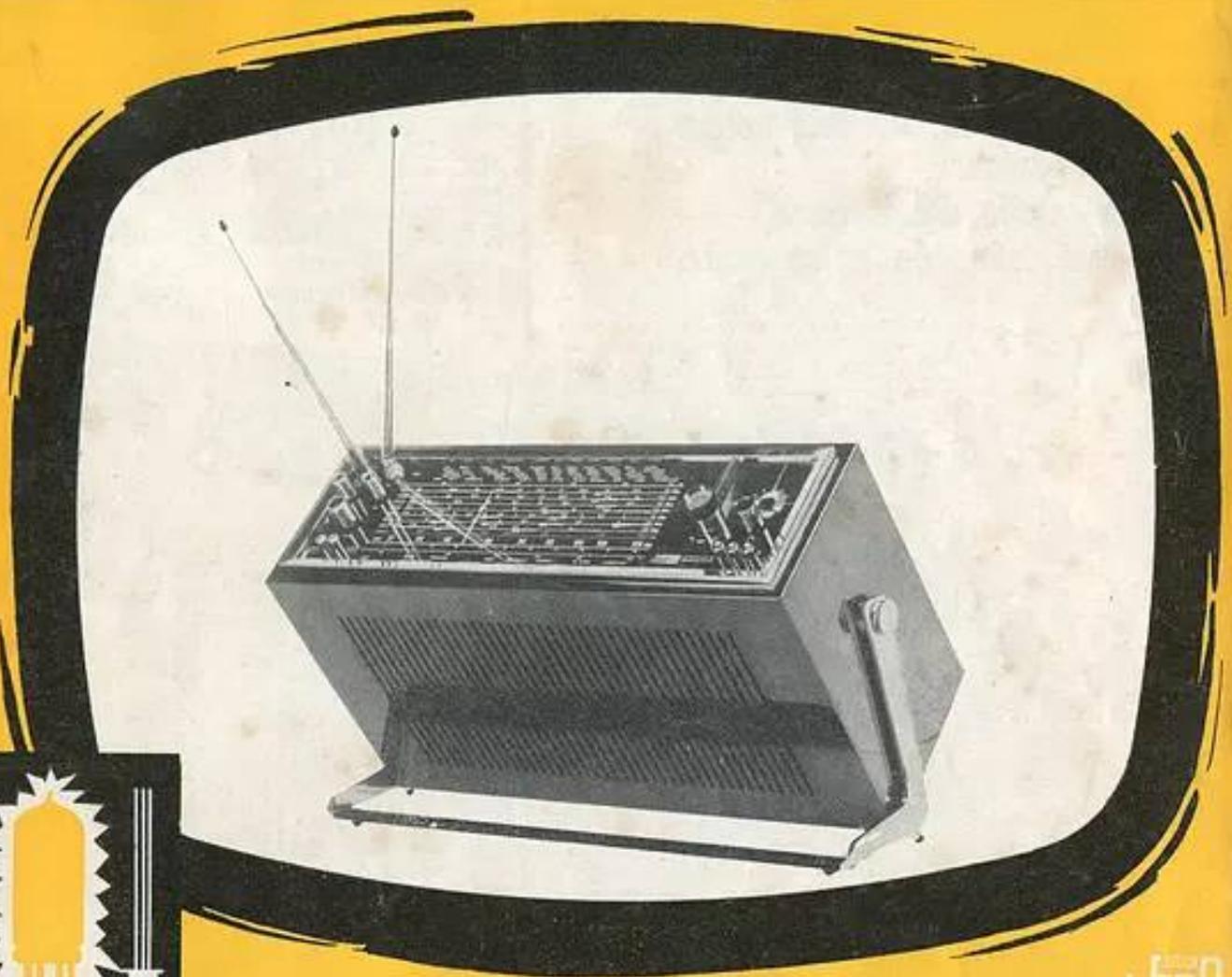
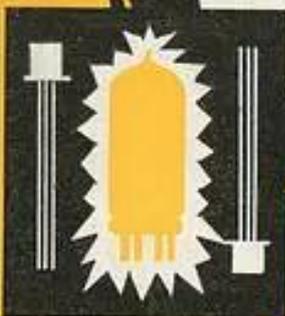


# Radio télévision pratique

RADIO-ÉLECTRONIQUE - RADIOCOMMANDE - TÉLÉVISION \*



LEPS



## Sommaire

NOVEMBRE 1965  
N° 180

Avec la collaboration  
et la rédaction effectives de

**GÉO-MOUSSERON**

PRIX : 1,50 F  
1,55 franc suisse  
14 francs belges

● Electronique et prophétie .....	3
● Photo-électrique : cellule photo-électrique à sensibilité réglable par diaphragme à iris, par Lucien LEVEILLEY .....	4
● Le pouvoir merveilleux des cellules photo-électriques .....	6
● Premiers pas vers l'émission et la réception d'amateur, par Pierre DURANTON .....	7
● Enseignement pratique : Etude pratique sur le montage push pull, par Charles OLIVERES .....	12
● Radiocommande : Radiocommande et superhétérodyné, par J. BEDOT .....	15
● Antennes d'amateurs, par Jean des Ondes .....	18
● L'électricité de Z à A, par GÉO - MOUSSERON .....	22
● L'électricité avec le matériel moderne .....	23
● Une détectrice à réaction, par M. RACINE .....	24
● Pratique des transistors : L'amplification aux hautes fréquences .....	26
● Emetteurs de télévision, deuxième chaîne .....	28
● Idées, tuyaux et tours de main : Comment faire des bobinages interchangeables. - Les coupleurs de piles .....	29
● Actualité : Pile à hydrogène et oxygène liquides, par Lucien LEVEILLEY .....	31
● Le mètre automatique .....	31
● Courrier des lecteurs .....	33
● Nos petites annonces .....	34



**des milliers de techniciens,  
d'ingénieurs,  
de chefs d'entreprise,  
sont issus de notre école.**

Avec les mêmes chances de succès, chaque année, des milliers d'élèves suivent régulièrement nos **COURS du JOUR et du SOIR**.  
Un plus grand nombre encore suivent nos cours **PAR CORRESPONDANCE** avec l'incontestable avantage de travaux pratiques chez soi (nombreuses corrections par notre méthode spéciale) et la possibilité, unique en France, d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

**PRINCIPALES FORMATIONS :**

- Enseignement général de la 6<sup>e</sup> à la 1<sup>re</sup> (Maths et Sciences)
- Monteur Diplômé Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de la Marine Marchande

**EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES**  
par notre bureau de placement

Commissariat à l'Énergie Atomique  
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)  
Ministère des F.A. (MARINE)  
Compagnie Générale de T.S.F.  
Compagnie Fae THOMSON-HOUSTON  
Compagnie Générale de Géophysique  
Compagnie AIR-FRANCE  
Les Expéditions Polaires Françaises  
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

Sur simple demande, vous recevez les photocopies et lettres références de ces organismes, **PREUVE INDIS-CUTABLE** d'un enseignement valable et sérieux.

**ÉCOLE CENTRALE  
des Techniciens  
DE L'ÉLECTRONIQUE**

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)

12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2<sup>e</sup> - TÉL. : 236.78-87 +



Conseil National de l'Enseignement Technique par Correspondance

**BON**

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite 511 RP

NOM \_\_\_\_\_

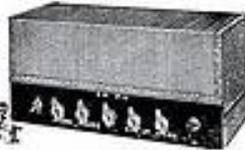
ADRESSE \_\_\_\_\_

**un catalogue champion!**  
...celui des *Comptoirs*  
**CHAMPIONNET**  
demandez-le **VITE!**  
pochette 2 F 50 en timbres poste pour frais d'envoi

**HAUTE-FIDÉLITÉ**  
Pièces détachées  
**NOS REALISATIONS**  
Librairie technique  
etc. etc...  
80 pages illustrées  
**ENVOI**  
c / 2 F 50  
pour frais

**— HAUTE FIDÉLITÉ —**

• **LE KAPITAN** •



**ENTREE PU et MICRO (mixables)**  
Dispositif de dosage graves/aiguës  
**POSITION SPECIALE F.M.**  
ETAGE FINAL PUSH-PULL  
ultra linéaire à contre-réaction d'Ecran  
Transfo de sortie 5-9,5 et 15 ohms  
Sensibilité: 600 mV  
Présentation professionnelle  
Dimensions 27 x 18 x 15 cm  
**COMPLET,**  
en pièces détachées . . . 148,40  
**EN ORDRE DE MARCHÉ . . . 185,00**  
(Port et Emballage: 12,50 F)

**TUNER AM TRANSISTORISÉ**  
Le complément de votre chaîne HI-FI



Permet la réception des gammes **PO et GO** sur:  
— votre amplificateur  
— votre électrophone  
— votre magnétophone, etc. etc.  
Alimentation: pile 9 V incorporée  
Consommation: 3 mA  
Présenté en élégant coffret.  
Dimensions: 255 x 155 x 95 mm  
**COMPLET,**  
en pièces détachées . . . 105,75  
**EN ORDRE DE MARCHÉ . . . 115,00**  
(Port et Emballage: 8,50 F)

**UN AUXILIAIRE PRÉCIEUX !...**



- **REGLETTE** permettant l'identification immédiate du transistor de remplacement pour vos dépannages.
- **UN DIAGRAMME** pr déterminer sa fonction exacte.
- **UN CARNET TRÈS COMPLET** d'équivalence des semi-conducteurs.
- **10 TRANSISTORS** + 1 diode 2 x OC72 + 2 x OC74 - OC44 - OC45 - AF116 - AF117 - OC71 - OC75 + 1 diode OA79.

**L'ENSEMBLE PRIX FRANCO 50,00**

**CADEAU ! 1 JEU DE 6 TRANSISTORS + diode** (1 x OC44 - 2 x OC45 - 1 x OC75 - 2 x OC72)

**UN APERÇU EXTRAIT DE PLUSIEURS CENTAINES DE NUMEROS DE LAMPES DISPONIBLES**

2B7 7,50	EC88 11,45	ECL800 20,00	EM34 6,80	PCF801 7,80
5Y5GB 4,95	EC92 6,50	EF41 5,60	EM81 5,00	PCF802 6,20
6BQ7 4,20	ECC81 6,20	EF80 4,70	EM84 6,10	PCL82 6,88
6DO6 12,40	ECC82 5,40	EF85 4,30	EY51 6,10	PCL84 10,55
6E8 12,40	ECC83 6,20	EF86 6,20	EY81 5,90	PCL85 8,10
6FN5 15,50	ECC84 6,20	EF89 4,30	EY82 5,25	PCL86 8,10
6L6G 15,45	ECC85 5,90	EF183 6,80	EY86 5,90	PF86 6,20
6X4 3,70	ECC86 12,65	EF184 6,80	EY88 6,80	PL36 12,40
12BA6 4,35	ECC88 11,80	EL34 15,70	EZ40 5,60	PL81 9,00
21B4 9,80	ECC189 9,90	EL36 12,40	EZ80 3,40	PL82 5,68
35FN5 15,50	ECF1 10,55	EL41 5,90	EZ81 3,70	PL85 6,50
DY85 5,90	ECF80 6,50	EL81 9,00	GZ32 9,30	PL300 15,50
EABCB80 6,85	ECF82 6,50	EL82 5,60	GZ34 4,40	PL500 15,35
EAF42 6,20	ECF86 7,75	EL83 6,50	GZ41 4,00	PL502 15,35
EAF801 6,20	ECF801 7,75	EL84 4,30	PC86 19,90	PY81 5,90
EBC41 5,90	ECF802 4,20	EL86 5,60	PC88 11,45	PY82 5,30
EBC81 4,35	ECH5 18,55	EL95 5,90	PCC85 5,90	PY88 6,80
EB11 11,80	ECH42 7,45	EL183 9,00	PCC84 6,20	UAF42 6,20
EBF2 9,90	ECH81 4,95	EL300 15,50	PCC88 11,80	UBC41 4,30
EBF80 4,45	ECL80 5,60	EL500 13,35	PCF80 6,50	UCH42 7,45
EBF89 4,45	ECL82 6,80	EL502 15,50	PCC189 9,90	UCL82 6,80
EB11 11,80	ECL85 8,05	EL504 13,35	PCF82 9,00	UF85 4,30
EC85 10,85	ECL86 8,05	EL180 15,60	PCF86 7,70	UY41 6,80
				UY65 3,10

**110 ou 220 VOLTS!...**

Utilisez la totalité de vos appareils en y adjoignant un **AUTO-TRANSFORMATEUR REVERSIBLE**



Sortie par bornes

200 VA ..... 21,00  
300 VA ..... 25,00  
500 VA ..... 26,00

Toutes autres puissances disponibles. — (Nous consulter)

**REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION à fer saturé.**

Puissance 200 VA (filtrée)  
Entrée: 110 ou 220 V  
Dim.: 25 x 19 x 18 cm  
Poids 5,5 kg



**PRIX EXCEPTIONNEL 98,00**  
(Port et Emballage 10 F)

**Comptoirs CHAMPIONNET**  
14, rue CHAMPIONNET PARIS (18<sup>e</sup>)  
Tél.: 076.52.08  
C.C.P. 12.358-30 - PARIS  
Expéditions immédiates contre mandat à la commande ou contre remboursement  
Attention Métro Porte de Clignancourt ou Simplon

# Radio télévision pratique

Revue de vulgarisation technique et d'enseignement pratique

NOVEMBRE 1965

(16<sup>e</sup> ANNÉE)

N° 181,

●

MENSUEL

●

Rédacteur en chef  
Maurice LORACH  
Rédacteur en chef adjoint  
Paul CHAUMOND  
Conseiller général  
GEO-MOUSSERON

## ÉLECTRICITÉ - RADIO - ONDES COURTES - RADIOCOMMANDE - ÉLECTRONIQUE - TÉLÉVISION

PRIX DU N°: 1,50 F

ABONNEMENT

« RADIO-PRACTIQUE »

1 an France et  
U.F. 12 F  
1 an Belgique 140 F.b.  
1 an Allemagne 9 D.M.  
1 an autres  
pays 10 F  
pour tout changement  
d'adresse, joindre 2 F et in-  
diquer le précédent domicile

### ÉDITIONS LEPS

(Laboratoire d'Etudes et de Publications Scientifiques)

DIRECTION - ADMINISTRATION - REDACTION - PUBLICITÉ

40, rue du Collisée - Paris 8<sup>e</sup>

TÉL: 225.77.50

Registre du Commerce Seine 58 B 5.558

Compte chèque postal Paris 1 358.60

PUBLICITÉ ROPY S.A. M. RODET

143, avenue Emile-Zola, Paris (15<sup>e</sup>) TÉL: 734 37-52

## Salon International des Composants Électroniques 1966

Cette manifestation  
aura lieu  
du 3 au 8 février  
1966  
Parc des expositions  
Porte de Versailles  
à Paris

### LA COUVERTURE :

Récepteur à transistors  
type 915. La Voix de son Maître

## ÉLECTRONIQUE ET PROPHÉTIE

« Plus s'améliorera et se modernisera la circulation routière, plus elle s'identifiera au chemin de fer. »

Ces paroles ne sont pas nôtres, mais de M. Louis Armand, ancien Directeur Général de la SNCF et promu Immortel. On se doute qu'il ne s'agit pas là de prédictions illusoires, mais d'une tendance, depuis pas mal de temps, amorcée. Il y a 35 ans environ, la route était une voie quelconque sur laquelle on circulait à peu près comme le font les piétons sur les trottoirs, sans grandes règles précises: rouler et laisser la priorité à droite. Ainsi se résumait un Code, fort embryonnaire. Puis apparurent les signaux tricolores avec l'électricité bien sûr, et ce ne fut que le début d'une ère, électronique aujourd'hui, mais encore bien moins que demain.

Déjà, apparaissent des dispositifs peu nombreux, mais appelés à le devenir, au grand dam des mauvais conducteurs, mais pour le mieux dans le meilleur des mondes routiers: le radar-photographe; il en est un, entre autres, à l'entrée de l'auto-route du Sud, en rentrant à Paris: « Ralentissement 60 km/h » Un léger dépassement de vitesse fait clignoter le panneau correspondant qui ressemble singulièrement aux Tableaux Indicateurs de Vitesse ferroviaires. Au delà, l'imprudent est photographié, plaques de police comprises et le processus se déroule jusqu'à la contravention méritée. Surtout, ni plaintes ni malédictions! L'agent de conduite qui, à la SNCF agirait de même et avec tant de désinvolture, serait vite « descendu de machine », ce qui lui coûterait plus cher que sur la route. Mais, au contraire, pensons que cette forme de l'électronique sauve bien des vies humaines puisque — regrettons-le — la sagesse ne vient qu'après le procès-verbal.

Nous voici en Belgique.

La S.N.C.B., cette S.N.C.F. belge, en quelque sorte, a établi des passages à niveau non gardés; un feu rouge s'allume tandis qu'une sonnette bruyante retentit à l'approche d'une circulation sur rails. L'imprudent qui, dès cet instant, franchit malgré tout, les voies, est à nouveau photographié, car la stupidité et le goût du joujou avec la mort, ne sont pas l'apanage des Français. Par contre, là encore, l'électronique apporte son aide.

Ce n'est pas tout.

Voilà donc le présent: demain, ce seront à n'en pas douter les signaux mobiles qui apparaîtront sur la route. Que vient faire, en effet, cet immuable signal « Attention Ecoles », pendant les vacances et les jours de fêtes? Ne devrait-il pas être effaçable? Puis ce câble magnétique, essayé aux USA et qui permet au conducteur routier de faire une petite sieste au volant tandis que guide son véhicule, ce rail électronique; nous sommes appelés à le voir et l'expérimenter.

Devant l'afflux grandissant des voitures automobiles, ne verra-t-on pas des heures de circulation attribuées aux véhicules immatriculés d'un nombre pair et des heures différentes réservées à ceux nantis d'un nombre impair? Autre copie ferroviaire qui ne pourra être classifiée, en haut lieu, que par des machines électroniques. Et ceux, qui, le long des routes, ne dépensent pour prix de leur voyage, que la fatigue du pouce tendu en direction du trajet de leur rêve, ne confondaient-ils pas « voitures » et « trains de banlieue »?

Sans aller jusqu'à penser qu'un jour, seront attelées les unes aux autres, les voitures d'une même famille, il faut s'attendre à voir se réaliser cette prophétie: toute modernisation de la route, mènera en ligne droite à une copie de plus en plus servile de Sa Majesté le Chemin-de-fer. Lequel, on le sait, s'électrifie et s'électronise un peu plus chaque jour.

GEO-MOUSSERON

# CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE A SENSIBILITÉ RÉGLABLE PAR DIAPHRAGME A IRIS

par LUCIEN LEVEILLEY

Dans tous les domaines (même amateur) les applications des cellules photo-électriques sont innombrables et passionnantes. Les types et les systèmes sont nombreux et plus ou moins sensibles (on recherche en général celle dernière qualité, car elle offre des possibilités encore plus intéressantes).

Ayant réalisé cet appareil, nous pouvons dire que la cellule au sélénium, de très grande surface (67 mm de diamètre), son relais galvanométrique, ainsi que son diaphragme iris, lui confèrent une sensibilité extrêmement grande.

L'une de ses principales particularités est le réglage de la sensibilité, qui s'opère uniquement par la manoeuvre d'un diaphragme iris (identique à ceux utilisés sur les appareils de photo); sur ceux-ci il permet de diminuer l'ouverture de l'objectif, donc de doser avec une extrême précision la quantité de lumière admise à le traverser; sur l'appareil à cellule photo-électrique que nous avons réalisé, il joue exactement le même rôle pour sa lentille convergente. L'ayant longuement expérimenté (et comparé à d'autres dispositifs), nous pouvons affirmer que ce système s'est avéré supérieur à tous les autres; avec lui, on s'approche plus près du seuil de sensibilité, ce qui permet d'obtenir le maximum de rendement de l'appareil.

## PIÈCES UTILISÉES POUR CETTE RÉALISATION

1 objectif de 80 mm de diamètre, avec son diaphragme iris, le tout provenant d'un ancien appareil de photo, format 13 x 18. Il est tout à fait inutile que l'objectif soit complet... pourvu qu'il lui reste une lentille convergente et son diaphragme. On peut se procurer cet objectif à bon compte chez un brocanteur. En ce qui nous concerne, nous utilisons un objectif (incomplet), comportant son diaphragme et une seule lentille convergente (ce qui est nécessaire et suffisant). L'objectif en question date de l'époque 1900... (il ne pensait certainement pas finir ses jours dans un appareil à cellule photo-électrique).

1 cellule photo-électrique au sélénium, type Westaphot (fabricant : Wes-

linghouse), de 67 mm de diamètre. Il est indispensable que la soudure des fils branchés à ses collecteurs, soit réalisée par le fabricant. (\*)

1 microampèremètre (à cadre mobile), de 1 mA (déviations totales).

1 relais galvanométrique (à cadre mobile), type RS. 5, modèle de 500  $\Omega$  sensibilité : 50  $\mu$  A.

1 diode OA 70.

1 relais sensible PLP type 601, de 600  $\Omega$  3 V.

1 pile de poche de 4,5 V (B.1.).

8 douilles isolées pour fiches banane.

6 fiches banane.

Pour la batterie ou la source d'alimentation B. 2, la tension doit être prévue pour faire fonctionner l'appareil électrique à commander.

## CARACTÉRISTIQUES DE LA CELLULE PHOTO-ÉLECTRIQUE WESTAPHOT

(fig. 1)

Les caractéristiques d'une cellule à couche d'arrêt dépendent non seulement de ses dimensions, mais

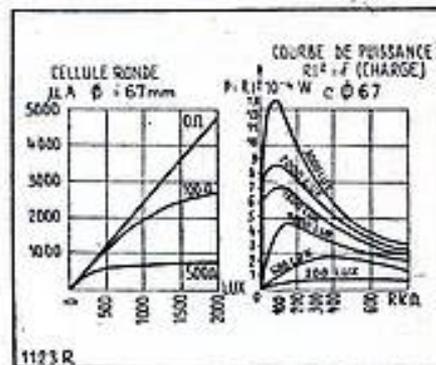


Fig. 1. — Sensibilité et rendement énergétique de la cellule photo-électrique Westaphot de 67 mm de diamètre, suivant la résistance d'utilisation et l'intensité de l'éclairage.

(\*) Il est absolument impossible à un amateur (ou un professionnel), de réaliser la soudure en question, sous peine de détérioration certaine de la cellule, car celle-ci est au sélénium (quand il s'agit d'une cellule au silicium, l'amateur peut réaliser cette soudure, moyennant qu'il ne soit pas trop maladroit, et qu'il possède un fer microsoudure équipé d'une panne de 2 mm maximum). Il est nécessaire d'opérer rapidement et d'utiliser des fils fins et souples, émaillés au préalable.

aussi de la surface éclairée par rapport à la surface active totale, et de l'intensité lumineuse qui lui est appliquée. (C'est la raison pour laquelle nous recommandons toujours, de concentrer la lumière sur toute la surface active de la cellule, sans toutefois la dépasser; ce dernier impératif est réalisable lorsque la cellule est ronde, ce qui est le cas pour la cellule Westaphot de 67 mm de diamètre).

Les caractéristiques de ces cellules, varient considérablement suivant la résistance du circuit d'utilisation; les graphiques (très simples) de la fig. 1, permettent aisément de se rendre compte de l'exactitude de ce qui précède.

## CARACTÉRISTIQUES DU RELAIS GALVANOMÉTRIQUE RS. 5

Ce relais est du type à cadre mobile; il est ultra-sensible et aucune autre catégorie de relais ne peut lui être comparée sur ce plan. A la condition formelle de ne pas dépasser son régime maximum de charge (aussi bien pour le bobinage, que pour les contacts), il est robuste. Pour ses contacts, il n'y a pas de problème puisque le relais sensible et l'alimentation sont calculés en conséquence; en outre, les fils contacts sont protégés très efficacement des étincelles de rupture et des collages intempestifs, par une diode OA 70. En ce qui concerne le bobinage du relais RS. 5, l'intensité de l'alimentation est contrôlée par un microampèremètre.

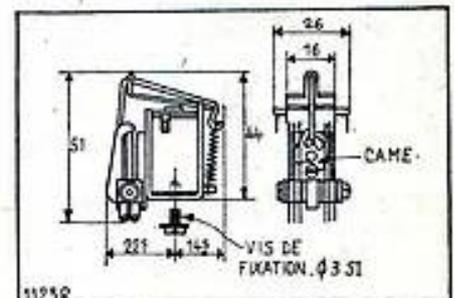


Fig. 2. — Relais secondaire à immobilisation de position, PLP type 600. Comme l'appellation l'indique, à chaque impulsion électrique (brève ou longue) envoyée dans la bobine, les contacts sont immobilisés dans leur position. Il est branché après le relais sensible (PLP 601).

### CARACTERISTIQUES DU RELAIS GALVANOMETRIQUE RS 5

Résistance 500 $\Omega$	Volts mini-max. 25 mV - 1,2 V	Intensité mini-max. 50 $\mu$ A - 2,5 mA
Contacts en or (de très faible surface). Intensité de coupure : 10 mA max. sous 10 V. Cosse 4 : contact mobile en position repos, au milieu. Cosses 3 et 5 : deux positions travail, indépendantes. Cosses 1 et 2 : alimentation du bobinage du relais.		

### CARACTÉRISTIQUES DU RELAIS SENSIBLE PLP 601

Pouvoir de coupure sous 110 V, en VA	10
Consommation en mW	20
Tension maximale d'alimentation en Vcc	15
Pression des contacts en g.	4
Capacité entre contacts, en pF	3,6
Echauffement admissible 40° C, suivant norme française C 63.100. Lames en laiton, réglables par vis. Contacts à 750/1 000 d'argent.	

### CARACTÉRISTIQUES DU RELAIS SECONDAIRE (FACULTATIF), PLP 600

(fig. 2)

Avec le relais PLP 601 (utilisé dans notre montage), on obtient une commande intermittente. En utilisant à la suite du relais PLP 601, un relais secondaire PLP 600 à immobilisation de position, on obtient une commande per-

manente et la cellule doit être telle que la surface active de cette dernière soit entièrement couverte (sans plus), par la lumière concentrée par la lentille. Pour cette opération, la lentille doit être dirigée vers une source vive de lumière et le diaphragme iris doit être grand ouvert. Ensuite, le collecteur du pôle positif de la cellule est connecté à la douille A et le collecteur du pôle négatif est branché à la douille B (fig. 3).

### CARACTERISTIQUES DU RELAIS PLP 600

Résistance et tension d'alimentation	Bloc de contacts	Pouvoir de coupure
10 $\Omega$ / 3 V	Deux inverseurs actionnés alternativement par une came	50 VA / 110 V

manente (c'est-à-dire qui subsiste après que la cause qui l'a fait naître a cessé, et cesse lorsqu'on envoie une deuxième impulsion électrique dans la bobine). Ce système s'avère particulièrement intéressant pour certaines applications (par exemple la commande et l'arrêt de marche d'un chemin de fer électrique miniature, etc.).

### RÉALISATION ET CABLAGE

(fig. 3 et 4)

L'objectif avec sa lentille convergente et son diaphragme iris sont fixés sur un fond du coffret qui leur est destiné. Dans l'axe optique de la lentille, la cellule est fixée sur le fond opposé à celui de la lentille. La distance entre la len-

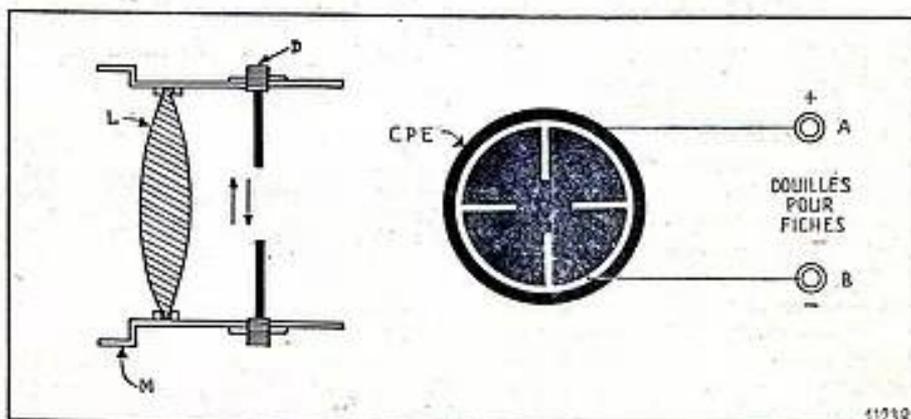


Fig. 3. — Plan de câblage de la cellule placée dans le coffret sur lequel est monté l'objectif. Le cercle blanc est le collecteur du pôle négatif. La surface entière du côté opposé, constitue le collecteur du pôle positif. L: lentille convergente; CPE: cellule photo-électrique; M: monture de l'objectif; D: diaphragme iris.

