisième le multiplicateur. Un quatrième point est ajouté si la tension de service est différente de 500 volts.

**Code à trois chiffres.** — Six points sont utilisés, indiquant respectivement : a) le premier chiffre ; b) le second chiffre ; c) le troisième chiffre ; d) le multiplicateur ; e) la tolérance et f) la tension de service.



Dans chacun de ces deux codes, commencer en lisant de gauche à droite, à partir du point situé en haut à gauche, le condensateur étant placé de façon que l'on puisse lire la marque de fabrique éventuellement moulée dans le corps du condensateur, ou dans la direction de la flèche gravée dans la bakélite.

Dans le code à deux chiffres, lorsqu'il y a un point indiquant la tension de service, ce point est ordinairement placé dans l'angle supérieur droit.

P. MILLOT,  
F.3. S.K.

# SYSTÈMES D'AÉRIENS ET LIGNES DE TRANSMISSION

par R. MÉCHIN, ingénieur

*Nous souhaitons la bienvenue à notre nouveau collaborateur, dont nos lecteurs apprécieront certainement les articles. Après la présentation documentaire générale des « radars » par notre rédacteur en chef (1), nous pensons qu'il est intéressant de fournir quelques précisions sur des points de détail : aériens et lignes de transport. Nos lecteurs auront ainsi un aperçu des méthodes nouvelles utilisées dans la technique des « ultra-hautes fréquences ».*

*D'autres articles suivront bientôt sur ce sujet d'une passionnante nouveauté.*

T. S. F. pour Tous.

On sait que le principe du radar est basé sur la réflexion d'ondes électromagnétiques de fréquence très élevée sur un objectif quelconque; il offre ainsi de très grandes analogies avec l'optique et plus particulièrement avec la réflexion d'un rayon lumineux sur un miroir plan, phénomène qui a servi de point de départ à de très nombreuses applications; l'une d'entre elles est le projecteur, appareil utilisé notamment dans la marine et dans l'aviation pour repérer un engin ennemi.

Un projecteur comporte une source de très faible surface, émettant un pinceau de lumière qui, lorsqu'il atteint une « cible », se réfléchit et vient impressionner l'œil d'un observateur (fig. 1).

Pour obtenir une bonne portée, il est nécessaire de concentrer l'énergie lumineuse dans une direction déterminée et de ne pas la laisser se propager dans toutes les directions autour du foyer lumineux.

Les recherches faites depuis de nombreuses années, et plus particulièrement ces derniers temps, sur la production, la propagation et la réception des oscillations électromagnétiques de fréquences très élevées (au delà de 100 mégacycles), c'est-à-dire de longueur d'onde décimétrique et centimétrique, a montré que ces oscillations présentent beaucoup d'analogies avec les ondes lumineuses, en ce qui concerne leur comportement dans l'espace.

Parmi les applications les plus connues de ces ultra-hautes fréquences, citons la télévision, les émissions modulées en fréquence, le radar. Ce dernier appareil est un dispositif d'ondes électromagnétiques comprenant le projecteur proprement dit (dispositif d'émission avec son aérien) et l'observateur (dispositif de réception avec son aérien); avec les fréquences utilisées, de l'ordre de 200 mégacycles (longueur d'onde 1 m. 50), les circuits ne se comportent pas du tout comme sur les fréquences usuelles, même en considérant les ondes courtes dont la fréquence ne dépasse guère 30 Mc/sec.

En particulier, les notions d'inductance, de résistance et de capacité sont très mélangées les unes aux autres; il a été nécessaire d'envisager le problème du transport de l'énergie entre les différents éléments de l'installation (émetteur à son aérien, puis aérien au récepteur) avec une attention toute particulière, en faisant même souvent

abstraction des notions concernant les ondes de fréquences plus basses.

Nous nous trouvons ainsi en présence de deux problèmes bien définis :

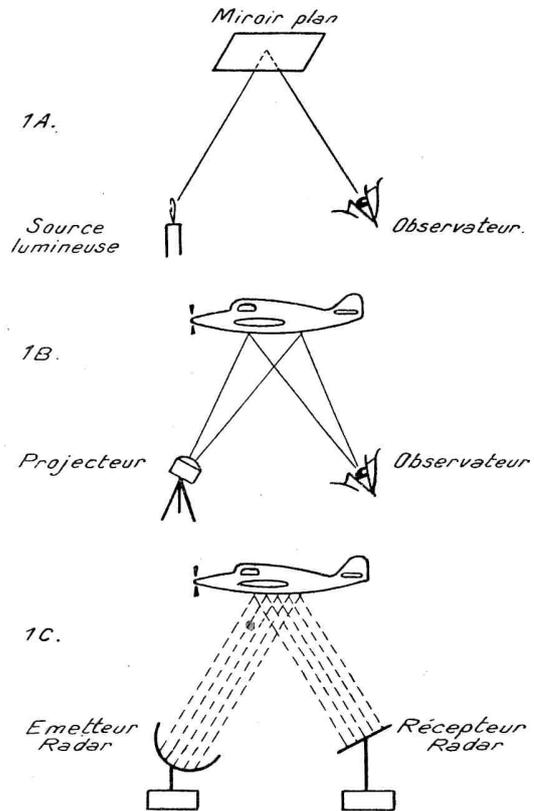


FIG. 1.

a) Rayonner une énergie électromagnétique dans une direction déterminée, direction contrôlable avec le maximum de précision; ceci s'appelle « le rayonnement dirigé »;

(1) Voir T. S. F. pour Tous N° 37, pages 169 à 174 : article « Le Radar », par Lucien Chrétien.

b) Transmettre cette énergie, d'une part entre l'émetteur et l'aérien rayonnant, d'autre part entre l'aérien de réception et le récepteur; les circuits utilisés sont les « lignes de transmission ».

### Rayonnement dirigé

Pour différencier les fonctions émettrice et réceptrice d'un aérien, nous considérerons l'aérien d'émission comme un « radiateur » d'énergie électro-magnétique (par analogie avec un radiateur d'énergie calorifique : électrique ou à gaz).

On sait depuis très longtemps qu'un tel radiateur possède des propriétés directives et on a cherché à les favoriser au maximum, ceci pour diverses raisons :

a) Obtenir un rendement plus élevé de l'installation; il est inutile de dépenser de l'énergie à haute fréquence dans les directions autres que celle dans laquelle on veut projeter le faisceau; d'une part, nous économiserons ainsi la puissance électrique d'alimentation de l'émetteur, d'autre part l'encombrement de l'installation sera plus réduit; ces deux considérations sont d'extrême importance dans les équipements portatifs et les appareils installés à bord d'avions qui sont précisément les conditions d'emploi du radar.

b) Connaître avec certitude la direction dans laquelle se propageait le faisceau lorsqu'il a été réfléchi par une « cible » (avion, navire, etc.).

D'autres avantages, tels qu'une certaine protection du secret des communications, sont d'ordre secondaire dans le cas du radar, mais sont à considérer pour d'autres applications.

Pour étudier le rayonnement d'un radiateur quelconque, on mesure en un grand nombre de points autour de ce radiateur l'intensité de l'énergie émise; puis, à partir d'un

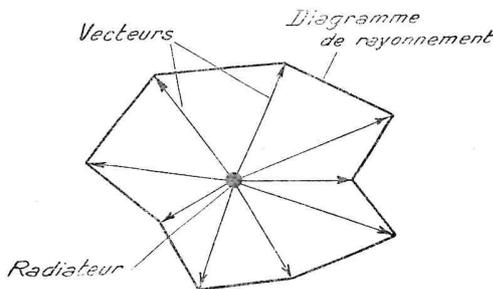


FIG. 2.

point central figurant le radiateur, on porte des droites, ou vecteurs, de longueur proportionnelle à l'intensité mesurée. La ligne reliant les extrémités de tous ces vecteurs est le *diagramme de rayonnement* du radiateur.

Ce diagramme peut se tracer, soit dans un plan horizontal, vertical ou occupant n'importe quelle position, soit encore dans l'espace, le radiateur occupant le centre d'une sphère si l'intensité de l'énergie rayonnée est constante pour tous les points de cette sphère; ce cas est analogue à celui du cercle dans un plan.

Puisque nous voulons obtenir un effet directif très accusé, nous ne nous occuperons que du diagramme de rayonnement tracé dans le plan passant par l'aérien d'émission et la « cible » présumée.

Le rayonnement d'une antenne rectiligne est nul dans la direction de son axe; ainsi un avion passant au zénith,

c'est-à-dire exactement à la verticale d'une antenne verticale ne perçoit pas l'émission provenant de cette antenne, car le rayonnement dans cette direction est nul. De même, si l'on considère une antenne horizontale, le rayonnement est nul dans la direction où elle est orientée, à condition qu'elle n'ait aucun brin vertical.

Les aériens émetteurs utilisés pour le radar, comme pour toutes les émissions sur très hautes fréquences, sont du type doublet, conducteur vibrant en demi-onde, excité en son point milieu, connu aussi sous le nom d'antenne Hertz (fig. 3).

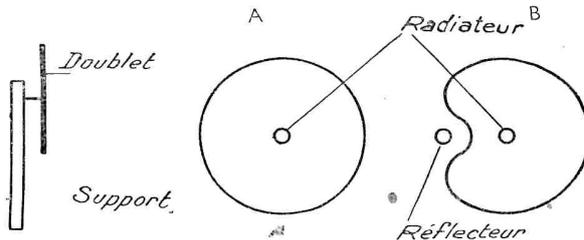


FIG. 3.

FIG. 4 A et B.

Lorsqu'un tel aérien est le siège d'impulsions à haute fréquence fournies par un émetteur, la tension à chaque extrémité est maximum, mais nulle au centre; par contre, l'intensité est maximum au centre et nulle aux extrémités; cette propriété permettra d'utiliser au besoin, dans certains cas spéciaux, des supports conducteurs sans craindre de pertes d'énergie.

L'impédance caractéristique d'un tel doublet est de l'ordre de 70 ohms; mais ses propriétés directives sont presque nulles, et le diagramme de rayonnement est à peu de choses près un cercle; or, il est indispensable de pouvoir concentrer l'énergie rayonnée dans une direction déterminée; pour cela, on adjoint à ce doublet demi-onde un « réflecteur », non relié à la ligne de transmission amenant l'énergie à haute fréquence à l'aérien émetteur; ce réflecteur est un conducteur ordinaire dont la longueur est égale à un peu plus de la demi-longueur d'onde de l'oscillation et placé en arrière du doublet émetteur d'environ un quart de la longueur d'onde. L'effet directif est alors très marqué; les figures 4 A et 4 B indiquent respectivement les diagrammes de rayonnement sans et avec réflecteur.

On peut utiliser un système de plusieurs doublets côte à côte, les brins rayonnants étant horizontaux; le réflecteur peut être constitué par une plaque métallique en forme de gouttière, de dimensions et de rayon de courbure approprié, placé derrière les doublets (fig. 5).

Lorsqu'un seul doublet est utilisé, le réflecteur prend la forme d'une parabole, le doublet étant placé en son foyer; ici encore, nous constatons l'analogie avec un radiateur optique (fig. 5); les ondes électromagnétiques sont réfléchies suivant les lois de l'optique, c'est-à-dire que les angles faits par les rayons incident et réfléchi avec la surface réfléchissante sont égaux (fig. 6).

Toutes les ondes projetées sur le miroir sont réfléchies dans la direction voulue; pour éviter la perte du rayonnement situé du côté opposé, on utilise parfois un blindage de ce côté, mais dans ce cas on doit prévoir un réflecteur parabolique de plus grandes dimensions pour satisfaire à la condition que la source de rayonnement soit ponctuelle ou presque; l'accroissement de puissance rayonnée obtenue par ce procédé est de l'ordre de 300.

Le rayonnement se trouve dans un plan horizontal si le

doublet est placé horizontalement; dans un plan vertical si le doublet est placé verticalement; autrement dit, le plan des doublets est le même que le plan de rayonnement.

Cette observation est très précieuse puisqu'elle permet

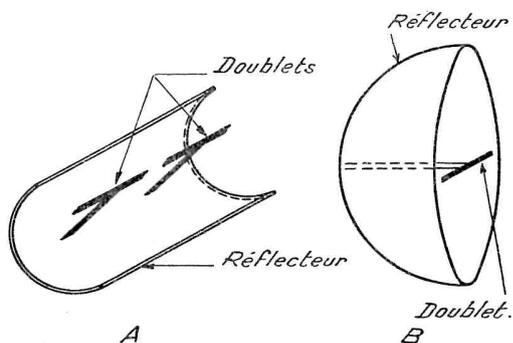


FIG. 5.

de déterminer l'angle  $\alpha$  (fig. 7) que fait le plan passant par l'émetteur et la cible avec l'horizontale; nous obtenons ainsi une des trois dimensions permettant de situer cette cible dans l'espace (cas d'un avion); dans le cas où la cible est sur l'eau (navire), cet angle est très petit; nous

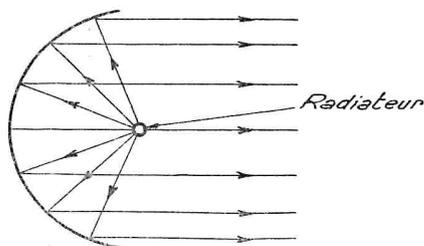


FIG. 6.

verrons d'ailleurs plus loin les difficultés soulevées par le repérage des navires. On peut conjuguer ces effets directifs par une disposition convenable des doublets et des réflecteurs; et obtenir ainsi des diagrammes de rayonnement très fins et très allongés analogues à ceux de la figure 8.

Indépendamment de ces éléments réflecteurs et pour renforcer leur influence, on dispose parfois un peu en avant

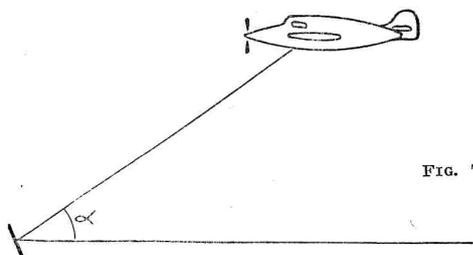


FIG. 7.

des doublets (à une distance inférieure à un quart de longueur d'onde) des éléments *directeurs* de longueur légèrement inférieure à une demi-longueur d'onde; l'ensemble de ces divers éléments constitue un réseau; un des plus connus est le réseau Yogi, utilisé aux Etats-Unis, composé d'un élément réflecteur et de deux éléments directeurs.

L'élément émetteur est un doublet rayonnant demi-onde en forme de croix et ayant une impédance caracté-

ristique de l'ordre de 350 ohms; il est particulièrement destiné à être relié à l'émetteur par une ligne de transmission à forte impédance.

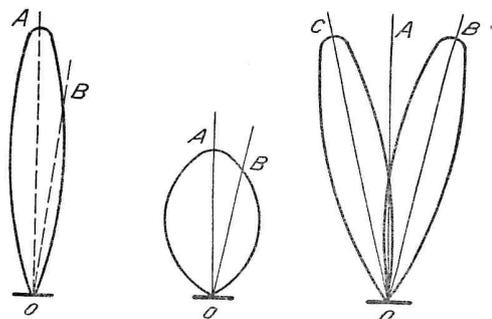


FIG. 8.

FIG. 9.

FIG. 10.

On obtient encore des effets directifs plus marqués en utilisant des réseaux de plusieurs doublets en phase; plusieurs dispositions sont adoptées :

Soit deux ou plusieurs doublets en série et attaqués en phase ;

Soit deux ou plusieurs doublets en parallèle et en phase ;

Soit deux ou plusieurs doublets en parallèle et non en phase.

De tels réseaux sont en général constitués par un nombre de doublets multiples de quatre ; chaque doublet devant posséder son réflecteur, on est arrivé par extension à n'utiliser qu'un seul réflecteur, un grillage par exemple, pour l'ensemble.

En principe, le diagramme de rayonnement d'un tel ensemble est formé par un lobe unique orienté de telle sorte que son axe de symétrie passe par la cible ; pour obtenir une bonne précision, il est indispensable que ce lobe soit très effilé ; en effet, en nous reportant à la figure 8, nous voyons que l'intensité rayonnée maximum se trouve dans la direction OA ; nous saurons donc avec exactitude que cette direction est bien celle de la cible lorsque nous verrons l'écho d'amplitude maximum sur le récepteur oscillographique. Par contre, l'intensité rayonnée suivant la direction OB est bien plus faible et *a fortiori*, l'amplitude de l'écho.

Examinons maintenant la figure 9 correspondant à un diagramme beaucoup moins pointu ; les intensités en OA et OB sont très peu différentes l'une de l'autre et par conséquent le maximum de l'écho sera flou, d'où incision certaine sur la direction de la cible.

On obtient encore plus de précision en disposant les réseaux d'aérien de telle sorte que l'on ait, non plus un lobe, mais deux lobes toujours très effilés, mais se coupant l'un l'autre suivant l'axe OA ; lorsque la cible se trouve dans cette direction, elle est déterminée rigoureusement par la légère diminution d'amplitude de l'écho, à mi-chemin entre les deux maxima correspondant aux points B et C du diagramme figure 10 ; ces deux maxima sont d'amplitudes rigoureusement égales et ainsi le minimum est déterminé sans ambiguïté possible.

Les aériens de réception sont analogues aux aériens d'émission ; ils sont constitués par des doublets munis de réflecteurs, paraboliques ou non ; seuls les éléments directeurs ne sont pas utilisés à la réception.

Naturellement ces aériens, tant émetteurs que récepteurs, ne sont pas fixes ; ils sont orientables dans n'importe

quelle direction dans un plan horizontal et dans tous les plans verticaux ; la manœuvre s'effectue soit à la main pour les radars peu encombrants, soit par des moteurs pour les appareils lourds.

La liaison de ces aériens aux appareils émetteur et

## LIGNES DE TRANSMISSION

### Cas de deux feeders parallèles

Les lignes de transmission doivent transmettre l'énergie d'un point à un autre avec le minimum de pertes. Tout conducteur dans lequel circule une énergie à haute fréquence tend à rayonner cette énergie sous forme d'ondes électromagnétiques ; ceci se traduit en définitive par une perte d'énergie dans le cas du radar ; d'autre part, ce rayonnement superflu est nuisible lorsque l'on cherche un effet directif de l'aérien.

Ce rayonnement parasite peut être réduit au minimum en utilisant une ligne formée de deux conducteurs parallèles transmettant des courants d'amplitudes égales, mais en opposition de phase ; ainsi les champs créés par ces deux conducteurs s'annulent mutuellement (fig. 11).

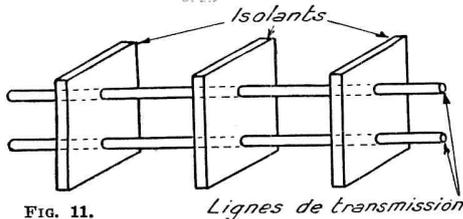


FIG. 11.

La distance séparant les conducteurs doit être très faible (environ  $1/100^{\text{e}}$  de la longueur d'onde) ; ces conducteurs sont constitués, non par des fils, mais par des tubes métalliques et sont maintenus par des entretoises de céramique haute fréquence, polystyrène, ou matières analogues. L'impédance caractéristique d'un tel système peut varier de 180 à 1.000 ohms environ.

Le nombre de supports isolants doit être assez grand pour conserver un écartement rigoureusement constant entre les deux conducteurs, mais ne doit pas être exagéré, en raison des pertes inévitables qui se produisent pour les hautes fréquences dans les meilleurs isolants connus. Les joints « rotatifs » permettant l'orientation de l'aérien sont constitués par des bobines couplées entre elles, solidaires électriquement des extrémités des deux tronçons de lignes.

