

Paraît le 1^{er} et le 15 de chaque mois

LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION RADIOTECHNIQUE

Jean-Gabriel POINCIGNON, Directeur-Fondateur

5^{fr}



*À Paris, pendant la grève des journaux,
des voitures haut-parleurs
diffusaient des nouvelles
aux carrefours*

Informations

LE BUDGET DE LA TELEVISION

Il est difficile de savoir combien de millions sont dépensés chaque année par les laboratoires français de télévision, dont les recherches ne cessent de se poursuivre, alors qu'on ne peut en attendre de rendement immédiat. Les industriels de la télévision n'ont pas de chance. Ils étaient prêts à démarrer en 1939, et la guerre a tout arrêté. Plus exactement, l'exploitation a été reportée sine die, car les laboratoires n'ont jamais cessé de travailler dans la clandestinité, et ils ont enregistré de merveilleux progrès.

La radiodiffusion nationale dispose de son côté, de quelques crédits : 90 millions pour la maison de la télévision, 72 pour l'outillage, 60 pour le matériel expérimental. Il sera bon de regarnir le fonds de roulement pour assurer les besoins des années 1946 et suivantes.

TELEVISION DE NUIT

Les Américains se préoccupent de mettre au point la télévision de nuit, c'est-à-dire un procédé permettant de téléviser des objets dans l'obscurité complète, la nuit, dans une cave, ou dans une chambre sans fenêtre. L'exploration à courte distance peut être faite en radiations invisibles (lumière noire). A grande distance, il faut opérer avec des ondes radioélectriques ultra-courtes, comme on procède actuellement pour le radar. Et ce sont précisément ces réalisations du radar qui permettront la télévision des objets obscurs.

LE BENEFICE DU LABEL

Le bénéfice du label des postes de T.S.F. a été attribué récemment aux Etablissements : Biérino, Dubois, Fauvette-Radio, Général-Radio (de Dijon), de Gallully, Grandin, Hérald, Larrieu, Lochet, Normand (de Douai), Pontabry, La Radio pour Tous, Samara (d'Amiens), Val et Cie, Hénivox (d'Hénin-Liétard).

A QUAND LA REPARTITION DES ONDES EUROPEENNES ?

Le nouveau plan de répartition, élaboré en Angleterre, a été admis par le Post Office. Il pourra être utilisé comme base de discussion à la prochaine Conférence européenne des longueurs d'onde, chargée de modifier le plan de Montreux.

ELECTRONIQUE ASTRALE

Bientôt, les liaisons radioélectriques quitteront la terre pour prospecter les espaces interplanétaires. Des relais extra-terrestres à cellules photoélectriques comptent déjà les étoiles et les photographient ou cinématographient. Arthur C. Clarke préconise le balayage de la télévision pour compter les étoiles. Quant au radar, on s'en servira pour mesurer avec précision les distances, grâce aux effets d'échos obtenus sur la Lune, Mars ou Saturne.

CE QUE GAGNENT LES RADIOELECTRICIENS

Voici le traitement des radioélectriciens des transmissions coloniales. Sous-chef de poste ou contrôleur : 54 à 84.000 fr. ; chef de poste ou contrôleur principal : 96 à 125.000 fr. Chef de centre ou de section : 132 à 150.000 fr. ; ingénieur adjoint : 54 à 93.000 fr. Ingénieur radioélectricien : 105 à 168.000 fr.

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^e)

LA REGLEMENTATION DE L'ENERGIE ATOMIQUE

En France, cette énergie est réglementée par la fondation, en date du 30 octobre 1945, du Commissariat à l'énergie atomique, dont le président est le Chef du Gouvernement provisoire. Cet organisme est administré par un haut-commissaire et par un délégué du gouvernement. Les brevets d'invention concernant l'énergie atomique sont pris au nom du commissariat, mais une récompense nationale est attribuée aux inventeurs (ordonnance No 45-2563 et décret 45-2572). Au Japon, le général Mac Arthur a interdit l'usage du cyclotron, générateur de neutrons, sauf pour les recherches ayant des buts physiologiques et médicaux.

LES BUDGETS DE LA RADIO
Le budget des télécommunications s'élève à 900 millions de francs pour 1946 ; il y a 655 millions pour les travaux de reconstruction. Le total du programme s'élève à 6.124 millions, dont 1.947 pour les exercices antérieurs et 3.277 pour 1947 et les années suivantes.

CEUX QUI S'EN VONT

Les Vieux de la T.S.F. ne sont pas éternels. Nous enregistrons avec un vif regret le décès de P. Morizot, ingénieur-conseil et conseiller juridique et technique du Syndicat national des Commerçants radioélectriciens, bien connu pour ses compétences en matière de propriété industrielle.

VOULEZ-VOUS DES POSTES DE TELEVISION ?

Il y en a à vendre... en Amérique. Il en coûte 100 dollars pour une image format 10 cm. x 12 cm. et 250 à 300 dollars pour une image projetée sur écran visible pour 8 à 10 personnes, tandis que la première ne peut être vue que par 2 ou 3 personnes. Pour desservir une salle entière, il faut une image sur grand écran, et il en coûte alors environ 1.000 dollars.

LE HAUT-PARLEUR

SOMMAIRE de ce numéro

- Vous d'avenir sur les tubes récepteurs
- Cours élémentaire de radio
- La page des jeunes électriciens
- Electro-acoustique moderne
- Petit dictionnaire de la radio
- Les amateurs-moteurs aux U.S.A.
- Construction et calcul d'un poste à galène
- Le C.A.P. électricien

PUBLICITE SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE

Pour toute la publicité, s'adresser : 163, rue Montmartre, Paris-2^e (Tél. GUT. 33-30)

Directeur-Fondateur
Jean-Gabriel POINCIGNON

Administrateur
Georges VENTILLARD

● ● ●

Direction-Rédaction

PARIS

25, rue Louis-le-Grand

Tél. OPE 10-42. D.P. Paris 456-10

Provisoirement Bi-Mensuel
Le 1^{er} et le 15 de chaque mois

ABONNEMENTS

France et Colonies
Un an 124 Nos 110 fr.
Pour les changements d'adresse, prière de joindre 3 fr. en timbres et la dernière bande.

ET RADIO - GALLAIS
Exp. Provinces - Colonies
Toute la pièce détachée
POSTES COMPLETS
Sous contrat L.P. n. 1, etc.
Amateurs - Dépanneurs
58, Rue Trousseau
PARIS XI^e
Métro : CHATELAIN
Téléphone : KOJ 18-02

VUES D'AVENIR sur les tubes récepteurs

Il faut reconnaître qu'on est assez mal renseigné sur ce qui s'est passé depuis le début de la guerre dans le domaine de la construction radioélectrique, particulièrement dans celui des lampes de réception. C'est précisément l'objet de cette étude que d'essayer de dégager les grandes lignes de ce qui a été fait, tant en France qu'en Europe.

LES TYPES ACTUELS ET LEURS FONCTIONS

Il y a une chose qui n'a pas changé : ce sont les fonctions des lampes. La technique des récepteurs étant toujours celle du superhétérodyne, on retrouve donc les amplificateurs HF et BF, les détectrices, oscillatrices-modulatrices, indicateurs cathodiques, valves de redressement, lampes spéciales et multiples.

Nous allons reprendre chacune de ces fonctions en montrant l'état actuel des tubes et la tendance de leur évolution.

AMPLIFICATEURS HF, MF.

— La triode a été délaissée au profit de la pentode, qui permet d'obtenir une faible capacité grille-anode et une forte résistance intérieure. On utilise couramment des lampes offrant une pente de 2 m A/V, avec une capacité grille-anode inférieure à 0,008 pF et résistance intérieure supérieure à 1 mégohm. (6 M7, EF 9). Le gain d'ampli-

fication dépasse 100 par étage et peut être réglé par la polarisation de grille.

Pour réduire le taux de transmodulation, on est amené à réduire la capacité grille-anode et à augmenter la pente. Il n'est pas rare de trouver des pentes de 2,5 à 3,5 m A/V (EF 8, EF 9). Elle atteint même 16 m A/V pour le tube EF 50 à émission secondaire. Les caractéristiques les plus recherchées sont celles des types 6 J7, 6 M7, 1852; pour les lampes-glands, la 954; pour les ondes décimétriques, les lampes à double sortie de cathode (1854, EF 51).

CHANGEMENTS DE FREQUENCE. — Un long chemin a été poursuivi depuis la première bi-grille, bien que le principe du changeur de fréquence n'ait guère varié. Avec le chauffage indirect et les postes-secteur, on s'est orienté vers la séparation des fonctions. Sans doute l'oscillation et la modulation s'accomplissent-elles toujours au sein d'une même ampoule, mais dans laquelle il y a deux lampes distinctes. Il s'en est suivi une augmentation de la résistance intérieure et de la pente de conversion.

On a renoncé aux lampes complexes (heptodes 2 A7 et 6 A7), octodes (AK 1, AK 2) pour bénéficier au maximum de la séparation assurée par la triode-hexode (ECH 3, 6 ES 6), qui fonctionne jusqu'à 50 mégahertz avec une pente de conversion de

0,8 m A/V et une résistance interne de plus de 1 mégohm.

En général, les progrès se poursuivent par la recherche d'une plus grande stabilité, d'une intermodulation plus faible et d'un glissement de fréquence négligeable.

DETECTRICES. — Les détectrices actuelles ont un fonctionnement normal lorsque la tension du signal se maintient entre quelques volts et 100 V environ. On utilise de préférence des diodes complexes, associées dans la même ampoule à une lampe de puissance (EBL 1) ou à une amplificateur de tension (EHC 3, EBF 2, 6 H 8, 6 Q 7), formant ainsi des diodes-triodes (EBC 3, 6 Q 7), et des diodes-pentodes (EBF 2, EBL 1, 6 H 8). La télévision requiert des diodes à faible résistance interne, des doubles diodes à cathodes séparées, présentant une très faible capacité et un trajet électronique réduit.

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE. — La triode n'est plus guère utilisée en basse fréquence, bien que certaines puissances donnent 4 W modulés sans distorsion. On se sert encore de types R 120 et 6 N 7, puis du type plus nouveau 6 SN 7 G, de la série S, avec toutes les sorties par le culot.

La tétrade est actuellement recherchée, de préférence, avec une tension d'écran non critique, pour accroître la stabilité du régime. Pour les récepteurs sur alternatif, ce sont les types 6 L 6 et 6 V 6; pour les récepteurs universels, le type 25 L 6.

On utilise encore des « pentodes de puissance » à bruits microphoniques réduits : types EL 2 et EL 6 (14 m A/V et 8 W avec 10 % de distorsion), 6 M 6 et autres. Les pentodes EBL 1 et EL 3N à pente de 9 m A/V donnent 4,4 W avec une distorsion de 10 %. Mais la tétrade 6V 6G, ayant une pente de 4 m A/V, donne une puissance de sortie de 4,25 W avec une distorsion de 6 % et la 6 L 6, dont la pente est 6 m A/V, une puissance de 6,5 W avec 10 % de distorsion.

5. INDICATEURS CATHODIQUES. — Il n'y en a pratiquement qu'un type, puisque les tubes 6 AF 7 G et EM 4 ont sensiblement les mêmes caractéristiques et ne diffèrent guère que par le culot. Les ailettes de déviation sont commandées par deux triodes de caractéristiques différentes, intégrées. Certains constructeurs préconisent le retour au tube à deux secteurs lumineux, en raison de sa déviation relative plus grande.

6. VALVES. — Les valves actuelles les plus puissantes permettent d'atteindre des tensions redressées de 500 à 700 V avec un débit de 200 mA.

Certaines fonctionnent sur une alternance (1562, 1832), la plupart sur les deux (5 Y 3 G, 5 Y 3 GB, 5 Z 3, 25 Z 6, 1813, 1817, A Z 1, E Z 3, 1 Z 4, G Y 2). On se sert plutôt des valves à chauffage indirect (5 Y 3 GB, 25 Z 6, G Y 2, E Z 3, E Z 4) dans les postes à lampe de sortie puissante. Dans les valves à chauffage direct, la 5 X 4, à culot octal remplace maintenant la 5 Z 3 à culot à 4 broches. Pour les récepteurs puissants et les amplificateurs de sonorisation, on choisit plutôt des valves à vapeur de mercure.

7. LAMPES MULTIPLES. — Ces lampes sont destinées à remplacer celles utilisées anciennement dans les circuits réflexes, qui ont été abandonnées pour la mauvaise qualité de leur fonctionnement. Elles répondent aux récepteurs à haut rendement et encombrement réduit. On a ainsi associé dans le même tube une pentode EP 9 et une petite triode, formant la EGP 1, fonctionnant comme déphaseuse et pré-amplificatrice BF. De même, on a associé une pentode de sortie et une petite triode pour constituer la X 6. La triode-pentode ECH 4 paraît appréciée également ; de même, les pentodes doubles donnent avec une pente de 10 m A/V une puissance de 6 W environ. Signalons aussi les doubles diodes-pentodes à grande pente (3,5 m A/V). On réalise les cathodes séparées pour les ECH 4, ECH 21, EFF 50, 6 F 8 et 6 N 7.

8. LAMPES SPECIALES. — Dans cette catégorie apparaissent les thyristors, simples ou doubles à cathodes séparées pour télévision, les tubes réguliers fer-hydrogène, les stabilisateurs de tension au néon. On y classe aussi parfois les octodes pour ondes courtes à grande impédance, pente de conversion élevée (0,7 m A/V) et glissement de fréquence réduit, fonctionnant jusqu'à 50 mégahertz ; de même, les pentodes à grande pente pour amplificateurs à large bande passante, pente élevée (9 m A/V), résistance intérieure de 0,75 mégohm et bruit de fond réduit ; enfin, les lampes-glands fonctionnant en amplificateurs et oscillateurs jusqu'à 70 cm de longueur d'onde, avec une pente de 1,4 m A/V pour la pentode 954 et de 2 m A/V pour la triode 955.