Le coffret à relais (fig. 4) est câblé comme suit : la douille B<sup>111</sup> est connectée au pôle négatif du microampéremètre de 1 mA (M) ; le pôle positif de ce dernier est branché à la cosse 1 du relais galvanométrique RS. 5 ; la cosse 2 de celui-ci est reliée à la douille A<sup>111</sup> ; la cosse 4 du relais RS. 5 est connectée à la diode OA 70 du côté de son cristal, c'est-à-dire du côté repéré par un anneau de couleur (extrêmement important) ; la dite connexion est branchée au pôle positif de la batterie B. 1 (il est également extrêmement important d'observer la polarité indiquée, en effectuant le branchement). Le pôle négatif de la batterie B. 1 est relié à la cosse 2 du relais sensible PLP 601 (R.S.) ; la cosse 1 de celui-ci est connectée au fil demeurant libre de la diode OA 70, ainsi qu'à la cosse 5 du relais RS. 5. La cosse C.R. du relais sensible PLP 601 (R.S.) est branchée à la douille d'utilisation D ; la cosse C.T. de ce relais est reliée à la douille d'utilisation E ; la cosse M de ce relais est connectée au pôle négatif de la batterie B. 2 ; le pôle positif de cette dernière est branché aux douilles d'utilisation CC.

### RÉGLAGE ET FONCTIONNEMENT

A l'aide d'un fil électrique isolé et terminé à chacune de ses extrémités par une fiche banane, la douille A d'un coffret est branchée à la douille A<sup>111</sup> de l'autre coffret ; il en est fait de même pour les douilles B et B<sup>111</sup>. Le diaphragme iris est réglé à sa plus petite ouverture et la lentille convergente de l'objectif est orientée vers la source de lumière que l'on désire utiliser (lumière naturelle ou artificielle) ; on ouvre lentement le diaphragme iris, jusqu'à ce que le relais sensible PLP 601 colle (à nouveau on manœuvre très lentement le diaphragme de manière à se trouver le plus près possible du point de collage) ; le microampéremètre doit indiquer à ce moment-là, une cinquantaine de microampères. Ainsi fait, l'appareil

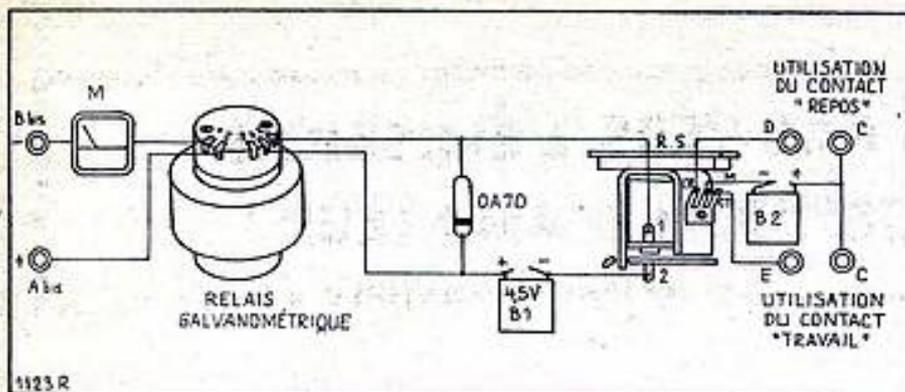


Fig. 1. — Plan de câblage des relais contenus dans le deuxième coffret. M: microampèremètre (à cadre mobile) de 1 mA (déviation totale). La tension de la batterie B2 doit être adéquate à celle devant alimenter l'appareil électrique à commander. La diode 0A70 connectée entre les cosses 4 et 5 du relais galvanométrique est absolument indispensable pour protéger les contacts de celui-ci. Il est non moins indispensable d'observer la polarité de cette diode en la branchant. RS: relais sensible P LP, type 601 de 600 Ω/3 V.

est réglé avec une très grande précision à son maximum de sensibilité.

Lorsqu'on désire commander un appareil électrique par coupure d'un rayon lumineux (ou par absence de lumière ambiante), les douilles d'utilisation D et C sont utilisées. Pour commander un appareil électrique par projection d'un rayon lumineux (ou par présence de lumière ambiante) les douilles d'utilisation E et C sont utilisées.

Cet appareil est très sensible à la lumière naturelle et artificielle; sans grands efforts d'imagination, il est aisé de concevoir les multiples applications auxquelles il peut parfaitement convenir.

## LE POUVOIR MERVEILLEUX DES CELLULES PHOTO-ÉLECTRIQUES

Tant de choses ont été dites à leur sujet que l'on se demande ce qu'il est encore possible d'en dire. Pourtant, chaque jour, on trouve de nouvelles applications à ces accessoires qui, il n'y a pas plus d'un siècle, auraient relevé directement de la magie ou de la sorcellerie.

### UN EXEMPLE D'APPEL PAR VOYANT LUMINEUX

De toute évidence, les quatre figures 1, 2, 3 et 4 sont identiques. Toutefois ces quatre schémas montrent successivement ce qui se passe, en mettant en traits pleins

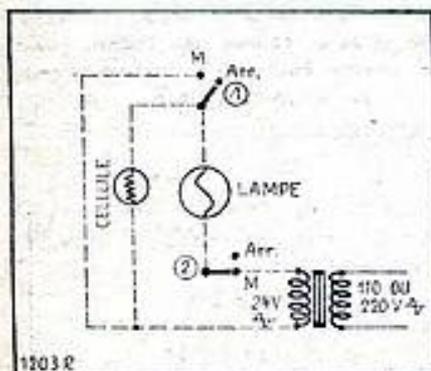


Fig. 1

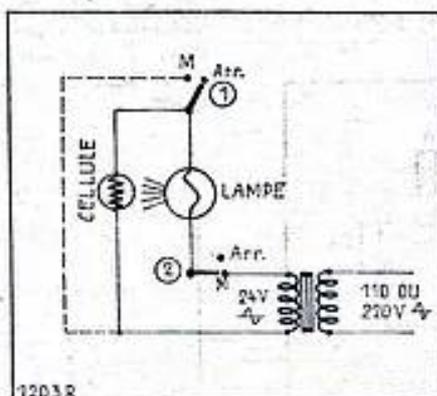


Fig. 3

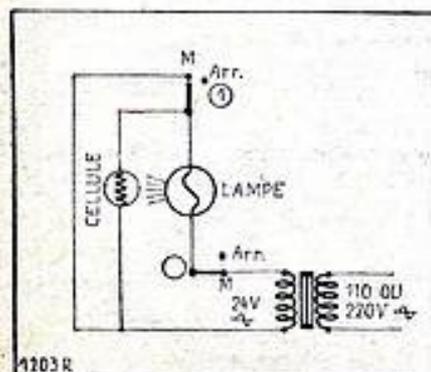


Fig. 2

les conducteurs où circule le courant et, en pointillés, ceux d'où le courant est absent. Comme on va le voir, ces figures dispensent d'un long texte:

1: L'interrupteur 1 est ouvert, tandis que 2 est fermé. Tout est éteint et le courant est sinon nul, du moins insignifiant dans la cellule.

2: On a provoqué l'appel en fermant 1. De ce fait, la lampe est allumée, ce qui a pour effet d'exciter la cellule qui devient conductrice.

3: L'appel a cessé, mais la cellule n'ayant qu'une assez faible résistance, reste allumée.

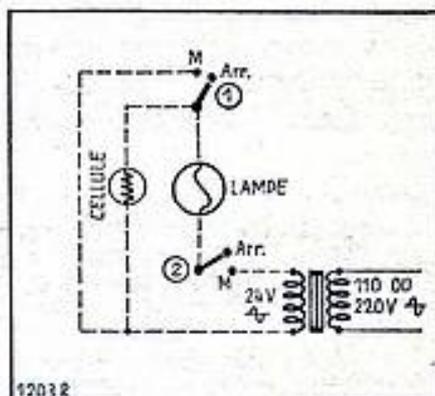


Fig. 4

4: Et elle reste ainsi, visible jusqu'à ce qu'elle ait été aperçue. Dès lors l'intéressé ouvre 2 et tout est remis comme en 1 jusqu'à un nouvel appel.

Cellule employée: PCV. 73 « Mazda ».

## L'électronique ? cela s'apprend (et se comprend) vite et bien avec Common-Core

Conception révolutionnaire, les Cours Common-Core sont la plus extraordinaire méthode qui ait jamais été réalisée pour apprendre avec simplicité et efficacité les bases de l'électricité et l'électronique.

Formation mathématique non nécessaire. Plaisant, sans rien de rébarbatif: cela se lit comme des bandes dessinées. Pas de devoirs à faire.

L'originalité de l'enseignement semi-programmé réside en 4 points: ne s'en tenir qu'aux seules connaissances simples nécessaires à la bonne exécution des tâches des techniciens; division de toutes les difficultés en autant de parcelles qu'il est utile; présentation en tandem texte-illustration vivante; expérimentation du programme avec des individus, des groupes, des classes, des milliers d'étudiants.

Pour vous, voici l'occasion d'acquiescer une fois pour toutes des données qui n'étaient jusqu'alors présentées qu'en formules abstraites, hermétiques, rebulantes.

Créés pour la formation accélérée des techniciens de la Marine U.S., les Cours Common-Core sont depuis adoptés par les centres de formation de nombreuses entreprises: Cie des Téléphones Bell, General Electric, Standard Oil, Thomson, Western Electric, T.W.A., la R.A.F., la Royal Canadian Air Force, etc.

Une très intéressante documentation gratuite vous expliquant la méthode Common-Core vous sera adressée sur simple demande à: Gamma (Service CR), 1 rue Garancière, Paris-6<sup>e</sup>. (Joindre 2 timbres à 0,30 pour frais d'envoi).

# PREMIERS PAS VERS L'ÉMISSION ET LA RÉCEPTION D'AMATEUR \*

par Pierre DURANTON (F 3 R J)

## LES APPAREILS DE MESURE

Dans la gamme des appareils de mesure intéressants, voire indispensables à posséder dans toute station d'amateur, il en est un qui permet un très grand nombre d'utilisations, que ce soit pour la mise au point, pour les réglages ou les mesures et, enfin, pour vérifier en permanence les caractéristiques d'émission et de réception : l'oscilloscope cathodique.

Que ce soit pour aligner un récepteur de trafic, pour étalonner un générateur basse-fréquence, pour mesurer le taux de modulation d'un émetteur, etc., l'oscilloscope cathodique est l'un des instruments de mesure qui rendent le plus de services et qui évitent les tâtonnements longs et fastidieux.

Qu'est-ce qu'un oscilloscope cathodique ?

C'est un appareil qui permet d'obtenir sur un écran, l'image d'un phénomène électrique et de pouvoir immobiliser l'image de ce phénomène pendant une durée plus ou moins longue malgré une durée très brève du phénomène considéré.

Cela revient à dire qu'il donne une photographie d'un signal très rapide et que cette photographie pourra être

regardée aussi longtemps qu'il est souhaitable, au gré de l'utilisateur.

L'âme de tout oscilloscope est un tube cathodique analogue à ceux qui équipent les récepteurs de télévision et sur lesquels l'image apparaît. Il est du reste possible de modifier quelque peu un oscilloscope pour en faire un récepteur de télévision... Ce procédé a été largement employé aux premiers temps de la télévision.

La différence fondamentale qui existe entre un tube cathodique et un tube électronique triode ou pentode, est telle que le faisceau des électrons issus de la cathode et après freinage de la grille de commande, accélération de la grille-écran, n'atteigne plus l'anode, comme pour les tubes électroniques classiques (figure 1 (a)), mais continuant sur sa lancée, frappe un écran recouvert d'une substance luminescente, qui donne de la lumière sous l'effet de ce choc (figure 1 (b)).

L'impact d'un électron luminescent donne naissance à un photon, c'est-à-dire à un point lumineux. Il est dès lors possible de définir une caractéristique des tubes cathodiques : pour une surface donnée de l'écran luminescent, la quantité de lumière émise sera proportionnelle à la quantité d'électrons qui frappera l'écran en cet endroit.

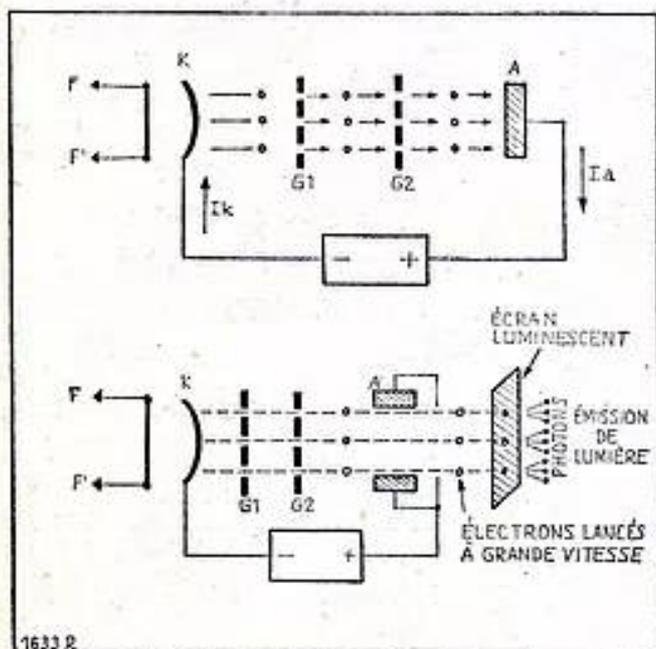


Fig. 1. — Différence entre le tube cathodique et le tube électronique classique. En haut : les électrons issus de la cathode atteignent l'anode dans les tubes classiques. En bas : les électrons issus de la cathode n'atteignent plus l'anode mais vont frapper l'écran, d'où émission de lumière.

\* Voir *Radio Pratique* nos 154 à 162, 164, 166, 168 à 171, 174, 176 à 179.

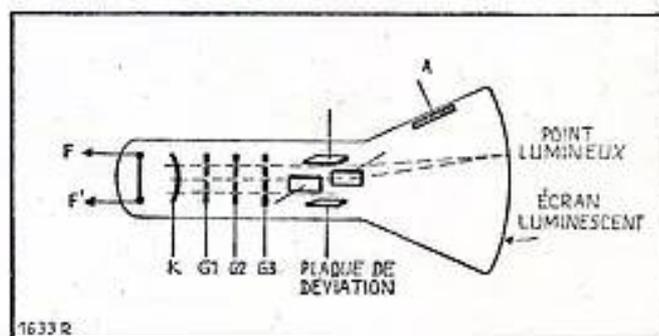


Fig. 2. — Configuration d'un tube cathodique.

Considérons un tube cathodique (figure 2) ; il est constitué par un certain nombre d'électrodes, qui sont :

- des filaments de chauffage (F et F')
- une cathode K
- une grille de commande (ou cylindre de Wehnelt) G<sub>1</sub>
- une grille-écran (concentration) G<sub>2</sub>
- une grille G<sub>3</sub> (concentration)
- une anode A
- quatre plaques de déviation (deux verticales et deux horizontales).

Le tube cathodique est composé de deux grandes parties :

- 1) : le canon à électrons comprenant : les filaments, la cathode, les différentes grilles ; il en sort un faisceau d'électrons animés d'une grande vitesse et groupés en un faisceau très fin ; cette finesse est due à l'effet de concentration (lentilles électrostatiques) des grilles  $G_2$  et  $G_3$  (figure 3).
- 2) : une partie évasée qui se termine sur l'écran luminescent.

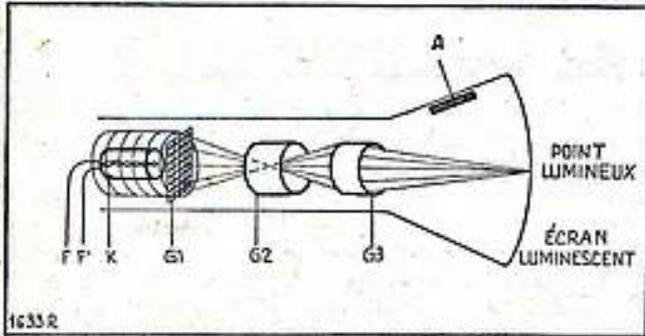


Fig. 3. — Effet de concentration dû aux lentilles électrostatiques ( $G_2$  et  $G_3$ )

La tension appliquée à la grille de concentration déterminera la valeur de cet effet de concentration et le réglage de cette tension devra être tel qu'il n'apparaisse qu'un point aussi petit que possible sur l'écran. Plus la concentration sera forte, plus nette sera l'image, de la même manière que le réglage de mise au point d'un objectif photographique détermine la netteté de l'image obtenue.

Le but des quatre plaques de déviation est de dévier dans un sens ou dans l'autre, le faisceau d'électrons. En l'absence de déviation, nous aurons un tout petit point au centre de l'écran. Suivant la tension appliquée entre les plaques de déviation, ce point se déplacera sur l'écran. Comme cet écran est composé d'une substance luminescente, il existe une certaine rémanence, c'est-à-dire qu'un point lumineux n'apparaissant que pendant un temps très court sera visible plus longtemps, car une fois excitée, la substance luminescente continue à donner une lumière, même après la suppression de l'excitation électrique, pendant une seconde ou même moins. Cette rémanence est essentiellement variable suivant le type de tube cathodique utilisé, mais pour un tube donné, elle est constante.

Le jeu de plaques de déviation est constitué par deux plaques disposées horizontalement et deux autres plaques disposées verticalement (figure 4).

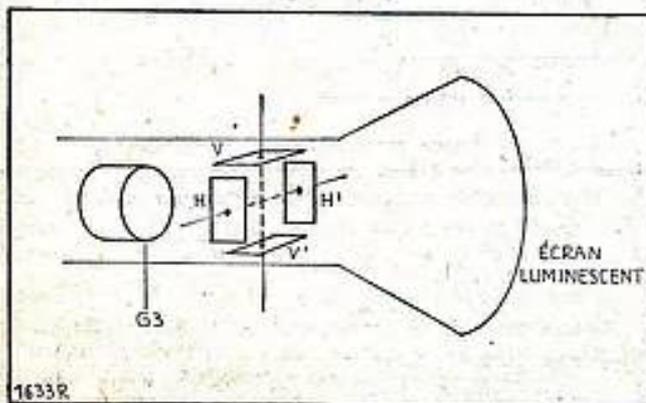


Fig. 4. — Disposition des plaques de déviation.

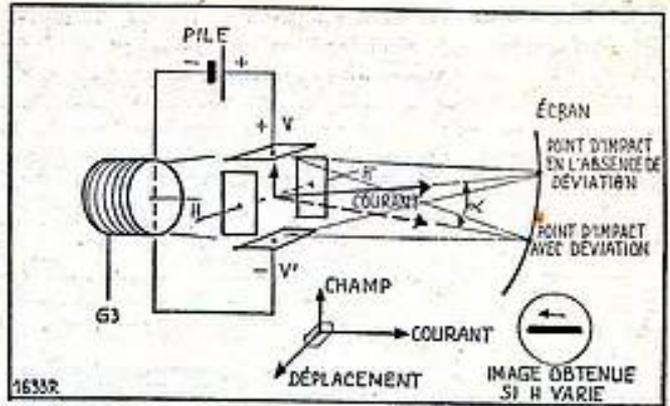


Fig. 5. — Action de déviation du faisceau d'électrons par un champ électrostatique.

Si l'on applique une certaine différence de potentiel entre les deux plaques  $V$  et  $V'$ , par exemple, disposées horizontalement, un champ électrostatique prend naissance entre ces deux plaques ; or, l'action d'un champ sur un courant est telle qu'il se produit une déviation dudit courant. Le faisceau des électrons, issus de la cathode et accélérés par les différentes électrodes traverse la zone entourée de ces quatre plaques de déviation  $V$  et  $V'$ ,  $H$  et  $H'$  ; il s'ensuit qu'un champ électrostatique créé par une d.d.p. entre les plaques, dévie plus ou moins le faisceau d'électrons et ce, d'autant plus que le champ est de valeur élevée. L'impact sur l'écran luminescent se fera en un point différent de celui qui est obtenu en l'absence de déviation (figure 5) et si le champ varie, le point d'impact se déplacera ; pour des variations rapides du champ, le déplacement de ce point lumineux sera rapide et comme l'écran possède une certaine rémanence, nous ne verrons plus un déplacement du point lumineux, mais un trait continu dont une extrémité sera plus lumineuse que l'autre et dont l'éclat diminuera en fonction de l'ancienneté de l'impact. Si le champ est alternatif (figure 6) le point lumineux se déplacera suivant un mouvement de va et vient et cela donnera naissance à un trait lumineux dont la luminosité sera régulière.

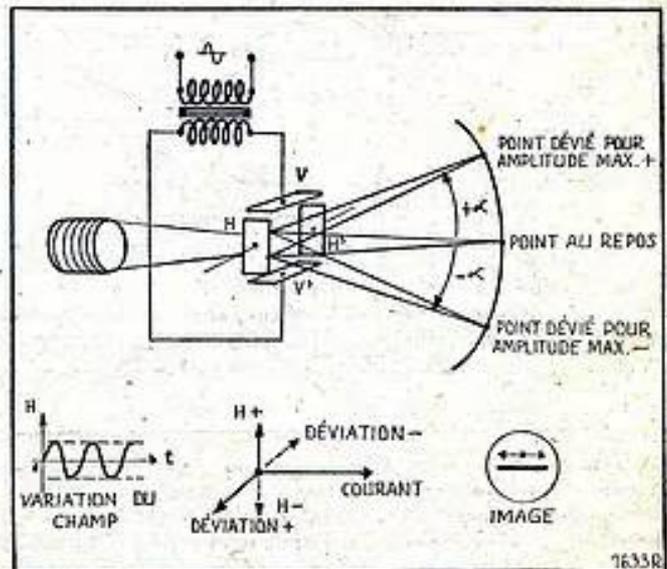


Fig. 6. — Déviation alternative.

A noter que le trait sera d'autant plus fin que la netteté sera plus grande. La commande de concentration joue sur la localisation du faisceau d'électrons et sur la finesse du point d'impact (appelé « spot »). Les deux déviations que nous venons de voir rapidement (déviations continue et alternative) pourront de même être obtenues au moyen des deux plaques H et H' disposées verticalement, mais qui donnent une déviation verticale (voir les trièdres : champ-courant-direction).

Ainsi donc, lorsque les plaques de déviation ne sont alimentées par aucune tension, il n'y a aucune déviation et le spot doit se trouver exactement au centre de l'écran.

Comme il peut y avoir au voisinage de l'oscilloscope cathodique un rayonnement perturbateur qui tend à déplacer le spot du centre de l'écran, deux commandes manuelles (potentiomètre) permettent de parfaire le centrage du spot, en l'absence de toute déviation.

En plus de la rémanence de l'écran luminescent, la persistance rétinienne substitue à la perception du spot en mouvement, celle d'un trait lumineux continu.

Ces différents points étant considérés, comment faire pour obtenir l'image en deux dimensions (sur l'écran) d'un phénomène électrique quelconque ?

Pour ce faire, utilisons les deux jeux de plaques de déviation ; le signal à étudier est appliqué aux plaques de déviation horizontale, disposées verticalement H et H' alors que les plaques de déviation verticale, donc disposées horizontalement V et V' reçoivent un signal de « balayage » ; le balayage est constitué par une tension en dents de scie (figure 7) qui, appliquée à deux plaques de déviation, provoquent un « balayage » du spot de gauche à droite, par exemple, à vitesse régulière, un retour pratiquement instantané à gauche, puis un nouveau trajet de gauche à droite, à même vitesse, suivi d'un nouveau retour rapide vers la gauche et un nouveau trajet et ainsi de suite.

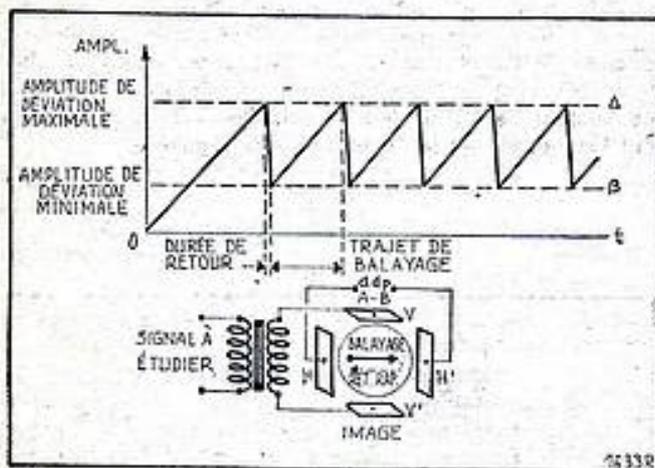


Fig. 7. — Procédé de balayage.

Ce procédé de balayage est identique à l'effet de stroboscopie optique utilisée pour rendre apparemment immobile un phénomène lumineux animé d'une grande vitesse. C'est donc en quelque sorte une stroboscopie électronique.

Si l'on applique une tension alternative entre les plaques de déviation verticales V et V' et un balayage alternatif identique à celui que nous venons de voir, avec une fréquence de balayage égale à la fréquence du signal alternatif à étudier, l'image apparaissant sur l'écran du tube cathodique sera celle d'une double alternance de sinusoïde immobile (figure 8) ; si la fréquence de balayage est supérieure (double par exemple) de celle du signal alternatif, il n'apparaîtra qu'une seule alternance, une demi-alternance

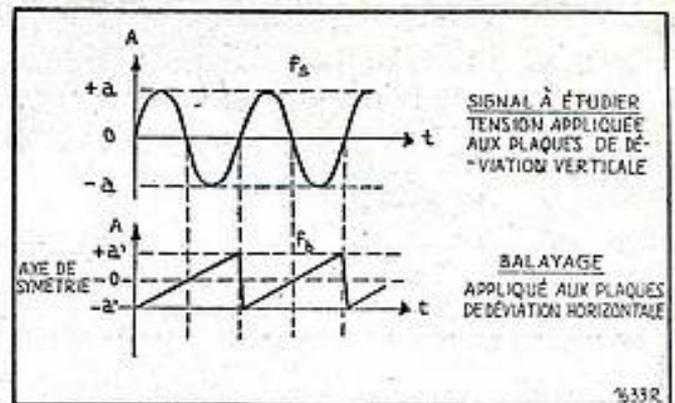


Fig. 8. — Comparaison des fréquences des 2 signaux (à étudier et de balayage).

dans le cas où la fréquence de balayage est quadruple de celle du signal... et si la fréquence de balayage est moitié, il apparaîtra deux doubles alternances et de même pour les fréquences de balayage multiples ou sous-multiples de celle du signal ; ces différents cas sont reproduits graphiquement par la figure 9 ; si la fréquence de balayage n'est pas rigoureusement égale à un multiple ou à un sous-multiple de celle du signal il n'y a plus immobilité parfaite de l'image et l'on voit se déplacer vers la gauche (si la fréquence de balayage est supérieure) ou vers la droite (si elle est inférieure à celle du signal).

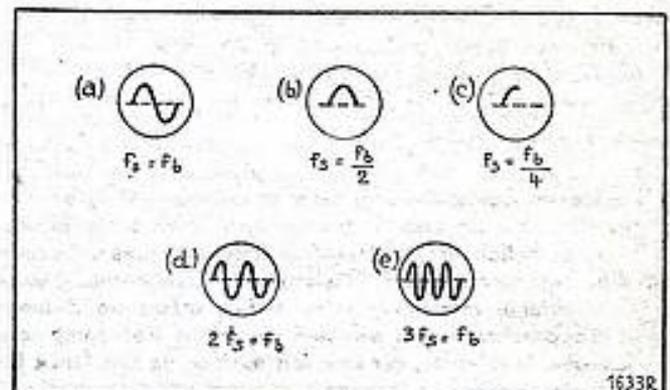


Fig. 9. — Images obtenues pour différents rapports des fréquences de balayage et du signal.