Les inconvénients de ces lignes sont nombreux ; en premier lieu un dispositif quelconque placé en bout de ligne absorbe de l'énergie (bobines des points rotatifs) ; ensuite elles ne permettent pas le transport de puissances élevées en raison de l'écartement que l'on doit observer pour éviter des effluves ou des arcs entre les deux conducteurs ; par conséquent, une partie importante du champ rayonné par chaque conducteur n'est pas annulé par celui rayonné par l'autre et ainsi les pertes prennent une valeur très importante.

Pour ces raisons, on a été conduit à utiliser d'autres dispositifs : les lignes concentriques et les guides d'ondes.

### Ligne concentrique ou câble co-axial

C'est un tube, rigide ou flexible, métallique, à l'intérieur duquel se trouve un conducteur (fil ou tube) de petit diamètre, maintenu au centre par des isolants mis de distance en distance ; les courants circulent à la surface des conducteurs (tube central et tube extérieur) ; les isolants sont aussi en céramique, polystyrène ou matières analogues.

Ces câbles peuvent être coudés, mais non pas à angle droit ; les joints rotatifs ne peuvent plus être constitués

récepteur se fait par l'intermédiaire d'éléments appelés « lignes de transmission ». Elles comportent des éléments fixes et des éléments mobiles ; ceux-ci sont rendus nécessaires par l'obligation où l'on est d'orienter les systèmes d'aériens pour pouvoir explorer tous les points de l'espace.

par des bobines de couplage : ils sont alors du type « à friction », de manière que l'énergie à haute fréquence puisse circuler facilement de l'élément fixe à l'élément

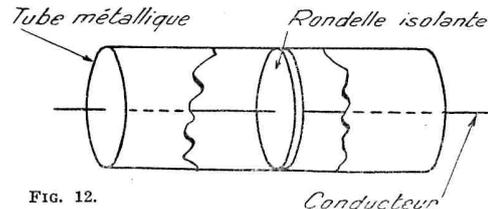


FIG. 12.

mobile (émission) ou vice-versa (réception) ; un tel contact est assez difficile à réaliser.

Au fur et à mesure que la fréquence augmente, on enregistre des pertes de plus en plus élevées et l'on a alors recours aux « guides d'ondes ».

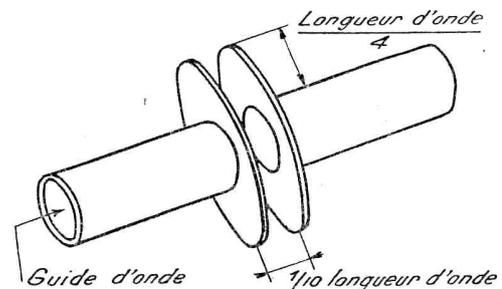
### Guide d'onde

C'est un conducteur entourant complètement le faisceau ; on peut, en effet, considérer que l'énergie est rayonnée dans un espace très étroit et non dans le conducteur ou à sa surface.

La théorie de ce dispositif est très complexe, mais son rendement, pour les fréquences très élevées, est très supérieur à celui des lignes ou des câbles co-axiaux.

Il se présente sous la forme d'un conduit de section circulaire ou rectangulaire ; ses dimensions physiques conditionnent les longueurs d'onde maxima et minima des oscillations qu'il peut transmettre ; la plus faible longueur d'onde est en général égale à deux fois la plus grande dimension d'un guide d'ondes rectangulaire.

L'énergie à transmettre est envoyée dans le guide à l'aide d'une antenne ou d'un réseau ; à l'autre extrémité se trouve une autre antenne.



Les joints rotatifs sont réalisés de la façon suivante :

On coupe le guide et l'on munit chacun des tronçons en regard d'un rebord de largeur égale à environ un quart de longueur d'onde, l'écartement des deux tronçons étant d'environ un dixième de longueur d'onde ; ainsi l'énergie à haute fréquence reste canalisée même dans l'intervalle séparant les deux morceaux du guide (fig. 13).

On peut utiliser des guides de longueur variable entre trois et dix mètres et quelquefois même davantage ; des intermédiaires permettent de passer d'une section circulaire à une section rectangulaire ou inversement.

R. MÉCHIN.

# A LA FOIRE DE PARIS 1945

3<sup>e</sup> et dernier article de Georges GINIAUX

Le numéro du 1<sup>er</sup> octobre de la revue (N° 37) a publié les commentaires de notre collaborateur sur les tendances techniques remarquées dans les présentations de la Foire de Paris. Ce premier article, après avoir dégagé les grandes lignes d'une reprise à laquelle chacun travaille, et que l'on voudrait voir effective, a traité les rubriques suivantes : les bobinages haute fréquence, les transformateurs moyenne fréquence à quartz, les contacteurs, condensateurs variables, et démultiplicateurs.

Le numéro suivant (N° 38) a publié l'étude des récepteurs de radiodiffusion, puis des récepteurs professionnels de grand trafic, et des récepteurs pour modulation en fréquence.

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs, tous professionnels intéressés, d'avoir dû reporter à un troisième article le reste du travail important de notre collaborateur. Ils trouveront donc ici aujourd'hui, et pour terminer, les rubriques consacrées au matériel de télévision, au matériel de sonorisation (basse fréquence, aux petits accessoires de construction, et enfin aux appareils de mesure.

## Le matériel de télévision

Les émissions expérimentales de la Radiodiffusion française ont repris, avec remise en route de l'émetteur de la Tour Eiffel.

Mais c'est la Radiodiffusion française elle-même qui présente l'appareillage de réception et d'émission, à part une ou deux exceptions. Il est d'ailleurs question, et cela cause quelque bruit, de « diriger » l'exploitation, en contrôlant les programmes de construction des fabricants de récepteurs. Des polémiques s'engagent sur le fait que pour pouvoir « sortir quelque chose tout de suite » on utilise le matériel existant, donc le standard de 455 lignes, pour la définition des images, alors que les définitions de 800 et 1.000 lignes ont été déjà employées non seulement à l'étranger, mais dans les laboratoires des grandes firmes françaises, aussi bien à la Compagnie des Compteurs avec M. Barthélemy, qu'à Radio-Air avec M. de France, etc..., et ce depuis plusieurs années. Sans exagérer la finesse de la définition, il est certain que les standards 300 lignes environ s'imposeront...

Dans le stand de la RADIODIFFUSION FRANÇAISE, nous remarquons surtout une camera de télévision équipée avec l'icôneoscope de BARTHELEMY, pour définition de 455 lignes entrelacées. On nous montre également les maquettes des studios.

Chez BRUNET, un récepteur professionnel de télévision est présenté; nous en avons publié la photo en tête de notre compte rendu du N° 37. Il est destiné aux démonstrations publiques en salles, ou comme poste central pour un réseau de distribution. Dans ce cas, les postes secondaires peuvent recevoir les signaux vidéo sur 8 mégahertz, le son étant transmis également par câble haute fréquence concentrique. Sur le récepteur lui-même, l'image est obtenue sur l'écran d'un tube à rayons cathodiques de 35 cm. de diamètre. La haute tension pour un tel tube est de 7.000 volts.

Le montage est effectué sur châssis superposés dans un « rack »; en bas l'alimentation, au-dessus les étages haute fréquence vidéo, au-dessus les étages changeurs de fréquence, la moyenne fréquence sur 8,4 Mh, qui attaque soit les lignes allant vers les postes secondaires, soit la détection pour la réception sur l'appareil lui-même. Les lampes moyenne fréquence sont les pentodes 1851.

Les étages basse fréquence pour le son sont soignés; il y a deux canaux, et deux haut-parleurs : un pour les graves, tout en bas de l'appareil, l'autre pour les aigus, au-dessus. Le caractère professionnel du récepteur BRUNET est marqué par le fait que tous les axes de réglage sont munis simplement d'une fente pour tournevis, et sont dissimulés derrière des abattants. La mise au point est donc à faire une fois pour toutes.

Notons chez le même constructeur un bloc de bobinages de déflection pour tubes cathodiques de téléviseur, bobine de lignes et bobine d'images groupées sous la dénomination « bloc L. I. C. ».

Chez S.A.D.I.R. nous voyons un récepteur

de télévision, son et vision, avec écran de 36 cm. de large; la réception, bien entendu, est faite aussi sur le tube directement; le tube a donc 36 cm. de diamètre utile. Les réglages sont simplifiés au maximum : accord, centrage et puissance du son.

Dans les accessoires, nous avons remarqué des transformateurs d'alimentation pour téléviseur à grand coefficient de sécurité, chez DERI.

## Matériel de sonorisation

Les amplificateurs basse fréquence sont très nombreux; on en voit autant que de récepteurs de radiodiffusion. Les usages sont multiples : salles de cinéma (dans ce cas avec prises pour cellules), salles de bal, propagande dans les lieux publics, transmissions d'avis ou d'ordres sur les chantiers, dans les gares, etc..., et enfin la clientèle très importante des forains qui répudient tous l'orgue de barbarie pour le remplacer par le pick-up, et également le porte-voix pour le remplacer par le micro. En tout cas, les installateurs n'ont que l'embarras du choix parmi les nombreuses marques qui s'offrent.

A tout seigneur... LE MATERIEL TELEPHONIQUE, avant de commenter les caractéristiques du matériel exposé, nous demande de rappeler que l'expression « public-address » employée si souvent maintenant pour dire : sonorisation, est une marque déposée en France et en Amérique, et qui est le bien de L.M.T. et de la « Western Electric. Voilà qui est fait : nous n'avons aucun avis personnel sur la question, sinon pour souhaiter que le terme français « sonorisation », au moins aussi harmonieux, soit employé.

Les amplificateurs exposés sont de 20, 40 et 90 watts modulés et résolvent donc tous les problèmes de plein air. Les tubes 6L6 sont employés. Tous les déphasages pour les étages



La « console » de mélange pour micros et pick-up (4 entrées) de RADIO-AIR dans les studios du boulevard Haussmann.

symétriques (amplificateurs de tension ou amplificateurs de puissance) sont obtenus par transformateurs.

Nous remarquons le nouveau microphone électro-dynamique L.M.T. type 3.630 A, non directionnel. C'est une sphère de 63 mm. de diamètre surmontée d'un disque portant une toile métallique. La courbe de réponse est droite à 5 décibels près entre 30 et 10.000 périodes par seconde. Elle est indépendante de la direction des sons, mais on peut placer un écran supplémentaire sur le disque du microphone pour le rendre directionnel, et donner une certaine indépendance au speaker ou à l'instrument choisi. La sensibilité est de 88 décibels au-dessous de 1 volt, par barye.

Chez L.M.T. nous remarquons également un ampli basse fréquence de radiodiffusion pour la liaison entre studios et émetteurs.

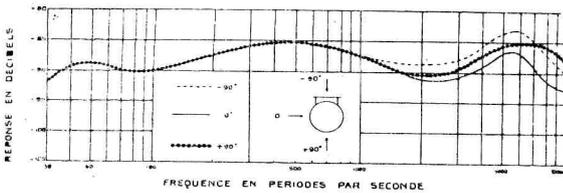
L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES (I.T.) présente des amplificateurs de cinéma avec entrée pour deux cellules, pour un micro et un pick-up, avec les préamplificateurs nécessaires. Nous voyons un modèle de 15 watts, un autre de 50 watts, à push-pull 6L6, classe AB2. D'autres amplis sont montés sur racks. L'Industrielle des Téléphones construit aussi des haut-parleurs à aimant permanent de 19 à 33 cm., des haut-parleurs carénés pour plein air, de 5 à 25 watts modulés, un microphone à ruban.

FEROTEX ne construit pas que des bobinages HF; nous y avons vu un ampli de 15 watts à push-pull 6V6, et un de 35 watts classe AB à push-pull 6L6.

HARMONIC-RADIO (Bouyer) propose un combiné amplificateur pick-up, qui dans une valise blindée très robuste comporte un ampli de 30 watts modulés pour grande salle de cinéma, avec le tourne-disques et le pick-up. Un mélangeur permet l'attaque de deux prises de cellule, ou en parallèle un microphone dynamique, et l'attaque d'un pick-up. C'est la lampe 6N7 qui permet le mélange des deux modulations. La même maison présente son haut-parleur « Biréflex » à aimant permanent, pourvu d'une chambre de compression attaquant un pavillon exponentiel. Mais l'embarras se limite à 38 cm. de long, grâce au double cône, et avec 5 à 10 watts modulés il donne le même rendement acoustique qu'un haut-parleur à membrane attaqué par 25 watts. Ce haut-parleur est étanche.

DUCRETET-THOMSON présente entre autres amplificateurs le modèle AM503 donnant 50 watts modulés, avec mélangeur pour pick-up et radio, ou micro. La sortie est de 4 lampes 6L6 en double push-pull.

RADIO-AIR a exposé plusieurs amplificateurs de radiodiffusion pour studios, et notamment une console de mélange, pour le mélange et le dosage de quatre modulations différentes, par exemple quatre microphones d'orchestre et de solo, ou pick-up et micro. Nous remarquons aussi dans ce stand une table d'enregistrement pour studio; la puissance d'attaque du graveur de disques, fournie par un amplificateur BF classique, est d'environ



Courbe de réponse du microphone LMT 3630-A électrodynamique.

1 watt modulé. Tout le matériel de studio de RADIO-AIR est expérimenté dans les studios personnels de cette Société, boulevard Hausmann. Nous remarquons aussi le très bel appareillage de connexion, sous forme de câbles et de fiches blindées ; les branchements les plus complexes pour les appareils basse fréquence et les alimentations sont possibles ; ainsi, nous voyons une fiche blindée portant 26 broches, avec dispositif de verrouillage.

PHILIPS présente des amplis, des tourne-disques et plusieurs types de microphones.

TEPPAZ est une firme lyonnaise qui nous présente non seulement des amplificateurs pour cinémas (prises pour cellules, pour micros et pour pick-up), mais encore elle nous présente un pick-up français, ce qui vaut bien la peine d'être signalé.

Pour parler d'abord de l'amplificateur cinéma, la puissance est de 18 watts modulés pour une tension d'entrée de 1 volt, donnée normalement par un pick-up. Le gain est alors de 68 décibels. Il comporte les lampes 6F5, 6J5 en déphaseuse et deux lampes 6V6 en classe AB1. Le préampli de cellule ou de micro comporte une lampe 6J7.

Le pick-up, dit à haute fidélité, est un modèle en matière moulée, deux pièces ; il est livré soit avec une impédance fixe de 18.000  $\Omega$ , soit avec 3 impédances : 5.000, 12.000 et 18.000  $\Omega$ , commutées par un contacteur placé sous la tête du pick-up. La courbe de réponse serait satisfaisante de 50 à 6.000 périodes. TEPPAZ réalise également les moteurs tournedisques, et les châssis groupant sur une platine le moteur et le pick-up avec départ et arrêt automatique. Cette production française mérite d'être expérimentée.

TOULEMONDE, la firme de Valenciennes, propose trois amplis : 12, 40 et 80 watts modulés.

S.E.P.E., la Société qui nous a présenté tous les quartz pour haute fréquence, et pour filtre moyenne fréquence, a à l'étude un pick-up piézoélectrique.

AUDAX nous présente toute la gamme des haut-parleurs jusqu'à 45 cm. de diamètre (puissance modulée 30 à 40 watts). Ce dernier modèle est à excitation. Mais nous trouvons les haut-parleurs à aimant permanent jusqu'à 12 watts de puissance modulée. AUDAX présente aussi toute la gamme des haut-parleurs de radiodiffusion, tous les diamètres, mais nous tenons à signaler deux modèles extrêmement petits : le A8A, carré, de 8 cm. de côté, à aimant permanent, convenant aux postes portatifs batterie, et un modèle carré de 10,5 cm. de côté, celui-ci admettant 1 watt, alors que le tout petit admet 0,8 watt.

MUSICALPHA propose des haut-parleurs à excitation de 10 cm. à 30 cm. de diamètre, soit de 2 à 12 watts modulés, et des haut-parleurs à aimant permanent de 3,5 watts à 20 watts modulés, ce dernier ayant un diamètre de 34 cm. Remarquons le centrage de MUSICALPHA par une membrane auxiliaire gauffrée.

VISELE, qui expose au syndicat général des maîtres artisans, réalise des transformateurs basse fréquence pour amplis, aussi bien les modèles intervalves que les modèles de sor-

tie, et livre aussi des amplis de sonorisation.

COELIVOX présente un ampli 12 watts et un de 25 watts, tous deux avec lampes 6L6.

Dans le groupe de l'ARTISANAT DE SEINE-ET-OISE, où l'on trouve aussi bien des petits fabricants de récepteurs que d'appareils de mesures et que d'amplis, nous remarquons des artisans qui se proposent pour la réparation des haut-parleurs et des transformateurs. Plusieurs se mettent à la disposition des professionnels pour exécuter pour eux les études de laboratoires. Il suffit de s'adresser au syndicat de l'ARTISANAT DE SEINE-ET-OISE. Signalons les cours de la CHAMBRE DES METIERS, assurés par cet organisme pour les artisans et leurs apprentis.

SORAL fabrique un ampli 10 watts avec deux 6V6, un ampli 25 watts avec deux 6L6, un ampli 50 watts avec quatre 6L6 en double push-pull, tous les déphasages par transfo, une contre-réaction variable, des prises pour cellules, le préampli étant avec tubes 6J7 ou 6K5.

La Maison MUSTEL avait tenu à faire figurer un orgue CELESTA d'orchestre, qui n'a rien d'électronique, puisqu'il fonctionne par percussion sur des diapasons métalliques placés sur des boîtes de résonance. Les auditeurs l'entendent d'ailleurs dans les grands concerts d'orchestre de la Radiodiffusion.

ELECTRO-PULLMANN, spécialiste des convertisseurs, présente des modèles très intéressants pour les amplis BF de sonorisation montés sur voitures, et donnant 250 à 400 volts continus de HT, en étant alimentés sur batteries de 12 ou 24 volts. Nous remarquons surtout la suspension souple des rotors. Ces convertisseurs portent les filtres HT nécessaires à l'antiparasitage. Le débit HT peut aller jusqu'à 125 millis.

## Interphones

Le terme est consacré : il s'agit de la liaison téléphonique en haut-parleurs entre divers locaux d'une entreprise industrielle ou commerciale. Nous avons publié avant guerre des schémas d'amplificateurs BF adaptés à ce service, le haut-parleur servant également de microphone attaquant l'entrée de l'ampli. Plusieurs firmes se sont spécialisées dans ce domaine ; nous devons parler surtout de TELECALL.

Le poste principal TELECALL pour les installations classiques comporte six directions, pour intercommunication entre sept postes différents, le principal et six secondaires. Mais des combinaisons très différentes sont possibles.

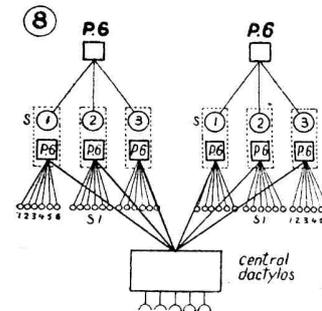
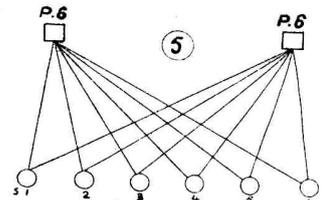
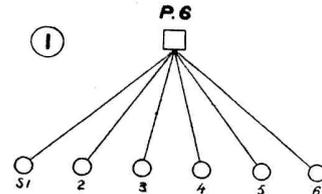
Nous donnons en exemple le schéma 1, le plus classique, où un poste central parle à haute voix avec six postes secondaires sans avoir à faire aucun appel par sonnerie, la voix elle-même servant d'appel. Les postes secondaires, eux, appellent par sonnerie. Dans le schéma 5, il s'agit du montage avec deux postes principaux pouvant parler indépendamment à chacun des six postes secondaires.

Enfin, dans le schéma 8, deux postes principaux à la direction générale commandent chacun à trois postes de sous-direction où sont

placés respectivement six postes secondaires Chef.

A côté de chacun de ces postes secondaires-chef est placé un poste principal qui permet de commander à différents postes secondaires (trois, quatre ou cinq) correspondants et au central dactylographique.