LA SÉLECTION DES TUBES

Avant-guerre, le nombre des tubes de réception était devenu si considérable qu'une sélection s'imposait. Elle a été réalisée en France en 1941, par la sélection d'une double série de lampes choisies respectivement dans la série européenne (11 types) et dans la série américaine (12 types), soit en tout 23 types. Seuls

PAS D'INUTILES !

L'argent qui dort est inutile. Dans votre intérêt, dans celui du pays, faites-le travailler en souscrivant des Bons de la Libération.

NORMALISATION DES TUBES DE RECEPTION AMERICAINS

TUBES BANTAM		TUBES TOUT METAL		TUBES	TUBES
1,4 V	6,3 à 50 V	6,3 V	12,6 V	non octal	verre
1 A 7 GT	6 J 5 GT	6 H 5		2 A 3	5 U 4 G
1 C 4 C	6 K 6 GT	6 I 7		6 U 5, 6 G 5	5 Y 3 C
1 H 5 GT	6 V 6 GT	6 A 8 7	12 C 8		6 B 8 C
1 N 5 GT	35 L 6 GT	6 S 7	12 S 7		6 T 6 C
1 Q 5 GT	35 Z 3 GT	6 S 7	12 S 7		6 N 7 G
	59 L 6 GT	6 S 7			6 R 7 G
		6 S 7	12 S 7		6 X 5 G
		6 S 7	12 S 7		
		6 S 7	12 S 7		
		6 S 7	12 S 7		

ces 23 types sélectionnés doivent être utilisés pour l'équipement des récepteurs nouvellement construits. Pour le remplacement, la liste porte sur 34 lampes européennes et 27 américaines. Dans le domaine professionnel, les spécialisations sont telles qu'il a fallu maintenir pour l'équipement 23 lampes européennes et 20 américaines. Le nombre des lampes de remplacement atteint 121. Cette rationalisation, destinée à mettre de l'ordre dans une situation anarchique, est évidemment provisoire. Il faut espérer qu'à mesure du vieillissement des types de lampes, le nombre des tubes retenus sera plus réduit, pour permettre l'accès de nouveaux modèles plus intéressants. Car la normalisation ne doit pas entraver le progrès.

Aux Etats-Unis, la situation était encore plus catastrophique qu'en France, puisqu'en 1941, il y avait pas moins de 470 types de lampes en service. Des 90 modèles constituant les 9/10 des lampes utilisées, on n'en a retenu que 36 pour assurer toutes les fonctions dans les divers types de récepteurs, comme l'indique le tableau ci-dessus.

En général, il y a une correspondance entre les types métalliques des séries 6,3 et 12,6 V. Une remarque particulière est à faire pour les tubes de la série S, dont toutes les électrodes sortent par le culot et qui, par conséquent, n'utilisent plus de coiffe.

ORIENTATION DE LA TECHNIQUE

La tendance est aux fréquences toujours plus grandes, aux rendements toujours plus élevés. Comme les récepteurs, les lampes évoluent vers les dimensions les plus réduites, vers la qualité la meilleure. Les pertes sont réduites par l'emploi de connexions de petites dimensions et courtes. Dans les lampes métalliques, les connexions sortent directement de l'ampoule par les perles de verre soudées au métal. Dans les lampes métal-verre, l'ampoule de verre subsiste, mais recouverte d'un blindage métallique portant le culot. On fabrique actuellement des lampes ayant pour base une plaque en verre épais formant culot. A travers laquelle sortent les fils. Egalement dans la construction « tout verre », le culot disparaît, remplacé par ce plateau en verre qui porte les broches. Sans qu'on puisse rien affirmer, il est probable que les lampes actuelles à pied pincé et à culot sont destinées à disparaître et vont

être remplacées par des tubes sans pied ni culot, analogues aux tubes « tout verre ».

Que subsistera-t-il des fabrications de guerre ? Il est évident que les industriels souhaitent de revenir dès que possible à un approvisionnement normal en matières premières. Sans doute reverrons-nous le mica à la place de la stéatite et le nickel au lieu du fer pur ou de l'acier inoxydable. Mais il n'est pas prouvé que les produits de remplacement qui ont fait leurs preuves, ne subsisteront pas concurremment aux autres.

Avec le culot disparaît aussi la coiffe du sommet de l'ampoule, servant aux connexions de grille, en raison de son isolement, ou d'anode, en raison de sa rigidité diélectrique. Provisoirement, on ne conserverait la coiffe que pour les sorties de grille de certaines lampes à haute fréquence et pour les sorties d'anode dans les tubes de puissance et les valves à haute tension.

Un autre perfectionnement demandé est l'accessibilité de la troisième grille (suppresseur), pour permettre la polarisation ou une fonction déterminée.

Cependant, les modifications sont moins faciles à faire sur les lampes que sur les postes. Car une lampe correspond à un ensemble de caractéristiques bien déterminées et est, en fait, immuable. Le changement d'une caractéristique quelconque, électrique ou mécanique, équivaut au changement de type de lampe et à la création d'un nouveau type.

Pour le chauffage de la cathode, la technique paraît s'orienter vers la généralisation du filament bispiralé, dont l'emploi affaiblit le bruit de fond subsistant dans le rapport de 1 à 50, solution particulièrement recherchée tant en haute fréquence qu'en basse fréquence.

Le culot est encore appelé à être rationalisé. En France, depuis la guerre, on a maintenu parallèlement, sur le pied d'égalité, le culot européen et le culot octal. Il semblerait qu'une préférence se manifeste en faveur de l'octal. Mais sans doute ne sera-t-elle pas de longue durée car, en Amérique, on s'oriente nettement vers le nouveau culot « loktal » à verrouillage. Il est possible qu'on assiste bientôt à la généralisation de ce culot, du moins pour la plupart des types usuels. Car des culots spéciaux seront encore nécessaires pour les lampes à 9 broches, qui d'ailleurs sont rares.

La normalisation a déjà fait son œuvre pour les tensions d'alimentation, puisque dès avant guerre, la tension de chauffage de 4 V avait disparu au profit de celle à 6,3 V. Pour les récepteurs universels subsistent bien entendu celles de 12,6 et de 25 V. Il n'est pas question pour le moment de modifier la tension de 6,3 V. Mais il n'est pas douteux que le poste batteries transportable prendra un nouvel essor.

Des considérations de rendement militent en faveur de l'élévation de la tension anodique de 250 à 300 V, et peut-être davantage. Seuls les postes « tous courants » se trouvent automatiquement limités, en France, aux tensions de 90 V, puisque le réseau est en général à 110 V.

NOUVEAUX TUBES AMERICAINS

Bien que la technique de la radiodiffusion ait été pratiquement arrêtée aux Etats-Unis depuis la guerre, nous avons pu recueillir quelques renseignements sur les nouveaux types de lampes de réception.

DETECTRICES. — Une nouvelle venue, la double diode-pentode 7 E 7 à pente variable, avec culot loktal, sert de détectrice, amplificatrice HF-HF et régulatrice de sensibilité. Cathode commune chauffée sous 6,3 V par 0,3 A. Les électrodes sont polarisées à — 2, 100 et 250 V. Dans le circuit d'anode, la résistance est de 700 000 ohms. Capacité grille-anode réduite à 5 pF.

CHANGEUSES DE FREQUENCE. — Les Américains tiennent décidément à l'heptode. La 7 Q 7 en verre à culot loktal fonctionne en montage Hartley. Les électrodes sont polarisées à — 35 V, 100 et 100 à 250 V. Résistance intérieure de 500 000 à 800 000 ohms.

AMPLIFICATRICES DE TENSION. — Dans le genre classique, la 7 C 7 pentode à pente fixe avec culot octal. Puis la 7 A 7 LM, pentode en métal à pente variable et culot octal, avec tensions de 100 et 250 V, résistance de 800 000 ohms.

Pour les récepteurs batteries, une lampe à chauffage direct (1,4 V; 0,05 A), la 1 T 5 GT Bantam, à culot octal. Ses polarisations sont de — 6 V et 90 V; sa résistance de charge de 14 000 ohms, son courant anodique de 0,5 mA, sa puissance de 0,17 W.

AMPLIFICATRICES DE PUISSANCE. — Pour les postes batteries, la pentode de sortie 1 L 4 (1,4 V; 0,05 A) à des polarisations de — 4,5 et 90 V. Avec une résistance de charge de 25 000 ohms et un courant anodique de 4 mA, la puissance est de 0,115 W avec distorsion de 7,5 %.

Les tétrodes de puissance conservent la vedette. La 6 V 5 GT est une « bantam » en réduction. Avec les tensions de 100 à 150 V sur l'anode et de 100 V sur l'écran, elle donne 5,5 W en classe A et 19 W en classe AB 1, pour 250 V sur l'anode et — 15 V sur la grille.

Les postes universels utilisent la 25 C 6 G, lampe de sortie à faisceau électronique et culot octal. Les tensions sont 135 à 200 V sur l'anode, 135 V sur l'écran, — 14 V sur la grille. La résistance de charge de 2 000 à 2 500 ohms, la puissance modulée de 3 à 6 W avec 10 % de distorsion.

VALVES DE REDRESSEMENT. — Les postes universels emploient la 35Z 5 G, valve à culot octal à vide poussé avec résistance de 23 ohms dans le circuit d'anode et résistance série avec les filaments des lampes. Chauffage de 0,15 A sous 35 V. Chute de tension de 21 V sur la tension totale de 700 V max., avec courant redressé de 50 mA.

Ces quelques données permettent de préciser l'état d'avancement de la technique américaine, sans permettre cependant de préjuger de l'avenir; on peut retenir toutefois l'indication d'une orientation nette vers le culot verrouillé, type loktal à 8 broches, et la tendance générale à la réduction des dimensions des lampes (bantam). Enfin, on retiendra que le poste batteries n'est pas mort et que les lampes à 1,4 et 2 V ne demandent qu'à ressusciter.

Le Sélecteur Automatique

Commute simultanément
LA CONTRE REACTION
LES FILTRES B.F.
LE COUPLAGE M.F.
Assure aux postes

SUPERLA

MUSICALITE
COMPREHENSION
parfaite de la parole,
SELECTIVITE

CONSTRUCTIONS RADIOELECTRIQUES J.-A. PIEUCHOT
67, Quai de Valmy — PARIS X

NORD : 40-48 - Métro : REPUBLIQUE - FULL MAPY

COURS élémentaire DE RADIO-Électricité

par Michel ADAM
— Ingénieur E. S. E. —

Les courbes d'ondes stationnaires sont fixes dans l'espace, mais elles varient dans le temps comme l'indiquent les tracés correspondant aux instants 0, 1, 2, 3, 4, 5. On y observe qu'à l'instant 0, la compression est maximum en F, tandis que la vitesse de l'air à l'ancre A est nulle et qu'à l'instant 5, au contraire, la vitesse de l'air est maximum à l'ancre, tandis que la compression est nulle à l'extrémité F. Ce résultat est évident sur les courbes de la figure 29.

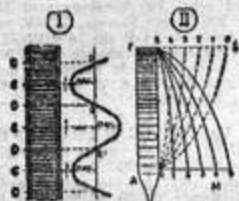


Fig. 28. — Propagation d'une onde élastique dans un tuyau sonore. — I. Tuyau sonore supposé indéfini, parcouru par une onde libre progressive. C, points de compression; D, points de dilatation. — II. Tuyau d'orgue fermé en F et ouvert en A : vibration en quart d'onde d'une onde stationnaire. M, énergie élastique. Les chiffres de 0 à 5 indiquent les instants.

dent, parce que la vibration du son procède d'un échange rapide et incessant entre l'énergie de l'air en mouvement (maximum en A à l'instant 0) et l'énergie de compression (maximum en F à l'instant 5). Ce qui se passe ici pour les ondes est tout à fait analogue à ce que nous avons vu précédemment pour les oscillations du pendule, du balancier de montre, des vases communicants, du circuit électrique oscillant.

Pour expliquer la réflexion des ondes sur l'antenne, il suffit de transposer dans le domaine électrique ce que nous venons de dire pour le tuyau sonore. On suit facilement tous les détails de la propagation

sur les courbes de la figure 29. Pour plus de simplicité et pour rendre plus frappante l'analogie avec le tuyau sonore, nous avons représenté une antenne droite et horizontale dont l'extrémité de gauche est mise à la terre et l'extrémité de droite isolée. C'est le cas général des antennes unilinéaires de réception dites en L renversé. Comme il fallait bien adopter une échelle, nous avons supposé que la longueur totale de l'antenne était égale aux trois quarts de la longueur de l'onde considérée, ce qui correspond évidemment à une longueur de fil plus grande que celle habituellement utilisée ; mais la clarté du dessin y gagne.

ONDES PROGRESSIVES

Lorsqu'une onde électrique se propage le long d'un fil, elle y produit deux phénomènes progressifs comme elle-même : une tension électrique et un courant électrique qui accompagnent cette onde comme deux frères siamois et correspondent effectivement à la composante magnétique et à la composante électrique de l'onde. Pratiquement, ces deux phénomènes sont inséparables, puisque, chaque fois qu'on observe une tension électrique variable dans un conducteur, on observe également un courant variable qui l'accompagne, et réciproquement. En théorie, il est commode, pour comprendre ce qui se passe dans l'antenne, d'envisager séparément une onde de courant et une onde de tension, qui sont primitivement « en phase », c'est-à-dire maximum, minimum et nulles en même temps.