Voyons maintenant un montage simple permettant d'étudier un signal électrique et d'en obtenir une image sur l'écran d'un tube cathodique. Le montage comprendra deux dispositifs :

— 1) : système d'alimentation des différentes électrodes (production du faisceau d'électrons) donc alimentation du canon à électrons.

— 2) : dispositif de déviation double : balayage et déviation par le signal incident.

Un tel montage nécessite peu de matériel, le tube cathodique utilisé pourra être de type et de caractéristiques très divers et les valeurs données ici ne le sont qu'à titre indicatif. Si le tube employé est différent, il pourra être nécessaire de modifier quelque peu ces données en fonction de celles du constructeur.

Le schéma de cet oscilloscope cathodique (figure 10) est particulièrement simple à réaliser et seule la source de T.H.T., de quelques milliers de volts dans le cas de tubes de grand diamètre peut présenter quelques difficultés : c'est pourquoi nous préconisons l'emploi de tubes de faible diamètre (78 mm en particulier).

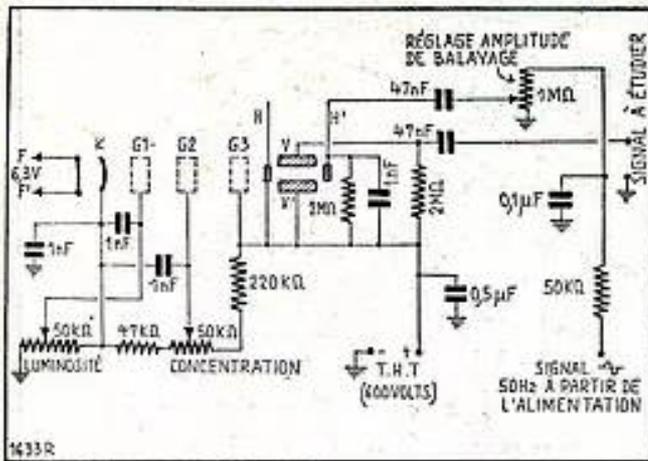


Fig. 10. — Oscilloscope cathodique simple.

Dans le cas du tube cathodique 2 A P 1, une source de T.H.T. délivrant 500 à 600 volts convient parfaitement, mais si l'on désire utiliser un tube plus important tel que le 8 S A 1, une T.H.T. de 1 000 volts est utilisée, l'image est alors verte, alors que pour le type 8 S A 5, l'image sera bleue, avec une même T.H.T. de 1 000 volts ; pour les types 1 E P 1 (vert) une T.H.T. de 1 500 volts, et 1 E P 2 (vert également mais avec une persistance plus longue) est nécessaire pour l'obtention d'une image correcte et suffisamment lumineuse.

Le procédé de déviation employé jusqu'ici est du type électrostatique, par plaques de déviation; ce procédé est le plus employé dans les oscilloscopes classiques. Il peut arriver qu'un tube employé normalement pour la télévision soit à la disposition d'un amateur pour construire un oscilloscope; dans ce cas, la déviation n'est plus de type électrostatique, mais électromagnétique (figure 11) et le tube cathodique ne possède plus de plaques de déviation, mais seulement un canon à électrons délivrant un faisceau d'électrons en un fin spot qui arrive sur l'écran luminescent, sans déviation interne; la déviation est obtenue au moyen de bobines placées à l'extérieur du tube à la naissance de la partie évasée et ce ne sont plus les variations du champ électrostatique qui font dévier le spot, mais les variations du champ électromagnétique créé par les bobines.

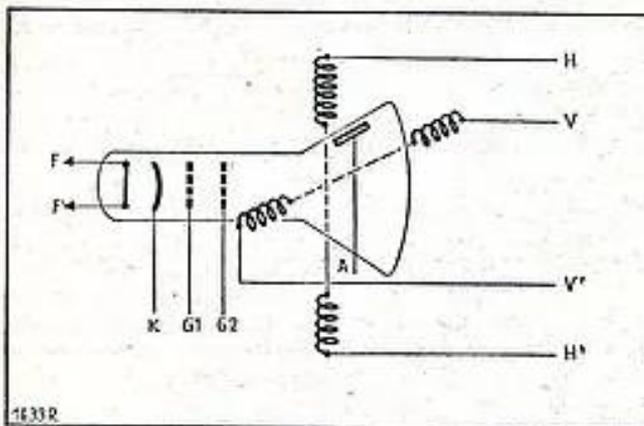


Fig. 11. — Déviation électromagnétique (par bobine).

Dans le cas de la déviation électromagnétique, la commande ne se fait plus en tension, comme dans le cas de la déviation électrostatique pour laquelle une tension était appliquée aux plaques de déviation et où une puissance infi-

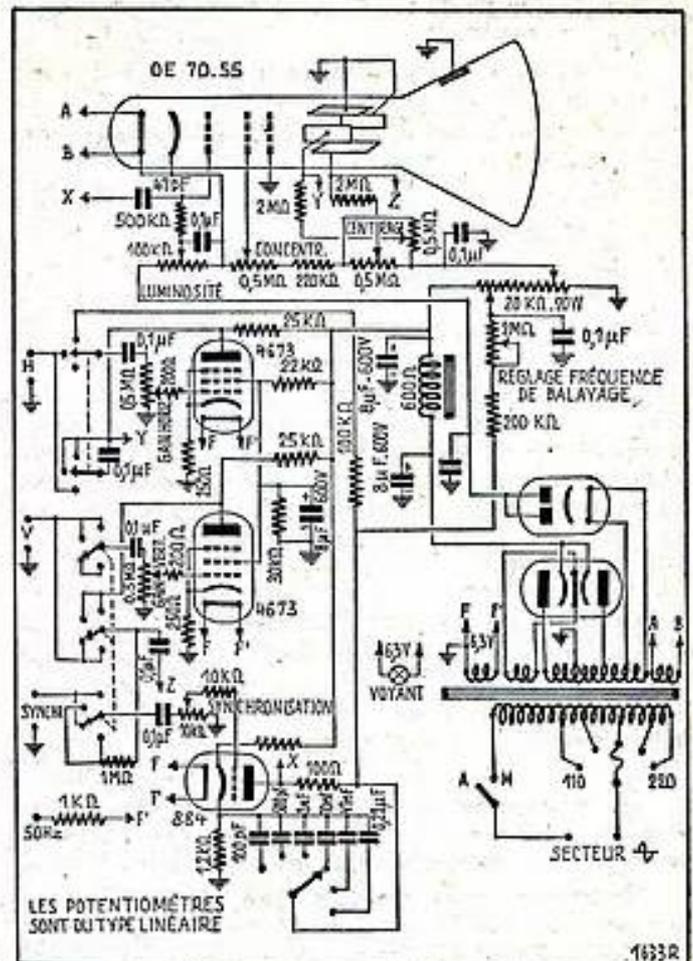


Fig. 12.

me était utile pour provoquer une déviation totale du spot, mais en intensité au travers des bobines; une puissance non négligeable devra être fournie aux bobines de déviation pour obtenir un même résultat. Et c'est là une des raisons qui ont conduit les constructeurs d'oscilloscopes cathodiques à utiliser la déviation par plaques, de préférence à l'autre procédé.

Il est néanmoins possible de l'utiliser lorsqu'on a à sa disposition un tube de TV et de construire ainsi à bon compte un excellent oscilloscope.

Si l'on désire avoir en sa possession un oscilloscope complet, c'est-à-dire capable de multiples fonctions et qui ne soit plus tributaire d'une seule fréquence de balayage (50 Hz) et d'une seule amplitude de signal à étudier, comme dans le cas de notre montage simple de la figure 10, il faut adjoindre à l'équipement cathodique:

- le bloc alimentation
- un amplificateur de déviation verticale afin de pouvoir étudier n'importe quelle amplitude de signal incident (le gain de cet amplificateur sera réglable)
- un dispositif de balayage interne à fréquence variable, afin de ne plus être limité aux fréquences fixes
- un dispositif de synchronisation, afin de rendre parfaitement stable l'image du phénomène et de pouvoir éventuellement photographier ce dernier ou l'étudier parfaitement
- un système de cadrage pour décaler à loisir l'image sur l'écran

Un tel équipement de mesure est assurément plus complexe que le montage initial, mais sa réalisation ne pose pas de problèmes insolubles pour un amateur sérieux; il con-

vient seulement de le mettre au point par étages et de n'utiliser l'ensemble qu'après réglage et contrôle de chaque partie prise séparément.

Le schéma de cet oscilloscope (figure 12) comprend 5 tubes en plus du tube cathodique, ce sont :

- une diode (valve) de puissance pour l'alimentation du tube cathodique
- une diode (valve) de puissance pour l'alimentation des étages amplificateurs
- une triode - thyatron pour le balayage interne
- une pentode pour l'amplificateur de déviation verticale
- une pentode pour l'amplificateur de déviation horizontale, si le balayage est pris à l'extérieur.

Les tubes employés ne sont plus très modernes, mais ont fait leurs preuves et c'est la raison pour laquelle ils ont été choisis; il est parfaitement possible de les remplacer par des tubes équivalents de type noval par exemple (EF 86 pour les pentodes notamment) et de modifier quelque peu les valeurs des résistances de cathode si les points de polarisation sont différents; ce point est à voir en fonction des tubes que l'on a en sa possession et le calcul, très simple, a été vu maintes fois au cours de cette chronique.

La réalisation pratique (disposition, tôlerie et câblage) devra être soignée et surtout: le transformateur d'alimentation devra être aussi éloigné que possible du tube cathodique, afin d'éviter les rayonnements parasites qui déformeraient l'image.

Un blindage sera utile autour du tube cathodique et un écran métallique séparant la partie alimentation, du reste de l'oscilloscope évitera les rayonnements néfastes.

En ce qui concerne le choix du tube cathodique, ce sera fonction des possibilités de choix du magasin vendeur ou du stock de l'amateur. Il faudra donc adapter les tensions de chauffage et de T.H.T. au type disponible. Le tube D G 7 - 1 de Philips ou le tube C 75 S de Mazda conviendront très bien.

Le commutateur à 6 positions détermine la fréquence de balayage et le réglage lin de cette fréquence pour un signal incident donné est obtenu au moyen d'un potentiomètre monté en rhéostat de 2 M $\Omega$ . Par le jeu des deux commutateurs de 3 et 4 positions, différentes fonctions seront réalisées pour notre oscilloscope

- attaque directe des plaques de déviation
- » par amplificateur
- balayage interne
- » externe
- synchronisation interne et externe

Les tubes pentodes choisis sont du type 4673 à grande pente, afin de donner un gain appréciable à l'amplification tant verticale qu'horizontale; à noter qu'il n'y a qu'un seul étage amplificateur par jeu de plaques de déviation. Les potentiomètres choisis sont tous du type linéaire.

En ce qui concerne la réalisation mécanique et la disposition des organes, il est préconisé de s'en tenir à l'exemple de la figure 13, qui tient compte des différents impératifs: blindages, raccords courts, disposition rationnelle, suppression des champs parasites indésirables et commodité d'utilisation.

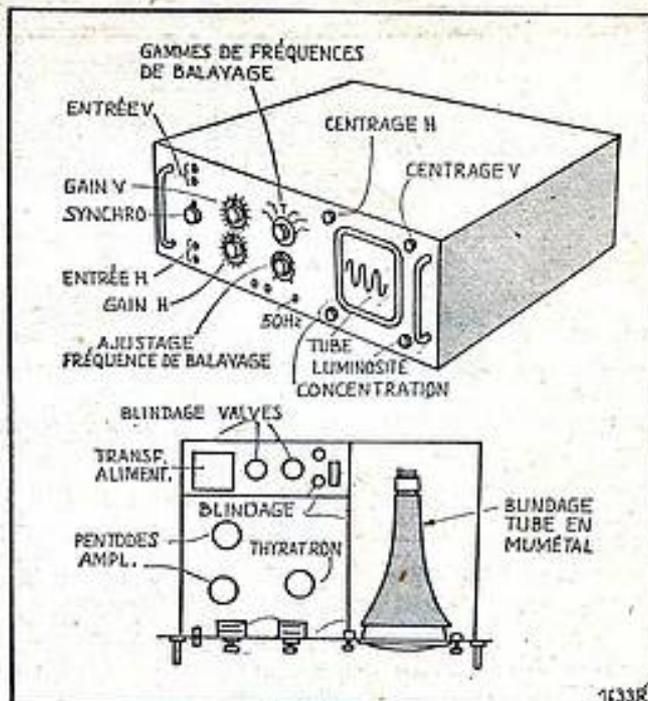


Fig. 13. — Type de réalisation préconisée.

Les résultats que l'on est en droit d'attendre de cet ensemble oscilloscopique dépassent de loin les stricts besoins du radio-amateur moyen, mais il est utile de disposer d'un tel instrument de mesure qui facilite grandement les mises au point des différents travaux se rapportant à l'émission et à la réception d'amateur. De plus, un attrait supplémentaire apparaîtra lors de ces travaux, car il est indéniable que le fait de voir l'aspect d'un signal sur lequel on travaille au même instant et les variations qui lui sont imposées, suivant les manœuvres effectuées (réglage, mesures, etc) est non seulement très instructif, mais fort utile puisqu'on a immédiatement le résultat en quelque sorte « palpable » de ce que l'on fait. Il est ainsi parfaitement aisé de suivre de près l'évolution d'un phénomène et d'agir sur un paramètre, jusqu'à obtention exacte de ce que l'on souhaite. Le travail n'est plus empirique, mais parfaitement scientifique.

L'oscilloscope est donc l'un des appareils de mesure les plus utiles, sinon indispensables, en radio et en électronique, car il remplace avantageusement un bon nombre d'instruments plus simples: contrôleur, voltmètre électronique, pont de mesure par comparaison etc. et l'amateur averti ne regrettera jamais de l'avoir en sa possession.

Dans la gamme des appareils de mesure, il en est d'autres qui feront l'objet de futurs articles: voltmètres électroniques, générateur H.F. et B.F., wobblateur, modulomètres, dont l'intérêt se manifeste au cours de constructions plus élaborées et de mises au point soignées.

Mais auparavant, l'emploi de l'oscilloscope cathodique dans la chaîne d'émission, en tant que contrôleur de la qualité de l'émission et de la modulation, appelle quelques explications complémentaires; de même l'analyse des images recueillies pendant les émissions et leur interprétation nécessiteront de plus amples détails que nous donnerons prochainement dans cette rubrique.

# ETUDE PRATIQUE SUR LE MONTAGE PUSH PULL

par CHARLES OLIVERES

## 1<sup>re</sup> partie — Le push pull à lampes

L'examen des catalogues des fabricants de tubes électroniques nous montre que les lampes de sortie modernes actuellement disponibles délivrent au maximum les puissances suivantes quand on emploie une seule lampe :

ECL 86 = 4 watts

EL 84 = 6 watts

Nous voyons donc que la puissance de sortie d'une lampe est relativement faible et ceci est dû en grande partie aux possibilités de dissipation de la chaleur de la lampe.

Dans la classe professionnelle, il existe des lampes beaucoup plus puissantes, mais leur prix interdit leur emploi dans tous les montages de série ou d'amateurs.

La première façon d'augmenter la puissance de sortie de l'amplificateur est de mettre deux lampes en parallèle, suivant le montage de la figure 1, la puissance de sortie est doublée. Mais il y a une formule beaucoup plus astucieuse pour obtenir le même résultat : c'est de faire le montage de la figure 2 et c'est celui-là que nous allons étudier particulièrement : le push pull.

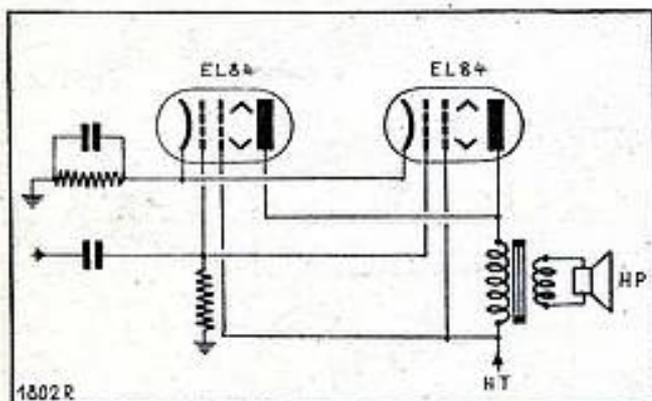


Fig. 1. — Puissance de sortie 12 watts

distorsion apportée au signal de sortie. En effet, toutes les lampes et en particulier les pentodes de sortie, auxquelles on demande un gros travail ont le défaut d'affecter le signal original d'un certain pourcentage d'harmoniques. C'est-à-dire qu'en plus du signal reçu, la lampe transmet, si le signal est à 300 périodes, un certain pourcentage de 600 - 900 - 1200 - 1500, etc. périodes. Ces signaux parasites sont appelés harmoniques et portent un numéro d'ordre, le 600 périodes de notre exemple s'appelle l'harmonique 2, le 900 l'harmonique 3, le 1200 l'harmonique 4, etc. Nous remarquons tout de suite que l'harmonique 1 correspond à la fondamentale et que tous les autres harmoniques sont des multiples de la fondamentale par leur numéro d'ordre.

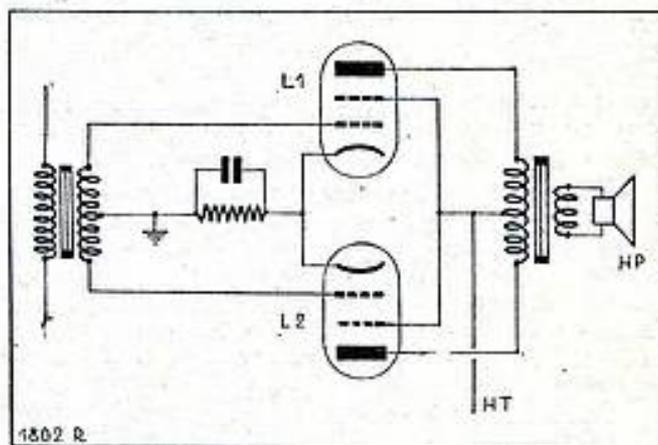


Fig. 2. — Puissance de sortie 12 watts

Nous remarquerons aussi qu'il y a deux sortes d'harmoniques, les harmoniques pairs et les harmoniques impairs, puisqu'il y a des nombres pairs et des nombres impairs.

Or, par une particularité que nous étudierons ultérieurement, le montage push pull annule tous les harmoniques pairs créés dans les tubes électroniques. Avec ce montage, ne peuvent subsister que les harmoniques impairs. Il apparaît donc déjà que la distorsion amenée par l'étage de sortie sera divisée par deux avec un montage push pull.

Tout ceci, évidemment, s'explique par le calcul, mais nous renvoyons nos lecteurs, que la question intéresse, aux ouvrages traitant la question sous cette forme.

Nous étudierons plus complètement les autres avantages du montage push pull quand nous connaîtrons mieux la question.

### Examen du montage de la figure 2

Le schéma de la figure 2 a été établi avec un transformateur de liaison entre la lampe d'attaque et les grilles des lampes de puissance. Bien que ce montage ne soit plus ou

Mais avant d'aller plus loin, nous allons justifier le rappel de l'emploi des lampes en parallèle (fig. 1); en effet, si l'on veut quadrupler la puissance de sortie, il est possible de faire le montage de la figure 3 appelé « double push pull ». L'examen de ce schéma montre que chaque branche du push pull comprend deux lampes en parallèle. Nous avons donc utilisé à la fois les avantages du schéma de la figure 1 et ceux de la figure 2.

### Avantages du montage push pull

Ce montage offre, nous l'avons dit, l'avantage de doubler la puissance de sortie disponible. Mais la grosse supériorité du montage push pull réside dans la diminution de la

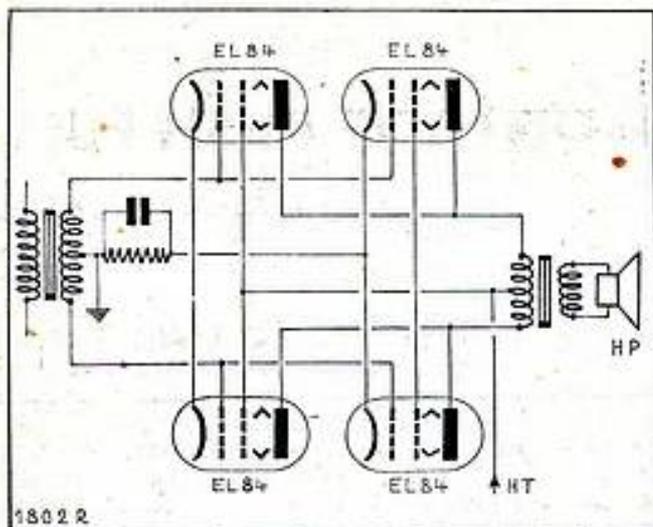


Fig. 3. — Puissance de sortie 24 watts.

Attention: Les deux cathodes sont reliées en tant que polarisation commune. De ce fait, un point de liaison doit exister à la connexion, reliant le pont R.C. à la première cathode EL 84.

rarement utilisé, nous considérons qu'il est plus facile à comprendre que les montages à résistances et condensateurs que nous décrivons quand nos lecteurs posséderont bien la question.

Tout d'abord examinons le transformateur de sortie. Nous voyons que l'alimentation des plaques des lampes en courant continu est fait à partir d'un point milieu de l'enroulement primaire. Cette particularité, jointe au sens des enroulements, fait que les composantes continues des deux courants plaque s'opposent dans le primaire du transformateur. Ainsi le courant continu ne magnétise pas le fer du transformateur, ceci évite aussi certaines distorsions.

Par contre, les courants basse fréquence de chaque lampe viennent s'additionner si, bien entendu, les grilles sont bien alimentées. C'est cette particularité qui a fait baptiser ce montage push pull (traduction en français : poussez - lirez), car tout se passe ainsi : dans la lampe 1 quand le courant croît, il décroît dans la lampe 2 et ainsi de suite.

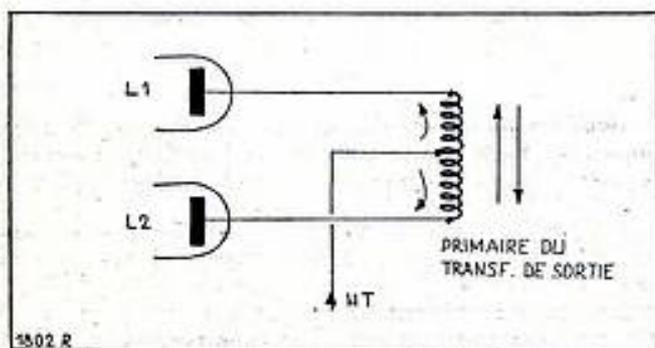


Fig. 4

Quant au secondaire du transformateur de sortie, il ne présente aucune particularité, puisque pour le courant basse fréquence modulé, le primaire du transformateur est normal. Pour préciser la chose dans l'esprit de nos lecteurs, nous les renvoyons à la figure 4. Le bobinage du fil du primaire du transformateur étant fait dans le même sens, nous avons indiqué par deux flèches courbes le sens de circulation du courant continu et par deux flèches droites le sens de circulation du courant alternatif modulé.

On voit ainsi clairement que le courant continu circule dans le primaire du transformateur de sortie en sens inverse suivant qu'il alimente la lampe 1 ou la lampe 2 ; ainsi la magnétisation du fer apportée par le courant de la lampe 1

est bien annulée par le courant de la lampe 2. Par contre pour le courant modulé, les courants s'additionnent bien puisque les deux lampes travaillent en opposition de phase.

Cette figure 4 nous montre également que les traces de ronflements présentes dans le courant haute tension arrivent comme le courant continu au point milieu du transformateur, elles vont donc automatiquement s'annuler puisqu'elles s'opposent entre elles.

Donc un étage push pull peut supporter d'être alimenté avec un courant redressé filtré d'une façon plus simpliste, sans apporter de ronflements à l'écoute.

Nous avons dit plus haut que pour qu'un étage push pull fonctionne correctement, il faut que les grilles soient correctement alimentées. Le transformateur d'attaque, appelé transformateur « driver », est conçu pour cela. Nous retrouvons un montage rigoureusement inverse de celui de notre trans-

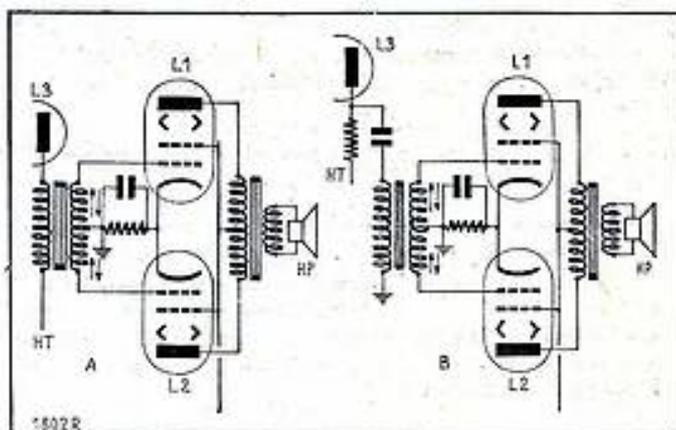


Fig. 5

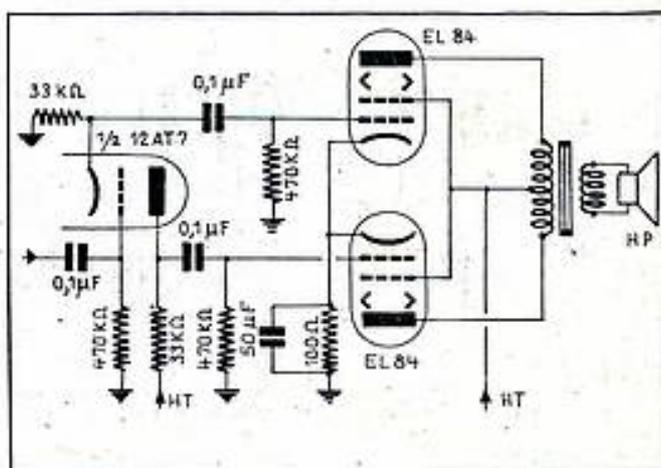


Fig. 6

formateur de sortie, à ceci près que le secondaire du transformateur n'est parcouru par aucun courant continu, tandis que le primaire est parcouru par le courant de la lampe L3 (figure 5A). La figure 5B donne une deuxième version du même montage qui a connu très longtemps un grand succès car le primaire du transformateur driver n'était pas parcouru par du courant continu, ce qui évitait évidemment la magnétisation du fer.

Comme nous le voyons, les grilles des lampes L1 et L2 sont bien alimentées avec des tensions modulées en opposition de phase, puisque le point milieu du secondaire du transformateur driver est à la masse. (Voir sens des flèches). Les plaques de ces lampes fonctionneront bien en opposi-

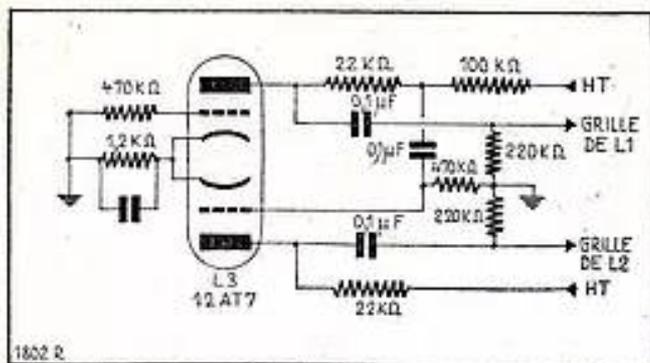


Fig. 7

L'entrée ou l'attaque s'effectue par un condensateur de  $0,05 \mu F$  relié entre la grille et la résistance de  $470 k\Omega$ .