Au central dactylographique, un poste principal spécial reçoit les appels des six services de sous-direction qui peuvent ainsi dicter directement notes et lettres aux sténo-dactylos qui perçoivent par casque ou haut-parleur à puissance variable, suivant les cas.



Exemples d'installations d'interphones TELECALL pour conversations en haut-parleurs entre locaux éloignés aux postes directeurs.

Chacun des postes secondaires appelle le poste principal par une sonnerie, et la ligne lui est donnée aussitôt. L'intercommunication entre les postes secondaires est aussi possible.

Parmi les autres firmes, nous remarquons surtout le téléparleur de RADIO-THALIA, avec un poste principal à dix directions.

C. F. R. présente un modèle à huit directions, et signale que l'ampli comporte trois étages basse fréquence, la lampe finale étant une CBL6. Un signalisateur électromécanique est prévu pour chaque direction, ainsi qu'une position « secret » permettant d'entendre l'appel tout en étant débranché, lorsque le poste secondaire ne veut pas risquer d'être écouté en permanence par le poste directeur.

## Accessoires de construction

La place nous manque. Chez WALCO nous citerons cependant, en plus des cadrans et des démultiplicateurs à chaîne Galle et trains d'engrenages, les potentiomètres SIDE, notam-

ment les modèles bobinés, les modèles accouplés sur un même axe, les nouveaux boîtiers de potentiomètres avec canons isolants.

IKA propose tous condensateurs, résistances, potentiomètres, supports, blindages, etc.

CANETTI présente également toutes ces

pièces, et en plus les fameuses piles Aglo et Pertrix pour postes batterie, ainsi que les ampoules Osa.

GEKA est le spécialiste des résistances, soit bobinées, soit à couche conductrice. Les modèles bobinés se font jusqu'à 100 watts de

dissipation. Les condensateurs fixes au mica argenté ont une tolérance de 0,5 % et peuvent encore être ajustés par grattage.

ARTEX fabrique aussi des condensateurs fixes métallisés.

SAFCO-TREVOUX est le spécialiste des condensateurs électrolytiques haute tension et des condensateurs électrochimiques basse tension. Nous voyons des modèles isolés jusqu'à 1.000 volts courant continu, dans la première catégorie, ce qui est très intéressant pour la réalisation des amplis et pour les récepteurs de télévision.

Chez SAFCO-TREVOUX, il existe un modèle de condensateur électrolytique lilliput de 16 microfarads isolé à 550 volts, d'un diamètre de 20 mm.

MARGUERITAT fait une démonstration de sa machine à bobiner où tous les automatismes sont prévus : arrêt commandé par le compteur, par la rupture du fil, etc...

C. D. offre ses services pour toute la tôlerie de précision.

CLEM présente tous les chargeurs d'accus.

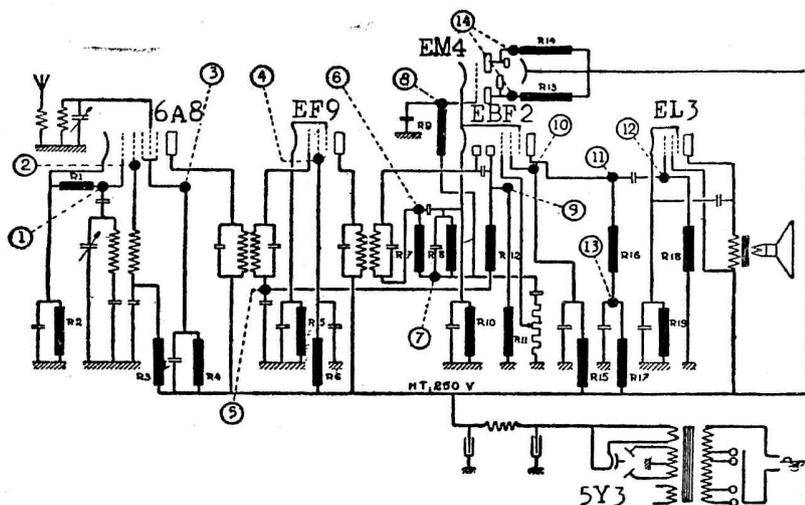
**Appareils de mesure**

Nous n'énumérons pas tous les appareils produits par chaque firme; nous ne voulons pas être un catalogue; nous nous contenterons de signaler certains types caractéristiques.

CARTEX a surtout attiré notre attention par sa nouvelle hétérodyne 915, appareil très complet, avec atténuateur permettant une tension de sortie variable de 2 microvolts à 100 millivolts, et avec une modulation à 400 périodes pour la BF. Les graduations de l'atténuateur permettent de dépasser un récepteur, en mesurant les gains de chaque étage (ce que l'on veut désigner sous l'appellation « signal tracing »). La tension de sortie est garantie à 30 % près, mais comme la valeur absolue n'est pas essentielle, et comme l'atténuateur donne des fractions de la tension de sortie précises à 5 % près, le calcul des gains reste exact. Ce qui est remarquable, c'est l'atténuateur réalisé par des cellules de résistances en pi, montées dans des coquilles de fonte d'aluminium. Cette hétérodyne est dérivée du gros générateur HF CARTEX 930. Nous signalons au passage le pont de mesures 608.

RADIO-ELECTRICAL-MEASURE présente un tel choix que nous sommes embarrassés; l'ensemble d'appareils pour la mise au point cathodique des récepteurs nous paraît intéressant. L'oscillographe équipé d'un tube 906 de 75 mm. de diamètre, l'ampli des tensions à étudier est linéaire de 50 à 150.000 périodes; le balayage horizontal est variable de 16 à 25.000 périodes. Ce qui est à signaler, c'est l'incorporation à l'oscillographe du modulateur de fréquence, balayant sur 15 kilocycles pour le réglage des moyennes fréquences. Ce balayage étant obtenu sur un oscillateur local à lampe 6A8, dont la fréquence glisse périodiquement, et est réglée sur 600 Kc, il faudra régler l'hétérodyne sur 1.072 Kc pour mettre au point un étage MF 472 Kc.

Chez HARMONIC-RADIO nous parlerons du voltmètre à lampes de 0 à 1.000 volts, résistance d'entrée 10 MΩ par volt, étalonné à 2 % près, avec alimentation secteur stabilisée. Cet appareil fonctionne en ohmmètre également. Le constructeur publie un petit tableau où il met en regard les tensions réelles obtenues en différents points des circuits d'un récepteur radio, mesurées avec un voltmètre à lampe, et les tensions correspondantes, toujours fausses, mesurées avec un voltmètre à cadre, et il conclut qu'on ne doit jamais employer celui-ci. Il est certain que, pour de nombreux circuits, il y a non seulement erreur, mais impossibilité de lecture et arrêt du récepteur.

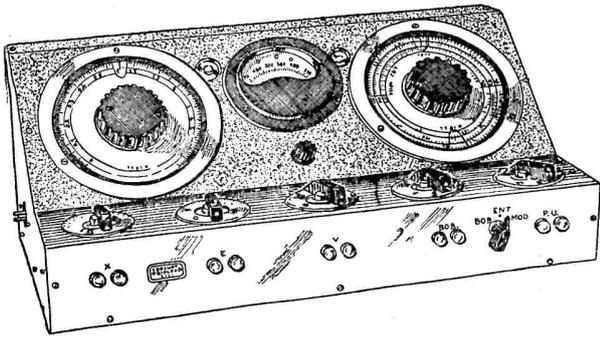


- R1 50.000
- R7 50.000
- R13 1 még
- R2 300
- R8 500.000
- R14 1 még
- R3 20.000
- R9 1 még
- R15 500.000
- R4 50.000
- R10 1 000
- R16 50.000
- R5 300
- R11 1 még
- R17 50.000
- R6 100.000
- R12 1 még
- R18 500.000
- R19 170

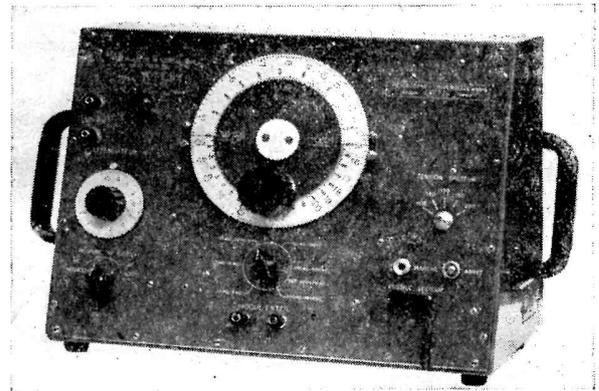
	POINTS DE MESURE	Tension correcte	Avec Voltmètre 1000 ohms	Avec Voltmètre 43 (1)
1	Grille oscillatrice (en fonctionnement)	— 20	Arrêt des oscillations	— 20
2	Grille anode d'oscillatrice	175	150	175
3	Ecran d'oscillatrice	95	70	95
4	Ecran de MF	100	75	100
5	Tension d'antifading (en fonctionnement)	0,1 à 10 v.	Arrêt du fonctionnement	0
6	Tension détectrice	0,1 à 10 v.		0
7	»	0,1 à 10 v.		0
8	Grille œil magique	0,1 à 10 v.		0
9	Tension d'antifading	0,1 à 10 v.	0	0,1 à 10 v.
10	Ecran 1 <sup>re</sup> BF	120	-70	120
11	Plaques 1 <sup>re</sup> BF	80 v.	40	80
12	Grille 2 <sup>e</sup> BF } Cond. de liaison en bon état.	0	0	0
		1 v.	0	1 v.
13	Découplage BF	175	120	175
14	Plaques œil magique	240	60	240

Schéma d'un récepteur 5 tubes classique actuel, avec tensions réelles et tensions mesurées en différents points des circuits. (d'après HARMONIC-RADIO).

(1) N.D.L.R. — C'est-à-dire avec voltmètre à lampe bien conçu. Le voltmètre 1.000 ohms est le voltmètre à cadre des contrôleurs habituels.  
 (2) N.D.L.R. — Nous dirions 12 à 18 volts.  
 (3) N.D.L.R. — Nous faisons une remarque : un contrôleur ordinaire à cadre peut ne pas déranger les oscillations en étant branché comme milliampèremètre en série entre résistance de grille oscillatrice et cathode. Mais bien entendu, cela oblige à un débranchement.



Au-dessus : L'oscillateur BIPLEX OSC-15 de BOUCHET et Cie.  
A droite : La nouvelle hétérodyne de service de CARTEX type 915.



RADIO-CONTROLE a une collection très importante d'appareils de mesure. Nous remarquerons surtout cette année le lampemètre « Champion automatique », monté sur racks, et qui est un monument : toutes les mesures sur lampes sont effectuées ; nous reparlerons de cet appareil très important. Signalons aussi chez RADIO-CONTROLE un bloc-secteur donnant toutes les alimentations nécessaires au fonctionnement d'étages quelconques de récepteurs radio ou d'amplis, et un haut-parleur universel dont l'impédance d'entrée peut être réglée entre 2.000 et 10.000 périodes.

Parmi les appareils de SUPERSONIC, nous citerons le générateur A43, modèle accessible aux dépanneurs, avec un atténuateur, et le modèle B45 plus étudié au point de vue blindage, ce qui rend aussi l'atténuation HF plus efficace.

L'INDUSTRIELLE DES TELEPHONES présente des appareils qui ont été entièrement revus au point de vue technique et présentation. Nous voyons avec plaisir les blindages de 4 millimètres d'épaisseur et nous souhaitons qu'il en soit bientôt ainsi chez toutes les marques. L'impédancemètre I.T. est un pont alimenté à 800 périodes et permettant, par exemple, des mesures de 0,1 à 10 MΩ. Ces générateurs HF, BF et le voltmètre à lampe sont à citer, ainsi que l'oscillographe de dépannage.

Chez le MATERIEL TELEPHONIQUE, en plus des voltmètres et des générateurs HF ou BF, nous avons à signaler un Q-mètre, pour mesurer le coefficient de surtension des bobinages, des circuits oscillants.

C.I.M.E., le constructeur de contacteurs, monte un laboratoire d'études qui fera tous les essais, études, mises au point en haute fréquence ou en basse fréquence, pour les constructeurs qui voudront bien s'adresser à lui. Parmi ses appareils, nous remarquons un voltmètre électronique à tension d'opposition, et surtout un commutateur électronique permettant de présenter sur un oscillographe simultanément les images de deux sortes de signaux, amenés par des amplis dont le commutateur électronique utilise tour à tour les tensions de sortie.

J. DELAIRE nous propose un banc complet pour dépannage avec générateur HF, modulateur de fréquence, amplificateur HF, et oscillographe : bien entendu, une modulation BF est incorporée. Nous voyons aussi un ensemble générateur HF et BF, monté sur racks.

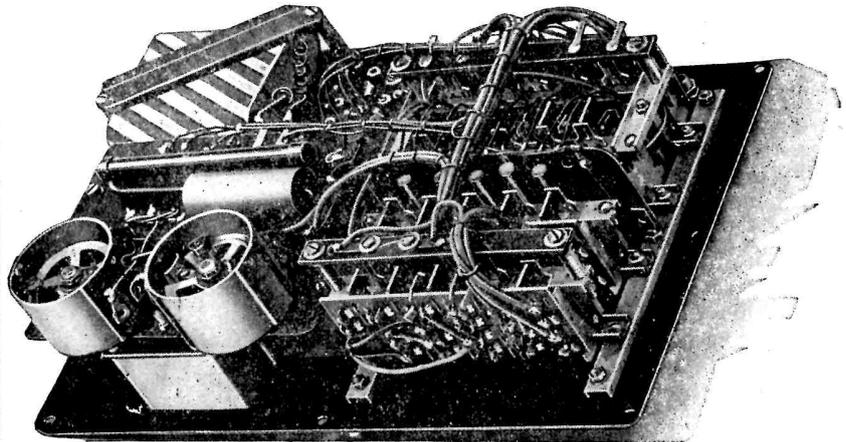
RIBET et DESJARDINS, le champion du commutateur électronique depuis plusieurs années, le présente toujours, avec ses oscillographes, cathodiques. Nous remarquons un générateur de signaux rectangulaires.

Chez S.O.R.A.L., un générateur HF important comporte des bobinages interchangeables à contacts argent, placés dans un tambour rotatif ; le changement de gamme se fait donc par rotation, mais on peut modifier les gam-

mes possibles. Il faut signaler la tension de sortie HF constante, grâce à l'atténuateur particulier à chaque gamme ; deux modulations BF : 400 et 1.000 périodes — alimentation stabilisée par transfo saturé — taux de modulation variable, et surtout le réglage par points fixes sur des fréquences choisies, par un tambour avec dispositif de blocage. C'est

teurs, etc..., présente un distorsiomètre, ce qui est plus rare, c'est-à-dire un pont BF avec sélection des harmoniques.

Enfin, BOUCHET ET CIE, constructeur des appareils BIPLEX, brevets Lucien CHRETIEN, continue à sortir des appareils tout à fait originaux pour les stations-services et les laboratoires. Cette année, en plus du lampe-



L'intérieur du contrôleur 311 de CENTRAD, pour mesures de tensions, intensités et consommations en watts.

la technique des émetteurs à longueurs d'ondes repérées, appliquée aux générateurs HF de laboratoire.

LERES nous présente ses oscilloscopes cathodiques, des modulateurs et des hétérodynes très robustes, avec des blindages remarquablement épais.

BATLOUNI nous présente surtout un bloc multimètre PM18, qu'il suffit de compléter soi-même par une alimentation et un galvanomètre pour le zéro, pour avoir un pont de mesures d'impédances (résistances, capacités, selfs). Il présente aussi des boîtes de résistances ou de capacités étalonnées, en décades. Un oscillographe cathodique où le balayage peut être linéaire, sinusoïdal ou circulaire, à volonté.

CENTRAD, à côté de ses lampemètres, générateurs, etc..., présente un contrôleur pour mesures de tension, d'intensités, de résistances, et de capacités, soit, en comptant les mesures en continu et alternatif, 35 sensibilités obtenues par des boutons poussoirs.

C. F. R. présente une hétérodyne pour dépanneur, de 100 à 33.000 kilocycles, avec atténuateur en aluminium coulé épais de 5 mm., ce qui lui permet d'être encore efficace sur la longueur d'onde de 10 mètres. Il y a six gammes, mais les deux gammes d'ondes courtes sont étalées, ce qui vaut la peine d'être signalé. Les valeurs moyenne fréquence sont repérées de kilocycles en kilocycles.

OMEGA, en plus des oscilloscopes, généra-

mètre BIPLEX type LM, qui procède à toutes les opérations de vérification, et à la mesure de la pente, grâce à cinq positions de polarisation possibles, nous voulons parler du combiné BIPLEX H. P. V., groupant les appareils suivants :

1° Hétérodyne haute fréquence couvrant en six gammes de 15 à 3.000 mètres de longueur d'onde en entretene pure et modulée à fréquence musicale.

2° Voltmètre électronique de sortie.

3° Voltmètre à cadre à 4 sensibilités 0,5-5-50-500 volts pour la mesure des tensions continues (2.000 ohms par volt).

4° Vérification des bobinages haute fréquence, comparaison de leur inductance et de leur facteur de surtension.

5° Pont de mesure (Pont de Sauty) permettant la vérification des résistances de 0 à 25 mégohms en cinq sensibilités et des capacités de 0 à 25 microfarads (en quatre sensibilités) avec, pour les condensateurs électrochimiques, l'indication de leur facteur de puissance et, par suite, de leur qualité par rapport au courant de fuite une position permet le branchement d'étalons extérieurs.

Nous ne tirerons pas de conclusions de cette Foire de Paris 1945 ; nos lecteurs ont pu se faire une opinion, notamment d'après notre commentaire sur les tendances techniques et sur l'état du marché, publié au début de notre étude, c'est-à-dire dans le N° 37 de la revue.

G. GINIAUX.

# UNE CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE EN MINIATURE

par H. BOUCHET

Nous publions ci-dessous un fort intéressant article de M. H. BOUCHET, le sympathique et bien connu directeur de la firme BIPLEX.

Nos lecteurs constateront sans peine qu'il ne s'agit pas d'un texte de publicité rédactionnelle plus ou moins judicieusement camouflé. Tout au contraire, le sujet traité est d'une incontestable originalité. Bien qu'il ne soit pas spécifiquement « radiotechnique », nous lui ouvrons bien largement nos colonnes, car il révélera des horizons insoupçonnés à ceux qui « cherchent la lumière » !

Au demeurant, il comporte aussi une partie « radio » dont l'originalité est aussi éclatante. En effet, on y trouvera la description d'un récepteur de T. S. F. dont la consommation totale ne dépasse pas 11 watts. L. C.

## Posons le problème

En pleine campagne, un groupe de trois maisons isolées.

Malgré de nombreuses démarches auprès de la Compagnie d'Electricité, celle-ci n'avait pas jugé intéressant d'établir une ligne de 1 km. pour les desservir.

Vint la guerre, et tout espoir d'obtenir satisfaction se trouvait ajourné « sine die ».

Le temps passait. Pétrole, alcool, bougies devenaient quasi introuvables.

Le petit groupe électrogène à essence qui nous alimentait autrefois était relégué au grenier, sous une couche respectable de poussière.

Allions-nous laisser deux familles dans l'obscurité complète et nous-mêmes passer notre week-end dans une demeure lugubre ?

Les trois maisons constituaient, il est vrai, un ancien moulin à eau, mais la remise en état eût demandé une dépense considérable, l'entretien des transmissions compliquées et la mise en route et l'arrêt journalier auraient nécessité la présence d'un homme spécialement chargé de ce travail. C'était tout l'inverse de ce que nous voulions.

Le petit cours d'eau qui traversait la propriété avait un régime irrégulier par suite de la présence à 2 km. en amont d'un autre moulin qui en diminuait considérablement le débit lorsqu'il emmagasinait l'eau dans son étang.