C'est précisément ce que représentent les courbes I et II de la figure 29. On voit qu'aux divers instants 1, 2, 3, 4 et 5, les ondes directes de tension I et de courant II, figurées en trait plein, ont la même forme et la même place sur l'antenne,

ONDES REFLECHIES

Mais arrivées au bout de l'antenne, ces ondes se réfléchissent, et l'onde réfléchie, représentée en trait pointillé, revient sur ses pas.

Les flèches indiquent les sens de propagation : de gauche à droite pour l'onde directe, de droite à gauche pour l'onde réfléchie.

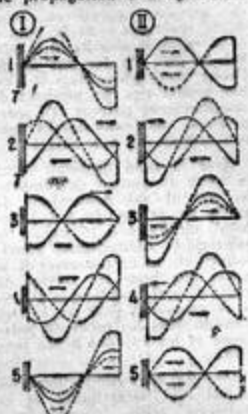


Fig. 29. — Réflexion des ondes de tension (I) et de courant (II) sur une antenne longue de trois quarts d'onde, isolée à une extrémité et mise à la terre à l'autre. En trait plein, l'onde directe. En trait pointillé, l'onde réfléchie. En tirets, l'onde stationnaire résultante.

droite pour l'onde directe, de droite à gauche pour l'onde réfléchie.

Ici, il faut distinguer entre l'onde de courant et l'onde de tension. Il est évident qu'à l'extrémité mise à la terre, la tension résultante est nulle, autrement dit que l'onde de tension incidente et l'onde réfléchie sont de même intensité et de signes contraires. De même, à l'extrémité isolée, le courant résultant est nul, si bien que l'onde de courant incidente et l'onde réfléchie sont de même intensité, mais de signes contraires.

Inversement, les tensions des deux ondes s'ajoutent à l'extrémité isolée, et les courants s'ajoutent à l'extrémité mise à la terre. En définitive, tout se passe comme si l'onde réfléchie de tension était l'image de l'onde directe dans un miroir plan placé à l'extrémité isolée et comme si l'onde réfléchie de courant était l'image de l'onde directe dans un miroir plan coïncidant avec la terre.

ONDES STATIONNAIRES

Pour trouver l'onde résultante, il suffit d'ajouter tout

simplement en chaque point de l'antenne les ondes réfléchies et les ondes directes de même nature. Vous obtenez ainsi les ondes stationnaires tracées en tirets.

Les ondes stationnaires de tension (I) et de courant (II), tracées pour une antenne vibrant en quart d'onde (fig. 30) sont identiques aux ondes stationnaires de compression et de mouvement du tuyau sonore (fig. 28, II). Leurs propriétés sautent aux yeux, et il n'est pas besoin de les commenter longuement. Le plus étonnant, c'est que les interférences donnent des ondes stationnaires : la mobilité des deux premières s'est changée en l'immobilité de statue de ses dernières. Mais ce qui est encore plus surprenant, c'est qu'une onde d'amplitude essentiellement variable puisse naître de deux ondes dont l'amplitude est fixe.

L'examen des ondes stationnaires montre des « nœuds » et des « ventres », nœuds de courant à l'extrémité isolée, et de tension à la terre, ventres de courant à la terre et de tension à l'extrémité isolée.

Les chiffres 1, 2, 3 qui correspondent à des instants successifs montrent que le courant est maximum quand la tension est nulle, et vice-versa. C'est compréhensible, puisque la vibration électrique de l'antenne résulte d'un échange incessant d'énergie électrique entre l'extrémité mise à la terre, sous forme d'énergie de mouvement, de courant ou cinétique, et l'extrémité isolée, sous forme d'énergie potentielle.

Comme les vibrations des ondes électriques sur l'antenne échappent à nos sens, on a cherché à en donner des représentations très imagées. Nous



Fig. 30. — Courbes de V et I pour une antenne quart d'onde vibrant sur sa fondamentale. On voit que ces courbes sont décalées de 90°.

Clairfilm

Le Poste de Qualité

"CLAIRFILM" : portable 5 lampes, toutes ondes, sans antenne.
 ATB : super 5 lampes, toutes ondes, alternatif.
 ATB : FESTIVAL : grand type 7 lampes, toutes ondes, 2 HP, alternatif.
 MODÈLES GARANTIS
 CONDITIONS A M. LES PROFESSIONNELS

75, RUE ST MAUR PARIS XI^e
 TEL. ROQ. 76-33

représentons sur les figures suivantes une représentation très originale, due à MM. Rice et Kellogg. Elle consiste en une série de touches, analogues à des touches de piano, terminées par un carré blanc. Au repos, la succession de ces carrés forme un alignement horizontal, comme le clavier du piano. Comme toutes ces touches forment autant de petits systèmes élastiques oscillants réunis par une corde tendue, si l'on donne un choc au système, les touches dessinent une onde qui se propage. La figure 31 montre dans les trois positions successives I, II, III, l'onde qui

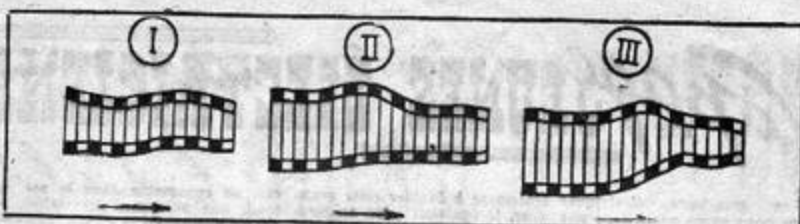


Fig. 31. — Cheminement d'une onde élastique sur le modèle mécanique d'antenne de Rice et Kellogg. En I, II, III, trois aspects successifs de l'onde reproduite d'après la cinématographie. Les flèches indiquent le sens de la propagation.

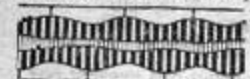


Fig. 32. — Aspects d'ondes stationnaires produites sur le modèle mécanique d'antenne de Rice et Kellogg. Les flèches indiquent le sens de la vibration.

se propage. Ces trois positions sont la reproduction d'instantanés cinématographiques.

Le même système donne une image très nette des ondes stationnaires, produites par l'interférence d'une onde directe et de l'onde réfléchie. On aperçoit ces ondes stationnaires sur la figure 32, où elles s'étendent sur deux claviers superposés.

Nous examinerons dans la suite l'influence sur la vibration de l'antenne d'une bobine et d'une capacité introduite en série.

ACCORD DES ANTENNES

Nous avons vu précédemment, sous différents aspects, la vibration des antennes. Elle se résume en un mot : l'onde libre est captée par l'antenne ou émise par elle comme une vis pénètre dans son écrou ou en sort. Il faut et il suffit que l'écrou et la vis soient de dimensions correspondantes. Vous savez bien qu'on ne parvient pas à engager une vis dans un écrou dont le taraudage n'a ni le même pas ni le même diamètre que celui de l'écrou. Or, nous avons montré, au moment où nous avons suggéré la comparaison avec le tire-bouchon, qu'une onde et une vis ont le même profil : le pas de la vis, on altère la valeur de la capa-

cité et de l'induction électriques de l'antenne. S'il faut accroître la longueur d'onde propre de l'antenne, c'est-à-dire la longueur d'onde qu'elle possède naturellement, de par ses dimensions et sa forme, on intercale une bobine entre la base de l'antenne et la prise de terre.

S'il faut, au contraire, diminuer cette longueur d'onde propre, on ajoute un condensateur entre la descente d'antenne et la prise de terre. En fait, les montages récepteurs rendent indispensable l'usage d'une bobine ; mais on obtient le résultat cherché en plaçant en série l'antenne, le condensateur, la bobine et la prise de terre, comme l'indique la figure 33. Sur cette figure, on a représenté en trait plein l'onde stationnaire de tension, en trait ponctué l'onde stationnaire de courant.

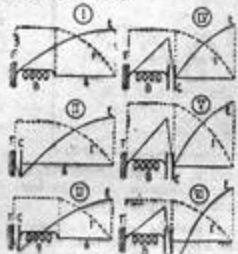


Fig. 33. — Modification de la vibration des antennes au moyen de bobines et de condensateurs : I, montage avec bobine B ; II, avec condensateur C ; III, avec bobine et condensateur à la terre ; IV, avec petit condensateur et bobine à la terre ; V, avec condensateur à la résonance ; VI, avec grand condensateur.

Il s'agit, bien entendu, d'un accord électrique. Pour changer la longueur d'onde d'une antenne, il suffit de modifier son inertie et son élasticité électriques, de même qu'on augmenterait ou diminuerait la période d'un balancier de montre en changeant la masse du volant et la longueur du ressort. En l'espèce, on altère la valeur de la capa-

LE JEU DE BASCULE DE L'ENERGIE

L'oscillation, dans l'antenne comme dans le circuit oscillant, est produite par le jeu de bascule, par l'échange incessant d'énergie renvoyée comme une balle entre le condensateur et la bobine. Ces deux organes ont donc des propriétés contraires. Un grand condensateur laissera bien passer le courant comme une petite bobine ; un petit condensateur arrêtera le courant comme une grande bobine. Pour augmenter la longueur d'onde propre de l'antenne, on augmentera le nombre de tours de la bobine et la capacité du condensateur ; pour diminuer cette même longueur d'onde, on diminuera le nombre de tours de la bobine et la capacité du condensateur.



Jeunes Gens !

SANS QUITTER
votre EMPLOI ACTUEL
préparez-vous à devenir :
ELECTRO-MÉCANICIEN D'AVIATION,
PILOTE AVIATEUR ou
RADIO-NAVIGANT

MONTEUR-DÉPANNÉUR RADIO-TECHNIEN,
CHEF-MONTEUR,
SOUS-INGÉNIEUR RADIO,
INGÉNIEUR RADIO ou
CHEF DESSINATEUR INDUSTRIEL

Cours sur place et par correspondance

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
51, BOULEVARD MAGENTA, PARIS (10^e)

Pour acheter, vendre, échanger...
TOUT MATÉRIEL RADIO

Adressez-vous à **RADIO-PAPYRUS**
25, Boul' Voltaire, PARIS-XI^e - Tél. ROQ. 53-31
PUBL. RAPH

Qualité d'abord...

...TELLE EST NOTRE DEVISE.

(Vente en gros et au détail)

- 1 PORTATIF TOUTES ONDES, O. C.
- 1 SUPER STANDARD
- 1 GRAND SUPER LUXE

3 appareils sérieux de présentation impeccable vendus par :

Éts INTER-RADIO 245 bis, Rue de Charenton - Paris 12^e
Métro : Daumesnil - Tél. DOR 48-20

Demandez tarif de gros ou passez voir nos modèles à notre magasin.

PUBL. RAPH

Lapage DES JEUNES ÉLECTRICIENS

LES UNITÉS ÉLECTRIQUES FONDAMENTALES

Les grandeurs électriques dont nous avons parlé dans nos précédentes chroniques sont évaluées numériquement suivant différentes unités adoptées en 1881 par le Congrès des électriciens. Elles portent le nom de savants illustres, auteurs des principales découvertes en électricité.

Nous trouverons dans le tableau ci-après le nom de l'unité et son symbole pour chacun des grandeurs que nous connaissons.

GRANDEUR	UNITÉ	SYMBÔLE
Intensité	Ampère	A
Tension	Volt	V
Résistance	Ohm	Ω
Puissance	Watt	W
Capacité	Farad	F
Fréquence	Période	f

A noter que l'unité de puissance employée dans l'industrie mécanique : le cheval-vapeur, vaut 735,5 watts.

Les grandeurs de ce tableau ont trait à des valeurs instantanées relatives à la mesure du courant, qu'il ne faut pas confondre avec les valeurs se rapportant à la quantité débitée en fonction du temps — de même qu'il n'est pas possible de confondre la hauteur d'une chute d'eau, qui est une valeur instantanée, et le volume d'eau déversé pendant une heure, qui est une valeur de quantité. Il est indispensable de pouvoir déterminer ces valeurs pour une tarification de l'énergie, ou pour évaluer l'énergie à consommer ou à fournir pendant un certain temps.

Les unités de quantité sont :
L'ampère-heure (A.h);
L'hectowatt-heure (hWh).

L'ampère-heure est l'unité pratique se rapportant comme grandeur à la quantité d'électricité. Le coulomb (C), sert

également à évaluer cette grandeur, il équivaut à un ampère-seconde, mais l'ampère-heure est beaucoup plus employé, car étant 3.600 fois plus grand que le coulomb, il n'oblige pas à avoir des chiffres élevés dans les calculs.

L'ampère-heure correspond à la charge électrique d'un circuit traversé durant une heure par un courant de un ampère.

$$Ah = \frac{I}{t}$$

I en ampères;
t en heures.
Le chiffre totalisant les am-

pères-heure durant une heure est donc le même que celui obtenu par une simple mesure d'intensité.

Cette unité est surtout employée pour indiquer la décharge que peut fournir pendant une heure une batterie d'accumulateurs.

Par exemple, si une batterie est vendue pour 60 ampères-heure, cela signifie que, si elle est déchargée en une heure, elle fournira un débit de 60 ampères. Si cette décharge se fait en deux heures, l'intensité sera que de 30 ampères, et en trois heures de 20 ampères, etc.