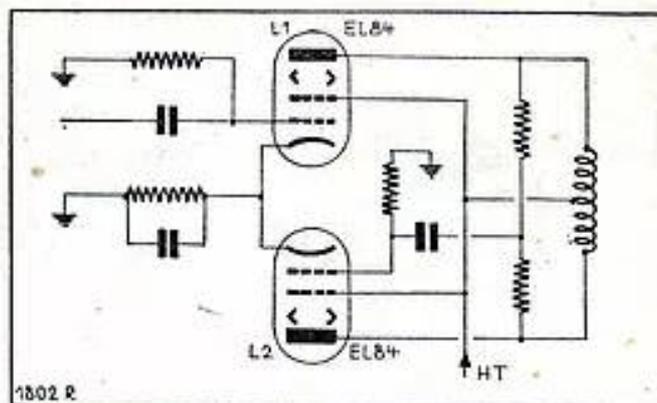


Fig. 8

tion de phase et notre transformateur de sortie fonctionnera correctement. A ceci près toutefois : c'est que le gain des lampes  $L_1$  et  $L_2$  soit identique. Nous verrons ultérieurement comment un amateur pourra vérifier cela.

#### Examen de la figure 6

Nous avons, dans ce schéma, remplacé le transformateur driver par une lampe et notre schéma représente le fameux déphaseur cathodyne. Ce type de déphaseur a été un des premiers employés et c'est sans doute l'un des meilleurs déphaseurs à lampe.

Les transformateurs drivers donnaient entière satisfaction,

mais ils devaient être d'excellente qualité, les enroulements secondaires étaient faits en fil très fin, ils coûtaient très cher. De plus, ils fallait les blinder très fortement, car ils étaient sensibles aux inductions dues aux pertes magnétiques des transformateurs d'alimentation. C'est pourquoi les déphaseurs à lampes sont maintenant universellement adoptés.

La figure 7 donne le schéma d'un déphasage dit paraphase et la figure 8 le schéma d'un déphasage dit self inverseur. Il existe un nombre considérable de variantes à tous ces schémas; nous n'étudierons que le fonctionnement des trois qui sont représentés sur nos figures 6, 7 et 8.

## DECOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE !

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair - SANS MATHS - SANS THÉORIE superflue - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Le programme se divise en 3 parties :

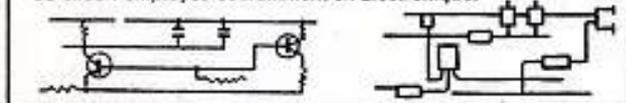
### 1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.



### 2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuit employés couramment en Électronique.



Pour : votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables.

envoyez ce bon à **LECTRONI-TEC**, 1 rue Kieffer, DINARD (Ille-et-Vilaine)

### 3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor Etc.

# LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE !

**GRATUIT** : BON N°R3 pour une brochure en couleurs de 20 pages.

Nom..... (majuscules)  
Adresse..... S.V.P.)



# RADIOCOMMANDE ET SUPERHÉTÉRODYNE

par J. BEDOT

Depuis quelques années, certains amateurs de radiocommande abandonnent, à la réception, le montage détecteur à super-réaction, au profit du montage superhétérodyne classique.

Bien que cette deuxième solution soit plus coûteuse que la première, elle est de loin beaucoup plus élégante ; nous consacrerons donc quelques lignes à ce montage qui peut intéresser de nombreux lecteurs amateurs de radiocommande qui possèdent des radiorécepteurs miniature à transistors, rendus inutilisables à la suite d'un « accident » survenu à l'étage convertisseur. Nous verrons en effet qu'au moyen de transformations simples, on peut construire un excellent récepteur de radiocommande à lames vibrantes, du type superhétérodyne.

Nous allons donc passer en revue tous les étages du récepteur, en rappelant succinctement leur fonctionnement et le rôle des éléments constitutifs.

## L'ÉTAGE CONVERTISSEUR

La partie basse fréquence étant semblable à celle que l'on peut trouver sur un récepteur à super réaction, nous attirons particulièrement l'attention sur la description et le fonctionnement de l'étage convertisseur qui est l'âme du futur récepteur.

Dans un poste radio-récepteur destiné à recevoir les émissions de radiodiffusion, toutes les fréquences incidentes qu'il lui est possible de capter sont converties en une fréquence unique et bien déterminée que l'on appelle « fréquence intermédiaire » ou « moyenne fréquence » (MF) ; signalons au passage que la moyenne fréquence étant comprise en général entre 450 et 500 kHz., est en fait une haute fréquence (HF).

Pourquoi transforme-t-on toutes les fréquences reçues en une fréquence unique ? (Postes situés dans les gammes P.O., G.O., O.C.). Il existe pourtant un autre procédé : celui de l'amplification directe. Mais, ce procédé exige une série de circuits accordés très coûteux, très difficiles à régler, en raison d'innombrables accrochages qui les affectent. Par contre, il est aisé de régler sans trop de risques de perturbation un amplificateur haute fréquence très sélectif, capable de fournir un gain très élevé, s'il est accordé sur une seule fréquence.

**Comment la fréquence intermédiaire est-elle obtenue ?**  
La moyenne fréquence résulte de « ballements », de fréquence inaudible, entre la fréquence à recevoir (Fi) et la fréquence d'oscillation locale (Fo).

$$\text{On a : } MF = | Fi - Fo |$$

L'oscillation locale est produite, soit par un étage séparé, soit par un montage particulier oscillateur-convertisseur, moins complexe à réaliser et moins coûteux, que nous relierons.

La figure 1 représente un étage changeur de fréquence à transistor : nous pouvons distinguer les deux circuits assumant les deux fonctions différentes de l'étage convertisseur :

a) le circuit d'accord  $L_a - C_{Va}$  qui attaque la base du transistor fonctionnant en amplificateur HF.

b) le circuit oscillateur constitué par  $L_o - C_{Vo}$  et L 2, avec réinjection de l'oscillation sur le circuit émetteur à l'aide de Cr.

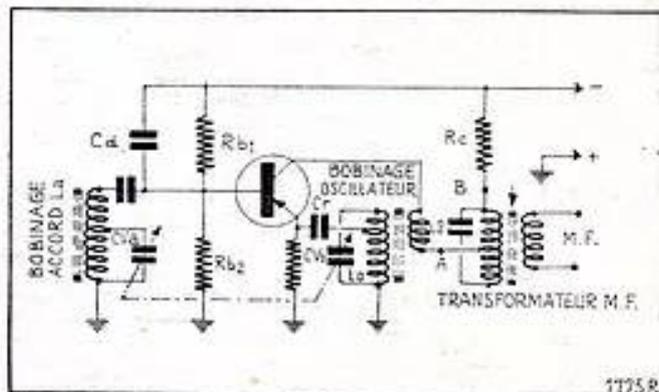


Fig. 1. — Etage changeur de fréquence.

Dans le collecteur du transistor, alimenté par le pôle moins de la pile, à travers le primaire du premier transformateur MF, on retrouve les signaux suivants :

Fi et ses harmoniques,

Fo et ses harmoniques,

le ballement issu du « mélange » de Fi et Fo, qui n'est autre que la MF.

L'amplificateur très sélectif qui suit étant précisément accordé sur la moyenne fréquence, favorisera celle-ci au détriment de toutes les autres composantes qui « s'écoulent » à la masse.

#### Les deux battements possibles :

Si  $F_i > F_o$ , on a :  $MF = F_i - F_o$  c'est alors le battement inférieur

Si  $F_i < F_o$ , on a :  $MF = F_o - F_i$  c'est alors le battement supérieur

Pour des raisons d'ordre technique, on utilise presque toujours le battement supérieur. (\*)

#### Modifications à apporter au récepteur :

Tout d'abord, le remplacement du transistor convertisseur sera rendu obligatoire à cause de sa trop faible fréquence de coupure ; de plus, il faudra confectionner les bobinages « accord » et « oscillateur » parfaitement adaptés à l'une des bandes allouées aux amateurs de radiocommande. Par exemple, si l'on dispose d'un émetteur travaillant sur 27 120 kHz et d'un récepteur dont l'amplificateur moyenne fréquence est réglé à 455 kHz, on devra avoir :

a) un circuit La-CVa accordé sur 27 120 kHz

b) un circuit Lo-CVo accordé sur :

$27\ 120 + 455 = 27\ 575$  kHz (battement supérieur) ou sur  $27\ 120 - 455 = 26\ 665$  kHz (battement inférieur).

La solution pratique la plus aisée est de monter l'étage convertisseur sur une petite plaquette que l'on vissera ou collera sur le circuit imprimé du récepteur, après avoir supprimé les éléments désormais inutilisables ; il ne restera plus qu'à établir les connexions suivantes :

— Les points A et B du nouveau circuit convertisseur seront connectés aux bornes correspondantes du premier transformateur moyenne fréquence ;

— La masse de ce même circuit sera connectée au pôle positif de la pile si le transistor est du type P.N.P.

— La ligne négative du circuit sera connectée au pôle négatif de la pile.

#### L'AMPLIFICATEUR MF ET LE CIRCUIT DE DÉTECTION

On utilise tels quels, sans aucune retouche, les circuits déjà existants.

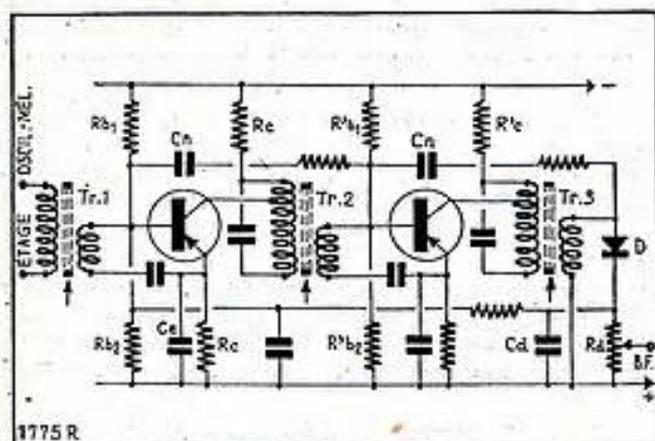


Fig. 2. — Schéma, type d'amplificateur MF et circuit de détection

La figure 2 précise un schéma-type d'amplificateur moyenne fréquence suivi du circuit de détection ; il est du type « à liaison par transformateur accordé ».

Chaque transformateur a quatre ou cinq bornes, car son enroulement primaire peut comporter une prise intermédiaire-

(1) Le signe  $>$  signifie plus grand que - Le signe  $<$  signifie plus petit que.

re pour assurer une surlension. Cet élément sert à adapter la forte impédance (quelques dizaines de milliers d'ohms) du circuit collecteur du transistor à la faible impédance (quelques centaines d'ohms) du circuit d'entrée du transistor suivant ; seul le bobinage primaire est réglable à l'aide d'un noyau, sous forme de vis situé sur la partie supérieure du transformateur.

La base de chaque transistor est polarisée par un pont de résistances  $R_{b1}$ ,  $R_{b2}$ .

Les différents étages sont stabilisés en température grâce au groupement parallèle d'une résistance  $R_e$  et d'un condensateur  $C_e$ , placé dans le circuit émetteur.

On rencontre des condensateurs de neutrodynage  $C_n$  créant une contre-réaction qui empêche l'amplificateur d'auto-osciller. (production d'accrochages).

La détection est assurée par une diode  $D$  et par la cellule de détection  $R_d$ - $C_d$  ; on utilise la composante continue de détection pour polariser le premier étage de la chaîne d'amplification MF, afin d'obtenir un contrôle automatique de gain (C.A.G.).

#### L'AMPLIFICATEUR BASSE FRÉQUENCE

Les amplificateurs BF diffèrent essentiellement par le type de leur étage de puissance.

Nous indiquons au moyen des figures 3, 4 et 5, les schémas des circuits les plus utilisés, afin de faire apparaître clairement les modifications à apporter pour obtenir un fonctionnement correct en radiocommande.

Les opérations consisteront dans presque tous les cas à supprimer le haut-parleur existant, pour le remplacer par la bobine d'un sélecteur à lames vibrantes de valeur telle qu'elle permettra à l'étage de fonctionner dans des conditions identiques à celles du montage original.

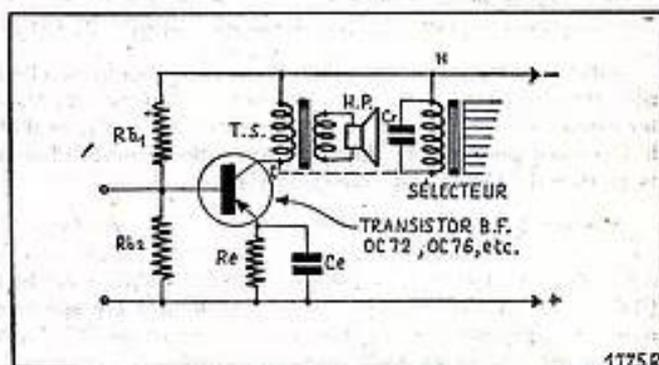


Fig. 3. — Etage de sortie classe A.

#### A. - ÉTAGE DE SORTIE A UN TRANSISTOR FONCTIONNANT EN CLASSE A (fig. 3)

On le rencontre peu sur les récepteurs portatifs ; il équipe le plus souvent des montages « économiques » ou des amplificateurs relativement puissants, si l'on emploie un transistor de puissance.

Les résistances  $R_{b1}$  et  $R_{b2}$  constituent le pont de polarisation de la base.  $R_e$  et  $C_e$  forment la cellule de stabilisation en température de l'étage. Le transistor est chargé par un transformateur de sortie qui débite dans un haut-parleur. On devra se procurer un sélecteur à lames dont l'impédance de sortie sera voisine de celle du transformateur de sortie T.S. ; après avoir débranché celui-ci, il suffira de connecter la bobine du sélecteur (une résistance de 200 ohms conviendra parfaitement pour des transistors de type OC 72 ou OC 76) aux points C et N.

Signalons qu'il est bon, pour augmenter la sensibilité du récepteur grâce au phénomène de résonance, de shunter la

bobine du sélecteur par un condensateur Cr de valeur convenable (de l'ordre de 10 nF).

### B. - ÉTAGE DE SORTIE PUSH PULL A DEUX TRANSISTORS, CLASSE A (fig. 4)

Les résistances R1 et R2 déterminent le point de fonctionnement des transistors ; R1 est ajustable et règle la tension se trouvant aux bornes de R2, afin de compenser les éventuelles différences de caractéristiques d'entrée des deux transistors.

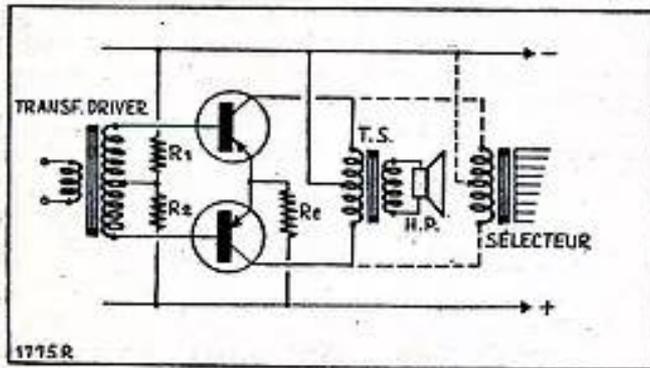


Fig. 4. — Etage de sortie push pull classe A.

Toutefois, les transistors prévus pour équiper les montages symétriques sont vendus appariés et sont rigoureusement sélectionnés pour présenter une caractéristique d'entrée et un gain sensiblement voisins pour les deux éléments.

La compensation des effets produits par variation de température de la jonction est assurée par une résistance de faible valeur (Re) introduite dans le circuit commun d'émetteur ; on pourrait supprimer Re et placer en parallèle sur R2 une résistance à coefficient de température négatif (C.T.N.).

Pour maintenir constante l'impédance de sortie de l'amplificateur, on peut brancher aux bornes extrêmes du transformateur de sortie un condensateur en série ; l'organe d'utilisation, par phénomène de résonance, affecte profondément la courbe de réponse de l'amplificateur.

Plaçons-nous maintenant du point de vue de la radiocommande : certaines firmes fabriquent des sélecteurs à lames vibrantes dont le bobinage comporte une prise médiane (Relais M.U. à 10 lames, par exemple). Ils ont été spécialement conçus pour être attaqués par une paire de OC 76, ou OC 74, ou OC 72 et doivent être branchés de la même façon que le primaire du transformateur de sortie préexistant.

### C. - ÉTAGE FINAL SANS TRANSFORMATEUR DE SORTIE, CLASSE B (fig. 5)

Dans ce montage, les transistors sont en parallèle sur la charge ; par suite, l'impédance de charge doit être quatre fois plus faible que celle qui serait nécessaire à la sortie d'un montage push pull utilisant les mêmes transistors.

Les groupes de résistances R1-R2 et R3-R4 forment un diviseur de tensions qui détermine des différences de potentiel dont les signes sont indiqués dans les cercles, ce qui équivaut à alimenter en continu chaque transistor par une pile de 4,5 V ; en effet, on a :  $R1 = R3$  ;  $R2 = R4$  ;  $Re1 = Re2$ .

La bobine mobile du haut-parleur de moyenne impédance (30 à 100 ohms) est branchée entre le -9V et le collecteur de Tr 2 par l'intermédiaire d'un condensateur d'assez forte valeur qui arrête la composante continue ; une liaison directe reviendrait à shunter les résistances R3-R4 par ladite

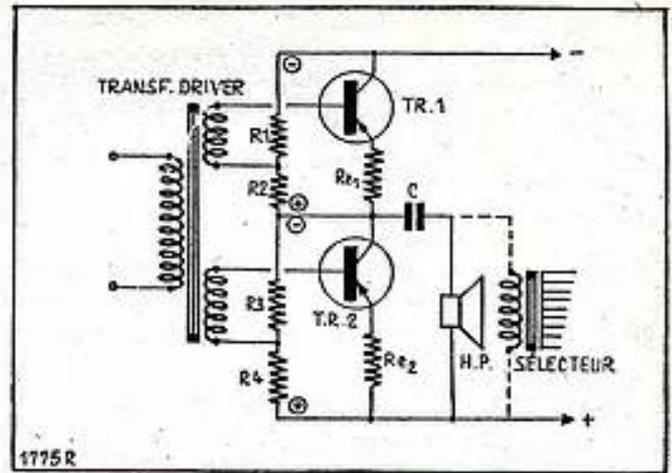


Fig. 5. — Etage final sans transformateur de sortie, classe B.

bobine. Les résistances Re1 et Re2 constituent les circuits de stabilisation en température.

L'amateur de radiocommande se trouvant en présence d'un tel montage se contentera de remplacer le haut-parleur par la bobine du sélecteur à lames en conservant le condensateur C.

### MISE AU POINT - RÉGLAGES

Les modifications proposées ayant été effectuées, le lecteur devra, pour obtenir de son récepteur le meilleur rendement, l'aligner soigneusement. Voici dans l'ordre les différentes étapes de ce dernier travail :

1) Brancher un voltmètre alternatif (3 à 5 V) aux bornes de la bobine du sélecteur : c'est tout simplement la traduction élémentaire de l'appareil appelé pompeusement en langue non française : outpulmètre.

2) A l'aide d'un générateur haute fréquence modulée (hétérodyne) réglé sur 455 kHz et modulé à 1 000 Hz environ, injecter un signal de quelques millivolts sur la base du transistor mélangeur, les masses de l'hétérodyne et du récepteur étant réunies entre elles ; il faut alors, à l'aide d'un tournevis entièrement en matière plastique (ne comportant absolument aucun élément métallique), que l'on peut confectionner par exemple à l'aide d'un morceau d'aiguille à tricoter (non métallique), régler les noyaux des transformateurs MF de façon à obtenir la plus grande déviation possible de l'aiguille de l'appareil de mesure.

On commence généralement à régler le dernier transformateur MF et l'on remonte vers le mélangeur en changeant, si nécessaire, la sensibilité de l'appareil de mesure ou la tension de haute fréquence délivrée par le générateur, au fur et à mesure du « lignolage » des réglages agissant sur l'amplification.

3) Régler le générateur HF sur 27,12 MHz, modulé à 1 000 Hz et agir simultanément sur CVa et CVb (ou sur le noyau accord et le noyau oscillateur si les condensateurs d'accord sont fixes), pour obtenir encore un maximum de déviation de l'aiguille.

4) Faire fonctionner l'émetteur qui a été prévu pour fonctionner avec ce montage et s'assurer d'une bonne réception.

5) Régler les fréquences de modulation de l'émetteur sur les fréquences propres des lames du sélecteur utilisé.

6) Eloigner l'émetteur du récepteur et vérifier jusqu'à quelle distance ce dernier « répond » correctement.

Si le lecteur ne dispose pas de voltmètre alternatif, il pourra disposer un casque d'assez forte impédance en dérivation sur la bobine du sélecteur et effectuer les réglages lui permettant d'obtenir un maximum de volume sonore.

# ANTENNES D'AMATEURS

par JEAN DES ONDES

La première antenne fut réalisée par le physicien russe Popoff, lequel, en 1895, s'en servait pour déceler les orages lointains. L'application de l'antenne aux télécommunications ne devait pas tarder à faire son apparition ; en effet, en 1899 Marconi l'utilisait pour des expériences de ce genre entre Wimereux et Douvres, c'était l'adoption définitive.

Qu'est-ce qu'une antenne ?

Est-ce simplement un fil métallique quelconque qu'il suffit d'isoler et de réunir à la terre par l'intermédiaire d'un récepteur ?

Non, car si l'antenne est pratiquement cela, elle est théoriquement le fruit d'études mathématiques sous la forme des applications de l'équation des télégraphistes.

## Frôlons la théorie.

Considérons une antenne d'une longueur  $L$  (fig. 1) réunie à la terre à sa partie inférieure. Tous les phénomènes radioélectriques étant basés sur la mise en résonance des circuits, cette antenne possède une longueur d'onde propre que la théorie démontre égale à 4 fois sa longueur, soit  $\lambda = 4L$ . Voici un exemple : un aérien de 25 m + 4 m de descente + 1 m de fil de terre (bornes antenne et terre du récepteur en court-circuit), soit 30 m au total, aura une longueur d'onde propre de  $4 \times 30 = 120$  m. Si cette antenne reçoit une émission de 120 m de longueur d'onde, elle entre en résonance, c'est-à-dire qu'elle se trouve dans les meilleures conditions de réception. A ce moment, la tension  $U$  dans l'antenne se répartit suivant la figure 2 ; elle est maximum vers le haut pour tomber à zéro à la base, alors que le courant  $I$  (fig. 3) est inverse ; c'est-à-dire maximal à la base, minimal vers le haut.

Ces considérations posées, on voit que, pour se trouver en résonance sur toutes les longueurs d'onde, l'antenne devrait augmenter ou diminuer en longueur, disons métrique. Or, il est bien évident que cette méthode conduirait à une gymnastique impossible, dès lors, comment fait-on ?

L'antenne entre en résonance, c'est donc qu'elle se comporte comme un circuit oscillant ; or, chacun sait qu'un circuit oscillant varie en longueur d'onde par action sur ses deux éléments constitutifs : la self et la capacité. Il devient donc possible d'accorder l'antenne sur n'importe quelle émission, en la munissant à son passage dans le récepteur d'une self et d'une capacité. La manœuvre de la self aura pour but d'augmenter la longueur d'onde, la capacité (condensateur variable) sera là pour la diminuer. La figure 4 représente l'antenne et à sa base une forte capacité. On remarque que le condensateur donne lieu à une brusque variation de la tension, à un maximum d'intensité à l'entrée et que d'autre part la longueur d'onde est diminuée. Tout se passe donc comme si l'antenne était raccourcie. Si l'on veut y insérer un récepteur, on voit que l'emplacement idéal se trouve au maximum d'intensité, c'est-à-dire au-dessus de la capacité.

Diminuons la valeur de cette capacité à une valeur infiniment petite (fig. 5), tout se passe alors comme si l'antenne était coupée. A ce moment elle vibre en demi-onde, c'est-

à-dire qu'elle entre en résonance sur deux fois sa longueur d'onde seulement. Le maximum de courant se trouve au milieu et la tension à ce même point est annulée. Si l'on place un récepteur à la base, le résultat est médiocre, tout comme si l'on avait débranché du poste, la prise de terre.

Une self dans l'aérien augmente la longueur d'onde de réception et la figure 6 indique les répartitions de la tension et de l'intensité. Pratiquement, on place en série dans l'antenne seulement une self. L'accord est réalisé par un circuit secondaire composé d'une self et d'une capacité, couplé à la self d'antenne.

De cette théorie que malgré les apparences nous n'avons fait qu'effleurer, retenons ceci :

— Qu'en réception, le meilleur rendement est au maximum d'intensité, à peu près à la base.

— Qu'il y a donc lieu, au montage de l'antenne, de rapprocher la base ou prise de terre le plus possible du récepteur.

— Qu'une « terre » trop longue peut être corrigée par une forte capacité placée immédiatement près du poste de façon à ramener dans le système d'accord de celui-ci le maximum de courant.

— Qu'une antenne bien établie procure de la puissance et l'on sait combien les petits postes d'amateurs en ont besoin.

Nous entrons maintenant dans le domaine pratique pour étudier les différentes antennes possibles, auparavant nous examinerons les accessoires de montage indispensables.

**Les accessoires.** — Le fil à employer pour constituer une antenne doit à la fois réunir de bonnes qualités électriques

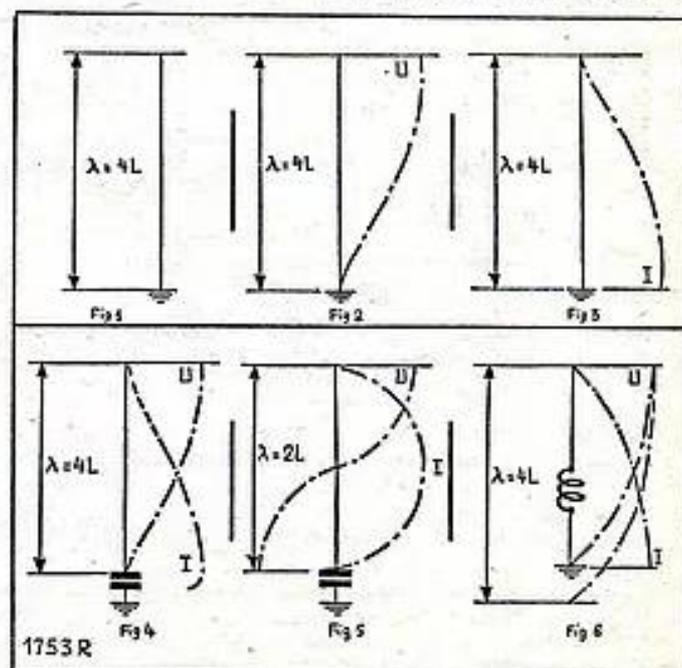


Fig. 1 à 6

et mécaniques. Si l'on classe les métaux courants par ordre de conductibilité croissante, on a : le fer, l'aluminium, le bronze, le cuivre et l'argent. Le fer n'est à employer que faute d'autre chose. L'argent est l'idéal, malheureusement le poids nécessaire allié à un prix élevé interdisent son emploi. Il existe un moyen de concilier cet inconvénient, c'est d'argenter le conducteur, car la haute-fréquence se propage à la surface des fils.

En fin de compte, le fil le plus employé est celui de bronze phosphoreux (à la campagne c'est le fil des lignes téléphoniques) de 20 à 25/10 de diamètre. Il possède un coefficient de rupture à la traction élevé et conserve une grande conductibilité. Un autre type à recommander est le câble en fils multiples de cuivre, ces fils augmentent la surface de réception. Pour les petites antennes, on prendra le câble à 19 fils de 35/100 (section 1,82 mm<sup>2</sup>). Pour les grands aériens, le câble de 19 fils de 40/100 (section 2,38 mm<sup>2</sup>). Ces câbles peuvent être en cuivre nu ou étamé ou mieux, émaillés. Le cuivre étamé ou émaillé est à utiliser lorsqu'une attaque chimique est à craindre, soit par l'air salin du bord de la mer, soit par les fumées des villes.