Une forte dénivellation au départ du canal de fuite, à 250 mètres des maisons, donnait une chute de 2 mètres de hauteur verticale, avec un débit minimum d'environ 8 litres par seconde.

## Mauvaise solution

Il ne fallait pas songer à y installer une petite dynamo à basse tension, du modèle employé sur les automobiles par exemple. Même en mettant deux câbles de très forte section en cuivre ou en aluminium (où aurait-on d'ailleurs trouvé le métal nécessaire ?), la chute de tension en ligne aurait été

inadmissible et toute l'énergie aurait été dépensée exclusivement dans celle-ci.

De plus, la perspective d'aller loin du logis, par tous les temps, entretenir le collecteur ou changer les balais ne nous réjouissait guère.

## L'alternateur à aimant tournant

Il existe cependant un générateur d'électricité d'une simplicité idéale que connaissent bien tous les cyclistes. L'alternateur minuscule alimentant le phare de nos vélos ne comporte aucun circuit électrique mobile. L'induit est fixe. L'inducteur tournant est constitué par un aimant multipolaire. L'ensemble fonctionne, lorsqu'il est bien construit, à souhait, sans entretien, sous la pluie et dans la boue. Il ne comporte aucun contact mobile et, par suite, aucune cause de panne d'origine électrique. Il suffit de bien serrer la borne sur un fil convenablement isolé pour alimenter sans histoire sa lanterne.

Malheureusement, pour en réduire le prix, le poids et l'encombrement, cet alternateur doit tourner très vite et n'a qu'une puissance insignifiante de 3 ou 4 voltampères.

Il existe bien des modèles plus puissants pour motos. Mais ils tournent aussi trop vite pour un service continu. A 6.000 t/m., ils ne donnent que 15 à 20 voltampères.

## Le modèle utilisé

Après de vaines recherches, nous nous sommes adressés à un fabricant de petits moteurs électriques (moteurs Vassal) qui a compris de suite ce que nous désirions et nous a établi un petit alternateur pesant environ 10 kgs.

L'induit se compose d'un bobinage fixe donnant à la vitesse de 1.500 t/m. du rotor une tension de 220 volts avec point milieu sorti, soit  $2 \times 110$  volts pour un débit de 200 milliampères. La puissance est, par suite, de 44 voltampères au total.

L'inducteur tournant est constitué par un aimant japonais à 4 pôles. La fréquence est par suite de 50 pps à

1.500 t/m. Cette fréquence et la puissance croissent naturellement proportionnellement avec la vitesse.

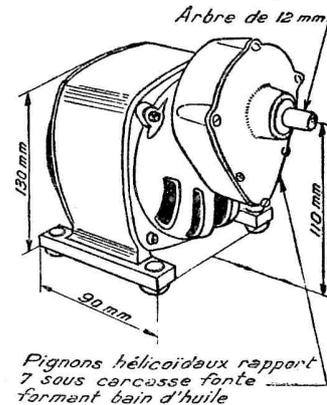


FIG. 1. — L'alternateur utilisé.

Un train d'engrenages de rapport 7 faisant bloc avec l'alternateur permet d'attaquer celui-ci à la vitesse réduite de 210 à 240 t/m.

## Equipement hydraulique

La difficulté consistait, avec les moyens réduits (quelques planches et quelques bouts de zinc) dont nous disposions en ces temps de disette, à faire tourner ce générateur.

Les intéressés ont construit eux-mêmes un tuyau carré en bois fretté de 1 décimètre carré de section intérieure et de la longueur de la dénivellation inclinée, soit 6 mètres. A l'extrémité supérieure, une petite planche coulissante permet l'arrêt de l'arrivée d'eau pour la visite et l'entretien. En bas du tuyau, un ajutage en zinc épais conique comporte un trou de 40 mm. de diamètre donnant un débit de 8 litres par seconde pour une pression d'eau de 2 mètres de hauteur verticale.

## La turbine

Nous ne pouvions songer à nous procurer dans le commerce une petite turbine adaptée à l'installation. Un

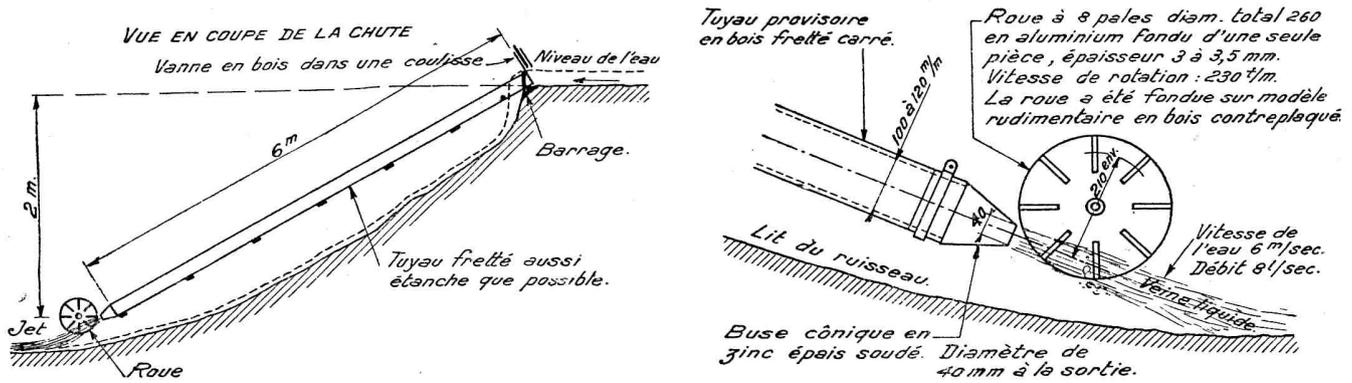


Fig. 2 et 3. — L'aménagement et l'équipement hydraulique.

spécialiste consulté demandait un prix astronomique. Encore fallait-il aller chercher l'objet à plusieurs centaines de kilomètres, alors qu'en pleine bataille de libération, tous les ponts se coupaient les uns après les autres...

La turbine a été établie très simplement au moyen d'un disque en aluminium fondu de 260 mm. de diamètre extérieur comportant perpendiculairement sur une des faces 8 pales carrées de 50 mm. de côté que vient frapper la veine liquide de 40 mm. de diamètre.

La vitesse de l'eau étant de 6 m/sec., la turbine tourne à la vitesse désirée de 230 t/m. environ, la vitesse tangentielle de la roue au milieu des pales étant d'environ la moitié de la vitesse de l'eau.

L'ensemble constitue un intermédiaire entre la vieille roue à aubes de nos anciens moulins et la moderne roue Pelton employée sur les grandes centrales.

Il a fallu d'ailleurs régler soigneu-

sement une fois pour toutes la position de la roue par rapport au jet pour obtenir aux premiers essais une vitesse convenable.

On aurait pu d'ailleurs vraisemblablement améliorer le rendement par une courbe savante des aubes, mais nous n'avions ni le temps ni les moyens de réalisation nécessaires. On obtenait d'ailleurs, par ce dispositif très simple, la pleine puissance de l'alternateur.

L'assemblage a été réalisé de la façon suivante :

#### La centrale

L'arbre de l'alternateur a été manonné en bout d'un arbre de 12 mm. de diamètre et de 400 mm. de longueur reposant vers son extrémité libre sur un roulement à billes. En porte à faux vient se visser la roue qui se bloque tout naturellement sous la poussée de l'eau.

Le démontage est, par suite, instan-

tané, sans avoir à enlever ni goupille, ni contre-écrou absolument inutiles.

Alternateur et roulement à billes ont été soigneusement protégés par un petit coffre en zinc clôturé de toutes parts et facilement démontable pour la visite. Une légère ouverture inférieure empêche toute condensation et l'augmentation de température du bobinage due au passage du courant maintient l'état de sécheresse indispensable. En fait, sous les éclaboussures ininterrompues du jet, aucune trace d'humidité et de détérioration ne s'est manifestée à l'intérieur de la « centrale », après plusieurs mois de fonctionnement.

Le point milieu du bobinage a été mis à la terre par une petite bande d'aluminium reposant au fond du cours d'eau.

#### Transport de force

Le transport des deux circuits vers l'autre extrémité de la propriété s'est fait très simplement au moyen de deux

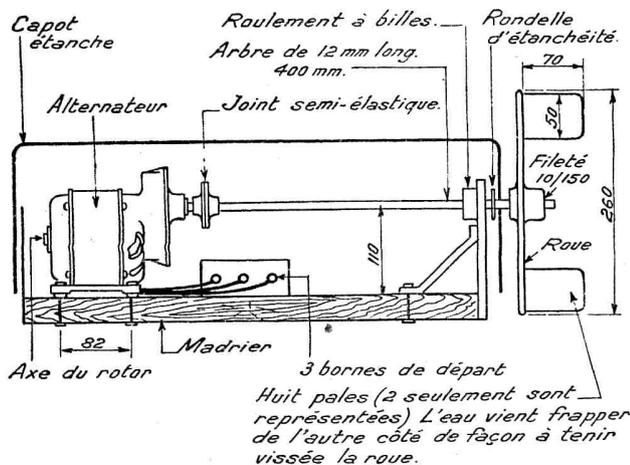


Fig. 4 et 5. — La centrale elle-même (turbine et alternateur) et son capot.

fils téléphoniques en bronze de très faible section, mais très solides mécaniquement permettant ainsi de ne les supporter que par quatre ou cinq légers poteaux en bois, avec isolement par des supports en porcelaine petit modèle.

Chaque fil alimente respectivement une des maisons avec retour du fil d'équilibre constitué très économiquement par le sol, n'ayant pas à craindre l'électrolyse, le courant étant alternatif.

Chaque installation est, par suite, électriquement autonome, et un arrêt éventuel de l'une d'elles n'entraîne qu'une légère augmentation de la tension sur l'autre pont, augmentation due à la vitesse plus grande de la roue.

L'intensité minima de 200 milliampères et la tension relativement élevée rendent la chute de tension en ligne absolument négligeable, et un voltmètre branché au départ puis aux bornes des transformateurs d'arrivée n'a pas marqué de différence sensible.

**Poste de transformation**

Pour l'utilisation, nous disposons d'accumulateurs de voiture de 6 éléments (12 volts) et de plusieurs redresseurs secs 6 volts 800 milliampères provenant d'anciennes boîtes d'alimentation destinées aux antiques récepteurs de T. S. F.

Nous avons bobiné le primaire des transformateurs avec plusieurs prises intermédiaires, de façon à régler exactement l'intensité de charge optima.

Deux secondaires séparés, prévus pour une tension de 9 à 10 volts sous un ampère alimentent chacun un redresseur sec, les deux sorties redressées étant montées en série pour la charge de la batterie.

Une petite lampe témoin de 6 v. 0,3 amp. a été placée en série avec l'arrivée alternative, de façon à ce qu'elle soit au rouge sous l'intensité normale de 0,2 amp. On obtient ainsi très simplement un contrôle permanent de la marche normale de l'ensemble.

**Eclairage**

La centrale tournant sans arrêt jour et nuit recharge continuellement les deux installations, emmagasinant ainsi environ 19 ampères-heures par 24 heures et par batterie.

Les lampes principales employées sont de 12 v. 25 watts 365 lumens. En raison de l'excellent rendement des lampes à basse tension, l'éclairage produit est comparable à celui d'une lampe 40 w. à tension normale (la lampe 40 w. 220 v. donne 375 lumens).

Le débit d'une de ces lampes étant de 2 ampères on a à sa disposition 7 à 8 heures d'éclairage par installation, compte tenu du rendement de la batterie, dont la capacité permet d'ailleurs des jours exceptionnels de

très faible régime en parallèle avec l'installation la moins chargée.

**Depuis Août 1944**

La construction soignée de l'alternateur, tant au point de vue mécanique

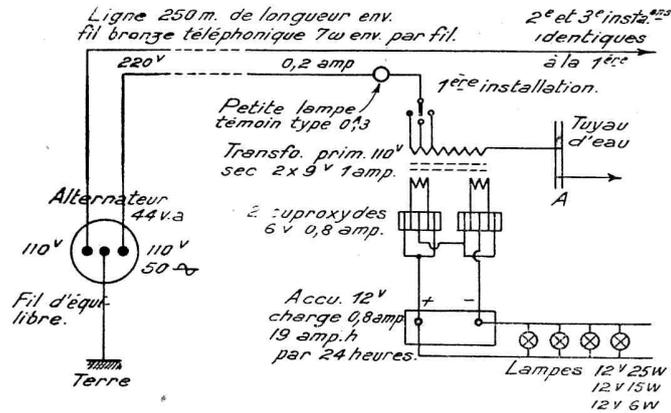


FIG. 6. — L'installation électrique complète.

pointe. Les lampes secondaires sont du type automobile.

La troisième installation n'étant utilisée qu'un jour par semaine est branchée d'une façon permanente à

qu'électrique et le principe même de l'installation ne comportant rigoureusement que des circuits entièrement statiques, sans balais ni collecteur, ni contacts mobiles, ni disjoncteurs, ont per-

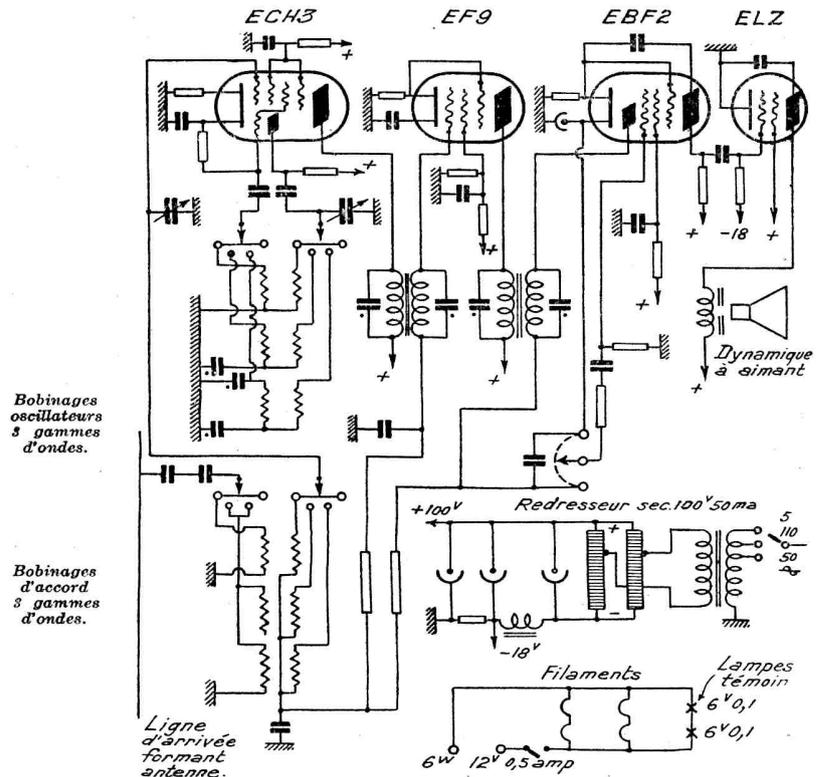


FIG. 7. — Schéma d'un récepteur radio à faible consommation. — La dernière lampe est une EL 2 et non une ELZ. Tous les éléments : bobinages 472 kc, résistances et condensateurs ont les valeurs classiques que nous pourrions donner aux lecteurs moins avertis.

mis depuis août 44 un fonctionnement absolument sans arrêt et sans autre entretien que quelques gouttes d'huile de temps en temps dans les paliers.

Lors des grands froids du début de cette année la centrale s'est trouvée ensevelie sous un énorme bloc de glace provenant des projections d'eau et continua de tourner sans panne à l'intérieur de ce bloc, à notre grande surprise d'ailleurs.

#### L'autre problème

Ce problème résolu, restait celui du récepteur de T. S. F. Le récepteur batterie autrefois en service était en panne faute de pile haute tension et de lampes de rechange, la série K dont il était équipé n'étant plus fabriquée depuis la guerre.

Il était inutile d'essayer de brancher un récepteur normal sur une telle installation. La consommation d'un récepteur tous courants est d'environ 40 w. sous 110 volts et celle d'un récepteur alternatif 5 lampes d'environ 55 watts.

Or nous ne disposons que de 20 watts maximum par installation, la charge se trouvant complètement arrêtée.

Nous n'avions, d'autre part, à notre

disposition, que des pièces et des lampes d'un type normal actuel. Nous avons choisi la série européenne, la consommation filament étant de 200 ma. au lieu de 300 ma. pour la série américaine.

#### Description

Le bloc d'accord à 3 gammes et les bobinages MF étaient normaux mais de première qualité.

Le montage employé a été le montage classique : ECH3 changeuse de fréquence, EF9 moyenne fréquence, EBF2 détectrice et préamplificatrice BF. EL2 de sortie. Cette dernière présentait pour notre cas l'avantage précieux sur l'EL3 ou la 6V6 d'avoir une consommation filament très faible et de fonctionner sans inconvenir trop grave à tension plaque réduite.

Le haut-parleur de 17 cm de diamètre est à excitation par aimant supprimant ainsi la dépense de 5 à 6 watts d'excitation.

La valve de redressement employée normalement consomme dans son filament 8 à 10 watts, ce qui était prohibitif pour nous. Aussi avons-nous eu recours à un redresseur sec type 110 volts 50 ma., que nous avons branché sur transformateur rapport 1/1. La

tension redressée a été de 100 volts et la consommation (mesurée sur le primaire) n'a pas dépassé 5 watts.

#### Résultat

La consommation filament étant de 6 watts y compris 2 lampes de cadran de 6 volts 0,1 amp., la consommation totale a été par suite de 11 watts, soit environ le quart de celle d'un récepteur normal.

Aux essais, sélectivité, sensibilité, musicalité et puissance ont été tout à fait comparables à celles d'un récepteur type tous courants normal.

Le courant produit n'étant vraisemblablement pas très sinusoïdal, nous avons dû mettre un filtrage à double cellule.

Le fil aérien d'amenée du courant a constitué un collecteur d'ondes très efficace.

Toute l'installation électrique étant statique, aucun parasite industriel quel qu'il soit ne vient troubler l'audition.

Ceux qui connaissent les difficultés d'antiparasiter totalement et durablement une petite génératrice à courant continu, se rendront compte que là n'est pas le moindre avantage de la solution adoptée.

H. BOUCHET.

## LES PERFECTIONNEMENTS DES APPAREILS DE MESURE ET DE DÉPANNAGE *Suite (1)*

par P. HÉMARDINQUER, ingénieur-conseil

#### Modifications du travail de dépannage.

Le métier de dépanneur devient de plus en plus important et rationnel, à mesure qu'augmente le nombre possible des appareils à réparer et à mettre au point. Les difficultés de fabrication et de remplacement des pièces détachées pendant la guerre ont diminué dans de grandes proportions la qualité générale des postes en service; les réparations nécessaires sont plus fréquentes, et la proportion des appareils détériorés, par rapport au nombre total des récepteurs, beaucoup plus grande. Il est certain que cette situation se maintiendra encore pendant longtemps, jusqu'au moment où les nouvelles fabrications auront permis de remplacer complètement toutes les séries de postes d'avant-guerre encore en service.

Le dépanneur a donc beaucoup de travail, et même souvent beaucoup trop; la rareté de la main-d'œuvre lui interdit quelquefois de compter sur une aide efficace. D'ailleurs, en raison des difficultés économiques, les salaires horaires sont élevés; pour éviter de facturer les réparations à des prix prohibitifs, il est nécessaire de consacrer à chaque réparation le *minimum de temps*; ce résultat peut être

atteint en ayant recours à des méthodes de *dépannage rapide*.

Le praticien français, intelligent et débrouillard, par principe, compte avant tout sur sa pratique professionnelle, sur son « flair » bien connu, pour aboutir rapidement à localiser la panne; mais, il y a des cas complexes assez nombreux où cette méthode de recherche à l'estime et au « pifomètre » ne suffit plus. De là, la nécessité d'avoir recours à des appareils de contrôle bien établis, d'adaptation rapide, de lecture facile, capables d'amener aisément le résultat cherché.