L'hectowatt-heure représente l'énergie fournie par un courant, ou absorbée par un appareil électrique qui, durant une heure, produit dans le premier

cas, ou consomme dans le second, une puissance invariable de un hectowatt.

$$hWh = \frac{hW}{t}$$

Il est égal au produit de la tension par les ampères-heure

$$hWh = \frac{Ah \times V}{100}$$

L'énergie électrique a également comme unité le joule, moins usité du fait de sa petitesse. Le joule équivaut à la 3.600^e partie du watt-heure et à la 360.000^e partie de l'hectowatt-heure, unité employée pour

pendant un temps déterminé et de lire sur le compteur les watts-heure (c'est-à-dire les hectowatts-heure multipliés par 100, ou les kilowatts multipliés par 1.000) consommés, puis de diviser la consommation par le temps.

$$W \text{ en watts} = \frac{hWh}{t} \times 100, \text{ ou } \frac{kWh}{t} \times 1.000$$

La lecture d'un compteur peut être sujette à erreurs. Il faut prendre garde de toujours considérer comme chiffre des dizaines, centaines, etc., celui qui est dépassé par la flèche du cadran. Sur la figure, il faut lire 123 kw/h.

Il est cependant possible de mesurer une puissance à l'aide d'un compteur, beaucoup plus rapidement. Il suffit d'enregistrer le nombre de tours de disque pendant une minute et de faire le produit de ce nombre par la constante d'étalonnage.

La constante d'étalonnage représente la dépense d'énergie en watts-heure et se trouve marquée sur les compteurs avec les caractéristiques du courant à mesurer.

Si, pendant une minute, il a été relevé t tours de disque et si nous appelons K la constante d'étalonnage, la consommation est de :

$$W = t \times K \times 60.$$

La constante d'un compteur 5 ampères étant 0,139 watts-heure, si le disque a fait 30 tours, la consommation est de :

$$30 \times 0,139 \times 60 = 250 \text{ watts.}$$

Les unités électriques, tout comme celles du système métrique, possèdent des multiples et des sous-multiples afin de faciliter l'emploi des très grandes ou très petites valeurs. Les uns et les autres sont caractérisés par des préfixes précédant le nom de l'unité fondamentale.

Ce sont : pour les multiples : Hecto (100 fois plus grand). Exemple : hectowatt ;

Kilo (1.000 fois plus grand). Exemple : kilowatt ;

Méga (1.000.000 de fois plus grand). Exemple : mégohm, pour les sous-multiples :

$$\text{Milli} = \frac{1}{1.000} \text{ de l'unité.}$$

Exemple : milliampère.

$$\text{Micro} = \frac{1}{1.000.000} \text{ de l'unité.}$$

Exemple : microhm.



CONDENSATEURS PAPIER et MICA
RESISTANCES — POTENTIOMETRES
BOBINAGES — SOUPLISSO
APPAREILS DE MESURE

Pièces détachées pour dépannage

Demandez tarif général

SIGMA-JACOB S.A.

17, Rue Lantel, PARIS-X - Tél. PRO 78-38

Vente exclusivement aux Clients, Commerçants et Artisans

Pour toutes commandes indiquer N° de Registre de Commerce ou des Métiers

PUBL. RAPP.

Nouveaux modèles de super

SPACORA

5, RUE BASSE-DES-CARMES - PARIS 5^e

Tél: 006.62-67 - Métro: MAUBERT-MUTUALITÉ

25 années d'expérience

PUBL. RAPP.

ELECTRO-ACOUSTIQUE MODERNE

Depuis la radiophonie et la téléphonie, les problèmes de l'acoustique sont intimement liés à ceux de l'électricité et de la radio. Et il est assez curieux de constater que l'acoustique n'a réellement fait de progrès que depuis que l'électricité et la radio sont venues à son secours!

Comme la célèbre tête de Janus, l'acoustique se présente sous un double aspect: produire des sons, les reproduire fidèlement; les transmettre, les combiner aussi agréablement que possible; et en second lieu les supprimer s'il s'agit de sons gênants.

Les Anciens connaissaient, au moins empiriquement, les lois de l'acoustique et s'en servaient pour donner une forme appropriée aux salles, théâtres et autres édifices. Mais ce n'est guère qu'au siècle dernier que l'acoustique prit un réel essor avec Helmholtz, qui était d'ailleurs un médecin militaire, et qui a étudié les phénomènes de rayonnement, diffraction et propagation des sons. L'acoustique n'a effectivement progressé que depuis que le microphone, le téléphone, le haut-parleur et le pick-up sont venus équiper les laboratoires.

L'acoustique comporte actuellement divers départements et de multiples applications, telles que l'étude des salles, des matériaux sonores et insonores, des bruits et de leur suppression, des problèmes musicaux, de la pathologie et de la médecine, de l'architecture et de la radiodiffusion. Actuellement, les problèmes de la production, de la réception, de l'enregistrement des sons et de leur propagation ont reçu des solutions correctes, grâce au truchement des phénomènes électriques. Mais, contrairement à ce qu'on pourrait croire, les problèmes acoustiques sont beaucoup plus difficiles à analyser que les problèmes électriques: peut-être précisément parce qu'ils tombent sous les sens, tandis que les phénomènes électriques échappent à notre perception directe. C'est qu'en effet, notre oreille comporte un filtre qui détermine notre sensibilité auditive pour les sons des diverses hauteurs.

Notre oreille n'est pas qu'un filtre: c'est un microphone biophysique d'une qualité incomparable. On a pu mesurer les courants électriques extrêmement faibles déterminés par l'action des ondes phoniques sur les cellules du cerveau.

Qu'est-ce qu'un son?

Nous parlons constamment de sons, peut-être comme un aveugle parle des couleurs. Ce qu'il y a de sûr, c'est que notre atmosphère est terriblement «sonorisée», soit fortuitement par toutes les machines inventées par les hommes, soit intentionnellement par les instruments de sonorisation qui ont pris, depuis une vingtaine d'années, un développement parfois bien gênant, d'autant plus gênant que nous avons trouvé le moyen de véhiculer les sons à grande distance par les ondes hertziennes et de les multiplier au moyen de l'amplification.

Pour le physicien, un son, ce n'est, après

tout, que la manifestation sensorielle, éminemment subjective, d'une vibration mécanique, en relation avec la pression. Les variations de pression qui déterminent les sons sont très faibles; elles sont comprises entre les limites à 1 dix-milliardième à 1 millième de gramme par centimètre carré. Pour parler plus commodément, les acousticiens ont emprunté le langage des électriciens: ils assimilent un système acoustique à un circuit électrique. Ils parlent de résistance acoustique, qu'ils expriment en «ohms acoustiques». Ils utilisent la vitesse de vibration et de propagation. Ils parlent de puissance acoustique. Leur impédance acoustique se compose d'une sorte de réactance d'inertie, où la masse matérielle joue le rôle de l'inductance, et d'une réactance d'élasticité ou «élastance», qui joue le rôle d'une réactance de capacité.

Propagation acoustique

Les sons se propagent dans la matière, d'autant mieux que cette matière est plus compacte et plus élastique. Les gaz transmettent très mal les sons, parce qu'ils ont une résistance acoustique trop faible, de l'ordre de 11 ohms acoustiques par centimètre carré pour l'hydrogène et de 43 ohms acoustiques par centimètre carré pour l'air. Au contraire, les sons se propagent bien dans l'eau, dont la résistance est de 150.000 ohms acoustiques par centimètre carré.

Les sons franchissent mal les espaces gazeux, mais se propagent bien dans le métal, la pierre, l'eau. Pour rendre un édifice insonore, il suffit d'y pratiquer dans les murs et les planchers des coupures qui forment des matelas d'air.

Il est question, dans les aventures du baron de Münchhausen, d'un paysan qui applique son oreille contre le sol pour «écouter l'herbe pousser». Cette métaphore contient une part de vérité. Le macadam d'une route transmet le bruit des roues d'une cariole ou du pas d'un cheval à grande distance.

Mais, pour transmettre le son d'un milieu à faible conductivité, comme l'air, à un milieu à forte conductivité acoustique, il faut un transformateur approprié. Dans l'oreille humaine, ce transformateur, c'est la chaîne des osselets, dont le rapport est

de 50 à 60. Il joue un rôle analogue à celui du transformateur d'un circuit électrique.

Il y a aussi des adaptateurs acoustiques dans les haut-parleurs. C'est, par exemple, la membrane du diffuseur, ou la chambre de compression interne du haut-parleur.

Filtres acoustiques

On distingue en électricité trois sortes de filtres: les filtres passe-bas, qui laissent passer les fréquences inférieures à une fréquence donnée; les filtres passe-haut, qui laissent passer les fréquences supérieures à une fréquence donnée; enfin, les filtres de bande.

Il existe des filtres équivalents en mécanique et plus spécialement en acoustique. Des masses mécaniques y font fonction de self-induction; des ressorts y jouent le rôle de capacités.

Ces filtres sont précisément imposés, dans de nombreux appareils acoustiques, par la variation de sensibilité de l'oreille. Ils permettent de donner les graves, les basses fréquences, qui donnent le «volume», et les aigus, les hautes fréquences, qui engendrent la netteté. Il y a longtemps que ce phénomène a été mis en évidence par les téléphonistes avant d'être utilisé par les radioélectriciens.

Résonance des salles

Dans une salle, le son ne se propage pas instantanément, mais comme il est réfléchi par les parois, tout se passe comme s'il subsistait après son émission pendant un temps plus ou moins long. Si la salle est très grande, on observe un phénomène d'écho qui est nettement gênant. On appelle temps de réverbération d'une salle le temps que met le son, distribué uniformément, à décroître au millionième de sa valeur initiale, c'est-à-dire de 60 décibels. Si l'on désigne par V le volume de la salle en m³; c, la vitesse de propagation; a, le coefficient d'absorption et S, la surface des parois en m², le temps de réverbération a pour expression:

$$T = \frac{55,2 V}{c S} \text{ secondes.}$$

La salle peut être considérée comme un véritable diapason, dont le temps de vibration libre serait précisément le temps de réverbération. (A suivre.)

Avis à nos abonnés

1° Nos anciens abonnés sont priés de nous écrire pour avoir les conditions relatives à la suite de leur abonnement antérieur.

2° Il nous est impossible de répondre individuellement à toutes les demandes de renseignements au sujet d'anciens numéros parus.

3° Nous disposons des HAUT-PARLEUR parus depuis le N° 739 inclus, sauf le N° 748 (épuisé), envoi franco sur demande accompagnée de 5 frs par exemplaire.

Partout...

les techniciens capables sont très recherchés.
Les grandes entreprises réclament des praticiens entraînés.

Jeunes gens, jeunes filles, notez que plus de 70% des candidats reçus aux examens officiels sont des élèves de l'E.C.T.S.F.

IL N'EXISTE PAS D'AUTRE ÉCOLE POUVANT VOUS DONNER LA GARANTIE D'UN PAREIL COEFFICIENT DE RÉUSSITE.

Demandez le Guide des carrières gratuites

ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE - PARIS

COURS DU JOUR, DU SOIR OU PAR CORRESPONDANCE

Construction détaillée d'un poste à galène

Un certain nombre de nos lecteurs habitant les régions déshéritées nous demandent comment écouter les émissions radio dans les villages où les secours dénués ne peuvent assurer la distribution du courant. C'est pour ces lecteurs que nous décrivons ici un premier

en dérivation un détecteur suivi d'un casque d'écoute; c'est ce type d'appareil que nous avons représenté sur la figure 1.

Si l'on désire obtenir un bon rendement, il faut que le circuit soit de haute qualité, car on sait que la qualité d'un circuit s'évalue à l'aide de son

air sont de bonne qualité. Il suffira de choisir un modèle robuste que l'on pourra associer à une commande simple, ou mieux, à un cadran que l'on étalonnera.

Voyons maintenant la construction de la bobine, qui est la partie importante d'où dépend la qualité du récepteur. Nous avons dit que cette bobine devait avoir une inductance de 200 microhenrys, et pour obtenir cette valeur, le nombre de spires à évaluer va dépendre du diamètre choisi; autant de valeur de diamètre, autant de valeur correspondante pour le nombre de spires.

Nous allons indiquer différents types de réalisations, suivant les tubes isolants dont on dispose. Nous supposons que l'amateur dispose de tube, de bakélite ayant soit 10 cm, soit 5 cm, de diamètre.

Dans le cas d'un tube de 10

à titre indicatif, il peut arriver dans la pratique que l'on ait besoin d'ajouter une ou deux spires en supplément. Dans ce cas, mieux vaut les prévoir à l'avance, quitte à les supprimer après essai.

Pour bobiner le fil, on le fixe à l'aide d'une goutte de cire ou en le faisant passer à travers deux ou trois trous percés dans le tube comme l'indique le croquis de la figure 4. Le fil sera enroulé bien entendu de façon qu'il ne flotte pas sur la bobine.

C'est sur la bobine ainsi construite que viendra se brancher le curseur de l'antenne, ce curseur sera formé par une lampe de bronze phosphoreux ou de bronze au glaucium, mobile sur une barre et qui porte, sur les spires, qui seront dénudées sur une barre, et qui porte sur faut faire attention en effec-

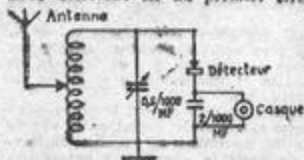


Fig. 1. — Schéma de principe du poste à galène d'étude.

poste simple à galène, mais cet appareil diffère des antennes postes d'amateurs par le fait que nous avons surtout étudié la question du rendement.

Nous n'avons pas la prétention d'apprendre à nos lecteurs

coefficient de surtension, c'est-à-dire par un nombre qui est le quotient de son inductance L par sa résistance en haute fréquence et on écrit :

$$\text{Surtension} = Q = \frac{L}{R}$$

Nous allons essayer de voir quelles sont les valeurs pratiques que l'on peut obtenir. Pour cela, commençons par nous fixer la gamme d'écoute : dans la pratique d'un poste à l'usage des sinistrés, la gamme la plus intéressante est celle des petites ondes, c'est-à-dire celle qui couvre de 200 à 600 mètres, soit en fréquence de 1.500 à 300 kilocycles par seconde. Pour couvrir cette gamme, on utilise un condensateur variable du type classique, c'est-à-dire ayant une variation de 465 micromicrofa-

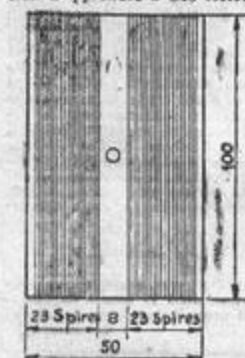


Fig. 2. — Type de bobinage sur un tube de 100 mm. de diamètre.

comment on monte un poste à galène, tous les débutants ont commencé par là, mais ce que nous voulons, c'est faire un appareil qui ait le maximum de rendement. C'est pourquoi nous allons essayer d'examiner en détail les différents éléments de notre appareil.