Pour mémoire, signalons l'existence de tresses, de rubans, de boudins qui sont à utiliser pour les antennes intérieures.

Employer un bon conducteur c'est bien, mais encore faut-il qu'il soit isolé convenablement pour donner son maximum de rendement. Un bon isolateur doit avoir peu de pertes diélectriques, un isolement très élevé; il doit présenter un chemin de fuite le plus grand possible pour réduire les fuites qui se produisent lorsqu'il est mouillé. Les types d'isolateurs les plus employés sont l'œuf, le vedovelli, le tibia, le pyrex. Le premier est en porcelaine et porte deux gorges faites dans des plans à angle droit. Le vedovelli est une des meilleures formes d'isolateur; il peut également servir de poulie pour passer la corde permettant de descendre l'antenne. Evidemment, le tibia doit son nom à sa forme caractéristique, toutefois il est difficile à trouver dans le commerce. Le pyrex est à notre avis le meilleur de tous, il est fait de ce verre spécial, fabriqué par SOVIREL, insensible aux variations de température; des cannelures assurent à ce type un long chemin de fuite. La figure 7 montre tous ces types d'isolateurs.

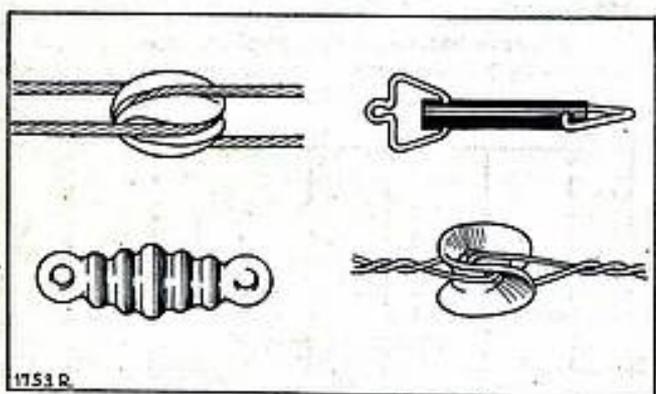


Fig. 7. — Isolateurs. En haut de gauche à droite: œuf ou noix; le tibia. En bas de gauche à droite: le pyrex; le vedovelli ou mailton vert.

Nous terminons cette liste d'accessoires par les « retenues », amarres et haubans, lesquels seront faits de chanvre goudronné ou de câble nylon 20/10, résistance limite à la traction 110 kg. Enfin, il est possible d'avoir à utiliser un ou plusieurs poteaux; dans ce cas nous conseillons, soit les bambous accouplés, soit l'échasse de maçon, soit le mât télescopique (voir plus loin).

**La descente.** — Deux sortes de descente sont à notre disposition : la descente normale et celle dite « antiparasites ».

La première a un rendement supérieur, mais on est parfois obligé d'utiliser la seconde.

La descente normale est constituée par du fil sous caoutchouc, diamètre extérieur 7 mm, isolement 1 600 MΩ. On peut aussi et c'est très recommandé, faire usage de fil T.H.T. pour téléviseur. Dans les deux cas, le fil sera éloigné des murs par une ferrure comportant un isolateur du type « poulie ».

La descente « antiparasites » sera faite d'un câble de télévision de 75 Ω et, tout comme une descente de télévision, le fil sera fixé sur les murs sans inconvénient. A la base, il conviendra d'en relier le blindage (armature extérieure sous l'isolant visible) à la prise de terre du récepteur.

Qu'elle soit d'un type ou de l'autre, on choisira pour l'entrée dans la maison un endroit de bois sec, fenêtre ou porte.

Nous avons vu qu'un circuit oscillant, placé à la base d'une antenne et constituant l'accord d'un récepteur, permet de recevoir toutes les longueurs d'ondes, mais attention, ceci ne veut pas dire que sur un poste quelconque on peut brancher n'importe quel aérien. En principe, plus une antenne est longue, plus l'audition est forte; mais encore ne faut-il pas tomber dans l'excès. En effet, une antenne démesurée défavorise les petites ondes, recueille abondamment les parasites atmosphériques et, dans un poste simple, nuit à la sélectivité. D'autre part, la longueur d'un aérien varie suivant la proximité des émetteurs, voici quelques exemples suivant le récepteur utilisé.

**Le poste à diode.** Les oscillations reçues par un tel montage, attaquant seules, après détection, la membrane d'un écouteur se doivent d'être puissantes. Dans un faible rayon, soit à 50 km d'un émetteur, on peut compter 40 m descente comprise. Pour 100 km, 50 m minimum seront nécessaires et au delà de cette distance : 80 m au maximum. Les conditions et situation géographiques sont ici très influentes et font varier ces chiffres parfois dans de grandes proportions. Un seul montage, renommé par sa sélectivité, demande un ajustage de la longueur de l'aérien, c'est celui du Dr Corret, voir notre livre : « Je construis mon poste ».

**Détecteur à réaction.** La sensibilité de ce montage est bien connue, elle requiert un aérien plus court. Les dimensions de l'antenne seront de 15 m pour un faible rayon et de 25 m maximum pour une distance d'environ 200 km. Il est à retenir qu'une plus grande longueur apportera de la puissance, mais que, en revanche, elle diminuera la sélectivité dans de fortes proportions. Dans le cas d'adjonction d'un transistor amplificateur, on pourra réduire quelque peu ces longueurs, afin de gagner en sélectivité.

**Postes à amplification directe ou reflex.** A Paris, 8 m de fil tendus à l'intérieur du local où est placé le récepteur, seront suffisants; en banlieue 10 m extérieurs seront préférables. En province, l'antenne idéale aura de 15 à 30 m suivant la distance des émetteurs. Il est excellent, dans ce genre de poste, d'étudier sur place plusieurs aériens, afin d'allier au mieux sélectivité et puissance.

**Supershétérodyne.** Chacun sait qu'un « super » donne un rendement satisfaisant avec quelques mètres de fil traînant derrière le poste. On se contente généralement et bien à tort de ce modeste moyen. Essayons à la place une antenne extérieure de 10 m y compris le fil de descente, nous serons surpris des résultats: augmentation de la portée, de la puissance, diminution des bruits de fond et des parasites par le fait qu'il est inutile de pousser la sensibilité propre du récepteur.

Ce résultat est comparable à celui obtenu par un amateur qui aurait remplacé le haut-parleur de son récepteur portatif par une enceinte acoustique adaptée.

**Formes d'antenne.** On distingue pratiquement plusieurs formes d'antennes:

- l'antenne unifilaire
- l'antenne en V
- l'antenne en nappe
- l'antenne à capacité terminale.

**L'antenne unifilaire.** Cet aérien est à recommander lorsque l'on dispose d'un grand espace. L'installation en est simple et les résultats excellents, en outre, l'amortissement d'une telle antenne est faible. Il est préférable de monter une antenne unifilaire à 6 m du sol par exemple, qu'une antenne bifilaire de même longueur à 5 m de hauteur.

Ce type est particulièrement adapté à la campagne lorsqu'il est possible de tendre un fil sur une grande longueur ou dans les villes lorsqu'une installation facile le fait préférer. Rien n'est aussi commode, en effet, que de tendre, entre deux fenêtres de maisons différentes, un fil dont le seul équipement sera celui de quelques isolateurs à chaque bout. L'antenne unifilaire, à la campagne, comporte généralement un support principal naturel: clocher, cheminée d'usine, arbre, toiture élevée et un support auxiliaire constitué par un mât d'une hauteur de 6 à 8 mètres. Indépendamment de l'échasse de maçon, il existe des mâts télescopiques en alliage léger, développant 15 m en 4 tronçons.

Le montage de l'antenne sur un support naturel ne présente pas d'autre difficulté que celle du risque, elle n'est pas négligeable, cela va sans dire et nous ne saurions trop conseiller, non seulement la prudence, mais l'assistance d'un homme de métier. On veillera à faire l'attache de l'antenne solidement à l'aide d'une corde de chanvre (septain à 7 torens de 10 à 15 mm) ou de câble nylon 20/10. Lorsque l'on se sert d'un toit comme support naturel, il est utile de mon-

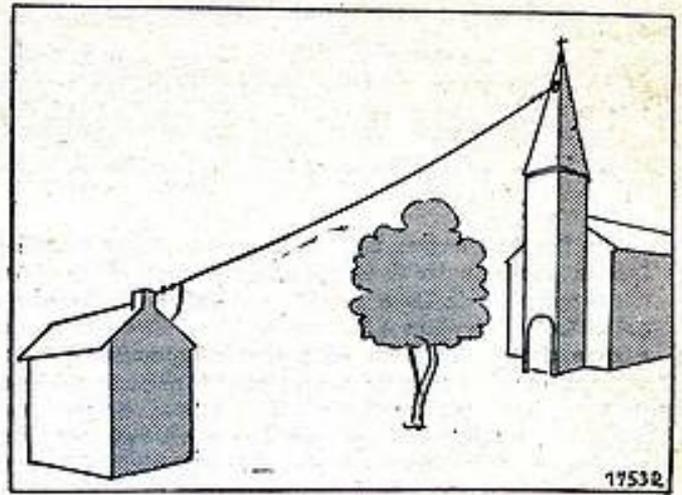


Fig. 9b. — Un autre type d'antenne unifilaire.

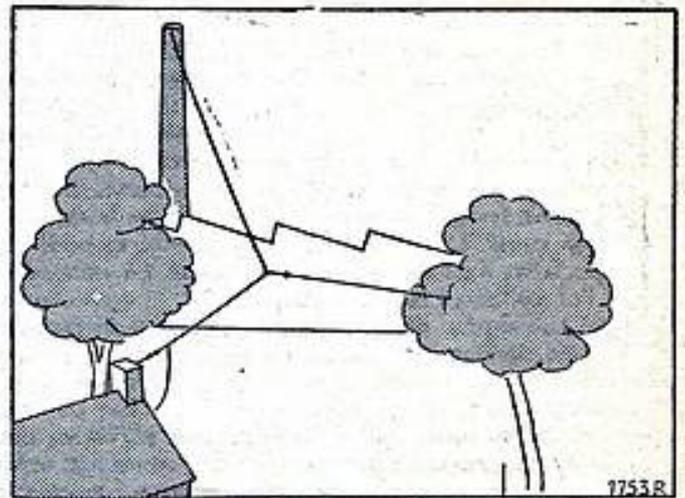


Fig. 10. — Antenne unifilaire déviée.

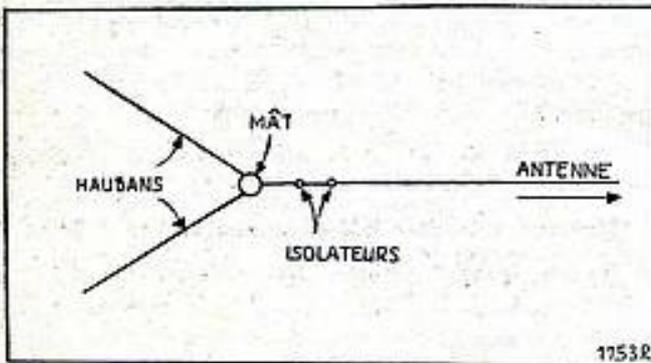


Fig. 8. — Montage d'un mât, vue en plan.

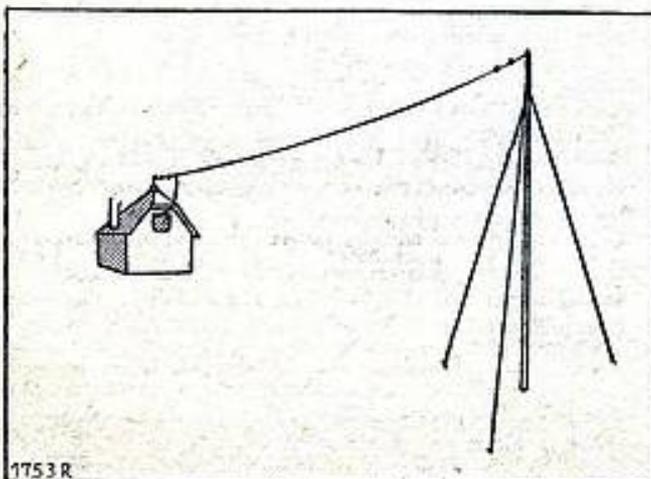


Fig. 9a. — Un type d'antenne unifilaire.

ter un petit potelet de quelques mètres de hauteur. Ce potelet peut-être en bois, en bambou, à la rigueur en fer dans le genre de ceux qu'emploient les électriciens ou les monteurs téléphonistes. Le montage sur un arbre demande quelques précautions, cette manière de faire ayant l'inconvénient de communiquer au fil les balancements de l'arbre dus au vent. Ces balancements correspondent à des déplacements tels que la rupture du fil s'ensuit; il convient donc de laisser au fil une flèche importante et de l'accrocher à mi-hauteur de l'arbre. On peut aussi utiliser des amortisseurs d'une antenne comportant deux noix de porcelaine reliées par un ressort. L'isolement, d'autre part, doit avoir lieu 3 m après les feuilles. Le montage d'un mât n'offre pas de difficulté majeure, la figure 8 montre le haut banage, l'antenne servant elle-même de hauban dans le sens de la flèche. Les haubans proprement dits peuvent être de corde, de nylon ou de fil de fer. Dans ce dernier cas il est bien de les couper par des isolateurs (œuf porcelaine) tous les 2 m, afin d'éviter des absorptions sur leur fréquence propre. Auxiliairement on peut prévoir à la partie supérieure du mât, un mode de hissage de l'antenne. Ceci est un avantage précieux et permet l'étude de différents aériens. Le mieux est de fixer au mât une poulie constituée par un gros vedovelli; on peut aussi disposer une poulie de fer maintenue par une ferrure.

L'antenne unifilaire est dite aussi: en L, elle favorise les émetteurs situés dans sa direction et plus particulièrement

ceux du côté de la descente. Celle-ci, hâtons nous de l'écrire doit-être faite à une extrémité; si cette condition ne peut être réalisée, il faut prévoir un autre type d'antenne plus favorable. Les figures 9 et 10 représentent des antennes unifilaires, la figure 11, l'une d'elles, mais déviée pour éviter le feuillage d'un arbre.

**L'antenne en V.** Comme son nom l'indique, elle a la forme d'un V et se compose de deux brins reliés ensemble à l'une de leurs extrémités. Le V est évidemment plus ou moins ouvert suivant l'écartement des supports. La figure 12 représente la réalisation d'une telle antenne, ici deux supports naturels sont employés, en l'espèce deux maisons, un mâl complète l'installation. Les deux brins peuvent être d'inégales longueurs, mais obligatoirement, la descente doit se trouver à la pointe. Le meilleur rendement de ce type d'aérien est pour les émetteurs situés côté pointe du V.

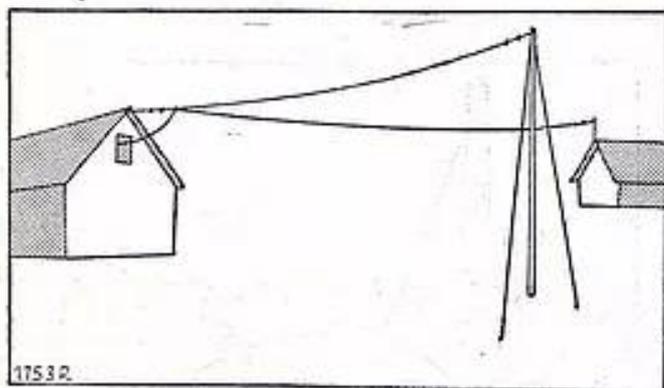


Fig. 11. — Antenne en V

**Antenne en nappe.** L'aérien en nappe comporte plusieurs fils tendus horizontalement. Ce type d'antenne est surtout recommandé lorsqu'on ne dispose que de peu de place et qu'il est besoin de beaucoup d'énergie, ce qui est le cas pour les récepteurs à diodes. Le nombre de fils peut être très grand. En général 2 à 5 fils suffisent, il est excellent de ne pas espacer les fils de moins de 0,50 m. Chaque brin doit être isolé séparément et l'ensemble connecté à une palte d'oise reliée à la descente prise à un point quelconque.

Une bonne antenne pour un poste simple, en nappe, est constituée par 3 fils de 30 m espacés de 1 m, à une hauteur de 8 à 10 m.



Fig. 12. — Antenne à capacité terminale.

**Antenne à capacité terminale.** Ce type d'antenne était popularisé jadis par une sphère métallique émergeant des toits. De nos jours, elle est constituée par des fils ou des tubes en forme de cage. La figure 12 représente l'antenne 8001 Dielestral de DIELA. Cette antenne démontable est constituée par quatre éléments tubulaires en duralinox AG3, tubes de diamètre 10/12 mm. Les tubes sont fixés par l'intermédiaire de raccords en alpax sur un support central de 28 x 30 mm. Isolement par ogive et bague en rilsan.

L'avantage de cette antenne est de permettre l'alimentation en H.F., de plusieurs récepteurs.

Dimensions: hauteur 1,30 m, largeur 0,50 m x 0,50 m.

Dans un prochain article, nous traiterons des différentes antennes pour récepteur F.M.

## MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES

Voici les dernières conventions relatives aux multiples et sous-multiples :

	Préfixe utilisé	Symbole
10 <sup>12</sup>	tera	T
10 <sup>9</sup>	giga	G
10 <sup>6</sup>	méga	M
10 <sup>3</sup>	kilo	k
10 <sup>2</sup>	hecto	h
10	deka	da
10 <sup>-1</sup>	déca	d
10 <sup>-2</sup>	centi	c
10 <sup>-3</sup>	milli	m
10 <sup>-6</sup>	micro	µ
10 <sup>-9</sup>	nano	n
10 <sup>-12</sup>	pico	p
10 <sup>-15</sup>	femto	f
10 <sup>-18</sup>	atto	a

## FORMATION de SPECIALISTES



- FROID
- DESSIN INDUSTRIEL
- ELECTRICITE
- AUTOMOBILE

- DIESEL
- CONSTRUCTIONS METAL
- CHAUFFAGE-VENTIL.
- BÉTON ARMÉ

FORMATION D'INGENIEURS dans toutes ces spécialités

Documentation et programme des études par correspondance sur demande, sans engagement, en précisant la spécialité choisie. Joindre 2 timbres.

**I.T.P.** 69, rue de Chabrol, Section R.P., PARIS-10<sup>e</sup> - PRO. 01-14

BENELUX : Pour tous les cours ci-dessus, s'adresser au Centre Administratif de I.T.P. - 5, Bellevue, WEPION (Namur) - Tél. (081) 415-48

# L'ÉLECTRICITÉ DE Z à A\*

par GÉO-MOUSSERON

## LES SOURCES DE COURANT : LES PILES

Pour suivre un ordre logique et après avoir vu ce qu'était le courant, examinons maintenant les différentes façons de le produire. On sait qu'en matière d'énergie, rien ne se perd et rien ne se crée. Ce qui appelle cette conclusion : tout se transforme. Tout dispositif producteur de courant électrique ne sera donc qu'un transformateur, dont deux sortes sont couramment utilisées :

1) Les piles : transformateurs d'énergie chimique en énergie électrique.

2) Les générateurs mécaniques (dynamos et alternateurs) : transformateurs d'énergie cinétique ou de mouvement, en énergie électrique.

On pourrait croire qu'en cette brève liste, les accumulateurs ont été oubliés. Il n'en est rien, car ce ne sont, en fait, que des piles différées. Ces « réservoirs » de courant sont des transformateurs doubles : d'abord d'énergie électrique en énergie chimique lors de la charge, puis d'énergie chimique en énergie électrique à la décharge (utilisation). Nous verrons par la suite qu'ils entrent en ligne de compte, mais pas à proprement parler comme producteurs de courant.

### Comment produit-on du courant ?

On pourrait répondre : avec une facilité déconcertante, chimiquement, c'est-à-dire avec la pile la plus embryonnaire qui soit et selon la figure 1 ; on y peut voir : 2 verres l'un plus haut que l'autre, à gauche et contenant de l'eau, sans plus : une petite cuillère forme une traverse sur laquelle

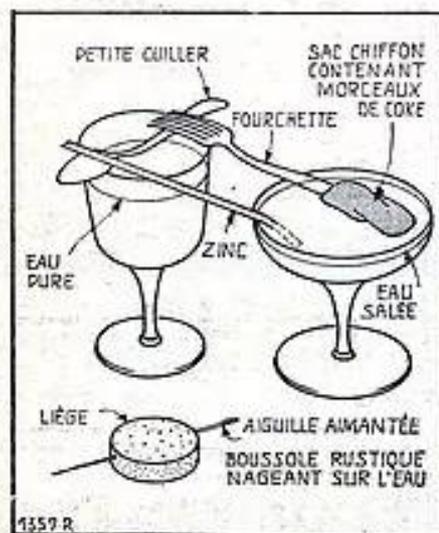


Fig. 1

\* Voir Radio Pratique n° 179.

s'appuient : a) une lame de zinc de 20 cm environ, l'autre extrémité trempant dans le second verre (une coupe à champagne fera encore mieux l'affaire, à droite ; b) une fourchette disposée également selon la figure et trempant, elle aussi dans l'eau salée de la coupe. Toutefois, ce manche de fourchette est revêtu d'un chiffon empli de petits morceaux de coke, de la grosseur de noyaux de cerises. Le tout tient avec de la ficelle et c'est fini. Dès lors, si vous avez soin de mettre une petite aiguille aimantée flottant sur l'eau du verre de gauche, vous la verrez prendre une orientation tout à fait différente de celle du Nord ; direction qu'elle reprendra aussitôt si vous supprimez le contact entre : petite cuillère et zinc ou entre petite cuillère et fourchette. Cette déviation de l'aiguille aimantée souligne l'existence d'un courant bien facilement produit, avouons-le.

Quant à l'aiguille de boussole, on l'exécute le plus simplement du monde en frottant une aiguille sur un aimant d'abord et en l'introduisant ensuite en travers d'une rondelle de liège (voir figure).

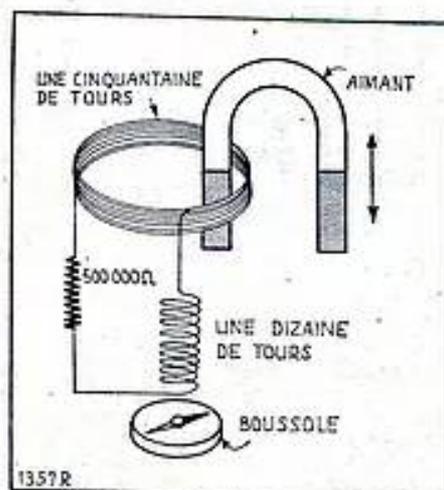


Fig. 2

### Mécaniquement

Nous avons produit du courant « chimiquement ». Voici un procédé « mécanique » : prenez du fil de cuivre isolé, soit à l'émail, soit au coton ou à la soie, peu importe. Faites-en un bobinage hâtivement exécuté ; réunissez ses deux extrémités par une résistance de 500 000 ohms et approchez une boussole (une vraie cette fois, mais très ordinaire) d'une portion de fil auquel vous aurez encore fait faire quelques tours : entrez brusquement une branche de l'aimant dans le bobinage principal (figure 2), l'aiguille de la boussole tend à dévier dans

un sens et revient à sa position première ; retirez non moins brusquement la branche d'aimant du bobinage, cette fois, l'aiguille tend à aller du côté opposé, mais revient encore à la position initiale. Ce qui démontre qu'un courant (faible) est produit chaque fois qu'il y a mouvement de l'aimant dans le bobinage.

Tout à l'heure, nous avons fait une pile rudimentaire. Maintenant, nous venons de faire un alternateur plus rudimentaire encore. Mais dans les deux cas, nous avons prouvé la facilité avec laquelle on produisait du courant.

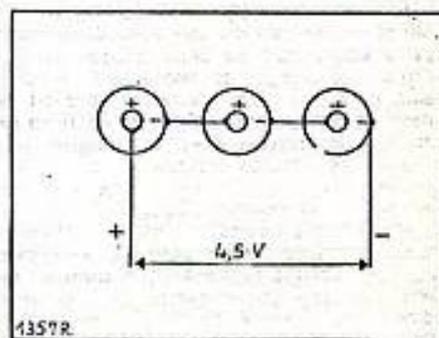


Fig. 3

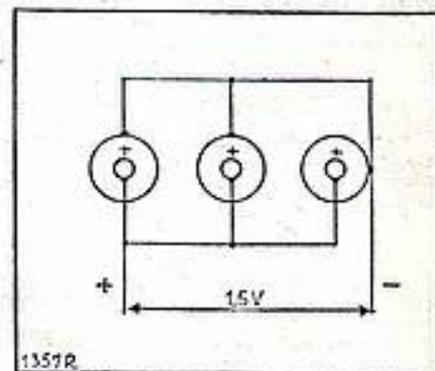


Fig. 4

### Le perfectionnement des piles

Il va de soi qu'il y a loin d'une expérience simple à un accessoire auquel on demande un service d'assez longue durée ; le courant est produit par une réaction chimique, mais l'ennui de toutes les piles est leur résistance interne assez élevée, qui vient en partie de la gaine gazeuse, enveloppant l'électrode positive. Il faut donc, en plus du liquide excitateur qui était pour nous l'eau salée et du sel am-

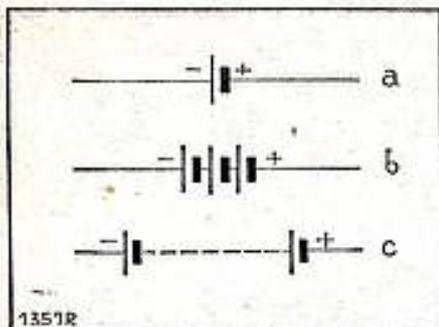


Fig. 5

moniac dans les piles sèches ; un « dépolarisant » (bioxyde de manganèse). S'il y a pas mal de modèles de piles, avec leurs qualités et défauts, c'est celui qui vient d'être exposé, dit « Leclanché », qui est le plus utilisé. Chaque élément donne 1,5 volt ;

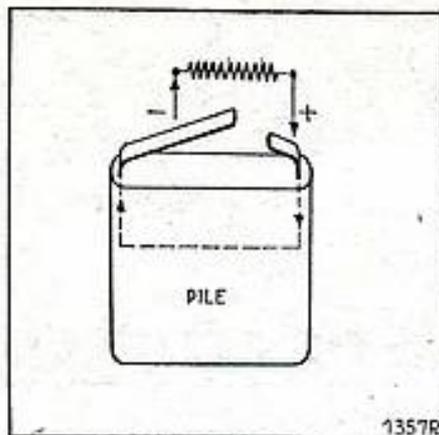


Fig. 6

en série (figure 3), montage le plus souvent rencontré, on a : 1,5 volt  $\times$  3 = 4,5 volts et 0,5 ampère environ. Si ces éléments étaient en parallèle (figure 4) on aurait : 1,5 volt, mais 0,5  $\times$  3 = 1,5 ampère. Toutefois, dans les deux cas, la puissance disponible reste la même, là comme ailleurs :

$$1,5 \text{ V} \times 1,5 \text{ A} = 2,25 \text{ watts et}$$

$$4,5 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} = 2,25 \text{ watts également.}$$

Ne quittons pas les piles sans dire que, schématiquement elles se représentent selon la figure 5 :

- en a pour un élément seul,
- en b pour quelques éléments en série,
- en c pour un grand nombre d'éléments trop longs à représenter tous.

Et n'oublions pas que, contrairement à ce qui a été enseigné pendant de nombreuses années, le courant produit par les piles ou rendu par les accumulateurs va : du « moins » au « plus » extérieurement et du « plus » au « moins » intérieurement, comme le montre la figure 6.

## L'ÉLECTRICITÉ AVEC LE MATERIEL MODERNE

Hier encore, le matériel électrique était simplifié ; voulait-on une prise de courant et la commande de deux lampes ou ensemble de lampes en parallèle ? Il suffisait d'acquiescer une prise de courant et deux interrupteurs. De nos jours il va de soi que la technique est inchangée mais - pour de simples raisons d'esthétique - peut embarrasser les débutants. C'est ce qui se passe (nous l'avons appris) avec ces ensembles vendus chez les électriciens : plusieurs interrupteurs et une prise sur une plaquette métallique unique. Le tout destiné à être encastré, pour le coup d'œil ; nous en sommes à l'époque où l'on ne veut plus rien voir, souhaitant en a parte, que vienne bientôt l'électricité sans fils.