#### Modifications des appareils de contrôle.

C'est dans ce sens que les constructeurs français ont modifié les appareils classiques utilisés normalement par le dépanneur, tels que contrôleur universel, hétérodyne de mesure, et lampomètre.

L'emploi de ces appareils a été rendu de plus en plus simple, et, dans certains cas, presque *automatique*, par une disposition convenable des organes de liaison et d'adaptation, ainsi que des cadrans de lecture; leur présentation est devenue, en général, de plus en plus claire et ordonnée.

Ils ont été modifiés, d'autre part, suivant les transformations mêmes de la construction radioélectrique; des

gammes nouvelles de mesures ont été envisagées, et, dans les appareils à usages multiples, les contrôleurs universels, en particulier, de nouvelles applications ont été étudiées.

La rationalisation des ateliers de dépannage a également amené un grand nombre de praticiens à envisager l'emploi d'appareils qui existaient déjà avant-guerre, mais n'étaient guère utilisés que par des spécialistes, dans des laboratoires, ou des ateliers de grande construction; il en est ainsi pour les voltmètres à lampes, les générateurs basse fréquence, les ponts de mesure, et surtout pour l'oscilloscope cathodique et ses accessoires, tels que le modulateur de fréquence, ou le commutateur électronique.

Les méthodes de dépannage ont été améliorées et perfectionnées; en particulier, on a vu apparaître aux Etats-Unis, sous une forme complète, les procédés de dépannage dynamique. L'utilisation de méthodes de dépannage rapide est, d'ailleurs, de plus en plus nécessaire; de là, les recherches qui ont amené la création de nouveaux appareils de dépannage dits *analyseurs*, destinés à l'application des méthodes antérieures ou d'une méthode dynamique.

Aux Etats-Unis, depuis quelques années, on a recherché aussi l'établissement d'appareils de dépannage d'emploi de plus en plus facile, et presque

(1) Voir T. S. F. pour Tous, N° 38, p. 202.

automatique, pouvant être employés par un praticien peu habile, et plus ou moins dépourvu de connaissances techniques, grâce à la facilité de leur manœuvre. C'est là, d'ailleurs, un principe général adopté outre-Atlantique, où l'on cherche, avant tout, à éviter le plus possible l'utilisation d'une main-d'œuvre spécialisée. Le montage en série des appareils de T. S. F., comme des appareils électriques, peut être effectué par des ouvriers ou des ouvrières qui ne possèdent aucune connaissance technique en ces matières, et suivent simplement les indications d'un canevas de montage, sans en comprendre les raisons.

Nous n'en sommes pas encore là en France, et le praticien français désirera toujours, s'il le peut, comprendre les raisons des manœuvres qu'il exécute; l'intérêt de tous les appareils qui permettent de faciliter le travail du dépanneur devient pourtant essentiel.

Nous pouvons déjà nous rendre compte de l'évolution de la construction américaine des appareils de dépannage d'après des documents antérieurs à la guerre de 1941, et, déjà, les revues techniques américaines nous apportent des détails plus nombreux et plus récents à ce sujet. Peut-être ne faut-il pas s'attendre cependant à des nouveautés sensationnelles; n'oublions pas que tout a été consacré, aux Etats-Unis, à l'effort de guerre et les recherches qui n'offrent pas une importance essentielle en ce sens ont été plus ou moins négligées. Nous constatons, cependant, une accentuation de cette recherche vers la *simplicité d'emploi et l'automatisme*, en même temps que l'apparition des modèles d'*analyseurs dynamiques*.

Les constructeurs français se sont heureusement inspirés des données générales de la construction étrangère pour l'étude de leurs nouveaux modèles, tout en les adaptant aux habitudes de la clientèle française, et en introduisant des dispositions originales. Il est ainsi très intéressant, pour l'ensemble des praticiens, de connaître les principales caractéristiques et

particularités des différents modèles actuellement réalisés, ou dont la fabrication est envisagée prochainement. Nous exposerons donc dans ces articles ces caractéristiques techniques, en insistant essentiellement sur les données originales de construction, et les avantages particuliers des modes de fabrication ou d'emploi.

#### Données techniques et indications commerciales.

Bien entendu, il ne s'agit pas de décrire tous les modèles actuels, et d'établir un catalogue; mais seulement d'exposer les particularités des modèles-types les plus employés qui peuvent résumer, en quelque sorte, les tendances actuelles de la construction. Il ne s'agit pas non plus de descriptions commerciales, mais de *descriptions techniques*. C'est indiquer, en particulier, que nous désirons publier les schémas de montage de ces différents appareils, du moins ceux que les constructeurs ont bien voulu nous communiquer.

On peut regretter, encore une fois, à ce propos, l'état d'esprit d'un certain nombre de constructeurs français, et espérer qu'il se modifiera après-guerre. A l'étranger, aux Etats-Unis, par exemple, et plus encore en Allemagne, avant-guerre, malheureusement, tous les constructeurs éditaient des notices techniques abondantes sur leurs fabrications.

En réponse à une simple demande de renseignement, tout praticien pouvait recevoir des indications détaillées sur les caractéristiques techniques des modèles réalisés; il existait même des *notices de service*, avec des schémas complets et détaillés, donnant tous les renseignements nécessaires sur l'emploi, le montage, et la fabrication des différents modèles de la marque.

Les constructeurs communiquaient, d'autre part, avec la plus grande facilité, tous leurs documents aux rédacteurs des revues techniques, et aux auteurs d'ouvrages de librairie.

Il y a sans doute en France des constructeurs qui ont compris l'intérêt des études et des descriptions tech-

niques dans les revues et dans les livres; mais il y en a trop d'autres qui croient encore au seul intérêt des notices commerciales et des catalogues; ils s'imaginent sans doute que leur clientèle, formée de techniciens ou praticiens, ne se préoccupe que des caractéristiques commerciales. Ce n'est là pourtant qu'un des facteurs déterminant le choix de l'utilisateur.

Il y a d'autres constructeurs, encore, qui refusent de communiquer tout schéma d'ordre technique, parce qu'ils craignent de dévoiler ainsi leurs secrets de fabrication. C'est là, semble-t-il, une crainte illusoire, et presque enfantine. Du moment qu'il s'agit d'appareils industriels, il est toujours facile d'en étudier directement le montage, sans en demander le schéma au fabricant... Un constructeur spécialisé qui voudrait employer un procédé analogue peut donc fort bien faire son acquisition; quant à l'utilisateur, ou au praticien ordinaire, il n'a pas les moyens nécessaires pour effectuer un montage de ce genre, la plupart du temps, et n'en a même pas le désir. Les particularités essentielles de la construction sont toujours couvertes, d'ailleurs, par des brevets; quant aux procédés de fabrication, ils sont essentiellement d'ordre industriel, et ne peuvent être efficacement appliqués que par le constructeur lui-même.

La publication des schémas de montage, l'édition des notices de service, ne peuvent donc constituer des inconvénients pour les constructeurs, et doivent, au contraire, en précisant mieux les caractéristiques utiles de leurs fabrications, en rendant plus faciles les manœuvres d'utilisation et d'entretien, augmenter l'efficacité des méthodes de diffusion.

Ne soyons pas trop pessimistes à ce sujet; une amélioration sensible de cet état d'esprit peut déjà être constatée. Il faut espérer qu'elle se maintiendra, et se développera encore; c'est grâce à elle, d'ailleurs, que nous pourrions publier dans un prochain article des descriptions vraiment techniques.

P. HÉMARINQUER.

(A suivre.)

## INFORMATIONS TECHNIQUES

### L'APPAREIL BIPLEX O. S. C.

de BOUCHET et Cie, Paris.

On peut dire que ce qui fait la qualité d'un récepteur, c'est la qualité des circuits, c'est-à-dire, en fait, la qualité des bobinages et la rigueur de leur alignement.

Le contrôle très strict des bobinages employés dans les circuits à haute et moyenne fréquence est une opération essentielle au moins aussi importante que la vérification des condensateurs ou des résistances entrant dans les circuits.

On se contente en général de vérifier qu'une certaine longueur d'onde est obtenue avec une capacité déterminée mise en parallèle aux extrémités du bobinage, ce qui est manifestement insuffisant.

Deux bobinages différents peuvent donner pour une même capacité de 500 pfd par exemple une longueur d'onde identique et être très différents pour une autre valeur de capacité, 100 pfd par exemple.

En effet, si leur capacité répartie est différente, la longueur d'onde pour une très petite capacité sera très sensiblement plus élevée sur le bobinage ayant la capacité répartie la plus grande.

D'autre part, les pertes dans les bobinages dépendent de nombreux facteurs et chaque élé-

ment doit être contrôlé individuellement à ce sujet, si l'on ne veut pas avoir des surprises dans les résultats obtenus après montage dans les circuits d'utilisation.

L'étude de la courbe caractéristique d'un bobinage montre qu'il est nécessaire et suffisant de vérifier la longueur d'onde pour deux valeurs de capacité assez différentes, par exemple pour une capacité très faible constituée par la capacité répartie de l'enroulement et des connexions de liaison, puis après adjonction d'une capacité assez élevée, 400 à 500 pfd par exemple, et, de comparer le gain dans les deux cas avec celui d'un étalon ayant donné satisfaction dans la maquette étude.

La marque « Biplex » a mis au point pour cette vérification un appareil type O. S. C. 15, qui permet ce contrôle dans les meilleures conditions de rapidité et de précision.

Il comporte un oscillateur à six gammes couvrant toutes les longueurs d'onde de 15 à 3.000 mètres environ sur la fondamentale et un circuit de comparaison constitué par un condensateur variable étalonné en pfd et par le bobinage à contrôler. Un voltmètre à lampe comportant dans son circuit plaque un microampèremètre permet de contrôler instantanément d'une part la longueur d'onde obtenue pour deux capacités données (par exemple le 0 et le maximum du condensateur variable) et le gain dans les deux cas par rapport à un étalon, la déviation du microampèremètre

étant toutes choses égales par ailleurs, proportionnelle au facteur de surtension.

Le même appareil permet, d'autre part, de tracer la courbe complète d'un bobinage et de comparer la qualité de deux condensateurs en les mettant successivement aux extrémités d'un bobinage fixe de bonne qualité.

Il est de même facile, par le même moyen, de comparer des ensembles complets tels que des circuits moyenne fréquence tout montés avec leurs connexions et leur blindage et d'être ainsi certain, avec montage définitif sur le châssis, d'obtenir des résultats satisfaisants et bien constants, sans tâtonnements ni retouches coûteuses à tous points de vue.

L'appareil « Biplex O. S. C. » permet la mesure directe du coefficient de surtension, par tracé de la courbe du bobinage à étudier.

Il permet de déterminer très rapidement toutes les constantes essentielles d'un enroulement : coefficient de self induction apparent, longueur d'onde propre, capacité répartie, résistance en haute fréquence, pour différentes fréquences, etc...

Il permet de régler d'avance des transformateurs de moyenne fréquence et les différents éléments de l'alignement d'un châssis. Il permet, en même temps, de comparer la qualité des enroulements à celle d'un étalon.

C'est donc un appareil de contrôle indispensable, aussi bien pour le constructeur que pour le dépanneur professionnel ou l'artisan.

# TABLE DES ARTICLES

parus dans « LA T. S. F. POUR TOUS », de juin 1943 à décembre 1945 (N° 13 à 39 inclus).

La dernière table des matières publiée le fut en mai 1943 pour les douze premiers numéros de la série de guerre de « LA T.S.F. POUR TOUS ». Nous tenons en cette fin d'année 1945, qui a vu s'établir définitivement notre parution régulière, à redonner aux lecteurs possesseurs de la collection les commodités d'une table récapitulative qui sera dorénavant publiée tous les ans en décembre, comme autrefois.

Par ailleurs, des lecteurs abonnés récents pourront ainsi connaître quels numéros de la revue ont traité des sujets qui les intéressent et pourront acheter aux Editions CHIRON l'exemplaire désiré, s'il n'est pas épuisé. Nous signalons qu'à l'heure actuelle (décembre 1945), les numéros 1 à 17 inclus et les numéros 24 et 25 sont complètement épuisés.

Des lecteurs nous ont demandé de republier des articles parus. Nous ne le ferons pas, d'abord parce que ce serait donner à bien des abonnés un double de ce qu'ils ont en mains, et qu'il faut au contraire que nous allions de l'avant, le cadre actuel de notre revue étant déjà juste pour contenir toute l'information technique et les études que l'actualité impose; ensuite, parce que les sujets traités, si nous avons à les reprendre pour les besoins des lecteurs, feront l'objet de nouveaux travaux de la part de nos collaborateurs car la technique avance toujours...

LA T. S. F. POUR TOUS.

		N°	Pages
<b>A</b>			
Adaptateur ondes courtes « Trafic », par G. GINIAUX.	14	313	
Adaptation d'un contrôle visuel d'accord, par L. CHRÉTIEN	28	10	
Aériens (les systèmes d') et lignes de transmission pour Radars	39	209	
Alimentation de l'ampli 6 watts du N° 24	28	13	
Alimentation des écrans (I'), par Ed. JOUANNEAU	32	83	
Amplificateurs (distorsion dans les), par A. MOLES	22	38	
<b>AMPLIFICATEURS BF POUR PICK-UP, MICRO, ETC.</b>			
Ampli BF à plusieurs canaux	25	102	
Ampli BF pour pick-up ou poste à galène, simple à réaliser	23	66	
Ampli BF 4 watts modulés (E 443 H)	28	18	
Ampli de grande fidélité 6 watts	24	84	
Ampli 10 watts modulés (Je veux construire un), deux schémas de G. GINIAUX	25	110	
Ampli BF 24/30 watts modulés (deux 6L6)	34	124	
Amplificateur de moyenne fréquence accroché (I'), par L. CHRÉTIEN	22	47	
Amplification des graves ou des aiguës (commande de I'), par G. GINIAUX	25	105	
Analyse de brevets intéressant l'industrie radio-électrique	29	33	
— — — — —	30	46	
— — — — —	33	103	
— — — — —	35	135	
— — — — —	38	205	
Appareils à réaction et à amplification directe, par L. CHRÉTIEN	18	421	
Appareils de mesure et leur dépannage, par P. HEMARDINQUER	38	202	
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	39	220	
Applications de l'électronique à la biologie et à la thérapeutique, par P. PAPILLAUD	28	15	
Assurance incendie (I') et le récepteur de T. S. F., par R. LAURENT	17	396	
<b>B</b>			
Bloc de bobinages à 5 gammes (Étude pour la réalisation de récepteurs), par P.-L. COURRIER	18	410	
— — — — — (Errata).	21	36	
Bombe atomique... et moteurs à désintégration, par L. CHRÉTIEN	37	179	
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	38	203	
Branly (A propos du centenaire de)	24	73	
<b>C</b>			
Capacités inter-électrodes (les), par Ed. JOUANNEAU.	36	155	
Catégories des postes récepteurs (Réglementation)	29	35	
Cathode des lampes de T. S. F. (La), par L. CHRÉTIEN.	14	309	
Changement de fréquence (A la recherche d'un schéma), par L. CHRÉTIEN	19	431	
Charge d'espace (La), par Lucien CHRÉTIEN	32	75	
Chauffage par frigorifique (Et voici le), par A. MOLES.	36	160	
Code des couleurs pour résistances et capacités	25	106	
Code des couleurs américain et britannique (Nouveau)	39	208	
Collecteur d'ondes (Le), par L. CHRÉTIEN (Antennes et cadres)	15	335	
Collecteur d'ondes antiparasite efficace (Le)	23	65	
Concentration dans les tubes à rayons cathodiques (La), par L. CHRÉTIEN	16	371	
Condensateurs fixes... et la réparation des condensateurs électrolytiques (Les), par Lucien CHRÉTIEN	30	39	
Condensateurs (Ce qu'il faut savoir des), par Géo MOUSSERON	36	158	
Centrale hydro-électrique en miniature (Une), par H. BOUCHET	39	217	
Contrôle des lampes radio (Le), par M. BLANC	30	51	
Contrôle visuel d'accord (Adaptation d'un), par L. CHRÉTIEN	28	10	
Conversion des fréquences en longueurs d'onde (La), par Georges GINIAUX	19	443	
<b>COURRIER TECHNIQUE :</b>			
Adaptateur ondes courtes avec EK2	17	402	
Alimentation avec valve en monoplaque, le transfo ayant un demi-secondaire grillé	28	18	
Ampli BF 3 watts (6Q7, 6L6)	23	71	
Ampli BF 4 watts (E443H)	28	18	
Ampli BF 24 watts (6L6)	34	124	
Antenne en prisme vertical	17	402	
Bloc de bobinages avec HF 648 Ferrolyte	23	69	
Bloc de bobinages Meissner-Métox	17	400	
Bobinages pour hétérodyne de dépannage	31	69	
Bobinages pour ondes courtes de 8 à 60 mètres	35	144	
Condensateur de filtrage (claquage répété)	22	53	
Contrôle de puissance BF	26	130	
Déphaseuse cathodyne (Schéma d'une)	22	53	
Détection plaque (Schéma de)	26	130	
Étage BF classe B	37	183	
Haut-parleurs (Branchement de plusieurs)	22	52	
Hétérodyne modulée simple	37	183	
Hétérodyne de dépannage (Schéma)	31	70	
Lampe 6M6 (Conseils sur l'emploi)	23	71	
Lampe EF8 (Conseils sur l'emploi)	31	71	
Lampes bi-grille secteur	23	71	
Lampes déculottées (Retrouver les branchements).	35	144	
Lampe multiple (Comment remplacer une)	18	424	
Méthode d'alignement des récepteurs super	30	49	
Motor-boating dans un ampli BF	34	125	
Numérotage des lampes (Principes du)	22	53	
Panne des lampes BF	35	145	
Polarité d'un pick-up	17	401	
Récepteur à galène	32	88	
Récepteur trois lampes batterie	33	106	
Récepteur deux lampes ondes courtes 6J7, EL3	28	17	
Récepteur trois lampes plus valve à lampe 6L7 (ou ECF1 qui peut remplacer la 6F7)	29	34	
Récepteur trois lampes plus valve à MF avec réaction	30	49	
Récepteur cinq lampes sur alternatif	32	88	
Récepteur deux lampes, tous courants, toutes ondes.	17	402	

NOTE. — Certains titres d'articles se trouvent deux fois dans la table, pour faciliter vos recherches. C'est le cas, notamment, des descriptions avec schéma, pour les récepteurs de radiodiffusion et les amplificateurs basse fréquence, qui se trouvent parfois non seulement dans cette rubrique, mais dans celle du courrier technique, où elles ont paru.