Le poste à galène le plus simple comporte un seul circuit oscillant sur lequel vient se brancher une antenne, et aux bornes de ce circuit, on monte

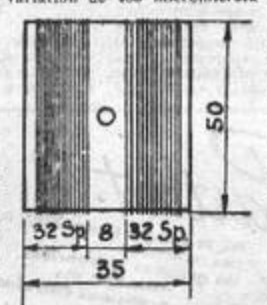


Fig. 3. — Type de bobinage sur un tube de 50 mm. de diamètre. En admettant que l'on choisisse une bobine de 200 microhenrys, et si la résiduèle du condensateur et la capacité du câblage ont une valeur de 50 µF, on couvrira facilement la gamme 188m. à 605 mètres. Le condensateur variable se trouve facilement dans le com-

centimètres de diamètre, on enroule deux séries de 23 spires de fil de 15/100 ou à défaut, de fil de 2/10 de mm. Ce fil peut être soit du fil émaillé, soit du fil isolé à la soie ; les deux séries de spires sont séparées par un intervalle d'environ 8 millimètres, l'ensemble se présente comme le montre le croquis de la figure 2. L'intervalle entre les deux séries de spires est destiné au passage d'un axe qui commande la variation du couplage dans le cas où l'on voudrait monter un circuit couplé, mais avant de monter ce système nous conseillons à l'amateur de tirer le meilleur parti possible de son montage simple, on n'est qu'à l'essai, qu'il se lancera dans les améliorations, néanmoins nous désirons les prévoir immédiatement.

Si l'amateur ne possède que du tube de bakélite de 50 mm. de diamètre, l'enroulement sera fait avec le même fil, c'est-à-dire du 15/100 ou à défaut du 2/10 que l'on enroulera en deux séries de 32 spires séparées par un intervalle de 8 mm, comme l'indique la figure 3.

Dans le cas où on disposerait d'un tube de bakélite ayant un diamètre intermédiaire, il suffirait de prendre un nombre de spires différent ; par exemple, si l'on dispose d'un tube de 80 mm. de diamètre : on bobinera deux fois 26 spires. Remarquons que les valeurs des enroulements sont données

tant cette opération de ne pas mettre les spires en court-circuit ; on doit enlever l'isolant uniquement sur la partie supérieure du fil. Afin que le frottement du curseur ne provoque un déplacement des spires, on prévoit des petites cales aux extrémités et au centre, comme l'indique le croquis de la figure 6 où nous n'avons fait figurer que quelques spires seulement, afin de ne pas surcharger le dessin.

L'antenne est formée par un fil fin qui sera aussi déga-



Fig. 4. — Au passage du curseur, la partie supérieure des fils est dénudée et pour éviter les déplacements des spires, des cales extérieures et une cale centrale sont prévues.

que possible, sa longueur ne devra pas dépasser une vingtaine de mètres, elle sera soigneusement isolée, car c'est elle qui recueille l'énergie des ondes électromagnétiques, et il y a intérêt à éviter tout ce qui pourrait produire des pertes d'énergie, c'est pour cette raison que l'on soignera particulièrement son isolement, ainsi que les liaisons entre connexions. Le fil de descente d'antenne arrive à la borne de fixation de la tige du curseur comme l'indique le croquis de la figure 5.

Une des extrémités du circuit oscillant est reliée à la terre. Il faut, là aussi, soigner particulièrement les liaisons,



Fig. 5. — Mode de fixation du fil par simple perçage.

TOUT LE MATERIEL RADIO

pour la Construction et le Dépannage

Electrolytiques • Bran Pick-up
Transistors • H.F. • Cadres • O.V.
Potentiomètres • Chassis • etc...

Petit matériel électrique

RADIO-VOLTAIRE

55, av. Lacroix-Rotin, Paris XI^e
Téléphone : ROQ 39 66
MARQUE : VOLTAIRE

PUBL. RAP.

afin de ne pas introduire de résistances supplémentaires. Il y a intérêt à ce que la liaison entre le récepteur et la terre soit aussi courte que possible; sinon cette liaison ferait l'effet d'une portion d'antenne, et on ne serait pas dans les meilleures conditions de réception. Si l'appareil est placé dans un étage, la meilleure prise de terre est la conduite d'eau.

Le détecteur est formé par un cristal de galène; on le monte dans une petite cuvette dans laquelle on fera fondre du plomb et la galène sera ainsi à moitié noyée dans une cuve de plomb; et la galène sera ainsi à moitié noyée. A la surface du cristal, on placera la petite pointe métallique classique qui établit le contact au point sensible, suivant le procédé connu de tous les anciens de la radio et de tous les débutants.

INFORMATIONS

PROCHAINES EMISSIONS DE L'ALEXANDRA PALACE

Après approbation du rapport du Comité Hankey par la Chambre des Communes, il a été décidé

de reprendre au printemps prochain les émissions de télévision de l'Alexandra Palace sur 405 lignes, en attendant la télévision à haute définition. L'année 1947 verra sans doute l'ouverture de la station de Birmingham, première station provinciale anglaise de télévision.

Les Industries radioélectriques britanniques paraissent très pressées de se lancer dans la construction du matériel de télévision, qui pourrait, estiment-elles, constituer le produit le mieux adapté à l'exportation.

de reprendre au printemps prochain les émissions de télévision de l'Alexandra Palace sur 405 lignes, en attendant la télévision à haute définition. L'année 1947 verra sans doute l'ouverture de la station de Birmingham, première station provinciale anglaise de télévision.

Les Industries radioélectriques britanniques paraissent très pressées de se lancer dans la construction du matériel de télévision, qui pourrait, estiment-elles, constituer le produit le mieux adapté à l'exportation.

installée à Buenos-Aires même ou dans sa banlieue.

EXPANSION INDUSTRIELLE DE LA RADIO AMERICAINE

On annonce que la Philco-Radio and Television Corporation, pour faire face aux demandes dont elle est l'objet, a dû acheter une société de ventes à l'exportation. Elle augmente en outre son capital et a lancé un emprunt de 200 millions de francs.

LE RADAR DE BORD DANS LA MARINE

C'est un fait acquis. Le radar est admis comme appareil de navigation. La preuve en est qu'une baleinière en instance de départ pour les mers australes, reçoit en ce moment un équipement qui doit lui permettre de passer sans danger entre les icebergs !

Mais n'installera pas et ne construira pas qui veut, un radar ! Le Board of Trade a pris ses précautions, en imposant des règles de fabrication précises. En outre, les équipages devront donner la preuve qu'ils sont capables de manœuvrer l'appareil et de le réparer, le cas échéant !

LES RECETTES DE LA RADIODIFFUSION

Le budget général de la France fait état de 1.300 millions comme recettes des redevances sur les postes récepteurs. Cela représente globalement un peu plus de quatre millions de Français payant la taxe.

PREMIERE STATION DE TELEVISION SUD-AMERICAINE

La commande vient d'en être passée par le gouvernement argentin aux Laboratoires Allen B. du Mont, de New-York. Elle sera

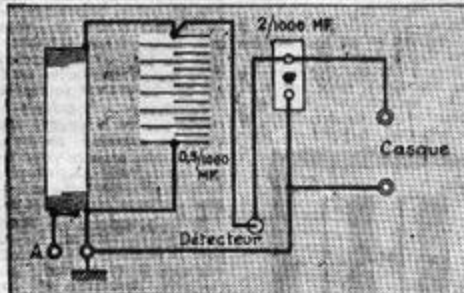


Fig. 17. — Détails des connexions à effectuer.

SUPER-CONTROLEUR TYPE 24



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. Sensibilité : 3-30/150 milliampères, 1,5-7,5 ampères.

Prix 3.975

BLOC-MULTIMETRE 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 50 sensibilités.

Tensions en continu et en alternatif : 0 à 1,5 volts, 7,5 volts, 30 volts, 150 volts, 300 volts et 750 volts.

Intensités en continu et en alternatif : 0 à 5.000 ohms, 50.000 ohms, 500.000 ohms.

Capacités en alternatif (secteur 110 v.) : 0,005 à 0,1-0,005 à 1.300 0,5 à 10 microfarads

Notice contre 2 francs en timbres.

LAMPOMETRE ANALYSEUR "MB"

NOUVEAU MODELE PERFECTIONNE OFFRANT LES AVANTAGES SUIVANTS :

- 1° Lampe vérifiée dans son fonctionnement normal;
- 2° Contrôle séparé du débit plaque et du débit grille-écran;
- 3° L'inverseur permet le contrôle des lampes multiples;
- 4° Contrôle des lampes et valves modernes « LOCTAL », séries européennes et américaines ayant une tension de chauffage de 45 à 50 volts;
- 5° La mesure des tensions en courant continu de 0 à 1.000 volts;
- 6° La mesure des courants de fuite des condensateurs chimiques;
- 7° Vérification des résistances, etc., et beaucoup d'autres vérifications longuement énumérées dans notre brochure technique adressée contre 5 frs en timbres.

Présenté dans un coffret gainé à couvercle démontable.

Prix 6.400

BOITE DE MESURE UNIVERSELLE TYPE T. 6.

Pour courants continu et alternatif. 37 sensibilités.

- 1° Mesure des intensités (continu et alternatif) 7 sensibilités de 500 micro à 10 ampères;
- 2° Mesure des tensions (2.000 ohms par volt, continu et alternatif) 5 sensibilités de 2 à 1.000 volts;
- 3° Mesure des résistances (alimentation intérieure par pile de 4 v. 5) 2 sensibilités depuis 1 ohm jusqu'à 15.000 ohms et de 1.000 ohms à 1,5 mégohms;
- 4° Mesure des affaiblissements de ligne. 4 sensibilités de -10 à +50 dB;
- 5° Mesure des capacités. 6 sensibilités de 1/1.000 microfarad à 35 microfarads.

Prix 7.600

POLYMETRE TYPE 24



Appareil de mesure comportant deux galvanomètres. Galvanomètre de gauche pour les mesures de tensions et d'intensités. Galvanomètre de droite pour les mesures de résistances et de capacité.

Fonctionne sur courants alternatif et continu. Protection des galvanomètres par volets métalliques.

Prix 8.760

MICROAMPEREMETRE

de 0 à 500 à cadre mobile, plantage sur ruban avec correcteur de température et miroir antiparallaxe. Remise à zéro. Cadran 100 mm.

Prix 1.545

MILLIAMPEREMETRE

à cadre mobile de 0 à 1. Miroir antiparallaxe. Remise à 0. Cadran 100 mm.

Prix 1.385

MILLIAMPEREMETRE

à encastrer en matière moulée. Diamètre 55 mm. Lecture de 0 à 5 et de 0 à 10.

Prix 860

PORT, EMBALLAGE ET ASSURANCE EN SUS. (aucun envoi contre remboursement.)

— POUR EVITER TOUT RETARD DANS LES EXPEDITIONS, prière d'indiquer la gare desservant votre localité. —

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE, 180, RUE MONMARTRE, PARIS (2^e) C.C.P. Paris 443.39

Petit Dictionnaire DES TERMES DE RADIO

Extinction. — Affaiblissement jusqu'à l'annulation de l'audibilité d'une transmission reçue sur cadre, lorsque le cadre est orienté perpendiculairement à la direction des ondes. Voir *radio-phonométrie*. — (Angl. *Wave-quenching*. — All. *Wellen-Auslöschung*).

Extra courant. — Courant traversant un circuit pendant le régime transitoire qui accompagne sa coupure. — (Angl. *Extra current*. — All. *Extrastrom*).

Exclusif. — LONGUEUR D'ONDE EXCLUSIF. Onde telle que toute station travaillant sur la même onde nominale, sans dispositif

diqué à la variation de tension de grille susceptible de produire la même variation de courant. — **FACTEUR DE FORME.** Rapport de la valeur efficace à la valeur moyenne d'une grandeur alternative symétrique pendant une demi-période à partir de zéro. — **FACTEUR DE FORME D'UNE ANTENNE.** Facteur dont dépendent certaines constantes de l'antenne. — **FACTEUR DE PUISSANCE.** Rapport de la puissance active à la puissance réactive. — **FACTEUR DE SURTENSION.** Rapport de la réactance (d'une bobine ou d'un condensateur) à sa résistance. — (Angl. *Factor*. — All. *Faktor*).

Factice. — Ligne factice, antenne factice. Voir *ligne artificielle*, *antenne artificielle*.

Fader. — Potentiomètre d'affaiblissement permettant de passer, sans bruit parasite, d'une transmission sonore à une autre. — (Angl. *Fader*).

Fading. — Voir *évanouissement*.

Faisceau. — FAISCEAU CATHODIQUE. Ensemble des trajectoires électroniques. On considère les faisceaux d'ondes dirigées, les antennes à faisceau. — (Angl. *Beam*. — All. *Strahl*).

Fantôme. — CIRCUIT FANTÔME. Circuit supplémentaire constitué par deux circuits ayant le même parcours et qui sont associés de manière que les conducteurs de l'un, pris en parallèle, servent de conducteur d'aller et les conducteurs du second, pris en parallèle, servent de conducteur de retour pour le circuit fantôme. Synonymes: *circuit combiné*. On considère les fantômes doubles et quadruples, les fantômes électriques et magnétiques (spectres), les antennes, câbles et lignes fantômes. — (Angl. *All. Phantom*).