Mais posons le problème : le néophyte se demande comment s'en sortir avec ce qui lui paraît plus complexe du fait de la réunion des accessoires.

### Deux lampes et une prise

Voilà un cas fréquent. Or, pour comprendre ce qu'il faut faire, il n'est que de tracer le schéma, bien simple, de l'ensemble. Sur la figure 1, nous voyons que

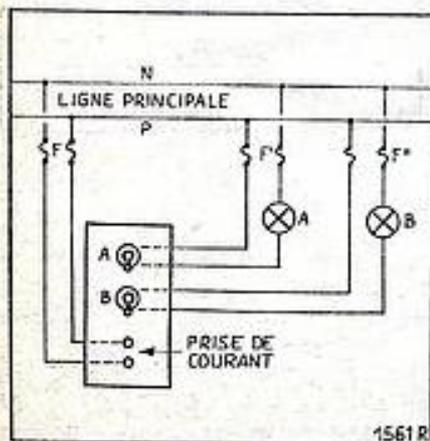


Fig. 1

sur la ligne principale faites de deux conducteurs : l'un dit « de phase », l'autre appelé « neutre » (P et N), sont prises les dérivations suivantes : deux conducteurs pour la prise de courant. Deux au-

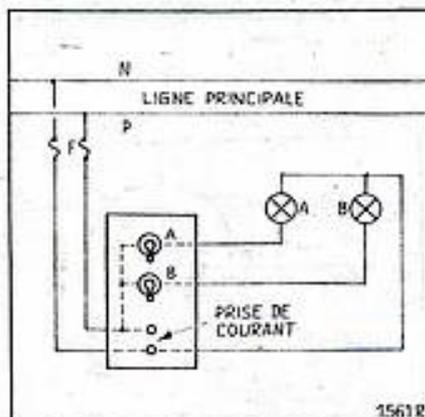


Fig. 2

tres pour la lampe A, dont un est coupé par l'interrupteur A et l'autre par la (ou les) lampe. Puis, deux conducteurs encore disposés de même façon pour la lampe B avec son interrupteur B. Schéma inattaquable, bien sûr, et qui fonctionne. Toutefois si l'on entend mettre des plombs-fusibles de protection, il en faudra trois doubles : F, F' et F''. De plus, l'expérience démontre qu'il est parfaitement possible d'économiser un fil conducteur, ainsi que l'expose la figure 2. D'autre part, un seul plomb-fusible double protège les trois circuits : lampes et prise. Et il n'est que de suivre le schéma pour voir que le fonctionnement est irréprochable.

On notera qu'il est recommandé de brancher les interrupteurs sur le fil de phase P et non sur le neutre N. En effet, c'est celui-là et non celui-ci qui provoque une secousse si l'on entre en contact avec lui. C'est là un premier moyen de repérage pour qui ne craint pas le cou-

rant. Mais il en est un plus sûr : c'est le « tâteur » de bougies qui, avec sa lampe à néon, ne s'allume que sur le fil P, mais jamais en contact avec N et qui, par surcroît, donne une idée approchée sur le fonctionnement des bougies d'automobiles. Procédé bien préférable au « truc », douteux, de cette même bougie sortie de son alvéole et seulement posée sur la masse du moteur. En agissant ainsi à la recherche d'une preuve problématique, on oublie qu'à l'air libre cette même étincelle apparaît alors qu'elle peut fort bien ne pas exister dans le milieu de gaz comprimés qu'est le sien, en fonctionnement.

Un magnifique outil  
de travail  
**PISTOLET SOUDEUR IPA 930**  
au prix de gros  
**25 % moins cher**



Fer à souder à chauffe instantanée

Utilisé couramment par les plus importants constructeurs d'appareillage électronique de tous pays fonctionne sur tous voltages avertis 110 à 220 volts. Commutateur à 5 positions de voltage dans la poignée Corps en bakélite renforcée - Consommation 90/100 watts pendant la durée d'utilisation seulement - Chauffe instantanée. Ampoule éclairant le travail ; interrupteur dans le manche - Transfo incorporé. Panneaux facilement amovibles en métal inoxydable - Convient pour tous travaux de radio, transistors, télévision, téléphone etc - Grande accessibilité - Livré complet avec cordon et certificat de garantie 1 an dans un élégant sachet en matière plastique à fermeture éclair. Poids 830 g.

Valeur : 99,00 NET **78 F**

Les commandes accompagnées d'un mandat, chèque ou chèque postal C.C.P. 5688-71 bénéficieront du franco de port et d'emballage pour la Métropole

**RADIO-VOLTAIRE**

ROQ 98-64  
155, avenue Ledru-Rollin PARIS-XI<sup>e</sup>  
RAP

# UNE DÉTECTRICE A RÉACTION

par M. RACINE



En écrivant « spécial-chalutiers », nous n'entendons pas faire ici une exclusivité, mais — bien au contraire — essayer de répondre à la fois à plusieurs demandes. On peut résumer ces dernières de la façon suivante :

1) des débutants ou simplement des personnes aux désirs modestes, estiment que la classique, mais toujours excellente, détectrice à réaction, est de nature à les satisfaire. N'avons-nous pas écrit ici-même que, toutes choses égales, il était possible d'obtenir des résultats inégalables comparés à ce qu'offrent les multilampes.

2) de nombreux lecteurs aiment à recevoir les messages des chalutiers en mer. Comme nous les comprenons ! Si la radio est (ou plutôt « fut ») une découverte de prix, rien ne peut égaler son utilité en mer, là où le plus beau et le plus colossal des bâtiments serait « sans elle » parfaitement isolé.

## Le montage

On a pu en imaginer de nombreux, quelques uns seulement ont réussi à tenir la vedette; et la « D. à R. » est de ceux-là. En ajoutant, comme il se doit, qu'à l'heure actuelle, le schéma reste immuable. N'aitons pas croire à un progrès qui piétine, mais au contraire à une quasi perfection venue avant la lettre.

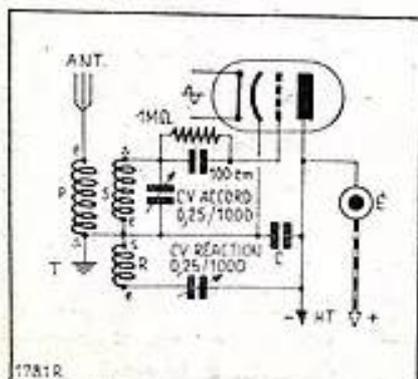


Fig. 1. — Chauffage indirect. C: condensateur à essayer.

La figure 1 indique qu'il s'agit d'une réaction capacitive, du moins en tant que réglage. On suppose qu'il s'agit d'une lampe à chauffage indirect, donc sur le secteur. Plus fréquemment peut-être, on choisira le modèle à chauffage direct: appliquons alors la partie représentée sur la figure 2, en remplacement de la précédente et tout sera dit sous ce rapport.

Il est à peine nécessaire de souligner qu'à la place de l'écouteur E (ou casque), il est possible de brancher l'entrée d'un amplificateur à une ou deux lampes, sans autre forme de procès.

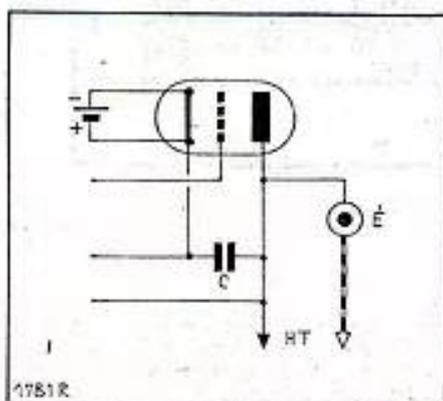


Fig. 2. — Chauffage direct. C: condensateur à essayer

## La lampe.

Elle peut être européenne ou américaine; le seul point intéressant est celui-ci: elle doit être prévue pour assurer la fonction détectrice. Il s'agit presque toujours d'une triode, bien que certaines pentodes puissent en tenir lieu. En ce dernier cas, écran et grille de suppression sont alors reliés à la plaque.

## Le condensateur C

Il dérive la HF vers la terre dans le cas où l'effet de réaction est trop violent. Il faut donc, au moment des essais, essayer

d'abord sans cette capacité dont la valeur peut aller de 500 à 2000 cm environ. En fait, c'est la capacité inter-spires de l'écouteur, qui décide de la valeur à adopter, étant entendu: a) que le condensateur de réaction doit provoquer l'accrochage au premier tiers de sa course, environ, et b) que l'enroulement réactif doit être tel que l'accrochage ne puisse avoir lieu quand les lames mobiles de ce CV sont entièrement sorties des fixes.

## Enroulement et longueur d'onde

S'il n'était question que de recevoir les gammes d'ondes habituelles, il suffirait de prendre un bloc d'accord qui fleurit dans le commerce des pièces détachées. Toutefois, il s'agit ici d'ondes de 110 m (2 727 kHz) à 190 m (1 579 kHz). Or, les enroulements seulement prévus pour les concerts, ne descendent que fort peu au-dessous de 200 m, dans la gamme « ex PO » devenue OM (ondes moyennes).

Il y a donc deux moyens pour l'amateur désireux de recevoir les communications des chalutiers :

Acquérir le traditionnel bloc pour détectrice à réaction en supprimant un certain nombre de spires des trois enroulements. Un inverseur permettra, avec un autre bloc utilisé tel quel, d'avoir alors les gammes habituelles, plus les chalutiers ou fabriquer soi-même cet enroulement spécial de la façon suivante: sur un mandrin de 25 mm de diamètre, sont bobinés successivement :

- le primaire P avec 12 tours,
- le secondaire S avec 25 tours,
- l'enroulement réactif avec 20 tours.

Tous sont effectués avec du fil 20/100 isolé, sous soie et émail.

Un dernier conseil concernant la réaction: si aux essais, l'ensemble loin d'accrocher, offre une audition de moins en moins puissante à mesure que les lames mobiles entrent dans les fixes, c'est que le bobinage R est monté à l'envers; il suffit donc de brancher à la sortie s, les connexions qui étaient en e et réciproquement.

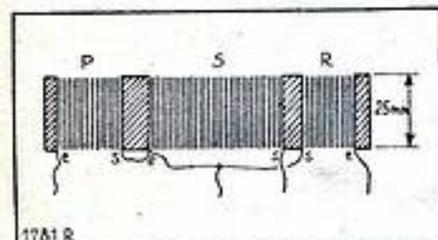
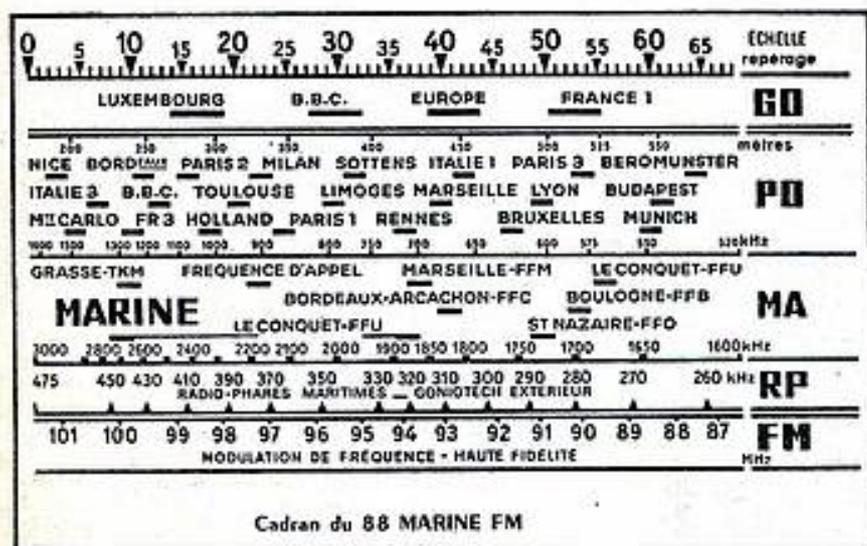
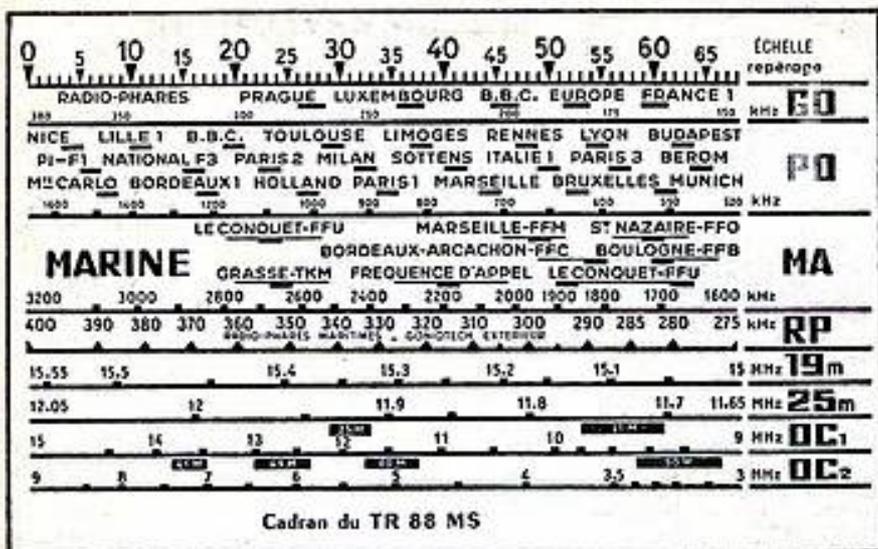


Fig. 3

Valeur du CV d'accord.

Elle est de 0,25/1 000 ou 250 cm environ pour le bobinage indiqué figure 3 avec les indications du paragraphe précédent. Par contre, cette valeur est toujours définie par le fabricant du bobinage qui, pour les gammes habituelles, la donne de 0,5/1 000. Il y aurait donc une sorte de compromis à admettre, sachant

que la bande des chalutiers exigeant cette « sous-valeur », on risque de ne pas capter les émetteurs courants qui se situent en haut des gammes.

Des cadrans ad hoc.

Il est bien évident qu'une ou deux gammes spéciales ou pour le moins, peu courantes, exigent des cadrans gradués différemment. Nous en donnons ici deux exemples qui permettent de voir quelles sont ces gammes (appareils « Technifrance »). Ils montrent, pour le moins, qu'on matière de radioréception à peu près tout est possible, et que pour ce faire, il a été ajouté: la gamme « Marine » (MA) pour les stations côtières et navires en mer ainsi que celle de « Radio-phares » (RP).

Cadrans « Technifrance »

VOUS POUVEZ GAGNER beaucoup plus... EN APPRENANT L'ELECTRONIQUE



NOUS VOUS OFFRONS UN VÉRITABLE LABORATOIRE 1200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude. Tous les appareils construits par vous, restent votre propriété : récepteurs AM/FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc... Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans,

L'INSTITUT ELECTORADIO 26, RUE BOILEAU, PARIS (16<sup>e</sup>) a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux, choisissez la Méthode Progressive elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et de plus, 70 leçons (1500 pages), à la cadence que vous choisissez. L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché. Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez facilement chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement notre manuel de 32 pages en couleur sur la Méthode Progressive.

Veillez m'envoyer votre manuel sur la Méthode Progressive pour apprendre l'électronique.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Département \_\_\_\_\_ P

PROUNCE

MODELISTES... AMATEURS RADIO...

Pour toutes les pièces du R.D. FIX. Pour tous vos besoins en pièces spéciales TELECOMMANDE

Une seule adresse : « R. D. ELECTRONIQUE » 4, rue Alexandre Fourlanier TOULOUSE

Allo : 22-86-33 100 pages 16x24, 100 photos, plus de 1.200 articles référenciés, c'est notre...

CATALOGUE GENERAL qui vous sera expédié contre 3,25 F.

Cet article fait partie d'un ensemble technique réalisé par l'auteur. Il constitue avec un niveau moyen, un ensemble devant permettre à tous ceux qui connaissent les principes de base élémentaires des transistors d'accomplir des progrès certains. Ainsi, nos lecteurs peuvent suivre l'évolution de la technique des transistors, en correspondance avec des utilisations de plus en plus nombreuses.

# L'AMPLIFICATION AUX HAUTES FRÉQUENCES

## Généralités

L'amplification HF est réalisable également avec des transistors, aux fréquences très élevées. Dans le domaine de la radio à modulation d'amplitude, on peut amplifier en HF dans les gammes d'ondes courtes qui, en fréquence, s'étendent de 3 000 kHz (100 m) à 30 000 kHz ou 30 MHz (10 m).

Un étage amplificateur HF peut être incorporé dans un radio-récepteur, amplifiant en GO - PO et OC ; pour ces dernières en une ou plusieurs gammes.

Cet étage précédera l'étage changeur de fréquence. Le transistor doit être choisi parmi les types convenant le mieux à la fréquence la plus élevée des signaux à amplifier, dans le cas présent : 30 MHz. Il donnera, aux fréquences moins élevées, des résultats au moins aussi bons sinon meilleurs.

Pour des fréquences HF encore plus élevées, il y a la bande FM (modulation de fréquence) qui s'étend approximativement entre 80 et 110 MHz, soit environ 30 MHz.

En télévision, il y a lieu d'amplifier en HF, dans les bandes 1 (40 à 90 MHz environ) et 3 (140 à 230 MHz environ).

Reste encore le domaine des UHF qui s'étendent de 300 à 3 000 MHz, mais qui, en télévision et dans les appareils d'amateurs-émetteurs, s'étendent de 400 à 900 MHz environ.

Lorsque la fréquence est élevée, les circuits d'accord sont relativement amortis, autrement dit, ils transmettent non seulement la bande correspondant à un émetteur à modulation d'amplitude, qui est d'environ 10 kHz, mais une bande plus large qui permet d'amplifier aussi les signaux de plusieurs émetteurs voisins, par exemple 4 ou 5. La bande transmise sera par exemple 40 ou 50 kHz. Plus la fréquence s'élève, plus il est facile de transmettre une bande encore plus large.

En F.M. par exemple, on peut, sans condensateur variable, recevoir et amplifier en HF toute la bande de 80 à 110 MHz. Si l'amortissement est insuffisant, on monte une résistance aux bornes des bobines d'accord.

En télévision, la bande à transmettre est celle d'un canal qui est de 4 à 14 MHz, selon le standard du pays d'où vient l'émission.

En UHF, la bande reçue peut être extrêmement large à l'entrée de l'amplificateur HF et s'étendra de 460 à 880 MHz.

## Exemple d'amplificateur HF pour OC

Dans la plupart des radio-récepteurs commerciaux à transistors, il n'y a pas d'étage HF pour ondes courtes, qui sont reçues directement sur l'entrée du changeur de fréquence.

L'amplification en OC est toutefois substantielle, surtout avec les transistors spéciaux HF dont il existe de nombreux types chez tous les fabricants.

La figure 1 donne, à titre d'exemple, un schéma de montage d'amplificateur pour une seule gamme OC, à transistor PNP (flèche vers la base), pouvant être alimenté sur une tension réduite, 4,5 à 12 V, par exemple 9 V.

Le montage est en émetteur commun, ce qui signifie que le signal à amplifier est appliqué à la base B, le signal amplifié est obtenu sur le collecteur C, tandis que l'émetteur E est « mis à la masse » par le condensateur de découplage C<sub>3</sub> qui shunte la résistance R<sub>3</sub> de polarisation de cette électrode.

Analysons rapidement ce montage qui, d'ailleurs, au point de vue du schéma ne diffère pas beaucoup de celui pour PO ou GO : L'antenne, si possible spéciale pour OC, est branchée au point A. Le signal HF recueilli par l'antenne est transmis par C<sub>1</sub> à la bobine d'accord L<sub>1</sub> qui est accordée par le condensateur variable CV<sub>1</sub>.

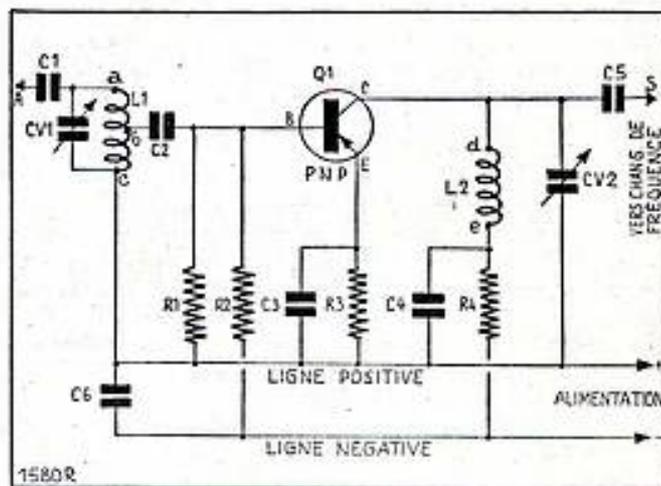


Fig. 1

Une prise est prévue sur L<sub>1</sub> pour la liaison avec la base, électrode d'entrée du transistor Q<sub>1</sub>, type PNP. En effet, l'impédance de la bobine L<sub>1</sub> est plus élevée que celle de l'entrée sur la base et il faut réaliser un rapport abaisseur de tension pour qu'il y ait l'adaptation qui permet de transmettre à la base le maximum de puissance du signal reçu.

En réalité, l'adaptation ne sera exacte que pour une seule fréquence et approchée pour les autres. Le signal est alors transmis par C<sub>2</sub> à la base de Q<sub>1</sub> qui est polarisée par le diviseur de tension R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> monté entre les deux lignes d'alimentation.

Le potentiel de la base est alors négatif par rapport à celui de l'émetteur et positif par rapport à celui du collecteur.

La polarisation de l'émetteur et son découplage de mise à la masse en haute fréquence sont assurés par R<sub>3</sub> et C<sub>3</sub>. Dans le circuit de collecteur on trouve la bobine L<sub>2</sub> analogue à L<sub>1</sub>, accordée par CV<sub>2</sub>. Elle peut être aussi, à prise.

L'alimentation du collecteur s'effectue à travers L<sub>2</sub> et la

résistance  $R_4$ , reliée à la ligne négative, le transistor étant un PNP.

Pour que  $R_4$  n'amortisse pas  $L_2$  comme une résistance série, on a disposé le condensateur de découplage  $C_4$  relié à la ligne positive. Enfin, pour la sortie du signal, on a prévu le condensateur  $C_5$  qui sera relié à l'entrée du montage changeur de fréquence fonctionnant sur la même gamme OC.

Entre les deux lignes d'alimentation, on a monté  $C_3$  pour éviter l'instabilité au cas où la résistance interne de l'alimentation augmenterait en raison de l'usure de la batterie.

#### Valeur des éléments

En utilisant le transistor SESCO type 25T1, par exemple, les valeurs des éléments seront:

Condensateurs :  $C_1 = C_2 = C_3 = 100 \text{ pF}$ ,  $C_4 = 5000 \text{ pF}$ ,  $C_5 = 10000 \text{ pF}$  types au mica ou céramique.

Résistances :  $R_1 = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 27 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 220 \Omega$ ,  $R_4 = 1,5 \text{ k}\Omega$ .

Bobinages: nous donnons les caractéristiques pour deux gammes dites OC 1 et OC 2.

OC 1, 5,9 à 12,1 MHz. Réalisé sur mandrin LIPA 7 MB 75, nombre total des spires 21, fil de 0,65 mm de diamètre double émail. La prise est faite à 3 spires à partir de l'extrémité de  $L_1$  reliée à l'alimentation, ce qui indique un rapport abaisseur important. La bobine  $L_2$  est identique à  $L_1$ .

Gamme OC 2, 12 à 18 MHz. Même mandrin. 8,5 spires fil de 0,7 mm double émail, prise à 0,5 spire à partir de la liaison avec l'alimentation.

La mise au point des bobinages se fait en déterminant la gamme reçue lorsque les spires sont jointives et lorsque le noyau de ferrite est à demi-enfoncé. On règle ensuite la position du noyau pour obtenir la gamme voulue. Au besoin, on écarte les spires de la partie a b.

Les condensateurs variables sont du type 27 - 545 pF et munis d'ajustables permettant d'effectuer l'alignement sur le haut de la gamme (fréquences les plus élevées).

On a adopté pour les condensateurs variables, des valeurs de capacité maxima de l'ordre de 500 pF, afin de faciliter l'adaptation de ce montage à la réception des PO et GO également, en disposant un commutateur de gammes, commutant les points « chauds » a b ( $L_1$ ) et d ( $L_2$ ).

#### Mise au point du transistor

La mise au point consiste à faire fonctionner le transistor sur le point de fonctionnement choisi, en connaissance de cause, par le spécialiste qui a étudié ce montage. Dans le cas du transistor 25T1 on pourra prendre  $I_c =$  courant de collecteur = 1 mA. Il s'agit de régler la résistance dont la valeur détermine ce courant.

On sait que le courant de collecteur est commandé par celui de la base; ce dernier dépend de la tension de la base, donc des valeurs du diviseur de tension  $R_1 - R_2$ .

Sur le schéma de la figure 1 on a indiqué ces deux résistances comme étant fixes:  $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 27 \text{ k}\Omega$ . Pour régler  $E_b$  et par conséquent  $I_b$  et  $I_c$  il suffira de rendre variable  $R_2$ .

On remplacera  $R_2$  par un potentiomètre de 50 k $\Omega$  monté en résistance et dont le curseur sera placé de façon que la totalité de la résistance de 50 k $\Omega$  soit en circuit.

Cette précaution est indispensable pour que la vie du transistor ne soit pas en danger.

En effet, le courant de collecteur augmente lorsque la tension de la base se rapproche de celle du collecteur, ce qui arrive à mesure que  $R_2$  diminue. Il faut commencer, par conséquent, avec  $R_2$  de valeur élevée; donc, avec le minimum de courant  $I_c$  de collecteur.

L'opération de mise au point se fait en réalisant le schéma de mesures de la figure 2. Comme la mesure doit être fai-

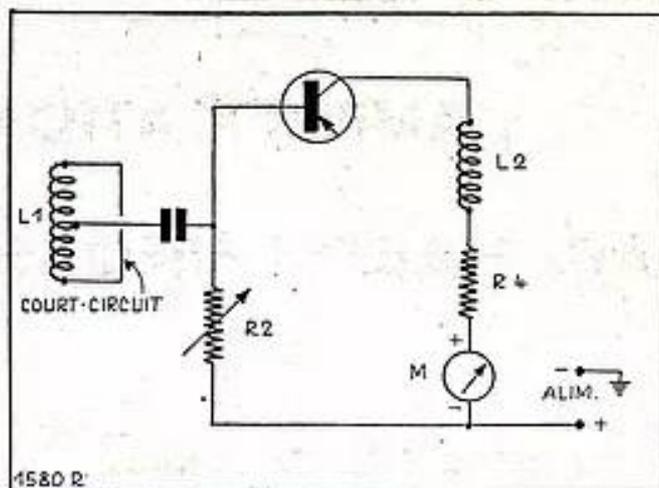


Fig. 2

te avec le transistor « au repos », c'est-à-dire sans signal, la bobine  $L_2$  sera court-circuitée en reliant par un fil très court les points a et c.

Le milliampèremètre sera intercalé entre la résistance  $R_4$  et la ligne négative. Il est clair que le collecteur est moins négatif que la ligne négative, donc c'est le + du milliampèremètre (un modèle 0-3 mA ou plus) qui sera du côté collecteur et le - du côté ligne négative.

On branchera la batterie de 9 V et on lira sur M le courant  $I_c$ , qui devra être égal ou inférieur à 1 mA. S'il est inférieur, on tournera le curseur du potentiomètre (qui doit être à variation linéaire de résistance) dans le sens de la diminution de la résistance en service. On verra que  $I_c$  augmente. On arrêtera l'opération lorsque M indiquera 1 mA et on débranchera la batterie.

La valeur de la résistance en service  $R_2$  sera alors déterminée, soit à l'ohmmètre, soit d'après la position du curseur si la variation est linéaire, mais attention: la mesure à l'ohmmètre ne doit être faite qu'avec  $R_2$  enlevée du montage sous peine de détruire le transistor.