	N°	Pages
Récepteur six lampes plus valve avec les AHI, et antifading amplifié .....	17	403
Récepteur deux lampes, petites ondes, tous courants .....	23	71
Récepteur deux lampes, ondes courtes, avec tubes 35 et 27 .....	23	70
Récepteur six lampes classique .....	16	378
Récepteur super-hétérodyne 5 lampes, tous courants : 6E8, 6H8, 6M7, 25L6, 25Z6 .....	20	18
Récepteur trois lampes plus valve, tous courants, avec ECH3 .....	36	164
Récepteur quatre lampes plus valve, sur alternatif, avec 6E8 .....	37	184
Recharge des petits accus de poche .....	17	401
Ronflement de modulation (suppression) .....	26	130
Système d'antifading amplifié combiné avec détection Sylvania .....	37	184
Transformateur d'alimentation pour 25 périodes ..	26	129
Transformateur MF à S. V. (Branchement d'un) ..	22	52
Tube ECFI en changement de fréquence .....	26	129
Tube E444 périmé (Remplacement) .....	35	144
<b>D</b>		
Dangers de l'électricité (Les), par Ed. JOUANNEAU. (2 <sup>e</sup> article).	25	107
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	27	144
Décibel et sa pratique (Le), par Pierre HEMARDINQUER .....	31	64
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	32	78
— — — — — (3 <sup>e</sup> article).	33	104
Décibel (A propos de la définition du) .....	34	122
Dépannage (« L'oscillatrice qui n'oscille pas »), par L. CHRETIEN .....	19	434
Dépannage (« L'amplificateur moyenne fréquence accroché »), par L. CHRETIEN .....	22	47
Dépannons un fossile (Nous), par L. CHRETIEN .....	25	98
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	26	117
Détection cathodique (La), par Louis BOE .....	38	200
Détection Sylvania (A propos de la), par GINIAUX ..	13	298
Distorsion dans les amplificateurs, par André MOLES ..	22	38
Documentation de service sur les tubes de toutes les séries « S », par P.-L. COURIER .....	31	56
<b>E</b>		
Echange de vues .....	28	4
— — — — — (Sur la question des haut-parleurs).	32	74
— — — — — (Sur la question des haut-parleurs).	35	128
EDITORIAUX, par Lucien CHRETIEN :		
Les mesures .....	13	281
A propos de l'oscillographe .....	14	307
Ici, on vend des installations complètes et non des postes. ....	15	333
Pour l'étude raisonnée d'un récepteur .....	16	358
Procès du « Tous courants » .....	17	382
Projets pour demain .....	18	405
Evolution (des lampes et des circuits des appareils). ....	19	429
Compétences de l'installateur radioélectricien .....	20	1
La haute fidélité musicale .....	21	19
Physique et Radioélectricité .....	22	37
Le passé et le futur du courant continu .....	23	55
A propos du centenaire de Branly .....	24	73
Libération de la France, libération des ondes françaises, par le Secrétariat de rédaction de la Revue. ....	25	93
On réclame un éditorial .....	26	113
Editorial de Jean Guignebert, directeur général de la Radiodiffusion française .....	27	131
Respectons la langue française .....	28	3
Donnez-nous des haut-parleurs .....	29	21
La guerre et la radio .....	30	37
Rêves d'avenir .....	32	73
Ecrit le jour « V » .....	33	91
Vulgarisation et mathématiques .....	34	109
Modulation en fréquence, télévision, etc. ....	35	127
A propos du « label » et d'autres choses .....	36	147
La presse (quotidienne) devant la technique, à propos de la bombe atomique .....	37	167
La question des longueurs d'onde européennes ..	38	187
Puissance, qualité et l'avenir de la radio .....	39	207
Effet photoélectrique (L'), par L. CHRETIEN .....	18	407
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	19	450
Electricité source de chaleur (L'), par G. GINIAUX.	14	330

	N°	Page
Electro-acoustique, par André MOLES .....	24	75
Electro positif (Naissance, vie et mort de l'), par L. CHRETIEN .....	13	302
Emissions mondiales en français (Les) .....	29	24
Entre nous, ou dialogue avec un lecteur, par L. CHRETIEN. ....	16	362
<b>F</b>		
Foire de Paris (A la), par Georges GINIAUX :		
1 <sup>er</sup> article : Les tendances techniques, puis les bobinages HF, condensateurs variables et cadrans. ....	37	175
2 <sup>e</sup> article : Les récepteurs de radiodiffusion, les récepteurs professionnels .....	38	189
3 <sup>e</sup> article : Les appareils de télévision, de sonorisation, les appareils de mesure .....	39	213
<b>G</b>		
Générateurs de signaux rectangulaires et leurs applications (Les), par P.-L. COURIER et R. PREVOST. ....	13	292
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	14	321
Générateur de signaux basse fréquence à battements (Réalisation d'un), par André MOLES .....	13	284
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	17	395
<b>H</b>		
Haut-parleurs (Donnez-nous des), par L. CHRETIEN ..	29	19
Haut-parleur à un prix abordable (Du bon) .....	31	68
<b>I</b>		
Industrie Radioélectrique Française (L') et la qualité, par A. MOLES .....	13	283
Isolants de remplacement, par P. HEMARDINQUER ..	17	397
<b>J</b>		
Je suis un novice :		
Un ampli BF de puissance deux watts, à réaliser ..	23	66
Ce qu'il faut savoir des condensateurs .....	36	158
<b>L</b>		
Label (La question du) ou marque de qualité pour les récepteurs .....	31	57
LAMPES (Voir aussi tubes).		
Lampe changeuse de fréquence (Je cherche une), par Georges GINIAUX. Conditions d'emploi des lampes non prévues pour cette fonction .....	20	27
Lampes américaines (Nouveaux types), par P. HEMARDINQUER .....	29	25
Lampes américaines (Nouvelles) .....	38	193
Lampe électromètre (La), par L. CHRETIEN .....	20	12
Lampes minuscules (Les) et les postes miniatures, par P. HEMARDINQUER .....	22	40
Lampe multiple (Comment remplacer une) .....	18	424
Lampes sans filament, par L. CHRETIEN .....	20	34
Larsen (Etude du Phénomène de) et applications pratiques, par André MOLES .....	24	76
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	26	122
Lecteur parmi d'autres (Un) ...critique et suggère ..	32	82
Logarithmes nepers, décibels... et autres bêtes curieuses, par Lucien CHRETIEN .....	13	289
<b>M</b>		
Maquettes de récepteurs modernes (Etude, mise au point et essais de deux), par P.-L. COURIER. ....	15	342
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	16	365
— — — — — (3 <sup>e</sup> article).	18	410
— — — — — (4 <sup>e</sup> article).	21	36
— — — — — Errata .....	20	2
— — — — — (5 <sup>e</sup> article).	23	56
— — — — — (6 <sup>e</sup> article).		
Matériaux de remplacement en radiotechnique (Les), par HEMARDINQUER .....	14	324
Matériel de télévision (A propos de la construction du).	37	185
Matières plastiques (Les), par P. HEMARDINQUER. ....	20	15
— — — — — (2 <sup>e</sup> article).	23	67
Mesures électriques dans le laboratoire du chimiste (Les), par MALRAISON .....	26	126
Mesures sur un récepteur 6 tubes, par P.-L. COURIER et J. d'ALMA .....	16	365
Métaux de remplacement et leurs emplois en radiotechniques (Les), par P. HEMARDINQUER .....	18	419
Méthode électronique pour l'étude des circuits HF et MF, par R. ASCHEN .....	18	425

	N°	Pages
Modernisation des anciens récepteurs, par L. CHRÉTIEN	20	9
Modulation de fréquence (La), généralités, par P. PAPILLAUD	26	115
Modulation de fréquence (La), étude, par L. CHRÉTIEN	35	129
— (2° article)	36	151
Montages modernes à déphasage pour circuits push-pull (Etude de), par P.-L. COURIER	15	351
— (2° article)	16	359
Multivibrateur (La méthode rationnelle d'alignement à l'aide du), par P. PAPILLAUD	26	119
— (2° article)	27	146
Mystère des rayons cosmiques (Le), par L. CHRÉTIEN	20	7
<b>N</b>		
Nicolas Tesla, la H. F., le champ tournant et les moteurs, par P. HEMARDINQUER	14	329
Normalisation des pièces détachées (La)	30	48
<b>O</b>		
Ondes courtes (Nous ajoutons une gamme d'), par L. CHRÉTIEN	31	60
Ondes courtes (Réalisation du bloc adaptateur pratique), par G. GINIAUX	14	213
Ondes courtes : voir aussi à « Récepteurs ».		
Oscillateur B. F. à battements (Projet et réalisation d'un), par A. MOLES	13	284
— (2° article)	17	395
Oscillateurs basse fréquence (Pour l'étalonnage des), par A. MOLES	13	288
Oscillateur-modulateur SIR (Schéma), par ASCHEN.	18	427
Oscillographe (Adjoints de l')	18	425
<b>P</b>		
Panne curieuse (Une)	20	6
Pannes intermittentes	25	108
Potentiomètre (Le calcul d'un), par Géo MOUSSERON.	30	47
Polarisation de la lumière (La) et ses applications à la télévision, par André MOLES	33	98
POSTES : Voir récepteurs.		
Problème de dépannage N° 3	13	288
— (Solution du)	14	320
Problème de dépannage N° 4	16	370
— (Solution du)	18	428
Problème de dépannage N° 5	26	121
— (Solution du)	27	148
Problème de dépannage N° 6	32	85
— (Solution du)	33	106
Problème de dépannage N° 7	33	107
— (Solution du)	35	138
Problème de dépannage N° 8	36	157
— (Solution du)	37	182
Psychologie du dépanneur, par E. JOUANEAU	23	63
Prise de terre homicide (La), par L. CHRÉTIEN	32	82
Push-pull (Montages à déphasage par lampes), par P.-L. COURIER	15	351
— (2° article)	16	359
<b>Q</b>		
Querelle du tous courants (La) :		
« Procès », par L. CHRÉTIEN	17	382
« Défense », par P.-L. COURIER	21	20
« Réponse », par L. CHRÉTIEN	23	61
« Réponse à M. RONDEAU », par L. CHRÉTIEN	24	74
<b>R</b>		
Radar (Une étude technique sur le), par L. CHRÉTIEN.	37	169
Radars (Systèmes d'aériens et lignes de transmission), par R. MÉCHIN	39	209
Radio de demain (La)	33	102
Radio sans secteur (La), par L. CHRÉTIEN	29	29
Radio sous la boîte (La), par L. CHRÉTIEN	27	132
Rayons X (Les), par Lucien CHRÉTIEN	19	446
RECEPTEURS :		
Récepteur à galène	32	88
Récepteur 2 lampes petites ondes sur tous courants.	23	71
Récepteur 2 lampes ondes courtes (6J7, EL3) sur alt.	28	17

	N°	Pages
Récepteur 2 lampes toutes ondes, par L. CHRÉTIEN	13	299
Récepteur 3 lampes ancien type, batteries	33	106
Récepteur 3 lampes plus valve (ECH3-ECF1-CBL6-CY2), par G. GINIAUX	36	165
Récepteur de poche (Le plus petit), 3 lampes ondes courtes sur batteries, par Géo MOUSSERON	35	139
Récepteur moderne 3 lampes plus valve sur altern. (ECH3-ECF1-EBL1-1883)	37	182
Récepteur tous secteurs ou sur batteries, par un inverseur, lampes 1A7-1N5-1H5-1A5-25Z6	22	45
Le même, avec valve 117Z6	22	45
Récepteur 4 lampes plus valve sur alt. (6E8-6H8-6M7-6M6-5Y3)	37	184
Récepteur 4 lampes plus valve sur alt. (6E8-6M7-6Q7-6V6-5Y3)	32	88
Récepteur tous courants toutes ondes avec 6J7-25L6-25Z6		
Récepteur 4 lampes plus valve tous courants (6E8-6H8-6M7-25L6-25Z6)	20	18
Récepteur 6 lampes sur alt. (6A8 ou 6E8-6K7-6Q7-6F6-6E5 ou 6U5-5Y3), par G. GINIAUX	16	379
Récepteur 6 tubes sur alt., de P.-L. COURIER.		
— (2° article)	15	342
— (3° article)	16	365
Récepteur 6 lampes plus valve sur alt., avec AH1-AC2-AH1-AB2-AF1-AL1	17	403
Récepteur super-performances (8 lampes), de GINIAUX :		
— (1 <sup>er</sup> article)	25	95
— (2° article)	27	135
— (3° article)	29	21
— (4° article)	34	119
— Liste du matériel.	35	145
Règles à calcul (Les différentes), par Géo MOUSSERON	38	196
Relief sonore (Le) et la réception stéréophonique, par P. HEMARDINQUER	24	85
— (2° article)	25	101
Répertoire des tubes de radio (Renseignements sur un).	29	34
Reproduction véritablement musicale (Pour une), lettre d'un lecteur	28	9
Réseau des émetteurs de la Radiodiffusion française (La destruction et la reconstruction du), par M. MALLEIN, directeur des Services techniques de la R. F.	27	133
Révision des anciens récepteurs, par Lucien CHRÉTIEN.	19	439
<b>S</b>		
Schéma général de récepteur (A la recherche d'un), par L. CHRÉTIEN	18	421
— (2° article)	19	431
Spectrographe de masse (Le) et l'hydrogène lourd, par Lucien CHRÉTIEN	17	391
Standard à 5 gammes (Le), par P.-L. COURIER	18	410
Super-performances 1944 (Le), par G. GINIAUX	25	95
— (2° article)	27	135
— (3° article)	29	21
— (4° article)	34	119
— Liste du matériel.	35	145
Système d'antifading amplifié (Un)	37	184
<b>T</b>		
Tableau de conversion des fréquences en longueurs d'onde, et inversement, par G. GINIAUX	19	444
Tableau de caractéristiques de quelques lampes américaines	29	26
Tableau de lampes batteries et bantam américaines, par P. H.	22	48
Tableau des tubes pour changement de fréquence par deux lampes avec schémas	21	29
Tableau synoptique des opérations d'alignement d'un récepteur	27	148
Télévision en couleurs (La), par P. HEMARDINQUER.	33	92
— (2° article)	34	123
— (3° article)	35	136
Télévision (Nouveau principe en), le tableau électrocinétique	32	81
Technique des ultra-hautes tensions (La) et la Physique Nucléaire, par H. PIRAUX.	17	383
Technique du vide dans les tubes de T. S. F. par Lucien CHRÉTIEN	28	5

	N <sup>o</sup>	Pages
Trafic (Réalisation du bloc adaptateur OC).....	14	313
Transformateurs d'alimentation (Calcul simple) ....	30	43
Transformateurs d'alimentation (Normalisation).....	30	48
Transformateurs statiques (Les petits), par Géo MOUSSERON .....	30	43
Tous courants : voir à Querelle.		
T. S. F. et la Navigation (La), par Xavier REYNES....	34	117
— — — — — 2 <sup>e</sup> article.	35	137
— — — — — 3 <sup>e</sup> article.	36	161
<b>TUBES</b> : voir aussi Lampes.		
Tubes régulateurs américains.....	21	25
Tubes des Séries S (Documentation de service), COURIER .....	34	110
Tube-clés (La Nouvelle Série des), par P.-L. COURIER, 2 <sup>e</sup> article.....	35	142
Tubes anti-microphoniques (Caractéristiques de deux), par A. MOLES.....	26	125

	N <sup>o</sup>	Pages
Tubes à rayons cathodiques (Caractéristiques des petits), par G. GINIAUX.....	16	375
Tubes à rayons cathodiques (La concentration dans les), par Lucien CHRETIEN.....	16	371
Tubes EEI (Montages modernes à déphasage), par P.-L. COURIER .....	16	359
Tubes des Series S (Documentation de service), par P.-L. COURIER .....	31	56
Types de lampes américaines et les essais de normalisation (Les nouveaux), par P. HEMARDINQUER...	29	25
V		
Vide (La technique du) dans les lampes de T. S. F., par L. CHRETIEN .....	28	5

Les numéros 18 à 23 et 26 à 34 inclus : 12 francs port compris.

Les numéros 35 à 39 : 20 francs port compris. chez Etienne CHIRON, éditeur, 40 rue de Seine, Paris (6<sup>e</sup>)

## Bulletin d'Abonnement à la T. S. F. pour TOUS

Veuillez m'inscrire pour un abonnement d'un an à votre revue à partir du n<sup>o</sup> \_\_\_\_\_ inclus.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Je vous adresse inclus la somme de 180 francs — ou 228 fr. pour envois recommandés — ou Je verse le montant à votre compte chèques postaux : Paris 53-35.

Tout changement d'adresse doit être accompagné de 4 francs de timbres.

**NOTE.** — Prière aux abonnés désireux de recevoir chaque numéro en envoi postal recommandé (pour éviter les pertes ou vols) de marquer en rouge sur ce bulletin RECOMMANDÉ et de verser 48 francs de plus soit 228 francs pour la France. Nous ne pouvons pas remplacer gratis les numéros perdus pour les envois non recommandés.

(Bulletin à adresser. 40 rue de Seine Paris 6<sup>e</sup>. au nom de M. Etienne CHIRON.)

### NOUVEAUTÉS DES ÉDITIONS CHIRON

**L'A.B.C. du Vélocipède**, par MAX END.  
— Caractéristiques, fonctionnement, entretien, dépannage, et un chapitre sur les Moteurs auxiliaires de bicyclettes.  
Prix, 45 fr., plus 4 fr. de port.

### RÉIMPRESSION

**L'A. B. C. de l'Auto**, de Razaud, mis à jour en 1945 est sorti. Initiation à la technique de la voiture, du moteur, des freins, de la conduite, etc...

Prix : 36 fr. + 4 fr. de port.

Aux Editions CHIRON,  
40, rue de Seine, Paris (6<sup>e</sup>)

### NOUVEAUTE

**L'AGE DE L'AIR**, les développements de l'aviation civile dans le monde, en 1945, par le Commandant Louis CASTEX.

Un volume illustré de photographies : 150 fr. ; port : 8 fr.

Louis CASTEX, as de guerre, puis pilote civil et chargé de mission à l'étranger par le Gouvernement (tour du monde en 1940), a pu, grâce à la documentation importante et inédite qu'il possède sur les aviations alliées, établir ce magnifique ouvrage sur l'aviation d'aujourd'hui et de demain, les lignes commerciales, l'infrastructure, aéroports modernes, etc...

### GUIDE DU CANDIDAT AU PERMIS DE CONDUIRE

Toutes les questions, toutes les réponses, toutes les formalités, technique du moteur, de la voiture et de la conduite, les règlements, toute la signalisation routière représentée en couleurs. Un volume : 22 francs port compris.

### AVIS DES ÉDITIONS CHIRON

40, rue de Seine, Paris (6<sup>e</sup>)

Le Tome II de « Théorie et Pratique de la Radioélectricité », l'ouvrage de Lucien Chrétien, le plus répandu avec « l'Art du Dépannage » est réimprimé. Les nombreux étudiants qui l'attendent et les écoles qui groupent leurs achats peuvent dès maintenant être livrés à lettre lue, ou à nos magasins. C'est le classique de l'Enseignement Radio.

Un volume de plus de 400 pages à 200 francs.

Les deux autres tomes sont encore disponibles : Tome I : 180 francs. Tome III : 240 francs.

### PETITES ANNONCES

On demande un dépanneur radio. — Etablissements HERSON, 11, rue de la Ribellerie, PITHIVIERS (Loiret).

On recherche REICHER Jacob, né à Auschwitz, Polonais, Radio-technicien ; dernières nouvelles Paris 1943. — Donner renseignements à O. S. E. — R. F., 62, rue Spontini, Paris (16<sup>e</sup>).

## SERVICE TECHNIQUE

Ce Service fonctionne régulièrement POUR NOS ABONNES dans les conditions suivantes :  
1<sup>o</sup> Toute demande de renseignements techniques adressée à LA T. S. F. POUR TOUS, Service Technique, 40, rue de Seine, Paris (6<sup>e</sup>), doit être accompagnée d'une bande ayant servi à l'expédition de la revue à l'adresse de l'abonné, et de la somme de 20 francs en timbres-postes (10 timbres de 2 francs). La réponse sera faite par lettre dans les délais normaux. Tenir compte des délais postaux actuels, et du temps parfois nécessaire pour grouper la documentation utile ;

2<sup>o</sup> Toute demande de renseignements techniques nécessitant l'établissement d'un schéma d'appareil devra être accompagnée d'un mandat-poste de 50 francs. Il est possible que certaines études d'appareils entraînent des frais plus élevés. Dans ce cas, une lettre préviendrait l'abonné, et les frais ne seraient entrepris qu'après accord de l'intéressé, et règlement par mandat ;

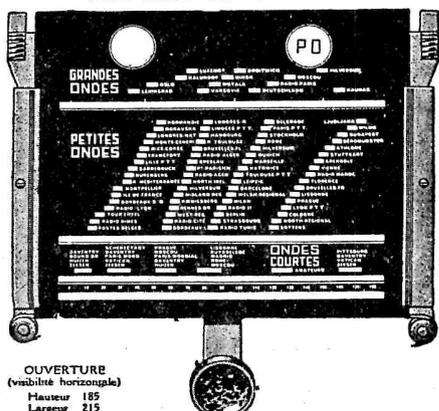
3<sup>o</sup> Les pages « Courrier Technique » de la Revue publieront certaines questions et réponses susceptibles d'intéresser tous les lecteurs. Nous nous réservons ce droit, mais la réponse par lettre directe sera faite également.