Farad. — Unité de capacité électrique dans le système pratique. Le farad est la capacité

d'un condensateur électrique qui prend une charge de 1 coulomb sous une tension de 1 volt.

Faraday. — LOI DE FARADAY. La force électromotrice induite dans un circuit est proportionnelle à la durée de cette variation. — **CAGE DE FARADAY.** Cage métallique dont les parois jouent un rôle d'écran en arrêtant la propagation des ondes. — (Angl. *Faraday's Law, Cage*. — All. *Faradayscher Käfig*).

Feeder. — Ligne d'alimentation en énergie électrique, continue ou alternative, à haute ou basse fréquence.

Fer. — En radioélectricité, le fer constitue les noyaux magnétiques des bobines et transformateurs à haute, moyenne ou basse fréquence, sous forme de circuits magnétiques feuilletés en tôle, pièces en fer doux ou acier aimanté, noyaux en pou-

résistances, des tôles de transformateurs pour multiplieurs de fréquence et des anodes des lampes électroniques. — **ACCUMULATEUR AU FER ET AU NICKEL.** Accumulateur Edison dont les plaques positives sont au nickel et les négatives à l'oxyde de fer.

Ferrocarr. — Substance diélectrique à base de poudre magnétique, pour constituer les circuits magnétiques des bobines et transformateurs à haute fréquence.

Ferrodynamique. — APPAREIL FERRODYNAMIQUE. Dont l'action électrodynamique est renforcée par des pièces ferromagnétiques. — **HAUT-PARLEUR FERRODYNAMIQUE.** Haut-parleur à bobine mobile du type électrodynamique, dans lequel l'excitation est fournie par un aimant permanent.

Ferrolite. — Substance constituée par la poudre magnétique enrobée dans un diélectrique moulu, utilisée pour préparer les noyaux magnétiques de bobines à haute fréquence à faibles pertes et surtension élevée.

Ferromagnétique. — SUBSTANCE FERROMAGNÉTIQUE. Substance dont la perméabilité magnétique est supérieure à l'unité et varie avec l'intensité d'un magnétisme (Exemple: fer, fonte, acier, nickel, cobalt). — (Angl. *Ferromagnetic*. — All. *Ferromagnetisch*).

Feuilleté. — Se dit d'une substance dont la masse est divisée en feuillets. — **CIRCUIT MAGNÉTIQUE.** NOYAU, POLE FEUILLETÉ. Constitués par un empilement de tôles magnétiques. — (Angl. *Laminated*. — All. *Lamellen*).

Fibre. — Substance diélectrique à base de pulpe de bois agglomérée au moyen d'un liant organique. Bon isolant pour les tensions électriques industrielles faibles, mauvais isolant pour la haute fréquence et la haute tension. — (Angl. *Fibre*. — All. *Faser*).

Fiche. — Pièce destinée à être engagée dans un alvéole de forme appropriée pour établir un ou plusieurs contacts. Corps cylindrique qui, introduit dans la douille du jack, assure le contact électrique des ressorts du jack avec les parties conductrices de la fiche. On distingue les fiches spéciales pour haut-parleur, les fiches de sécurité pour la coupure du courant lorsqu'on enlève le panneau arrière des postes récepteurs, les fiches antipolaires, qui ont fait l'objet d'une normalisation. — (Angl. *Plug*. — All. *Stecker*).

Fidélité. — FIDÉLITÉ D'UN ÉMETTEUR. Degré d'exactitude avec lequel ce récepteur reproduit, à ses bornes de sortie, la modulation de l'onde reçue. On considère aussi la fidélité en amplitude d'un émetteur.

Fièvre. — FIÈVRE ARTIFICIELLE. Fièvre produite par induction d'un émetteur à haute fréquence, utilisée en électrothérapie. Synonyme *électroproxié*. (Angl. *Fever*. — All. *Fièvre*).



Fig. 81. — Schéma d'un fader pour le réglage du niveau de son: A, vers l'amplificateur, HP, M.P., haut-parleur.

de synchronisation, produit à la limite du rayonnement agréable, un champ inférieur à 1/6000° du champ de la station écoutée. — (Angl. *Exclusive Wave*. — All. *Ausschliessende Welle*).

F

Facteur. — FACTEUR D'AMORTISSEMENT. Dans un circuit électrique, rapport de la résistance au double de l'inductance. Voir *amortissement*. — **FACTEUR D'AMPLIFICATION.** Dans une lampe électronique, rapport de la variation de tension anodique nécessaire pour produire une variation donnée du courant an-

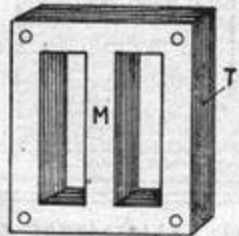


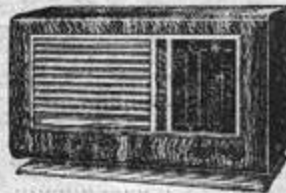
Fig. 82. — Noyau magnétique feuilleté M, constitué par l'empilement de tôles découpées et isolées T.

dre de fer agglomérée avec un isolant. On considère les appareils à fer mobile, les machines à fer tournant, les pertes dans le fer, notamment par courants de Foucault et hystérésis. — (Angl. *Iron*. — All. *Eisen*).

Fer-nickel. — Alliage à base de fer et de nickel, présentant une résistance élevée, et qui est utilisé pour la fabrication des

SOUS 48 HEURES... Vous recevrez votre commande

Un poste 6 lampes dernier cri !



A la suite de nombreuses demandes, CIRQUE-RADIO a le plaisir d'offrir aux lecteurs du HAUT-PARLEUR, un très beau poste récepteur 6 lampes muni des tout derniers perfectionnements, équipé en lampes américaines dernier modèle: 48A - 6GT - 6QT - 6F6 - 5Y3 - 6AP5. 3 gammes d'ondes, OC-PO-QO, une position P.U., une prise pour H.P. supplémentaire. Amplification puissante, musicalité incomparable, très beau cadran en bois de station avec aiguille se déplaçant verticalement. H.P. 21 cm. donnant une parfaite audition, volume contrôlé de tonalité, ébénisterie luxueuse vernis cellulose. L. 60 cm. H. 37 cm. P. 26 cm. Ce poste peut satisfaire les plus exigeants. Il est entièrement garanti contre tous vices de construction et fonctionne sur courant alternatif, 110-120-220 et 240 v.

Port et emballage 250 Prix net homologué toutes taxes comprises .. 9.400
Ce poste se fait également en tous courants (mêmes voltages) au même prix.

CIRQUE RADIO 24, Bd. des Filles du Calvaire, PARIS-XI'

Tél. : ROQ 41-66 C.C.P. PARIS 44.566 Métro : 95-Bonaparte-Prochain

Fil. — En général, conducteur métallique filiforme. On distingue le fil d'antenne, le fil calibre ou fil à curseur dans un pont de mesure, le fil chaud d'un appareil de mesure thermique, le fil diviseur ou fil de Litz, utilisé dans les bobinages à haute fréquence, les fils de Lecher, permettant la mesure directe des longueurs d'ondes courtes par le relevé des ondes stationnaires, le fil neutre, le fil de terre, le fil de Wollaston des détecteurs électrolytiques et bobinés. — (Angl. Wire. — All. Draht).

Filament. — Electrode par laquelle le courant positif sort de l'espace vide dans un tube thermionique. Conducteur chauffé par effet Joule et destiné à porter une cathode thermionique à sa température d'émission. La cathode peut être constituée par le filament lui-même (chauffage direct). — **FILAMENT RESPIRANT.** Voir **Dispositif**. — (Angl. Filament. — All. Glühfaden).

Filtrage. — Action de filtrer un courant électrique redressé ou ondule pour le transformer en courant continu ; de filtrer un courant alternatif pour débarrasser son onde fondamentale de ses harmoniques ; de sélectionner certaines fréquences à transmettre en arrêtant les autres. — (Angl. Filtering. — All. Filtern).

Filtre. — FILTRE DE FREQUENCE. Combinaison d'inductances et de capacités ne permettant pas le passage des courants de fréquence supérieure à une va-

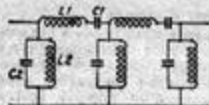


Fig. 22. — Filtre de bande, constitué par la disposition successive de bobines L1, L2 et de condensateurs C1, C2.

leur donnée (filtre passe-bas) ou inférieure à une valeur donnée (filtre passe-haut) ou permettant seulement le passage d'une bande de fréquences déterminée (filtre passe-bande). — **FILTRE EN BANDE.** Circuit combiné de façon à laisser passer les courants dont les fréquences sont comprises dans certaines bandes. **FILTRE RESONNANT.** Filtre de bande à accord réglable introduit dans le premier étage des amplificateurs à résonance. On distingue également les filtres d'antenne, antiparasites, filtres de courant continu, de courant alternatif, de courants aperiodiques, de courants à haute fréquence, à élimination de bande, passe-bande, passe-bas, passe-haut, filtres d'alimentation, filtres à quartz, filtres séparation, filtres de voie téléphonique. — (Angl. Filter. — All. Siebkette).

Final. — ETAGE FINAL. Voir **étage**. — **LAMPE FINALE.** L'amp- lificateur, un récepteur, un émetteur. — (Angl. Final. — All. Abschluss).

Les amateurs-émetteurs Emission aux U.S.A. amateurs

On sait que la radio d'amateur a pris à nouveau son essor aux Etats-Unis, progressivement, à partir des bases sur lesquelles elle avait été arrêtée en 1941. Pour stimuler l'activité des amateurs, un concours doté de nombreux prix a été institué. Il y a en outre des modifications dans la répartition des gammes d'ondes et dans les indicatifs d'appel.

LE CONCOURS INTER-AMATEURS

Institué par le Taylor Tubes Co. de Chicago, le concours a été étalé, pendant la « grande saison » d'hiver, entre le 1^{er} novembre 1945 et le 15 février 1946. Il est doté de nombreux prix, dont 130.000 francs en Victory Bonds (Bons de la Victoire). Mais les premiers prix consistent en deux émetteurs absolument complets, depuis le microphone jusqu'au départ d'antenne — car l'antenne est en plus. Ce sont, pour des amateurs, des émetteurs puissants. L'un est classé de 250 à 1.000 watts, l'autre de plus de 250 W pour la puissance finale d'entrée. Nul doute qu'avec de tels engins, les amateurs puissent faire du bon travail.

Emission A3 (téléphonie)	28,1	à	29,5	MHz
Emission A1 (entreteneues pures)	28	à	29,7	MHz
Téléphonie en modulation de fréquence	28,95	à	29,7	MHz
Emissions A1, A2, A3, A4	56	à	60	MHz
Téléphonie en modulation de fréquence (jusqu'à 1-3-46)	53,5	à	60	MHz
Téléphonie en modulation de fréquence (à partir de 1-3-46)	50	à	54	MHz
Emissions A1, A2, A3, A4, télégr. et téléph. à MF	144	à	148	MHz
Emission A1, A2, A3, A4, A5 et MF	2.300	à	2.450	MHz
Emission A1, A2, A3, A4, A5 et MF	5.250	à	5.650	MHz
Emission A1, A2, A3, A4, A5 et MF	10.000	à	10.500	MHz
Emission A1, A2, A3, A4, A5 et MF	21.000	à	22.000	MHz

REOUVERTURE DE LA SAISON

Le temps a semblé long aux amateurs américains entre Pearl Harbor et le 21 août 1945, date à laquelle ils ont à nouveau été autorisés à émettre sur la bande provisoire de 112 à 115,5 MHz, jusqu'au 15 novembre.

Actuellement, aux Etats-Unis, on a autorisé à rémettre toute station d'amateur dûment inscrite entre le 7 décembre 1941 et le 15 septembre 1942. L'autorisation d'amateur dûment inscrite jusqu'au 15 mars, date à laquelle on reprendra le service des licences. Soixante mille amateurs américains vont se reprendre l'air. Excusez du peu !

LES NOUVELLES BANDES DE FREQUENCE

On a offert aux amateurs les nouvelles bandes de fréquence du tableau ci-dessus.

Au point de vue réglementaire, les interdictions antérieures sont levées, c'est-à-dire que l'amateur est libre d'échanger des communications avec les stations d'un gouvernement

étranger ou situées dans un pays étranger. Il peut aussi employer une station mobile ou portative avec une fréquence inférieure à 36 MHz.

LES NOUVEAUX INDICATIFS D'APPEL

Il y a maintenant 10 districts d'appel qui portent les numéros suivants : 1. Nouvelle-Angleterre (6 Etats). — 2. New-York. — 3. Pensylvanie. — 4. Delaware, Maryland et Colombie. — 5. Virginie, Carolines, Tennessee, Kentucky, Puerto-Rico, Iles de la Virginie. — 6. Mississippi, Louisiane, Arkansas, Oklahoma, Texas, Nouveau-Mexique. — 7. Californie, Hawaï, Iles du Pacifique. — 8. Oregon, Washington, Idaho, Montana, Wyoming, Arizona, Nevada, Utah, Alaska et Iles adjacentes. — 9. Michigan, Virginie (Ouest), Ohio. — 10. Wisconsin, Illinois, Indiana. — 11. Colorado, Nebraska, Dakota du Nord et du Sud, Kansas, Minnesota, Iowa et Missouri.

On s'est efforcé de répartir également le nombre des amateurs entre les divers districts. Maintenant, on utilise le préfixe K même sur le continent.