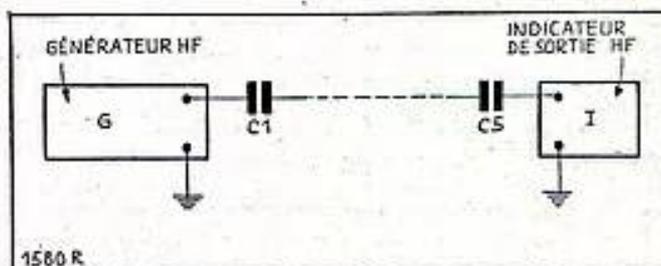


Fig. 3

#### Mise au point du gain

Ce qui intéresse l'utilisateur, c'est d'obtenir le maximum d'amplification. Il fera, par conséquent, les modifications nécessaires du montage, mais en veillant à ce que le transistor fonctionne correctement.

Dans le cas présent, la seule précaution à prendre est que  $I_c$  ne soit pas supérieur à 1 mA, mais il peut être inférieur à cette valeur.

L'amplification de l'ensemble de l'étage de la figure 1 dépend :

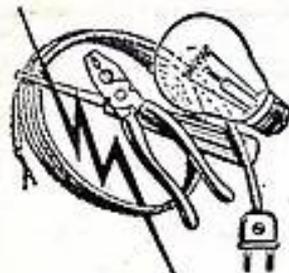
1° de la qualité du circuit d'accord d'entrée et de celui de sortie.

2° de l'accord correct des circuits d'entrée et de sortie.

la suite de cet article page 32

## émetteurs de télévision deuxième chaîne

Nom de la station	Département	Puissance en kW	Canal	Date prévue de mise en service	Nom de la station	Département	Puissance en kW	Canal	Date prévue de mise en service
<b>RÉGION DE PARIS</b> BOURGES-Neuvy LE HAVRE-Harleur PARIS-Tour Eiffel ROUEN	Cher Seine-Maritime Seine Seine-Maritime	50 10 20 20	26 43 22 33	2 <sup>e</sup> trimestre 65 en fonctionnement	<b>RÉGION DE LYON</b> BESANÇON CHAMBÉRY-Mont du Chat CHAMONIX DIJON-Nuits-Saint-Georges GEX-Mont Rond GRENOBLE-Chamrousse CLERMONT-FERRAND LYON-Fourvière LYON-Pilat SAINT-ÉTIENNE	Doubs Savoie Haute-Savoie Côte-d'Or Ain Isère Puy-de-Dôme Rhône Rhône Loire	10 10 2 50 20 2 20 2 50 450 W	41 26 28 62 21 50 28 58 40 30	4 <sup>e</sup> trimestre 65  4 <sup>e</sup> trimestre 65 4 <sup>e</sup> trimestre 65 3 <sup>e</sup> trimestre 65 en fonctionnement en fonctionnement en fonctionnement en fonctionnement
<b>RÉGION DE LILLE</b> BOULOGNE LILLE-Bouvigny	Pas-de-Calais Pas-de-Calais	2 50	34 27	4 <sup>e</sup> trimestre 65 en fonctionnement	<b>RÉGION DE NANCY</b> ÉPINAL LONGWY-Bois du Chat METZ-Luttange MÉZIÈRES-Sury NANCY REIMS-Hautvillers TROYES-Les Riceys	Vosges Jura Moselle Ardennes Meurthe-et-Moselle Marne Aube	2 50 20 20 50 50	60 44 34 29 23 46 24	3 <sup>e</sup> trimestre 65 2 <sup>e</sup> trimestre 65 4 <sup>e</sup> trimestre 65 3 <sup>e</sup> trimestre 65 4 <sup>e</sup> trimestre 65 2 <sup>e</sup> trimestre 65
<b>RÉGION DE LIMOGES</b> LIMOGES-Les Cars NIORT-Malsonnay	Haute-Vienne Deux-Sèvres	50 50	50 22	2 <sup>e</sup> trimestre 65	<b>RÉGION DE STRASBOURG</b> MULHOUSE-Belvédère STRASBOURG-Nordheim	Haut-Rhin Bas-Rhin	50 50	21 43	2 <sup>e</sup> trimestre 65 2 <sup>e</sup> trimestre 65
<b>RÉGION DE MARSEILLE</b> AJACCIO BASTIA HYÈRES MENTON SAINT-RAPHAËL MARSEILLE TOULON	Corse Corse Var Alpes-Maritimes Var Bouches-du-Rhône Var	10 20 2 2 20 50 2	21 47 59 50 28 23 48	1 <sup>er</sup> semestre 65  1 <sup>er</sup> trimestre 65 en fonctionnement 1 <sup>er</sup> trimestre 65	<b>RÉGION DE RENNES</b> BREST-Roc Trédudon CAEN-Mont Pinçon CHERBOURG-Diégoville LE MANS-Mayet NANTES-Haute-Goulaine RENNES-Saint-Pern	Finistère Calvados Manche Sarthe Loire-Atlantique Ille-et-Vilaine	50 50 2 50 50 50	21 25 30 27 29 45	3 <sup>e</sup> trimestre 65 en fonctionnement  3 <sup>e</sup> trimestre 65 3 <sup>e</sup> trimestre 65
<b>RÉGION DE TOULOUSE</b> AURILLAC CARCASSONNE PECHBONNIEU (Toulouse) PERPIGNAN PIC DU MIDI	Lot Aude Haute-Garonne Pyrénées-Orientales Hautes-Pyrénées	20 50 450 W 450 W 20	65 58 39 25 21	2 <sup>e</sup> trimestre 65  1 <sup>er</sup> trimestre 65	<b>RÉGION DE BORDEAUX</b> BORDEAUX-Soulac	Gironde	50	57	4 <sup>e</sup> trimestre 65



# IDEES, TUYAUX ET TOURS DE MAIN



## COMMENT FAIRE DES BOBINAGES INTERCHANGEABLES

Notre lecteur, M. Paul Lelièvre, à Bergerac, est horloger de son métier, mais à ses heures taquine dame radio ! Qui le lui reprocherait puisque cela nous a valu, à Radio-Pratique, de bénéficier de l'une de ses idées.

« Lecteur de votre revue depuis de nombreuses années, j'ai monté avec succès le convertisseur O.C. décrit dans le numéro 33. Je dois vous dire que ce convertisseur me fait passer d'agréables moments. Dans votre numéro 171, de février 1965, je lis le début d'une série d'articles : « La Radio Maritimes ». A ce sujet permettez-moi de vous indiquer un procédé pour faire des bobinages solides sous la forme interchangeable ; ce sont ceux que j'utilise sur mon convertisseur ».

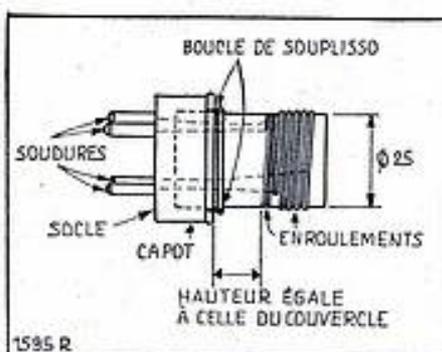


Fig. 3. — Montage de la bobine.

Nous avons quelque peu adapté le « tuyau » de notre lecteur en ce qui concerne la matière première. En effet nous conseillons à nos lecteurs de se procurer des bouchons de cordon de haut-parleur. Dans le catalogue de la Société Métallo, nous avons retenu les modèles 1904 (à 4

broches — 2 grosses, 2 petites : brochage de la lampe 80) et 1905 (à 5 broches, brochage de la lampe 807/4Y25). Ce type de bouchon est représenté par la figure 1, le socle supportant les broches se visse sur la figure 2.

Poursuivons la lettre de M. Lelièvre :

« J'ai agrandi le couvercle d'un bouchon prise de courant à 4 ou 5 broches du modèle fileté, c'est-à-dire couvercle (capot) se vissant sur le socle. Ce travail se fait à l'aide d'une lime ronde pour commencer, à la demi-ronde pour terminer. Si le bobinage que je désire réaliser utilise du tube de carton d'un diamètre de 25 mm, je fais le trou à 26 mm. Une fois le bobinage au point (figure 3), je soude les fils de sortie aux broches, je descends le capot et je le visse. Je bloque ensuite le tube sur le capot en insérant dans le joint, à force, une boucle faite d'un souplisso ».

Nous remercions M. Lelièvre pour son aimable communication.

(recueilli par Jean des Ondes)

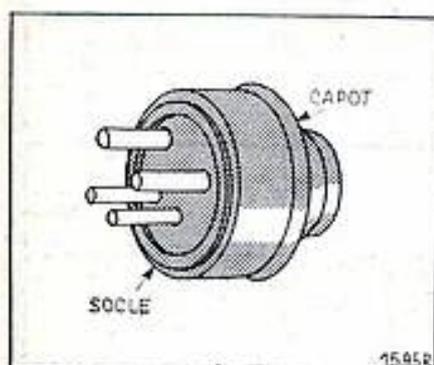


Fig. 1. — Bouchon prise de courant à 4 broches, du type « américain ».

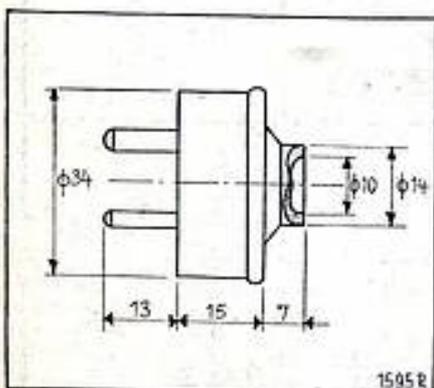


Fig. 2. — Dimensions des bouchons 1904 et 1905.

## LES COUPLEURS DE PILES

Les fabricants de piles de poche 4,5 V vendent des coupleurs destinés à assurer commodément la mise en série de deux piles. On obtient ainsi une tension de 9 V, couramment utilisée pour alimenter les récepteurs portatifs à transistors ainsi que la plupart des appareils transistorisés (amplificateurs, interphones, portiers électroniques, etc). L'intérêt de ces coupleurs est qu'ils permettent de réaliser une sérieuse économie de piles. En effet, ils remplacent une pile de 9 V à 4 broches, de même encombrement total et qui coûte environ 5 F ; tandis que les deux piles de poche ne coûtent chacune que 1,02 F environ, soit 2,04 F au total. On épargne donc environ 3 F à chaque renouvellement des piles. Or, un coupleur et son boîtier éventuel ne coûtent que 1,40 F environ, selon les modèles, cette dépense étant faite une fois pour toutes. Le boîtier est utile lorsque l'on craint que les piles de poche fument à la

fin de leur vie, d'où corrosion du matériel environnant.

Nous allons décrire les principaux coupleurs que nous connaissons.

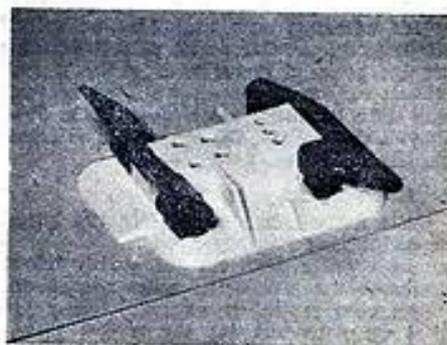


Fig. 1

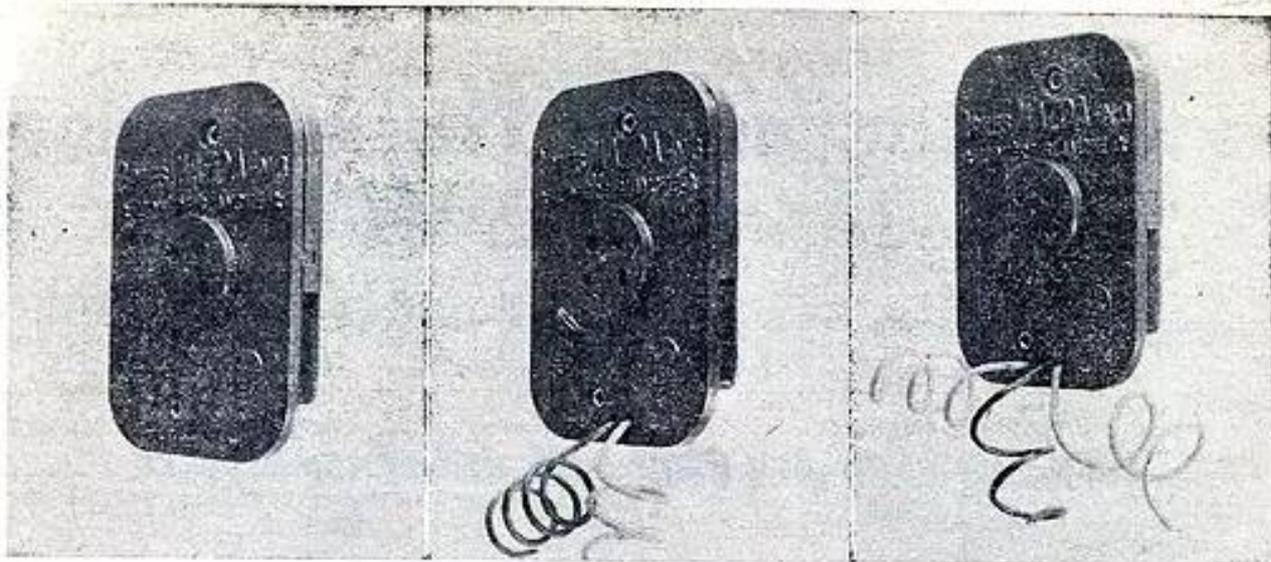


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

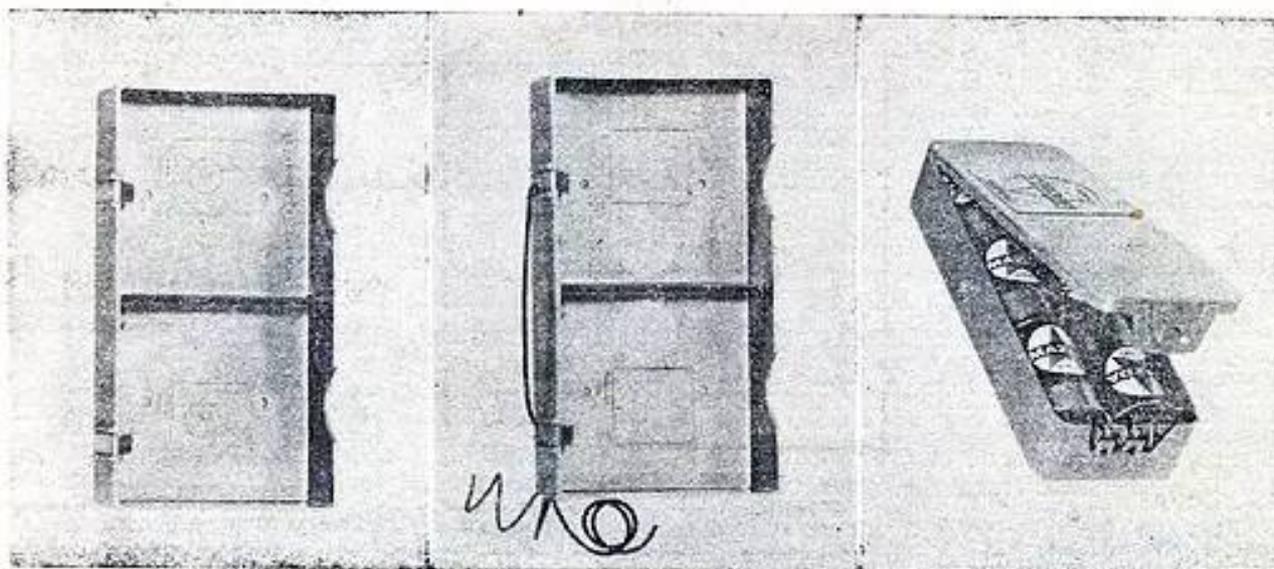


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

#### 1) Leclanché

Ce coupleur (fig. 1) ne comporte pas de boîtier, mais seulement le « couvercle ». Les lames s'introduisent entre la partie blanche et les leviers bleus. Ceux-ci sont ensuite rabattus et coincent solidement les lames des piles. Ce genre de contact est de loin le meilleur que l'on puisse trouver, aussi l'avons-nous adopté et il nous a toujours donné d'excellents résultats. La sortie se fait par l'une des deux prises au choix : 4 broches standard (analogue à celle des piles 9 V) ou 3 broches alignées de petit diamètre. Les tensions et les polarités sont indiquées en relief sur le coupleur. Car on ne peut pas monter les piles à l'envers, à cause d'une cloison excentrée qui empêche de mettre une lame longue (négatif) à la place destinée à une courte. On aperçoit bien cette cloison sur la fig. 1.

#### 2) Mazda-Cipel

Cette maison dispose de plusieurs types de coupleurs :

a) Le modèle R99 est un « couvercle » analogue au précédent, mais réalisé en polystyrène cristal transparent, dans lequel on introduit les lames des piles. Celles-ci sont pincées par les lames à ressort faisant partie du « couvercle » : il

n'y a donc pas de levier à manœuvrer. Il en résulte que ce « couvercle » n'a que 9 mm d'épaisseur, ce qui sera apprécié là où l'espace est limité. Les fentes dans lesquelles on introduit les lames sont de profondeurs différentes, ce qui empêche de monter les piles à l'envers, comme précédemment. La sortie se fait, soit par prise 4 broches standard (modèle R99; fig. 2), soit par deux fils (modèle R99 F2; fig. 3), soit par trois fils (fig. 4); le troisième fil correspondant à la prise intermédiaire 4,5 V. nécessaire dans certains montages.

Il convient d'utiliser ces « couvercles » avec le boîtier dans lequel on introduit ensuite les piles. On évite ainsi que les petites lames des piles sortent de leur logement, car leur ouverture dans le « couvercle » est latérale. Ce boîtier est en polyéthylène naturel, translucide et un peu souple. Il a en outre l'avantage d'empêcher le liquide corrosif des piles usées de se répandre.

b) Le modèle R97 est un boîtier plat en polystyrène choc dans lequel on peut mettre deux piles de poche en série (fig. 5) disposées à plat l'une au bout de l'autre, l'ensemble est assez plat. Ses dimensions extérieures sont 128 x 70 x 23 mm, ce qui

permet de le loger dans certains espaces étroits. La mise en série des deux piles se fait sans intermédiaire, la petite lame de l'une étant coincée contre la grande lame de l'autre. Les piles étant assez bien coincées ne risquent pas de sortir d'elles-mêmes de ce boîtier qui reste ouvert sur une de ses grandes faces. Il faut faire un réel effort pour extraire les piles de ce boîtier. Les connexions de sortie sont assurées par deux lames de laiton placées sur le dessus du boîtier. Leurs polarités ne sont malheureusement pas indiquées. Ce détail est sans importance lorsque la sortie se fait par fils (fig. 6) ceux-ci étant simplement soudés sur les dites lames de laiton.

3) Le modèle B995 est un coupleur en polystyrène choc avec sortie par prise type M à 2 broches (fig. 7) assurant le verrouillage du couvercle. Il permet de loger six piles rondes de 33 mm de diamètre et 61 de haut (1,5 V - 0,3 A). On dispose donc encore d'une tension de 9 V, mais avec un courant plus fort.

Cet examen des coupleurs pour piles n'est pas exhaustif, mais il permettra à chacun de choisir le modèle qui lui convient.

D.M.

# PILE A HYDROGENE ET OXYGENE LIQUIDES

(UTILISÉE PAR COOPER ET CONRAD SUR GEMINI V)

par Lucien LEVEILLEY

Cette pile révolutionnaire a été conçue et réalisée par la GENERAL ELECTRIC et présente des avantages incomparables dans le domaine des générateurs d'électricité actuels. Dès maintenant elle s'impose sur les satellites artificiels et engins de l'espace, car les ennuis qu'elle a causés aux deux astronautes ne proviennent pas de sa technique proprement dite, mais des réservoirs qui contenaient le combustible de la pile (c'est-à-dire l'hydrogène et l'oxygène liquides). D'ici cinq ans elle sera disponible sur le marché français (il est certain qu'à cette date, son rendement sera considérablement amélioré). Sur des mobiles, elle assurera l'alimentation des moteurs dans d'excellentes conditions d'économie (plus besoin de lignes aériennes, postes de transformation, etc. pour les motrices de la S.N.C.F.) et d'hygiène (... en ce qui concerne la suppression des gaz d'échappement et du bruit des moteurs d'autos!). Pour les dites applications, la question poids et autonomie étant moins critique que pour les satellites, l'hydrogène et l'oxygène comprimés en bouteille (comme le Butagaz) suffiront très largement (en outre, les réservoirs n'auront pas besoin d'être calorifugés).

## PERFORMANCES ACTUELLES DE CETTE PILE

Pour un poids total de 19 kg (4 kg d'hydrogène et d'oxygène liquides compris), et un volume de 300 cm<sup>3</sup> seulement, elle fournit davantage d'électricité que 125 kg de piles de poche de 4,5 V; autrement exprimé, elle peut produire régulièrement 5 kW pendant trois mois. De plus, elle permet de récupérer à régime maximum 18 litres d'eau douce absolument pure (provenant de la combinaison H<sub>2</sub>O) — cette dernière propriété s'avère extrêmement utile dans certains cas : actuellement sur les satellites et plus tard, lorsque la pile sera

utilisée dans les régions dépourvues d'eau. En couplant convenablement des éléments de cette pile (fig. 1), on obtient la tension et l'intensité désirées. Cette remarquable invention n'en est qu'à son début, mais celui-ci est très prometteur pour l'avenir.

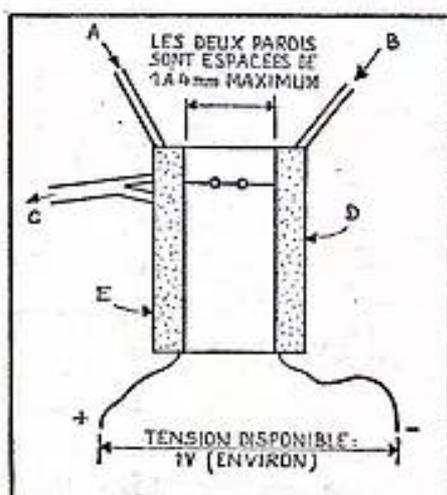


Fig. 1. — Élément de la pile à hydrogène et oxygène liquide. A: oxygène liquide provenant d'un réservoir soigneusement calorifugé. B: hydrogène liquide provenant d'un réservoir soigneusement calorifugé. C: récupération de l'eau (celle-ci est très pure et parfaitement potable). D et E: matière très poreuse.

## LA PREMIERE PILE A GAZ

Le principe de cette pile a été imaginé par le physicien anglais William Grove en

1829 (mais n'avait jamais obtenu d'applications pratiques jusqu'à ce jour). La pile hydrogène-oxygène (gazeux) qu'avait réalisée ce savant, comprenait un flacon, contenant une solution d'acide sulfurique, dans laquelle trempaient deux électrodes platine-platiné, maintenues dans deux tubes séparés, amenant l'un le gaz hydrogène et l'autre le gaz oxygène. Grâce à l'occlusion dans le platine d'une part et à la dissolution dans l'électrolyte d'autre part, il avait réussi à obtenir une tension de 0,8 V par élément.

## FONCTIONNEMENT DE LA PILE HYDROGENE ET OXYGENE [ACTUELLE]

Sous l'action d'un courant électrique on décompose l'eau, on obtient deux volumes d'hydrogène à l'électrode négative et un volume d'oxygène à l'électrode positive. Cette action est réversible, c'est-à-dire que la réaction de l'oxygène sur de l'hydrogène fournit de l'eau douce et de l'électricité, à la condition de brancher des collecteurs sur les surfaces de mélange (qui de ce fait deviennent des électrodes ayant chacune une polarité différente). Deux surfaces en matière très poreuse, séparées l'une de l'autre par un très faible écartement (1 à 4 mm), servent d'électrodes collectrices de courant; l'une reçoit l'hydrogène (liquide ou gazeux) et l'autre l'oxygène (liquide ou gazeux). La combinaison qui s'opère fournit de l'eau douce et de l'électricité. Si les gaz utilisés sont à l'état liquide, ils doivent être stockés dans des réservoirs calorifugés le mieux possible (l'hydrogène ne se maintient liquide qu'à une température de  $-253^{\circ}$  C et l'oxygène à  $-183^{\circ}$  C).

## LE MÉTRO AUTOMATIQUE

On annonce que le métropolitain parisien, dès 1966, deviendra automatique quant à la conduite des rames. Des essais ont été faits d'ailleurs, pour la première fois avec des voyageurs, le 11 août dernier, sur la ligne 11 : Châtelet - Mairie des Lilas.

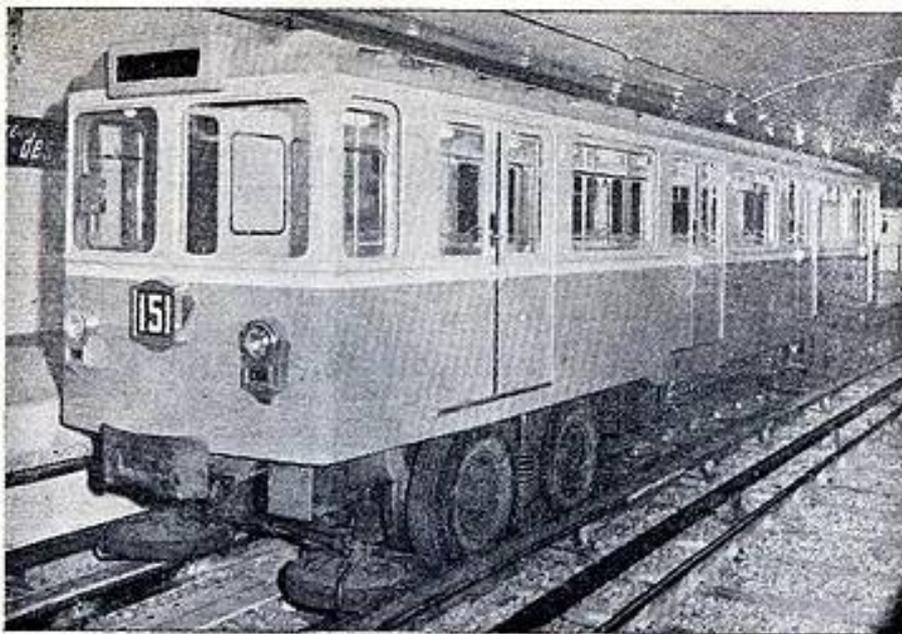
Techniquement, on sait ce qu'il en est d'une façon générale : les feux de signalisation tout comme les portières des voitures (et non « wagons » comme on le dit et l'écrit sans cesse), commandent le dis-

positif de mise en marche. D'autre part, un fil conducteur est disposé alternativement et successivement, contre les deux files de rails de roulement. La motrice ou plutôt « les motrices » puisqu'il y en a deux, sont munies de capteurs recevant alternativement les impulsions de gauche et de droite. Lorsque aucun des deux capteurs n'est excité, le dispositif agit automatiquement sur les freins. Il faut donc que l'ensemble fonctionne sans défaillance ni dérangement pour que la rame ne soit pas

freinée; on retrouve là, la sécurité par fonctionnement négatif, bien propre à toutes les circulations ferroviaires.

## NE NOUS EMBALLONS PAS

Tout cela ne signifie pas que les voyageurs étaient et seront seuls; le conducteur-électricien tout comme le chef de train étaient à leur poste. Il s'agit avant tout, d'aider le conducteur en parant à toute inattention (rare) de sa part, mais



La motrice qui, en août 1965, tracta automatiquement une rame et ses voyageurs au cours du service normal

non encore de lancer des rames seules le long des voies.

Toujours à l'avant-garde du progrès, la RATP, réseau souterrain (celle S.N.C.F. parisienne), entend bien ne pas s'en tenir là. Elle envisage dans un avenir proche :

— la mise en place de distributeurs automatiques de billets et le contrôle par des appareils, non moins automatiques.