LA T. S. F. POUR TOUS.

# CADRANS "COBRA"

## DEMULTEPLIFICATEURS AR 1-2-3-4

Commande déportable au gré du client (gauche, centrale ou droite)  
 Entraînement robuste et souple, type américain,  
 avec butée sur le tambour



OUVERTURE  
 (visibilité horizontale)  
 Hauteur 185  
 Largeur 215

Présentation luxueuse - Facilité de montage

AR 1 - POSITIF 3 GAMMES ET 5 GAMMES  
 AR 2-3-4 - NÉGATIF BEIGE, BRUN ET 4 GAMMES :

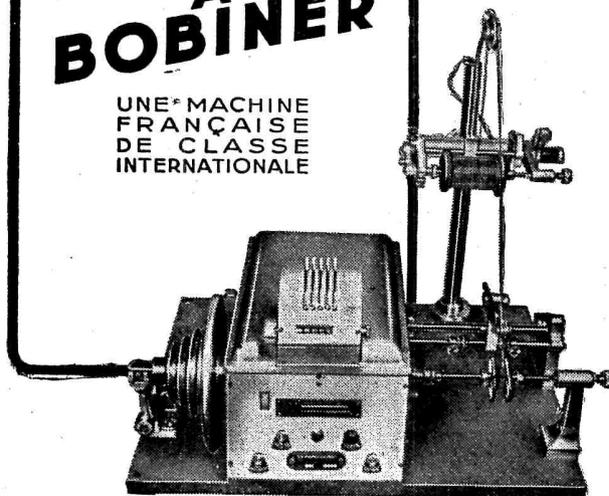
**Cadran "COBRA" - 9, Cour des Petites-Ecuries**

Tél. : PROVENCE 07-08 PARIS (10<sup>e</sup>)

PUBL. RABY

# MACHINE A BOBINER

UNE<sup>e</sup> MACHINE  
 FRANÇAISE  
 DE CLASSE  
 INTERNATIONALE



## ETS MARGUERITAT

12, Rue VINCENT, PARIS 19<sup>e</sup> - Métro: BELLEVILLE  
 Tél. BOT. 70-05

# LE MATÉRIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920



TOUS LES  
 APPAREILS  
 DE MESURE  
 DES GRANDES  
 MARQUES

ET TOUTES LES  
 PIÈCES DÉTACHÉES  
 DES  
 GRANDES MARQUES  
 Consultez-nous  
 4, r. de la Bourse, Paris (2<sup>e</sup>)

...l'Avenir est à la

## RADIO-ÉLECTRICITÉ

DEVENEZ RAPIDEMENT, par CORRESPONDANCE

RADIO-TECHNICIEN DIPLOMÉ

ARTISAN PATENTÉ

SPÉCIALISTE MILITAIRE

CHEF-MONTEUR INDUSTRIEL ET RURAL

Situations lucratives, propres, stables

(Réparations dommages de guerre)

## INSTITUT NATIONAL D'ÉLECTRICITÉ ET DE RADIO

3, Rue Laffitte - PARIS

DEMANDEZ NOTRE GUIDE GRATUIT N° 24  
 et liste de livres techniques



**AVEC VOUS**  
jusqu'au *Succès final!*

**RADIO-CINÉMA-AVIATION**

**JEUNES GENS, JEUNES FILLES...**  
ces carrières bien modernes répondent à vos aspirations... préparez-les

**PAR CORRESPONDANCE...**

Notre organisation spécialisée depuis de longues années dans l'Enseignement technique sera tout **entière avec vous** jusqu'au succès...

Elle groupe sous la direction d'une élite de professeurs les Ecoles suivantes :

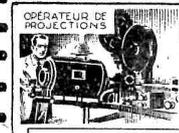
**ÉCOLE GÉNÉRALE RADIOTECHNIQUE**  
(Monteur, Dépanneur, Dessinateur, Opérateur, Sous Ingénieur et Ingénieur RADIO)

**ÉCOLE GÉNÉRALE CINÉMATOGRAPHIQUE**  
(Opérateur photographe, de projection, de prise de vue, du son, Script-girl, Assistant Metteur en Scène... etc.)

**ÉCOLE GÉNÉRALE AÉRONAUTIQUE**  
(Pilote, Navigateur, Radio, Mécanicien, Technicien)

**TOUTES CES PRÉPARATIONS COMPORTENT DES COURS PRATIQUES**

Notice „T.P.T. contre 10 francs.



**CENTRE D'ÉTUDES TECHNIQUES & ARTISTIQUES DE PARIS**

69, RUE VALLIER - LEVALLOIS (SEINE)

LA PUBL. TECHNIQUE

**30**

ANNÉES D'EXPÉRIENCE  
UNIQUEMENT EN  
**T. S. F.**

REVENDEURS ASSUREZ-VOUS  
POUR L'APRÈS-GUERRE UNE  
MARQUE DE QUALITÉ  
AYANT FAIT SES PREUVES

**EMOUZY.**

LA MARQUE FRANÇAISE DE HAUTE QUALITÉ

63, Rue de Charenton, PARIS XII<sup>e</sup>

DID. 07.74 et 75

PUBL. GIBBEL

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DE LA  
**PIEZO ÉLECTRICITÉ**  
S.A.R.L. AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

**S.E.P.E**



LA SOCIÉTÉ S.E.P.E. EST À MÊME DE FOURNIR LES  
MODÈLES DE QUARTZ CI-DESSOUS :

- MODÈLES STANDARD** Quartz 100 Kilocycles et 1 000 Kilocycles.
- MODÈLES COURANTS** Quartz grande stabilité - 1/100  
Quartz H.F. de 100 Kilocycles à 30 mégacycles.  
Filtres à quartz pour moyennes fréquences
- MODÈLES SPÉCIAUX** Filtres à quartz à écran  
Quartz pour filtre  
Quartz à variation de fréquence  
Mosaïque pour sondes à ultra-sons.  
Quartz oscillateur pour la 8.F.  
Cristaux pour pick-up et micro
- MODÈLES DIVERS** Quartz pour mesures des pressions  
Quartz pour mesure du cycle des moteurs à explosions.  
Lames de Curie pour mesures de radioactivité.  
Tous quartz pour applications particulières.

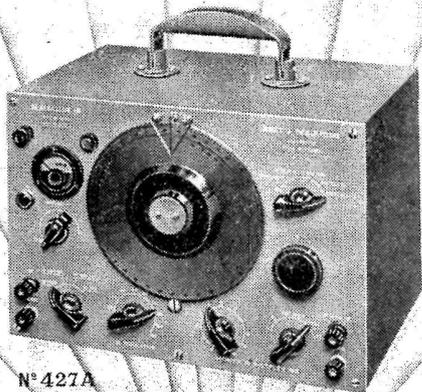
**DÉLAIS DE LIVRAISON :**

Modèles Standard : A partir 100.  
Modèles courants : 2 semaines à 1 mois  
Modèles spéciaux et divers : minimum 1 mois et demi.

PUB. MARCO EIPA

**SIÈGE SOCIAL : 2 Bis, RUE MERCEUR - PARIS-XI<sup>e</sup> - Roquette 03-45**

# GÉNÉRATEUR H.F.



N° 427A

Couvrant de 96 Kc à 31,5 Mc. (Précision en  
Fréquence de 1 %  
Tension de sortie étalonnée en Microvolt  
de 0 à 1 volt  
Modulation intérieure à 400 pps ou extérieure

**RIBET  
&  
DESJARDINS**  
S.A.R.L. 600.000FRS

13, Rue PÉRIER  
MONTROUGE

TÉLÉPHONE  
AL 24-40&41

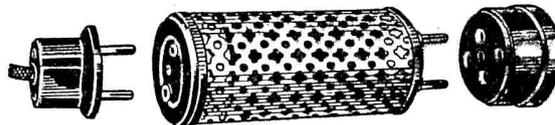
PUBL. ROPY

## RÉSISTANCES BOBINÉES

POUR APPAREILS DE MESURES  
ET DE T. S. F.

■  
RÉSISTANCES SANS SELF  
NI CAPACITÉ

■  
CORDES RÉSISTANTES



ABAISSEURS DE TENSION

ÉTABLISSEMENTS M. BARINGOLZ

103, Bd. LEFEVRE, PARIS 15<sup>e</sup> — TÉL. : VAU. 00.79

# VISSEAUX

*la lampe de France*



2  
SÉRIES  
STANDARD

GLASS  
- VERRE -

MÉTAL GLASS  
- AUTO BLINDÉE -

OCTAL.

PROMOTEUR EN FRANCE DU STANDARD AMÉRICAIN

## HERMÈS-RADIO

la grande marque française

Constructions Electriques E. ROCH

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

A N N E C Y

Haute-Savoie

**MAZDA**  
*Pilote des Ondes* *Radio*

COMPAGNIE DES LAMPES S.A. CAP. 70.000.000 DE FR.S. 29, RUE DE LISBONNE. PARIS-8<sup>e</sup>.

**RADIOHM**

*Fabrique de  
 Matériel Electrotechnique*

14, RUE CRESPIN-DU-GAST — PARIS (11<sup>e</sup>)  
 Téléphone OBERKAMPF : 83-62 - 18-73 - 18-74

■

**RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES**

**RÉSISTANCES BOBINÉES**

■

**CONDENSATEURS**

■

**POTENTIOMÈTRES**



● Oscillographes cathodiques ● Générateur H. F. ● Pont de mesures  
 ● Multimètre ● Lampemètre, contrôleur universel, etc... etc...

■ EN PRÉPARATION : Générateur étalonné, modulateur de fréquence, commutateur électrique.

TOUS RENSEIGNEMENTS A LA

Manufacture d'Appareils Radio-Électriques du Rhône (M. A. R. E. R.)

S. A. R. L. au Capital de 1.500.000 FRANCS

39, Route de VAULX, LYON-VILLEURBANNE — Tél. LAL. 13-31

# GÉNÉRAL RADIO

1, BOUL<sup>d</sup> SÉBASTOPOL - PARIS-1<sup>er</sup>

GUT. 03-07

## APPAREILS DE MESURES

POLYMÈTRES, CONTROLEURS, LAMPÈMÈTRES  
GÉNÉRATEURS HF, OSCILLOGRAPHES

## AMPLIS ET POSTES

TOUTES les PIÈCES pour TSF  
TRANSFOS, H.P., CV, CADRANS, CHIMIQUES  
CHASSIS, LAMPES, etc.

GROS — DÉTAIL

PUBL. ROPY

# M. E. R.

REPRESENTE ET LIVRE  
SOUS 8 A 15 JOURS

## 3 GRANDES MARQUES

### LE

★ TRANSFORMATEUR — ATTÉNUATEURS  
SELS — APPAREILS DE CONTRÔLE  
ET DE MESURE

### TOLANA

★ MACHINES D'ENREGISTREMENT

### NEUMANN

★ PICK-UP ET GRAVEURS  
SUR DISQUES

★

SOCIÉTÉ M. E. R. ★ DIRECTEUR : R. BOUCHERON  
MATÉRIEL D'ENREGISTREMENT ET DE RADIODIFFUSION

45, RUE DE MAUBEUGE - PARIS 8<sup>e</sup>

TRU : 67-77

# INSTITUT ELECTRO-RADIO

6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS 8<sup>e</sup>

prépare  
PAR CORRESPONDANCE

à toutes les carrières de  
L'ÉLECTRICITÉ :

RADIO  
CINÉMA - TÉLÉVISION

VOTRE AVENIR  
EST DANS CE  
LIVRE



GRATUITEMENT

Demandez-nous notre documentation et le  
livre qui décidera de votre carrière



CONDENSATEURS PAPIER & MICA  
RÉSISTANCES - POTENTIOMÈTRES  
BOBINAGES - SOUPLISSO  
APPAREILS DE MESURES

PIÈCES DÉTACHÉES POUR DÉPANNAGE

AGENT GÉNÉRAL DES MICROPHONES  
PIÉZO « LA MODULATION »

DEMANDEZ TARIF GÉNÉRAL  
SIGMA-JACOB S. A.

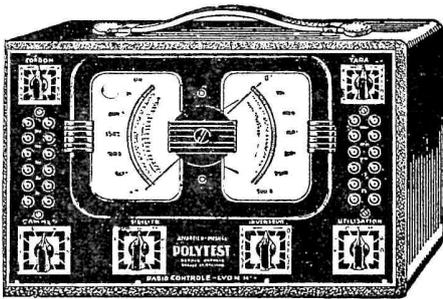
17, Rue Martel, 17 - PARIS-X<sup>e</sup>

Tél. : PRO. 78-38

VENTE EXCLUSIVEMENT AUX CONSTRUCTEURS,  
COMMERÇANTS ET ARTISANS

PUBL. ROPY

# PROFESSIONNELS, ALLEZ DE L'AVANT



## Hétérodyne Master

L'HETERODYNE DE REGLAGE  
INDISPENSABLE A TOUS LES DEPANNEURS  
ET TECHNICIENS

Bottier en aluminium coulé, grand cadran lumineux de 24 cm. ● 7 gammes couvrant de 10 à 3.000 m.; graduation en kilocycles et mètres ● 9 points fixes pour alignement rapide ● Atténuateur double à vernier ● Modulation à 400 périodes ou extérieure

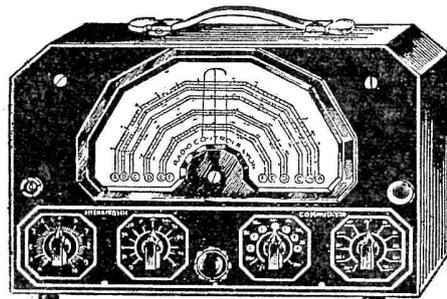
## Equipez vos Ateliers, vos Laboratoires...

avec notre MATERIEL DE MESURES, dont la réputation n'est plus à faire...

VOUS AUGMENTEREZ AINSI LA VALEUR TECHNIQUE DE VOTRE PRODUCTION

Demandez a nouvelle DOCUMENTATION COMPLETE pour tous les APPAREILS de notre fabrication.

- ★ Lampemètres
- ★ Voltmètre à lampe
- ★ Oscillographes
- ★ Modulateurs de fréquence
- ★ Analyseurs
- ★ Décades de résistance etc., etc.



## Le Polytest

APPAREIL DE PRECISION AUX POSSIBILITES MULTIPLES

● Appareil de mesure à double aiguille couteau et double cadran de grande dimension, à miroir ● Toutes les sensibilités en lecture directe ● Voltmètre en continu et alternatif, résistance interne 5.000 ohms par volt en continu ● Outputmètre et décibelmètre à lecture directe ● Micro et milliampèremètre continu ● Ohmmètre à 3 gammes de 1/10<sup>e</sup> ohms à 10 megohms ● Capacimètre à 3 gammes de 25 mmf à 100 mf

**RADIO CONTROLÉ**  
141, RUE BOILEAU-LYON - TELEPHONE : LALANDE 43.18

## Haut Parleurs VEGA

Premier Constructeur qui utilisa le laboratoire d'essais le mieux équipé pour haut-parleurs

**VEGA** construit

en grande série avec un outillage perfectionné des haut-parleurs dont toutes les pièces sans exception sont fabriquées sur place

**VEGA** construit aussi

des HAUT PARLEURS spéciaux pour Public-address et Cinéma

★  
des MICROPHONES

Qualité **VEGA**, noblesse **OBLIGE...**

52, Rue du Surlélin



Paris, Tél. Mén. 73-10

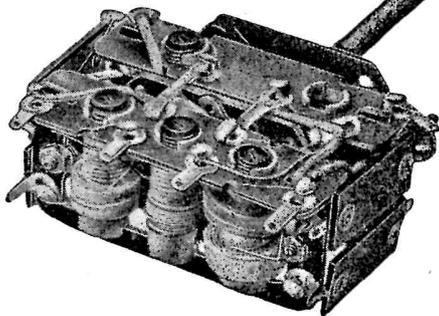
LA MARQUE  
DE QUALITÉ

**PHILIPS**

**S.A. PHILIPS ÉCLAIRAGE & RADIO**  
**50, AVENUE MONTAIGNE - PARIS**

# OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME



**BOBINAGES**  
AMATEUR ET  
PROFESSIONNEL  
**NOYAUX**  
MAGNETIQUES

BLOC TYPE 303  
à 4 circuits réglables

RUB. COMBAT

PARIS BUREAUX 16 R. de MILAN - 78117-69  
SIÈGE SOCIAL & USINE  
12, 14 R. des PÉRICHAUX



USINE A VILLEURBANNE  
11-17, Rue Songieu  
TEL. VILL. 89-90

ADRESSER TOUTE CORRESPONDANCE, 15, rue de Milan, Paris

# SEUL

## CENTRAL RADIO

POSSÈDE  
UN ENSEMBLE COMPLET

DE **APPAREILS**  
DE  
**MESURES**  
ET DE  
**CONTRÔLE**

DES MEILLEURES MARQUES POUR  
**L'ÉLECTRICITÉ**  
ET **LA T.S.F.**



## CENTRAL RADIO

RUB. RAY

35, RUE DE ROME - A 50 MÈTRES DE LA GARE S'LAZARE TEL : LABORDE 12-00, 12-01

MAISON  
FOUNDEE  
EN 1920

TOUTES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO - POSTES COMPLETS  
Seul agent dépositaire pour Paris et la Seine de RADIO-CONTROLE

# Chez vous

sans quitter vos occupations actuelles vous apprendrez



# la RADIO

C'est en forgeant qu'on devient forgeron...  
C'EST EN CONSTRUISANT VOUS-MÊME DES POSTES que vous deviendrez un radiotechnicien de valeur.  
Suivez nos cours techniques et pratiques par correspondance.

Cours de tous degrés :  
du Monteur-Dépanneur à l'ingénieur.

DOCUMENTATION GRATUITE

**INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE**  
11, RUE CHALGRIN A PARIS (XVI<sup>e</sup>)

# A. RAYMOND

USINES ET BUREAUX

113, COURS BERRIAT. 113

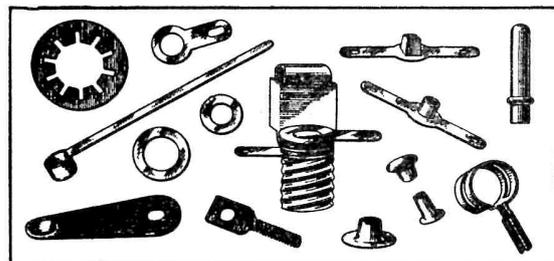
**GRENOBLE**

TÉLÉPHONE  
0-48 et 0-49

T LÉPHONE  
0-48 et 0-49

Maison à PARIS (x<sup>e</sup>) : 19, rue de l'archiquie;

Téléph. 64-75 et 64-76 TAITBOU



**COSSES A RIVER ET A SOUDER — GILLETTS ET RIVETS — COLLIERES DE LAMPES — RONDELLES DE SERRAGE — PATTES DIVERSES — EMBOUTS POUR RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS - DOUILLES, CONTACTS ET BROCHES — DOUILLES ET SUPPORTS DE LAMPES MIGNONNETTES, etc., etc...**

Etudes sur demande d'après dessins

Bénéficiaires...