Gros stock matériel émission supérieur « National Collins » et premières marques françaises et américaines. Conseils techniques donnés personnellement par F8IA, spécialiste émission et O. C. Laboratoire moderne pour dépannage rapide.

RADIO-HOTEL-DE-VILLE

A l'avant-garde depuis 1914 — 13, rue du Temple, Paris — TUB 80-97

L'émission d'amateurs va reprendre

Des autorisations sont concédées aux amateurs français par le Ministère des P. T. T. sur les bandes ci-dessous : 14 à 14,4 MHz (21 m. 43 à 21 m. 63). — Puissance alimentation : 50 watts, 28 à 30 MHz (10 m. à 10 m. 71). — Puissance alimentation : 100 watts, 58,5 à 60 MHz (5 m. à 5 m. 128). — Puissance alimentation : 100 watts.

D'autres bandes seront autorisées prochainement.

La taxe annuelle de contrôle est fixée à 600 francs. Pour obtenir l'autorisation, faire la demande au Service des Télécommunications, Ministère des P.T.T., 20, Avenue de l'Égalité, Paris (77).

Le salon de la pièce détachée

Nous ne pouvons, à notre vif regret, publier le compte rendu de cette importante manifestation corporative, dans le présent numéro. Mais nos lecteurs trouveront celui-ci dans le « Haut-Parleur » du 1^{er} Mars.

Tu seras RADIO

MONTEUR - DEPANNEUR
TECHNICIEN INGENIEUR
Cours par correspondance
ÉCOLE de T S F AMPLIFIQUE
à rue du Lycée, NICE
Envoi du programme : 10 francs

DEPANNEURS I

VITE ET BIEN

SERVI

TOUTES PIÈCES DETACHEES

H. P. - POT. - BOB. - T.FOS. - L.F.S.
CAD. - COND. - RESIS. ETC

POUR LA RADIO et L'ELECTRICITE

EXPEDITION POUR :

La PROVINCE et les COLONIES !..

Joindre timbre pour la réponse

Soc. "RECTA"

37, Av. Ledru-Rollin, Paris-XIII
Entre les gares de Lyon-Bastille et d'Austerlitz

Consultations techniques verbales

Chaque samedi, de 14 h. 30 à 16 h. 30 à nos bureaux, 25, rue Louis-le-Grand (Métro Opéra), notre collaborateur Edouard JOUANNEAU se tiendra à la disposition de nos lecteurs ayant besoin d'un renseignement, d'un conseil technique



Pour "Entrer dans le métier"

LE C. A. P. ELECTRICIEN

Avant de quitter la question des Certificats d'aptitude professionnelle, il nous semble intéressant de traiter du C.A.P. Electricien.

Ce certificat est soumis à un programme qui peut varier avec les régions.

Nous donnerons ci-dessous un programme à répartir sur trois années d'études. Ce programme porte sur toutes les matières prévues par l'arrêté du ministre de l'Education nationale, en date du 23 avril 1935.

Exemple de programme préparatoire au C.A.P. Electricien :

I. — COURS THEORIQUE

Ce cours se divise en deux parties :

- a) Instruction générale et
- b) Instruction technique.

Les matières à étudier sont pour l'Instruction générale :

- 1° Rappel des notions générales du certificat d'études primaires, en particulier en ce qui concerne le français et le calcul ;
- 2° Notions d'arithmétique et de géométrie conduisant aux applications de problèmes de surface et de volume, ceci autant que ces problèmes sont nécessaires à la profession de

monteur-électricien ;

- 3° Notions de dessin limitées à des croquis usuels et à des schémas très simples d'électricité.

Les matières à étudier sont, pour l'Instruction technique :

- 1° Electricité, corps conducteurs et isolants. Notions de travail, d'énergie et de puissance ;
- 2° Unités, rendement, lois d'Ohm, de Joule, de Kirchhoff, de Coulomb ;
- 3° Electrostatique, capacité, condensateurs ;
- 4° Magnétisme, aimants, champ magnétique, boussoles ;
- 5° Effets chimiques du courant, piles, accumulateurs, électrolyse ;
- 6° Electromagnétisme, solénoïdes ;
- 7° Générateurs électriques, moteurs et transformateurs ;
- 8° Distribution et canalisations, matériel et appareillage à utiliser ;
- 9° Sonneries, téléphones, signaux et tableaux ;
- 10° Règlements, marque de qualité ; secours à donner en cas d'accidents dus à l'électricité.

II. — COURS PRATIQUES

Ces cours portent sur un enseignement purement pratique. Les matières à étudier sont :

- 1° Les outils du monteur-électricien et leur entretien ;
- 2° Percements, raccords, trous tamponnés, chevilles et tampons préparés ;
- 3° Canalisations sous moulure, en tubes isolés ou non, coupe, cintrage, raccordement ;
- 4° Conducteurs isolés à la caoutchouc, ligatures de jonction et d'empannement ;
- 5° Pose de conducteurs sur isolateurs, ferrures ;
- 6° Câbles armés et leur accessoires ;
- 7° Appareillage électrique, interrupteurs, commutateurs, térupteurs, coupe-circuits, minuterie ;
- 8° Précautions à prendre à proximité des canalisations d'eau et de gaz, dans les locaux humides ou mouillés ;
- 9° Equipement et pose des appareils d'éclairage ;
- 10° Appareils de branchement et appareils de mesure ;
- 11° Conducteurs spéciaux, fils souples, câbles sous plomb et cuirassés ;
- 12° Moteurs à courant continu et à courant alternatif, démarreurs ;
- 13° Réparations, recherche d'un défaut, invertir le sens de rotation d'un moteur ;
- 14° Accumulateurs, réducteurs et entretien des batteries ;
- 15° Sonneries, téléphones, signaux et canalisations des signaux ;
- 16° Application des règlements ;
- 17° Chantiers, leur tenue ; emploi des échelles ;
- 18° Hygiène ;
- 19° Dangers des courants électriques, soins à donner aux électrocutés ;
- 20° Rédaction des feuilles d'attachement.

Nous arrivons ainsi à :

- a) Dix matières de cours d'Instruction théorique comportant une révision de l'Instruction générale et une Instruction technique plus
- b) Vingt matières d'enseignement pratique, soit en tout trente sujets d'étude à répartir sur une durée de trois années.

Pour se présenter aux épreuves

Peuvent se présenter aux épreuves :

- 1° Les jeunes gens ayant terminé leurs trois ans d'apprentissage ou ayant suivi des cours

professionnels pendant une même durée ;

- 2° Les jeunes gens ayant terminé leurs études dans une Ecole technique, publique ou privée ;
- 3° Les jeunes gens de seize ans accomplis occupés dans la profession depuis au moins trois ans, et résidant dans les communes du département de la Seine où des cours ne sont pas organisés, ou ne fonctionnent pas depuis trois ans au moins.

Les pièces à fournir

Les pièces essentielles à fournir par les intéressés sont :

- a) Une demande d'inscription sur papier libre, demandant indiquant les cours suivis ou les maisons où le candidat a travaillé ;
- b) Un extrait de l'acte de naissance ou livret de travail, présentation du livret de famille des parents ;
- c) Note indiquant le coefficient d'assiduité aux cours délivré par le directeur des cours professionnels ou un certificat du directeur de l'école ou ;
- d) Un certificat du patron attestant que le candidat a terminé ses trois ans d'apprentissage.

Le jury d'examen

Le jury qui préside à l'examen est composé d'un inspecteur de l'Enseignement technique ou d'un délégué du préfet, président, et d'un nombre égal de patrons et d'ouvriers ou de professeurs de la profession.

A chaque examen, il est établi un procès-verbal des épreuves ; il comporte le texte des épreuves imposées, aux candidats, le tableau des notes obtenues par les candidats reçus ou admissibles, avec, pour chacun d'eux, ses date et lieu de naissance, ainsi que l'indication de l'école ou de l'entreprise à laquelle il appartient.

Ce procès-verbal est transmis à la Direction de l'Enseignement technique par le président du jury et par l'intermédiaire du préfet.

Les diplômes du certificat d'aptitude professionnelle sont signés par le préfet du département ou par son délégué et par l'inspecteur de l'Enseignement technique, président. Ces diplômes sont délivrés gratuitement.

(A suivre.)

R. TABARD.

INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, RUE DE Téhéran, PARIS 8^e

prépare
PAR CORRESPONDANCE
à toutes les carrières de
L'ELECTRICITE :

**RADIO
CINEMA - TELEVISION**

**VOTRE AVENIR
EST DANS CE
LIVRE**

**L'ELECTRICITE
ET SES
APPLICATIONS**

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

CONSTRUCTIONS RADIO-ELECTRIQUES
APPAREILS AMPLIFICATEURS
RECEPTEURS TELEVISION

AGENTS SERIEUX DEMANDES
POUR QUELQUES REGIONS ENCORE DISPONIBLES

6, rue Git-le-Cœur, PARIS-6^e

Tél. ODE. 15-45
Métro : St-Michel et Odéon

FURL RAPPY

EN STOCK

DE L'ELECTRICITE A LA RADIO. Premières notions théoriques d'électricité et de Radio nécessaires pour la formation des radiotechniciens.

Tome 1 : Electricité 50

Tome 2 : Radio 120

LA PRATIQUE RADIOELECTRIQUE. Chacun des modes d'alimentation de la série des tubes. Les schémas de principe. Détermination des résistances. 70

LES APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE. Méthodes et procédés radioélectriques dans leurs applications industrielles. Utilisation des lampes amplificateurs, des cellules et des oscillographes cathodiques dans les ateliers et laboratoires. 120

VOLTMETRES A LAMPES. Principes, schémas et réalisations des voltmètres. Applications diverses. 45

REALISATION ET EMPLOI DE L'OMMIMETRE. 2. Contrôleur universel à 11 et 28 sensibilités. 25

LES LAMPIMETRES Mesures. Réalisation d'un lampimètre de service et d'un lampimètre de laboratoire. 30

DEUX HETEROODYNES MODULEES DE SERVICE. Principe, réalisations, câblage et étalonnage d'une hétérodyne simple et portative et d'une hétérodyne perfectionnée d'atelier. 30

LE MULTISCOPE Réalisation d'un pont de mesure à indicateur de zéro cathodique pour la mesure rapide des résistances et des capacités. 30

PLANS ET NOTICE DE CONSTRUCTION par J. Brou. Pour construire soi-même une table-stabilité module conçu spécialement pour le câblage des postes Radio. 120

POSTES A GALENE par G. Lissac. Premiers pas du sans-filiste. Introduction à toute la théorie de la Radio par l'étude et la réalisation de postes à galène modernes. 60

POUR DEVENIR RADIOELECTRICIEN. 2. J. Brou. Initiation à la T.S.F. à la lecture au son des signaux Morse et guide complet des caractères civils et militaires de la Radio. 21

FORMULAIRE AIDE-MEMOIRE DE L'ELECTRICIEN PRATICIEN. L'électricité et les cas concrets d'application. Matériel industriel, caractéristiques et schémas d'utilisation. 90

CODE DE LA ROUTE 1945. Texte officiel. Les réponses au permis de conduire. Tous les signaux. 25

LE LIVRE DE MON FILS. Initiation des garçons au problème sexuel. 40

LA BELOTE EXPLIQUEE POUR TOUS. Simp., bridg., à trois ou à quatre. 24

A.S.C. DU JUDO (Jiu-jitsu) 48

ALMANACH HACHETTE, petite encyclopédie populaire de la vie pratique. 60

DEVELOPPEZ VOTRE MEMOIRE par les procédés naturels de la psychologie. 24

METHODE PROGRESSIVE ET COMPLETE DE CULTURE PSYCHIQUE. L'art de réussir dans la vie et de le rendre sympathique. 120

REGLES A CALCUL avec RTU. Longueur 125 m/m. 75

Règle « MARC » 300

Port et emballage : 30% jusqu'à 100 frs. (au-dessus de 12 frs.) 15% de 100 à 500 et ensuite 10%.

SCIENCES LOISIRS

17, av. République, PARIS

Catalogue général de 11 (80 pages) contenant sommaires de 150 ou 1700 contre 10 frs ou 15 frs.

COURRIER TECHNIQUE

Pour recevoir une réponse directe par lettre, nos correspondants doivent obligatoirement :

1° Joindre une enveloppe timbrée portant leur adresse ;

2° Accompanyer leur questionnaire d'un mandat de 20 francs.

Pour l'établissement de schémas particuliers, donner le maximum de précisions et joindre seulement une enveloppe affranchie portant l'adresse du destinataire.

Le tarif est variable suivant le travail à exécuter.

Il est inutile de demander une réponse « par retour du courrier » ; nous répondrons le plus rapidement possible à tous nos lecteurs.

En ce qui concerne le courrier de cette rubrique, nous ne pouvons fixer aucun délai de parution. Celui-ci dépend de la place disponible et de l'étendue des réponses, qui sont l'une et l'autre impossibles à prévoir.

SERVICE D'ABONNEMENTS

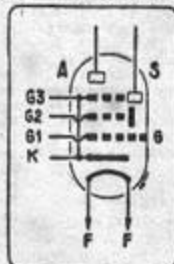
En raison de la lenteur de transmission des chèques-postaux, nous prions nos lecteurs d'utiliser de préférence les chèques-bancaires ou les mandats-lettres.

Dans une récente réponse du courrier technique, il a été question du tube EFM 1. Je me demande comment fonctionne l'indicateur visuel, ne trouvant pas sur le colot d'ergot spécial pour attaquer sa grille de commande.

Mme FERNANI — Paris (15°)

L'indicateur visuel du tube EFM 1 ne comporte pas de grille de commande spéciale. Les variations de fluorescence sont dues aux variations de polarisation de la grille 1 de l'élément pentode. On met ainsi à profit la caractéristique basculante de l'écran, qui est alimenté par une résistance série. Schématiquement, l'EFM 1 se présente comme ci-dessous.

Il est à noter qu'il y a seulement 2 secteurs fluorescents, et non 4, comme dans les tréfiles cathodiques. Mais cela n'empêche évidemment pas l'indicateur d'être doté d'une bonne sensibilité.



Plusieurs amis me conseillent d'utiliser une EK 3 comme changeuse de fréquence. Qu'en pensez-vous ? Il s'agit, paraît-il, d'une lampe à « électrons dirigés ». Je croyais que ce terme était réservé aux lampes genre 6 L 6 et 6 V 6. Ai-je raison ?

M. BAYON — Paris (17°)

L'octode EK 3 est une excellente changeuse de fréquence ; elle donne d'aussi bons résultats que les triodes-hexodes et est même souvent supérieure à celles-ci en ondes courtes. Mal-

heureusement, sa capacité d'entrée est relativement importante ; il faut réduire les capacités parasites des connexions la plus possible. Sinon, on risque de ne pas pouvoir régler correctement le trimmer d'accord PO, et on est obligé de « tricher » pour recevoir les stations sur leurs repères, d'où perte de sensibilité.

Il est exact que l'EK 3 est un tube à électrons dirigés au même titre que la 6L6. Les trajets suivis par les électrons sont entièrement distincts par les parties oscillatrice et modulatrice. La figure ci-dessus, qui est classique, est tout à fait suggestive.

J'ai pris connaissance de vos numéros d'octobre et novembre et j'ai remarqué notamment un montage de lampemètre.

Vous serait-il possible de m'envoyer :

1° Le plan de câblage ;

2° La liste des pièces détachées nécessaires à ce montage.

3° Où pourrait-on se fournir en matériel ?

M. GUERIN, Hougate.

Vous trouverez un plan de réalisation du lampemètre H.P.

CENTRAL-RADIO

35, rue de Rome, PARIS (15°)

Tél. : LABorde 12-00. 12-01

reste toujours la maison spécialisée de la pièce détachée pour la construction et le dépannage.

Le plus grand choix l'appareil de mesure, à tous les prix.

PUBL. MAPY 1945

dans notre numéro 757. Il est facile, avec ce plan, de dresser la liste des pièces détachées nécessaires. Tous les bons revendeurs pourront vous établir un devis. Faites confiance à nos annonceurs : vous n'avez que l'embaras du choix.

Je vous serais reconnaissant de bien vouloir m'expédier le schéma complet avec n° des lampes, valeurs des résistances et capacités, du récepteur Philips 390.473 F, type 640 A.

M. LEVIS — Ghysvilde (Nord)

Nous ne possédons pas le schéma du récepteur 640 A. Voyez la Schématisation, que vous pourrez vous procurer notamment à la Librairie de la Radio, 101, rue Réaumur, Paris (2°).

Veillez me procurer le plan de réalisation du montage « Pee-Wee » dont il a été question dans le n° 755. Quels sont les tubes employés ? Comment assure-t-on leur alimentation ?

Soldat Ponceur
Aix-en-Provence

Nous n'avons malheureusement aucune précision technique sur le « Pee-Wee ». Ce récepteur n'est pas encore disponible en Europe ; la notice publiée en première page du n° 755, nous a été remise par une agence américaine, mais elle-ci n'a pu fournir aucune indication concernant le schéma et les lampes employées.

Petites ANNONCES

40 fr. la ligne de 35 lettres, signes ou espaces

ECH. 2 PE 5/15 ou 1 887 contre 1 T40. AUCHEL Jean EMBOL - St-Maurice (Deux-Sèvres).

VDS. 2 lampes 6N4 1 6A5 1 HP 24 cm Ap. 1 1st augment. 2-400 v. 300 millis.

AMATEUR recherche Haut-Parleur JENSEN 30 et 25 cm. Ecrite VERZIER - 35 bis, quai R-Rolland Lyon.

VDS. Emet. OCS - 10 M. Grap. pho. 2 d'imp. lamp. Téléfun. neutres SAT - 6B7 - 5K2 - NEZ (KPS) KIDI KBCI KPI. Lamp. Emet. Télé. RL 12 p. 55. Châssis AK3 AC3 ABUL BALLY Y - 25 bis, avenue Montcaquelier Amiens (Seine).

VENDS M. Bernard. Hétérodyne Jackson. Lampes. Condensateurs H.P. etc. Moteurs et Rhéostats 1/5 1/6 1/10 V. Machines à coudre et surjeteuses Invarre. ROBELINGHE - 27, rue la Fayette - Paris. Trud. 27-07.

A LOUER pour sonor. amplis 15 W avec P.U. - H.P. et micro. M. LEPREUX 132, rue du Bois - Cléry (Seine).

RECHERCHE : Bobines - Bandspread - Pour récepteur National ACRWJ Ecrite LE BLAN - 13, rue Delcasse - Lille.

Dans le cas contraire, les courants qui ne sont pas en phase sont *déphasés* l'un par rapport à l'autre. Ainsi, on voit qu'un *déphasage* des courants dans le temps correspond à un *décalage* dans l'espace des spires, qui engendrent ces courants et aussi à un *décalage* des sinusoides qui les représentent graphiquement.

Si les maxima de l'un des courants alternatifs se produisent en même temps que les minima de l'autre, ces courants sont dits en *opposition de phase*.

Lorsque les maxima de l'un des courants correspondent aux zéros de l'autre courant, on dit que ces courants alternatifs sont en *quadrature*.

Courants monophasés et polyphasés

Un courant alternatif simple est appelé *monophasé*. Sa figure est celle d'une sinusoïde simple (fig. 83, I).

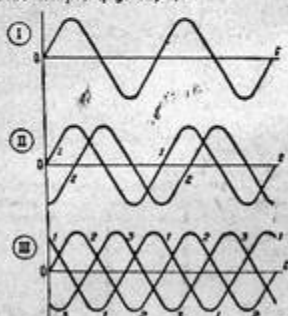


FIG. 83. — Types de courants alternatifs monophasés et polyphasés : I, courant alternatif monophasé ; II, courants diphasés ; III, courants triphasés.

Un ensemble de deux courants alternatifs de même fréquence, déphasés l'un par rapport à l'autre d'un quart de période, est dit à *courants déphasés* (fig. 83, II). Ces deux courants sont représentés respectivement par les sinusoides 1 et 2.

Enfin un système comportant trois courants alternatifs de même fréquence déphasés, l'un par rapport à l'autre, d'un tiers de période, est dit à *courants triphasés*. Tels sont les trois courants représentés par les sinusoides 1, 2 et 3 de la figure 83, III.

Le *courant monophasé* prend naissance par la rotation d'une spire ou d'un cadre unique dans le champ magnétique constant.

Les *courants diphasés* apparaissent, dans les mêmes conditions, dans deux spires ou cadres calés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre.

Enfin les *courants triphasés* sont observés dans trois cadres tournants, calés à 120° l'un de l'autre, et formant, par conséquent, une étoile hexagonale.

En pratique, on utilise surtout industriellement les *courants triphasés*. Lorsqu'il s'agit d'opérer leur redressement, on les transforme statiquement en courants *hexaphasés*, c'est-à-dire présentant 6 phases et déphasés respectivement d'un angle de 60° l'un par rapport à l'autre.

On déduirait d'une manière analogue des *courants polyphasés*, présentant un nombre quelconque de phases.

Intensité efficace

On appelle *intensité efficace* d'un courant alternatif l'intensité du courant continu qui, dans le même temps et dans la même résistance électrique non inductive, dissiperait la même quantité de chaleur, ce que représente la figure 84.

Cette valeur efficace est égale à la racine carrée de la moyenne du carré du courant pendant une période. En pratique, elle est égale aux 7/10 de l'intensité maximum du courant alternatif.

Grâce à cette définition, il est possible de comparer un courant alternatif à un courant continu rien qu'en mesurant les échauffements qu'ils produisent. C'est ce qu'on réalise dans les ampèremètres dits à *fil chaud* ou *thermiques*. Le courant, continu

ou alternatif, parcourt un fil conducteur qui s'échauffe à son passage et dont on mesure la dilatation au moyen d'une aiguille se déplaçant sur un cadran. Par définition le courant continu produit alors le même effet qu'un courant alternatif efficace de même intensité.

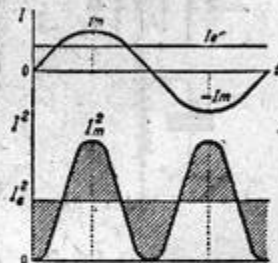


FIG. 84. — Détermination du courant efficace : I_m , intensité maximum du courant alternatif ; I_e , intensité efficace correspondante du courant alternatif.

Par analogie avec le courant efficace, on peut définir la *valeur efficace* d'une grandeur alternative quelconque (force électromotrice, tension, flux, champ, etc.) comme étant pratiquement égale aux 7/10 de sa valeur maximum.

Valeur moyenne d'un courant alternatif

La valeur moyenne d'une grandeur alternative quelconque est nulle pendant la durée d'une période ou d'un nombre entier de périodes. En particulier, la valeur moyenne d'un courant alternatif est nulle. Cela signifie que, dans toute la durée d'une période, la quantité d'électricité qui passe dans un sens pendant l'une des alternances est égale et de signe contraire à celle qui passe dans l'autre sens pendant l'autre alternance.

C'est la raison pour laquelle le courant alternatif, qui change de sens à chaque alternance, c'est-à-dire deux fois par période, ne produit aucun phénomène d'électrolyse, à la différence du courant continu. Cette propriété est particulièrement remarquable en ce qui concerne l'action physiologique des courants alternatifs en général et des courants de haute fréquence en particulier. Ils ne produisent jamais de destruction des tissus par électrolyse, mais par échauffement et par effet Joule.

Courant dans une résistance

Lorsque le circuit parcouru par le courant alternatif ne présente que de la résistance électrique, c'est-à-dire seulement une résistance pure, dite *non-inductive*, la loi d'Ohm s'applique. Cela signifie qu'à chaque instant le courant alternatif qui traverse la résistance est proportionnel à la tension aux bornes de cette résistance.

Ces deux fonctions alternatives, tension et courant, se trouvent donc être de même fréquence, de même forme et en phase. Il n'en est pas de même, comme nous allons le voir, si le circuit est inductif.

Courant alternatif dans une bobine sans fer

Supposons que le circuit parcouru par le courant alternatif se compose d'une bobine sans fer, dont nous supposons la résistance négligeable. Une telle bobine est, comme nous l'avons vu plus haut au chapitre de l'induction, douée de *self-induction*.

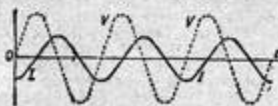


FIG. 85. — Déphasage en arrière du courant I sur la tension V_1 produite par une bobine d'inductance.

tance ou de *mutuelle-inductance*. Elle oppose de ce fait à la propagation du courant une sorte de *résistance apparente*, proportionnelle à la fois à l'inductance de la bobine et à la fréquence du courant, et qu'on nomme *réactance de self-induction*.

En outre, l'induction électromagnétique qui prend naissance par réaction mutuelle des spires de cette bobine produit un *retard* du courant sur la tension. Cela signifie que le courant qui parcourt la bobine est *déphasé en arrière* de la tension à ses bornes d'un temps correspondant, au maximum, à 1/4 période, lorsque la résistance du circuit est négligeable.

C'est ce que montre la figure 85 sur laquelle la tension est représentée par une sinusoïde en traits pleins, tandis que le courant est dessiné en traits pointillés. Le retard de 1/4 période apparaît très nettement.

On obtiendrait un résultat analogue si, au lieu d'une réactance de self-induction on avait à faire à une *réactance de mutuelle-induction*, par suite du couplage de la bobine du circuit avec une autre bobine extérieure à ce circuit.

Courant alternatif dans une bobine résistante

Lorsque la bobine présente une *résistance électrique*, tout se passe comme si le circuit se composait d'une bobine sans résistance, suivie, en série, d'une résistance sans bobine (fig. 86). L'analyse des phénomènes

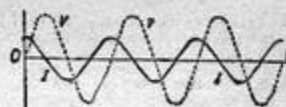


FIG. 86. — Types de circuits à courant alternatif : I, Circuit présentant inductance et résistance en série ; II, Circuit présentant inductance et capacité en série ; III, Circuit présentant inductance, résistance et capacité en série.

qui se passent dans ce circuit est basée sur le fait que c'est le même courant I qui parcourt successivement la bobine et la résistance.

Prenons comme origine des phases celle de ce courant I . On remarque alors que la tension U , aux bornes de la bobine est déphasée de 1/4 période, c'est-à-dire d'un angle droit en avant du courant I , puisque ce courant est déphasé en arrière de la tension U , également d'un angle droit, comme nous l'avons vu au précédent paragraphe. Au contraire, la tension U_r aux bornes de la résistance pure est en phase avec le courant I . Quant à la tension U totale, aux bornes de la bobine résistante, c'est la résultante géométrique de ces deux tensions en quadrature, c'est-à-dire l'hypoténuse du triangle rectangle dont les tensions U et U_r sont les deux côtés de l'angle droit.

En définitive, le courant est limité par une sorte de *résistance apparente* appelée *impédance*, dont la grandeur est celle de l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit sont respectivement la résistance et la réactance de la bobine. Ce qui nous montre que le courant sera d'autant plus déphasé en arrière de la tension que la réactance sera plus importante par rapport à la résistance. Si la résistance devient négligeable, on retombe sur le cas précédent et le courant est en *quadrature* par rapport à la tension.

(A suivre).

UN LIVRE TECHNIQUE
s'achète à la
LIBRAIRIE DE LA RADIO
101, rue Réaumur, Paris (2°)