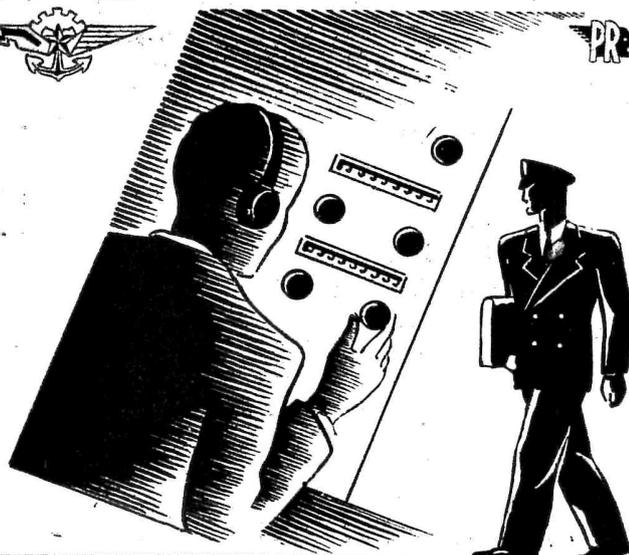
toute votre vie du renom d'une Grande Ecole Technique

Devenez...

un de ces spécialistes si recherchés, un technicien compétent,

En suivant...

les cours de l'



# ECOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, RUE DE LA LUNE PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR  
OU PAR CORRESPONDANCE

*Demandez le Guide des Carrières gratuit*

## C. I. M. E.

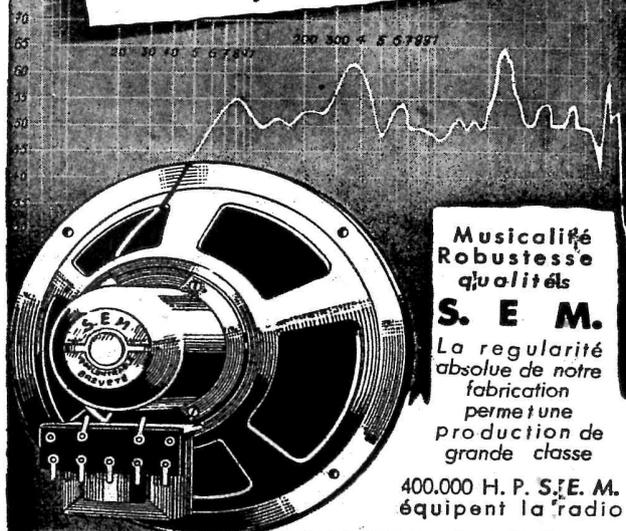
17, rue des Pruniers - PARIS (XX<sup>e</sup>)

Ménil 90-56 et la suite

lancera, dès que la qualité des matières premières répondra à ses exigences, son nouveau commutateur **breveté** (dimension standard), à 16 contacts et 5 circuits qui permettra, avec une seule galette, un montage en super-hétérodyne 3 gammes d'ondes et pick-up, sans que vous soyez forcés de faire des concessions à n'importe lequel des circuits au détriment des autres.

Les notices techniques détaillées vous seront adressées sur demande ainsi que schémas montrant les diverses possibilités d'utilisation.

*Fidélité incomparable!*



Musicalité  
Robustesse  
Qualités

**S. E. M.**

La régularité absolue de notre fabrication permet une production de grande classe

400.000 H. P. S.E. M. équipent la radio

# S.E.M.

26 RUE DE LAGNY  
PARIS 20<sup>e</sup>  
TEL: DORIAN 43-81

# SECURIT

BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

Siège Social et Usine  
Bureaux et Vente à  
10, av. du Petit-Parc  
VINCENNES (Seine)  
DAU. 39-77 et 39-78

**MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ**  
CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF  
Toutes études pour matériel professionnel

**BLOCS D'ACCORD**

Réf. 516 (3 gammes)..	} Avec C. V. 460 pF
— 514 (4 gammes).	
— 519 (4 gammes avec H. F.)	
— 512 (5 gammes).	
— 513 (5 gammes avec H. P.)	} Avec C. V. 130 pF

**MOYENNES FRÉQUENCES**

Réf. 207/209 jeu à ajustables.
— 210/211 jeu à noyaux réglables.
— S 13/S 23/M R/33 jeu de 3 M. F.

PUBL RAPP

## S. C. A. S. I. MONACO

Société Anonyme au Capital de 2.000.000 de francs

TOUS APPAREILS DE MESURES  
ELECTRIQUES

— VOLTMETRES — AMPEREMETRES — MILLI-  
AMPEREMETRES — MICROAMPEREMETRES

APPAREILS DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE  
**FERS A SOUDER** (120 v.-120 w.)

TOUT LE MATÉRIEL RADIO

pour la  
CONSTRUCTION et le DÉPANNAGE

ELECTROLYTIQUES — BRAS PICK-UP  
TRANSFOS — H.P. — CADRANS — C.V.  
POTENTIOMÈTRES — CHASSIS — etc...

PETIT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

## RADIO-VOLTAIRE

155, avenue Ledru-Rollin, **PARIS-XI**

TÉL. : ROG. 98-64

MÉTRO : VOLTAIRE

PUBL. RAPP

# FER A SOUDER

ÉLECTRIQUE  
garanti un an



Demandez notices

Ado CHABOT, 34, Av. Gambetta, PARIS

Détail : Toutes maisons vendant bon matériel

RECEPTEURS AMPLIS  
Marque  
**UREM**  
QUALITÉ SÉCURITÉ  
déposé

MONTAGES SPÉCIAUX SUR DEVIS - Tél. 6-94

**UREM, 63, rue de la République, MONTLUÇON**

## SOUS 48 HEURES

NOUS POUVONS EXPÉDIER A NOUVEAU :  
POSTES - APPAREILS DE MESURE  
BOBINAGES - PICK-UP - CADRANS - H. P. etc.

ET TOUT OUTILLAGE RADIO

Liste du matériel et ouvrages RADIO disponible contre  
4 francs en timbres en se recommandant de cette revue.

Expéditions franco FRANCE & COLONIES

**CIRQUE-RADIO** 24, B<sup>e</sup> d. Filles-du-Calvaire, PARIS-XI



## CONTRÔLEUR 311

2 INSTRUMENTS

35 SENSIBILITÉS

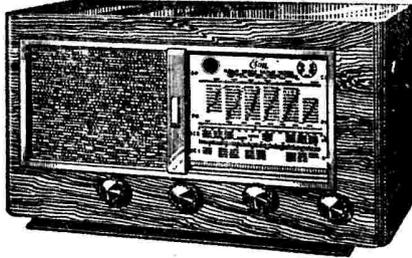
Rapide • Sûr • Précis

NOTICE SUR DEMANDE

## CENTRAD

2, rue de la Paix  
ANNECY (H<sup>e</sup>-Savoie)

# Malgré toutes les difficultés actuelles LA QUALITÉ "M.B." RESTE INÉGALÉE !



## ENFIN LE POSTE, QUE VOUS ATTENDIEZ !

Nouveau récepteur grande marque « GRAND SUPER » 6 lampes y compris l'œil magique, bénéficiant des derniers progrès de la technique : 3 gammes d'ondes (O. C., P. O. et G. O.), nouveaux bobinages à fer, antifading à grand effet, prises pour P. U. et H. P. supplémentaire, dynamique de 21 cm. assurant une musicalité parfaite. Prix homologué (complet en ordre de marche toutes taxes comprises)..... **9.495**

Lampes utilisées : 6 A 8, 6 K 7, 6 Q 7, 6 V 6, 5 Y 3 6 A F 7. Dimensions : 535 x 300 x 250 mm. Poids : 9 kilos.

Supplément pour port et emballage : 300 francs  
Expédition immédiate dans toute la France, contre mandat à la commande.

**POUR ENTENDRE FORT LES EMISSIONS FAIBLES**  
Adoptez l'antenne invisible à grand rendement. **30**  
Complète, prête à être posée.....

### POTENTIOMETRE A INTERRUPTEUR

Qualité supérieure.  
0,5 — 0,01 — 0,005 ..... **51 »**  
0,05 — sans interrupteur..... **41 »**

**ECONOMISEZ LA VIE DE VOS LAMPES AVEC NOTRE**  
**SURVOLTEUR-DEVOLTEUR** qui les protégera  
contre les surtensions. Complet avec voltmètre pour secteur 110 volts.  
Prix (port en sus)..... **535**

**CHASSIS TOLE STANDARD** pour super 5  
lampes alternatif 31 x 20 x 0,07..... **115 »**  
Pour miniature 5 lampes. 24 x 13 x 0,04... **65 »**

**BOBINAGES A NOYAUX DE FER**  
réglables, d'une conception très moderne,  
3 gammes, 472 kil. .... **425 »**  
**BOBINAGE** accord et HF 801-802 avec schéma **84 »**  
**BOBINAGE** 1.003 fer pour détectrice à réaction. **42 »**

### DYNAMIQUES A AIMANT PERMANENT

12 cm. .... **385 »** Plus port  
16 cm. .... **400 »** —  
21 cm. .... **680 »** —  
Toutes taxes comprises.

**BEAS DE PICK-UP** grande marque en matière moulée,  
fabrication soignée, rendement parfait. Haute fidélité. Sans volume-contrôle..... **660 »**  
Avec volume contrôle..... **730 »**

**MALLETTTE** pour poste portable, modèle élégant avec  
fermeture, poignée acier. Dimensions intérieures :  
26 x 19 x 19 ..... **180 »**  
28 x 21 x 21 ..... **205 »**  
(A prendre seulement au magasin.)

**MANIPULATEUR** sur plaquette chêne..... **210 »**  
Busser pour le morse..... **238 »**

**CADRENS** grand modèle, belle présentation.  
21 x 17,5 ..... **220 »**  
Pour miniature 12 x 7,5..... **115 »**

Pour éviter tout retard dans les expéditions, prière d'indiquer la gare desservant votre localité.

Tous ces prix sont donnés sans engagement et peuvent être sujets à modification selon les hausses autorisées. Ils sont, en outre, passibles de la taxe de luxe, sauf pour les revendeurs, en ce qui concerne le matériel destiné à la vente. Port et emballage en sus. Notice générale RADIO, contre 6 francs en timbres.

## SUPER-CONTROLEUR TYPE 24 CHAUVIN-ARNOUX

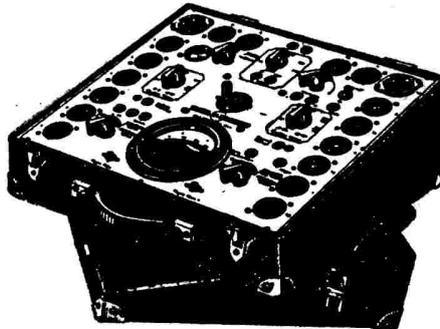
Appareil permettant des mesures de 0,2 volt à 750 volts et de 40 microampères à 7,5 ampères et plus, en employant des résistances extérieures, des shunts ou une pince transformateur. Fonctionne en courant continu et alternatif..... **4.000 »**

## POLYMETRE CHAUVIN-ARNOUX

Le plus complet des appareils de mesures électriques avec le minimum d'encombrement, fonctionne sur courant continu et alternatif.  
Microampèremètre. Milliampèremètre. Ampèremètre. M.V. Voltmètre. Ohmmètre. Capacimètre. Luxmètre, etc..... **8.880 »**

## LAMPOMETRE ANALYSEUR

« M. B. »



Nouveau modèle perfectionné offrant les avantages suivants

- 1° Lampe vérifiée dans son fonctionnement normal
- 2° Contrôles séparés du débit plaque et du débit grille-feras
- 3° L'inserteur permet le contrôle des lampes multiples
- 4° Contrôle des lampes et valves modernes « LOCAL » séries européennes et américaines ayant une tension de chauffage de 45 à 50 volts.
- 5° La mesure des tensions en courant continu de 5 à 1.000 volts.
- 6° La mesure des courants de fuite des condensateurs chimiques
- 7° Vérificateur des résistances etc., etc., et beaucoup d'autres vérifications longuement énumérées dans notre brochure technique adressée gratuitement sur demande.

Prix ..... **6.400 »**

### AUTO TRANSFO

Appareil permettant d'utiliser toutes les lampes, quels que soient leurs chauffages, ainsi que de réduire ou d'augmenter le voltage, prises à 2 v. 5, 4 v., 5 v., 6 v. 3..... **115 »**

**REGLE A CALCUL.** Pour l'établissement et la vérification de tous calculs. Construction très soignée (bois impuissable, plaque celluloïd comportant les divisions en gravure alchimique). Prix avec étui et mode d'emploi ..... **65**

**CHARGEUR VOITURE** 6 v. 5 amp., 12 v. 2 amp., 5 ..... **3.120**

### CONDENSATEURS FIXES (PAPIER)

Papier, isolement 1.500 volts (1)	
Jusqu'à 5.000 cm.....	5 »
10.000 : 5 fr. 70, 20.000.....	6 40
50.000 : 6 80, 0,1 mfd.....	8 »
0,25 mfd.....	14 »
0,5 mfd.....	17 20

Mica, isolement 1.500 volts (1)	
Inférieures à 50 cm.....	5 »
50 à 100 cm.....	4 50
250 à 500 cm.....	6 50
500 à 900 cm.....	5 60
1.200 cm.....	6

Polarisation, isolement 20/50 volts	
2 mfd.....	5

### RÉSISTANCES FIXES

Dissipation 1/4 watt.....	4 10
Dissipation 1/3 watt, 500 ohms à 2 mg.....	5 »
— 1 watt, 700 ohms à 2 mg.....	6 »
— 2 watts.....	14 »

Ensemble supports triode sur plaquette ébénite.....	5 »
Jack sans flexes.....	5 »
Bobinage O. C.....	5 »
Bloc P. U. W. à réparer.....	6 »
Supports 5 broches pour lampes américaines.....	3 20
Bouton bakélite.....	5 50
Interrupteur à poussoir (2 circuits).....	8 »
Résistances chauffantes 150 Ω.....	17 40
190 Ω.....	18 40
Bouchons HF 4 broches.....	14 »
Fers à souder 110 v. fabrication robuste. — 120 w : 245 fr.; 60 w.....	215 »
Fusible pour transfo.....	6 40
Ampoules de cadran 6 v. 03, 6 v. 01 et 2 v. 05.....	10 »
Clips de grille blindée pour lampe européenne.....	7 20
Cosses de masse de 3 mm. et 4 mm. Le cent.....	6 »
Antenne très bon rendement pose simple.....	6 »
JEU pour hétérodyn montage E.C.O. 4 gamm. a. 9 m. 60 à 2.000 m. Le jeu.....	<b>230</b>

## BLOC-MULTIMÈTRE M. 30

Ensemble de shunts et de résistances étalonnées monté sur contacteur. Permet l'utilisation d'un microampèremètre gradué de 0 à 500 en multimètre à 30 sensibilités.

Tensions en continu et en alternatif : 0 à 1,5 volts, 30 volts, 150 volts, 300 volts et 750 volts.  
Intensités en continu et en alternatif : 0 à 1,5 - 7,5 - 30 - 150 - 750 mA et 3 A. Résistances en continu (pile de 4,5 v.) : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms, 500.000 ohms.

Capacité en alternatif (secteur 110 V.) : 0,005 à 0,1 0,005 à 1 - 0,5 à 10 microfarads.

Prix : 3.000 fr.

160, Rue Montmartre  
PARIS (2<sup>e</sup>) METRO BOURSE  
et MONTMARTRE  
Magasin ouvert tous les jours  
sauf dimanche et lundi  
de 9 à 12 heures et de 14 à 19 heures  
EXPÉDITIONS IMMÉDIATES  
contre mandat à la commande  
Compte courant post. : PARIS 443-39

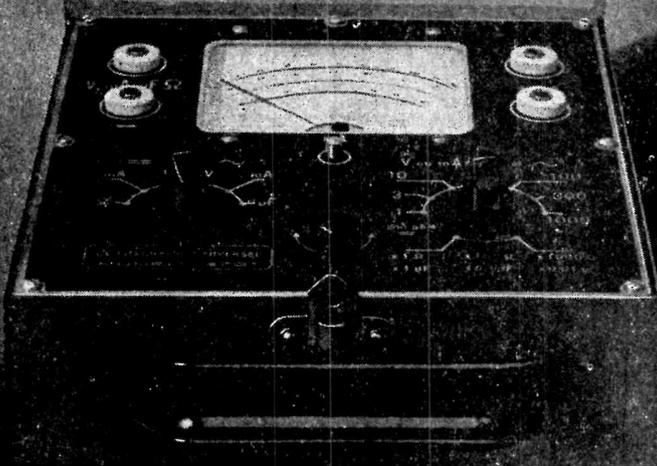
# 39 SENSIBILITÉS /

## CONTROLEUR UNIVERSEL 470 B

Indispensable aussi  
bien dans l'atelier  
du dépanneur que  
dans les laboratoires  
de recherches

### ● ETENDUE des gammes

- 10 gammes en courant continu
- 7 gammes en tension continue
- 9 gammes en courant alternatif
- 7 gammes en tension alternative
- 3 gammes de résistances
- 3 gammes de capacités



GRANDE  
PRÉCISION  
de LECTURE

SENSIBILITÉ  
ÉLEVÉE

ROBUSTESSE

Autres fabrications :

- Pont de Mesures
- Pont à Impédances
- Lampemètre de service
- Générateur universel

15, Av<sup>e</sup> de Chambéry  
ANNECY (H<sup>e</sup>-Savoie)

# CARTEX

Téléphone : 8-61

- Adr. Télégraphique : Radiocartex

Agent pour la Seine & la Seine-et-Oise : R. MANÇAIS, 15, Fg Montmartre, PARIS - Tél PRO. 79.00

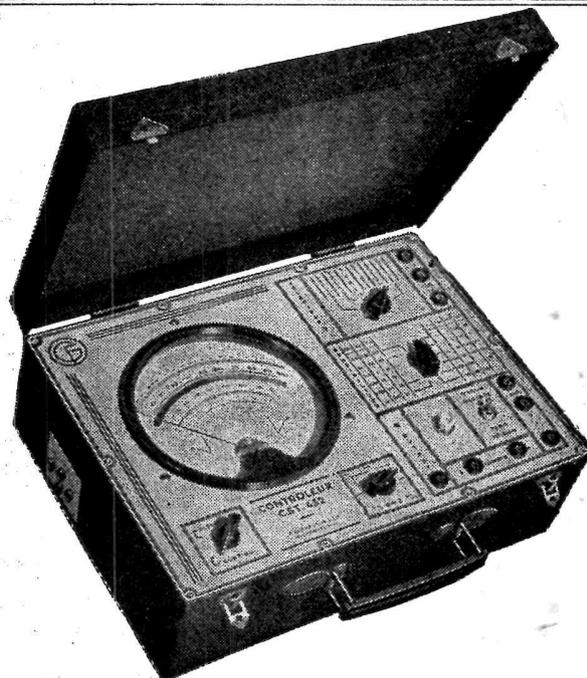
AGENT POUR L'ALSACE] : M. BISMUTH, 15, PLACE DES HALLES, STRASBOURG

*Des  
caractéristiques  
extrêmement  
poussées*

## CST - 432

- VOLTMÈTRE : 20.000 ohms par Volt  
de 200 mV à 500 Volts.  
de 1 V à 2.000 V - 2.000 ohms par Volt.
- AMPÈREMÈTRE : de 50  $\mu$ A à 5 Ampères.
- OHMMÈTRE : de 0,01 à 5 Megohms.
- CAPACIMÈTRE : de 10 pf à 100  $\mu$ F
- DECIBELMÈTRE : de - 12 à + 53 d b.
- OUTPUTMÈTRE : de 1 mW à 120 Watts.
- IMPEDANCE INFINIE (sans consommation)
- 6 Sensibilités de 0 à 150 Volts.

Pour renseignements et Notice rappeler référence 32



# F. GUERPILLON & C<sup>IE</sup>

64, AV. ARISTIDE-BRIAND - MONTRouGE (SEINE). TÉL. ALEsia + 29.85