Si les représentants du sexe fort regretteront les surveillantes de quai — en voie donc de disparition — cet allègement de personnel fait partie de tout un programme européen, tendant à donner au rail une impulsion nouvelle pour le mettre au premier rang des moyens de transport. En effet, si certains voyageurs ont tendance à abandonner la voie ferrée, momentanément, ils ne demanderont qu'à y revenir. Mais dans une atmosphère de bien-être et de confiance, provoquée par l'absence de personnel ayant toujours une sorte de signification voilée: la police des chemins de fer.

Tout cela, bien sûr, n'étant possible, que grâce à l'électronique, ange gardien de la fin du XX<sup>e</sup> siècle.

G. M.

## MESURE

### CONTROLEUR UNIVERSEL 424 B



#### Tensions continues :

1,5 — 5 — 15 — 50 — 150 — 500 — 1 500 V.

Résistance interne : 10 000  $\Omega$ /V (sauf calibre 1,5 V. - 1,5 mA);

#### Tensions alternatives :

5 — 15 — 50 — 150 — 500 — 1 500 V.

Résistance interne : 4 000  $\Omega$ /V ;

#### Intensités continues :

100  $\mu$ A (5 V — 1,5 — 5 — 15 — 50 — 150 — 500 mA)

1,5 — 5 A — chute de tension : 1 V environ ;

#### Intensités alternatives :

250  $\mu$ A (5 V) — 5 — 15 — 50 — 150 — 500 mA —

1,5 — 5 A — chute de tension : 1 V environ

Précision : 1,5% du maximum en continu

2,5% en alternatif ;

Dimensions : 162 x 133 x 66 mm.

Poids net: 1,3 kg.

Constructeur fabricant : METRIX

## L'AMPLIFICATION

### AUX HAUTES FRÉQUENCES

3° de l'adaptation, c'est-à-dire de l'emplacement de la prise sur le bobinage.

4° du point de fonctionnement du transistor.

Examinons ces conditions.

Qualité des circuits. Il faut qu'ils présentent le minimum de pertes. Dans le cas présent, les bobinages indiqués sont excellents et il n'est pas nécessaire de les modifier à ce point de vue.

Accord correct : les deux circuits doivent être accordés sur la même fréquence. C'est une question d'alignement de deux circuits d'accord, ce qui se réalise d'après les méthodes classiques : réglage des ajustables aux fréquences élevées et réglage des noyaux aux fréquences les moins élevées de chaque gamme.

Adaptation : recherche du meilleur emplacement de la prise sur  $L_1$ . Pratiquement,  $L_1$  sera réalisée avec plusieurs prises, par exemple à 3,5 et 7 spires (gamme OC1) et 0,5, 1,5, 2,5 spires (gamme OC2).

Point de fonctionnement : voir si l'on n'obtient pas un gain supérieur avec le inférieur à 1 mA. Généralement ce ne sera pas le cas, car la pente du transistor augmente avec  $I_c$ .

Le montage de mesures du gain est indiqué par la figure 3. A la place de l'antenne on branche sur  $C_1$  un générateur HF. A la sortie on branche un indicateur de tension alternative HF fonctionnant aux fréquences considérées.

On effectue les diverses opérations de mise au point en observant I qui doit indiquer le maximum pour le réglage optimum.

M. LEROUX



# COURRIER des LECTEURS

## Règlement du Service Courrier des lecteurs

1. — Réponses dans la revue. — a) absolument gratuites pour les abonnés. Joindre la bande-adresse de la dernière livraison afin de justifier la position d'abonné — b) pour les non-abonnés, joindre 4 timbres à 0,50 F; ne joindre aucune enveloppe timbrée ou non; il n'en serait pas fait usage.

2. — Réponses directes par lettre le plus rapidement possible — a) pour les abonnés; joindre 10 timbres à 0,50 F pour les frais administratifs et techniques de recherche, plus une enveloppe timbrée à 0,50 F libellée avec nom, prénom et adresse pour l'acheminement de la réponse. Joindre la dernière bande-adresse afin de justifier la position d'abonné — b) pour les non-abonnés; joindre 20 timbres à 0,50 F pour les frais administratifs et techniques de recherche, plus une enveloppe timbrée à 0,50 F libellée avec nom, prénom et adresse pour l'acheminement de la réponse.

Le service du Courrier des lecteurs ne se charge d'aucun travail nécessitant des notes d'honoraires, recherches sur documents anciens, antériorités, exécution de plans, schémas, travaux, mesures, contrôle de matériel, essais, etc).

Certaines semaines valent un afflux considérable de demandes diverses dont la variété nécessite une ventilation et une répartition à des techniciens spécialistes. Un temps parfois assez long peut s'écouler indépendamment de la bonne volonté que nous déployons pour essayer de toujours donner satisfaction à nos lecteurs.

Q. 11-1 — M. Bernard TONNELLE (Marne)

Désire des précisions au sujet des différences de fréquences pour trafic maritime données dans les numéros 171 et 175.

1°) Exemple: n° 171  
Boulogne 1694 kHz et 177,1 m  
St-Nazaire 1722 kHz et 174,2 m  
2°) désirerait connaître la puissance des différents émetteurs de trafic maritime. En outre, appuie la demande Q. 8-4 du n° 177.

R. — Une relation bien simple existe entre la longueur d'onde et la fréquence, la voici:

$$\text{longueur d'onde} = \frac{300}{\text{fréquence en kHz}}$$

$$\text{fréquence en kHz} = \frac{300}{\text{longueur d'onde}}$$

exemples:  $\frac{300}{1694} = 177,1 \text{ mètres}$   
 $\frac{300}{1722} = 174,2 \text{ mètres}$   
 $\frac{300}{177,1} = 1694 \text{ kHz}$

2°) Nous ne connaissons pas ces puissances.  
3°) Nous avons demandé à M. Lucien LEVEILLET de répondre à ce souhait.

Q. 11-2 — M. René BULLE (Doubs)

Demande deux schémas:  
1°) Récepteur Philips L4D32T  
2°) Récepteur Minicape utilisant les tubes DX56 - DF96 - DAF96 et DL96

R. — 1°) Vous pourrez obtenir ce schéma en justifiant votre position de titulaire chez PHILIPS, 50, avenue Montaigne, Paris 8<sup>e</sup>.

2°) Ecrivez à Radio-Célad B.P. 310 à Grenoble (Isère).

Q. 11-3 — M. Jean LAVIE (Basses-Pyrénées)

Désire construire le récepteur de trafic OC décrit dans le n° 168, page 20, figure 4. Demande des précisions sur les bobinages.

R. — Vous trouverez la description de bobinages convenant à ce récepteur dans le n° 164, pages 7, à 11.

Q. 11-4 — M. Jean SOURDES (R.-P.)  
Comment calcule-t-on la portée d'un émetteur, en kilomètres, et la

valeur des champs électriques et magnétiques, etc.

R. — Vous nous signalez dans votre lettre:  
1°) n'avoir pas de notions électriques,

2°) ne pas savoir ce que représentent les ampères, les volts et les microvolts.

Dans ces conditions il nous semble inutile de vous fournir des données pour le calcul de la portée d'un émetteur, calcul, auquel vous éprouverez beaucoup de difficultés.

A votre place nous commencerions par le début, comme tous ceux qui, ayant l'amour de l'électronique, songent à en faire un métier d'ingénieur et pourquoi pas une profession.

Nous vous conseillons vivement de lire Radio Pratique qui est une excellente revue, très facile à comprendre, et qui constitue un véritable enseignement pratique et, aussi, de suivre un cours de radio élémentaire par correspondance.

Q. 11-5 — M. Nordine TAILLEL Alger.

1°) Amplificateur miniature page 5 du n° 174, quels sont les types de transformateurs miniature à utiliser en marque AUDAX.

2°) Un amplificateur BF de puissance 1 watt peut-il moduler l'étage H.F. d'un émetteur de 3 watts.

R. — 1°) En driver, le type TR 55 3 - En sortie, soit le type TR518 (secondaire 2,5 Ω), soit le type TR536 (secondaire 4,5 Ω).

2°) Tout dépend du mode de modulation, par exemple en modulation, plaque la puissance B.F. doit être égale à la puissance H.F.

Q. 11-6 M. Alain MICHAUD (Charante Maritime).

Demande le schéma d'un récepteur à 2 ou 3 transistors, réception sur écouteur.

R. — Voyez le livre de Jean des Ondes: «Je construis mon poste» prix franco 11 F aux Editions LEPS, 40, rue du Colisée Paris 8<sup>e</sup>.

Q. 11-7 — M. Charly CASSAN (Hérault).

Radio-Pratique N° 178 page 4: Le plus puissant émetteur de Radio-

Commande: valeur des bobinages et de l'inductance HF.

L'ampli de modulation, doit-il rester sous tension?

R. — Nous regrettons mais nous n'avons aucune caractéristique des bobinages.

Où l'ampli de modulation doit rester sous tension, sans cela comment produire les signaux?

Q. — 11-8 M. Raymond CAUSIN (Belgique).

Demande 2 renseignements sur l'émetteur de poche du N° 173 page 26.

R. — Vous nous demandez: «Je me permets de vous redemander si on pourrait pas recevoir en Belgique ou bien dans une ville française telle que... (Lille)». Nous avouons ne pas comprendre mais quel qu'il en soit la portée de ce genre d'émetteur est faible.

Le prix vous sera donné dans tous les dépôts officiels PHILIPS.

Q. 11-9 — M. Jean ROMANY (LUNEVILLE).

J'ai un téléviseur qui fonctionne parfaitement mais je ne peux recevoir le Luxembourg, j'ai une antenne à 7 éléments, j'ai bien l'image mais pas le son!

R. — Voici les 2 points à examiner:

1°) Avez-vous une antenne accordée et orientée sur télé-Luxembourg (polarisation horizontale).

2°) Votre téléviseur est-il muni, sur le récepteur, de la barrette spéciale canal 7, nous pensons que non.

Q. 11-10 — M. Lucien QUINTO (P.C.)

1°) Pourriez-vous m'adresser le N° 128.

2°) Pourriez-vous me donner les caractéristiques d'une antenne de télévision pour PERPIGNAN.

R. — 1°) Nous regrettons mais le numéro 128 est épuisé.

2°) Nous vous conseillons le livre de M. Juster «Les antennes télévision et F.M.» où vous trouverez des caractéristiques dimensionnelles des antennes de télévision pour tous les canaux en fonction de la distance et la sensibilité de votre téléviseur. — Prix: 16,50 F à notre adresse.

Q. 11-11 — M. Bernard TALVAZ (Seine).

Demande le schéma du récepteur «METEOR AM/FM» des Ets GAILLARD.

R. — Ce récepteur étant vendu en pièces détachées, les Ets GAILLARD, 21, rue Charles Lecocq Paris

15° se feront un plaisir de vous en adresser les plans.

Q. 11-12 — M. Michel BLOCH (PARIS 11<sup>e</sup>).

Pourriez-vous me donner l'adresse d'une école d'électronique à Paris donnant des cours du soir gratuits.

R. — Voyez l'École technique d'Électronique, 51 bis, rue des Épiettes Paris 6<sup>e</sup>.

Q. 11-13 — M. Michel ROBIN (Loire).

1°) Possède un mètre continu de 1/2 CV qu'il a branché sur alternatif, ceci sans résultat. Y a-t-il à modifier le sens du branchement des bobines.

2°) A monté un récepteur à transistors, constate différents défauts

R. — 1°) Ce serait trop simple. Ce qu'il faut faire c'est brancher votre mètre au secteur alternatif par l'intermédiaire d'un redresseur. Dites-nous sur quelle tension vous faites fonctionner ce mètre nous publierons à votre intention un schéma.

2°) En G.O. votre poste semble souffrir d'un défaut d'alignement. En P.O. il souffre d'un découplage défectueux. Tout cela sans garantie... la mise au point à distance!

Q. 11-14 — M. Gilbert DALTON (Ille et Vilaine).

Article: Un préamplificateur de télévision N° 165. A construit ce montage, demande les caractéristiques des bobinages pour d'autres canaux.

R. — Ce préamplificateur a été étudié pour le canal 8 A. Nous pensons que sa bande passante doit être suffisamment large pour la réception des canaux 5 et 10. S'il n'en était pas ainsi, jouez sur l'écartement des spires ou leur nombre (1/2 à 1 spire tout au plus) par tâtonnements hélas! l'idéal, évidemment, serait de faire régler votre préampli par un technicien compétent.

Q. 11-15 — M. R. DAUPHIN à Louviers.

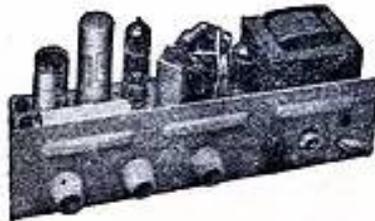
Pourriez-vous me mettre en rapport avec une Maison fabriquant des détecteurs de mines, ceci pour la recherche de canalisations.

R. — Nous demandons à MAZDA de vous adresser le bulletin N° 5 de l'«Électronique Commande la Vie Moderne» consacré aux détecteurs de métaux.

En matériel des surplus voyez à CIRQUE-RADIO, 24 Bd, des Filles du Calvaire, PARIS 11<sup>e</sup>.

## HAUTE FIDÉLITÉ

### AVR 4,5 W



Pour électrophone 3 lampes:  
1 x 12AU7 1 x EL84 1 x E280 3 potentiomètres 1 grave, 1 aigu, 1 puissance - Matériel et lampes sélectionnés Montage Baxendall à correction établie Re et sonde physiologique compensé.

En pièces détachées NET . . . . . 78,00  
Câblé en ordre de marche . . . . . 128,00

★ Autres modèles d'amplis et Tuners FM  
★ Enceintes acoustiques

**R° VOLTAIRE** 155, avenue Ledru-Rollin, PARIS-XI<sup>e</sup>  
ROO. 98-64 C.C.P. 5608-71 - PARIS

PARKING ASSURÉ

RAPY



## petites annonces

5 F la ligne de 34 lettres, signes ou espaces.  
Supplément de 1 F de domiciliation à la Revue

Le montant de votre abonnement vous sera plus que remboursé. Nous offrons à nos abonnés l'insertion gratuite de 6 lignes pour un abonnement d'un an.

Toutes les annonces doivent nous parvenir avant le 5 de chaque mois.

Joindre au texte le montant des annonces en un mandat-poste ordinaire établi au nom de «RADIO-PRACTIQUE» ou au C.C.P. Paris 1358-60.

Brevetez vous-même vos inventions. — Prolégez vos idées nouvelles. Notice détaillée N° 104 contre deux timbres — ROPA - S.P. 41 Calais. 1801

Suis acheteur de: TSF et magnétophone en pièces détachées et tous stocks de pièces électroniques, électriques, lampes et transistors. Faire offre à la Revue, qui trans. N° 1802

## BULLETIN D'ABONNEMENT

à RADIO - PRATIQUE

N° 180

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

s'abonne à Radio-Pratique pour une durée de 1 an au prix de (France : 12 F - Étranger : 10 F).

Mode de versement (1) : .....  
mandat - virement postal  
ou C.C.P. 1358 60 chèque bancaire

**RADIO - PRATIQUE, 40, rue du Colisée PARIS 8<sup>e</sup>**

(1) Rayer la mention inutile



Tiré sur rotatives à  
l'imprimerie de la Société d'Imprimerie  
et d'Édition des Dernières Nouvelles  
de Colmar (Haut-Rhin)

Le Directeur de la publication :  
François OLLIVE  
Dépôt légal 4<sup>e</sup> trimestre 1965

© La reproduction et l'utilisation même partielles de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue «Radio-Pratique» sont rigoureusement interdites ainsi que par tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique (photostats-tirages, photographie, microfilm, etc.).

Toute demande d'autorisation pour reproduction quel que soit le procédé, doit être adressée aux Éditions LEPS.

## JE CONSTRUIS MON POSTE

par  
JEAN DES ONDES

Nouvelle édition, revue et  
mise à jour du célèbre ouvrage

Du poste à galène au poste à 4 lampes  
en passant par les postes à transistors

Tout ce que doit savoir le débutant en radio. La technique et la pratique traitées le plus élémentairement au monde.

Un ouvrage de 170 pages abondamment illustré

France 11 F

Éditions LEPS - Bonne Presse

Diffusion Centurion

En vente aux

**Éditions LEPS**

40, rue du Colisée PARIS (8<sup>e</sup>)

C.C.P. Paris 4195-58

## RÉALISATION ET INSTALLATION DES ANTENNES DE TÉLÉVISION

U.H.F. - V.H.F. - FM.  
(1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> chaînes)

par F. JUSTER

Un livre de 176 p. format 13,5 x 21

Extrait du sommaire :

Caractéristiques générales des antennes TV. Câbles et lignes de transmission. Méthodes générales de constitution des antennes. Radiateurs dipolés demi-onde. Adaptation des antennes. Antennes à plusieurs étages ou rappes. Antennes yagi pour VHF. Valeurs numériques des dimensions des antennes VHF. Antennes à deux étages. Antennes yagi 4 4 étages et à large bande. Choix des antennes. Mesures simples. Atténuateurs d'antennes. Élimination des brouillages. Antennes pour UHF (2<sup>e</sup> programme). Autres antennes pour UHF. Antennes pavillon pour UHF et VHF. Antennes colinéaires pour UHF, VHF. Antennes pour FM. Antennes FM à plus de cent éléments. Antennes FM spéciales.

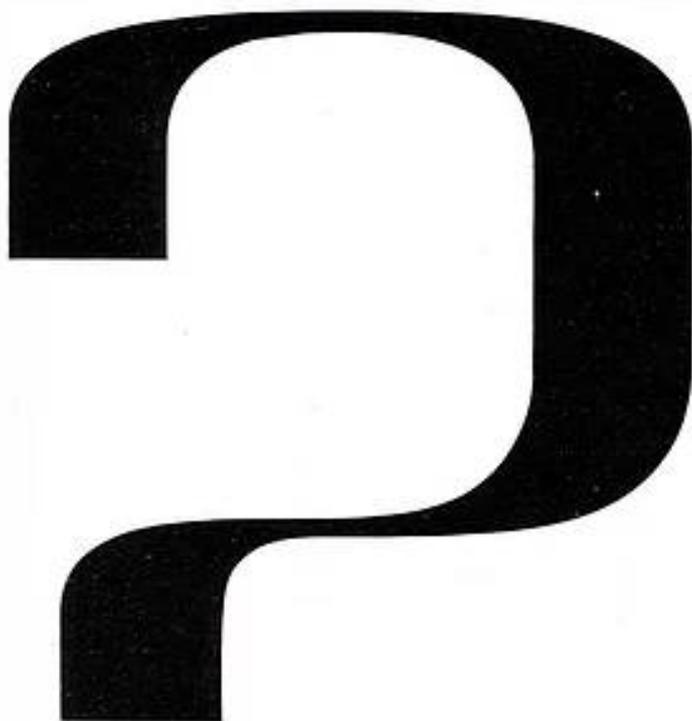
PRIX : 15,00 F - FRANCO : 16,50 F

En vente aux Éditions LEPS

40, rue du Colisée PARIS (8<sup>e</sup>)

Règlement par chèque bancaire ou au CCP Paris 4195-58

# LA TELEVISION EN COULEURS...



Découpez le  
**BON**  
ci-contre  
et adressez-le à  
**EURELEC-DIJON**  
(Côte-d'Or)



## EURELEC

FILIALE  
CSF

vous adressera une documentation gratuite sur demande

.....  
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée P 1-606

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Profession \_\_\_\_\_

(Dijoint 2 timbres pour frais d'envoi)

Pour PARIS : Hall d'information  
9, boulevard Saint - Germain 5<sup>e</sup>

Pour le BENELUX : EURELEC BENELUX  
11, rue des 2 Eglises - BRUXELLES 4<sup>ème</sup> (Belgique)

havas-dijon

# GRUNDIG

**1<sup>RE</sup>** PRODUCTION  
MONDIALE  
DE  
MAGNETOPHONES

VOUS PROPOSE :

**TK 6**



Deux vitesses, une très large gamme de fréquences, une haute dynamique et un confort d'emploi poussé à l'extrême caractérisent le TK 6. Incomparable en utilisation sur piles, c'est aussi un enregistreur d'appartement de classe grâce aux caractéristiques de son haut-parleur et à sa grande puissance de sortie.

•  
**CATALOGUE DETAILLE  
SUR DEMANDE**

•  
REPRÉSENTATION GÉNÉRALE EN FRANCE  
**S<sup>T</sup> CONSTEN**

SIEGE SOCIAL :  
89, avenue Marceau COURBEVOIE (Seine)

HALL D'EXPOSITION :  
100, avenue de Neuilly NEUILLY (Seine)

# COMPTOIR M. B. RADIOPHONIQUE

140, rue Montmartre, PARIS (2<sup>e</sup>) - C.C.P. Paris 445-37

Téléphone : 236-41-32

Maison ouverte tous les jours,

fermée le dimanche.

## DES NOUVEAUX ARTICLES - réservés aux lecteurs de Radio Pratique

### MAGNETOPHONES

TESLA-START portatif à transistors. Piles, 2 pistes, vit. 4,75 cm/s., nouveau modèle	525 F
RADIOLA portatif à piles, vit. 4,75, bande à chargeur avec housse et micro	590 F
INCIS - 2 vitesses - 19,5 - 9,5 cm, 2 pistes avec bande et micro, bob. 18 cm	490 F
INCIS - Stéréo - 4 pist. - 2 vit. 19 et 9,5 - bob. 178 mm - 2 x 4 watts - Livré avec 2 micros	880 F
STAR 189N - portatif 2 vitesses, 4 pistes, avec contrôle visuel de modulation. Tonalité. Avec housse et micro Stop	759 F
LUGAVOX secteur - 110/220 volts - 2 pistes - 2 vit. avec bande et micro	350 F
LUGAVOX secteur - 110/220 volts - 2 pistes, 3 vitesses. Nouveau modèle	450 F
GELOSO portatif - piles - secteur - vit. 4,75. 2 pistes	520 F
GELOSO secteur nouv. modèle - 110/220 V vit. 4,75 - 2 pistes - Dimensions 26 x 17 x 10 cm avec micro et bande	349 F
GELOSO secteur 110/220 V - 3 vitesses 9,5-4,75-2,38 cm/s - 2 pistes Hi-Fi	450 F
Commande automatique électronique à voix pour enregistreur ci-dessus	99 F
GELOSO - secteur 110/220 V. 1 vitesse - 2 pistes avec bande et micro	320 F
ESWE BS - 4 pistes - 2 vitesses - 4,75 - 9,5 cm/s avec bande et micro	450 F
Microphone piézo, usages multiples	21 F
Microphone piézo pour Enregistreur	39,50 F
Microphone piézo-fusé	45 F
Microphone dynamique MB - sur support table et cordon	69 F

### RECEPTEURS TRANSISTORS

POCKET importation - PO-GO. Avec écouteur et housse	99 F
Miniature RADIOLA 66 T - PO-GO 6 transistors + 2 diodes livrés avec sautoches L 6P H 101 P 30 mm	129 F
ONDIOLA JADE, PO-GO	139 F
ONDIOLA JADE FM : PO-GO-FM - 10 transistors + 4 diodes - 275x70x170 mm	245 F
IMPERIAL FM portatif - Spécial Modulation de fréquence - 10 transistors + 3 diodes - PO-GO-OC et FM - Prise antenne voiture - Indicateur visuel d'accord. Réglage tonalité - Prise écouteur - Prise pick-up - Dimensions : 285 x 175 x 50 mm	550 F

### PHOTO - OPTIQUE - CINE

JUMELLES A PRISME « DHENNYL » - optique bleuâtre 13 x 52	170 F
— 17 x 52	190 F
Etui cuir pour modèles ci-dessus	42 F
JUMELLES gr. luxe 35 x 61	225 F
LONGUE-VUE importation, 10 x 25 x 30 mm, avec zoom. Livrée avec trépied de table	95 F
Modèle avec zoom, 15 x 40 x 40 mm et trépied de table	149 F
LONGUE-VUE importation, avec grand trépied, grossissement variable, 15 à 40 x 40, émailée blanc et noir	180 F
Modèle avec zoom, 20 à 60 x 60 mm. Livré avec grand trépied	240 F

Lunette astronomique et terrestre 2 oculaires interchangeables, gross. 35 x 70 x 117 x 234. Filtre solaire. Livrée avec trépied et coffret bois	390 F
<b>Importation Soviétique</b>	
COSMOS 35, appareil photo d'importation 24 x 36 - 1/150 ou 1/250. Avec sac	90 F
IUBITEL 2, type Reflex, 4 x 6. Loupe mise au point. Prise flash. Avec sac	90 F
CAMERA 8 mm électrique, fabrication métal, avec poignée révoluer, vitesse 16 images/seconde. Livrée av. filtres, poignée, sac	220 F
CAMERA 8 mm mécanique - 4 vitesses - cellule couplée - compteur métrique - avec poignée, sac, filtres et bonnettes	390 F

<b>Importation Anglaise</b>	
PROJECTEUR 8m/m. Bell & Howell, Type 156 à chargement automatique, marche avant - arrière - arrêt s. image 115/220 V	544 F

### POSTES VOITURES

AUTO - RADIO - RADIOLA - Tous transistors - PO - GO - avec Haut parleur - 6 ou 12 V (le spécifier à la commande) Dimens. 100 x 120 x 35 mm.	240 F
---	-------

### TELEVISION

Le plus beau modèle avec les derniers perfectionnements, grande marque 60 cm, 2<sup>e</sup> chaîne par simple bouton poussoir. Prix absolument imbattable

**TELEVEISEUR ONDIOLA Internationale** - nouveau tube écran cinéma 60 cm  
Tous les derniers perfectionnements Stabilisateur et réglage automatique 2 chaînes Présentation luxueuse - Prix exceptionnel

Table Modèle Luxe, plateau polyester, 75 x 40, roulettes et pieds dorés	75 F
Table italienne style grand luxe, très élégante, sur roulettes dorées, deux plateaux glace. Hauteur 85 cm	147 F
Même modèle. Hauteur 76 cm	129 F
Régulateur de tension télévision, entièrement automatique, économise les lampes et tube pour les secteurs perturbés	98 F
Antenne intérieure double 1 <sup>re</sup> et 2 <sup>e</sup>	45 F
Antennes Télévision extérieures, accessoires, câble coaxial, disponibles.	

### RECEPTEURS - SECTEUR

CLARVILLE secteur 110/220 V PO-GO-OC	159 F
CLARVILLE FM, 7 tubes, 4 gammes dont une modulation de fréquence, 2 stat. pré-réglés (EUR-LUX.)	250 F
Même modèle sans FM	190 F

**TESLA Import: MEUBLE RADIO-PHONO**  
Modulation de Fréquence - 4 gammes d'ondes : OC-PO-GO-FM - 3 touches de tonalité - 3 haut-parleurs - Tourne-disques 4 vitesses - Ebénisterie noyer de gd luxe, sur 4 pieds - Dim. : 72 x 38 x 35 cm

**Meuble Radiophone stéréo 4 H P 4 gammes** dont une modulation de fréquence  
Platine tourne-disques 4 vitesses Dim. 103 x 40 x 75 cm

**IMPORTATION ALLEMANDE KUBA IMPERIAL**, gd meuble de luxe, 4 HP Stéréo, Modulation fréquence, OC-PO-GO, Changeur automat. 4 vitesses. Dimensions : L. 103 - H. 75 - Pr. 37 cm. Prix incroyable

### ELECTROPHONES - PLATINES

Importation italienne modèle luxe, coffret bois gainé, 4 vitesses - 110/220 V	149 F
Electrophone piles-secteur 33-45 T	179 F
Electrophone Stéréo 2 HP 24 cm Hi-Fi	320 F
Electrophone PERPETUUM avec changeur automatique 4 vitesses	390 F
CLARVILLE 110/220 V, 35 et 45 l.	89 F
CLARVILLE modèle grand luxe, grande musicalité 110/220 V	145 F
CLARVILLE av. changeur 45 tours, nouveau modèle	225 F
Electrophone - importation anglaise avec changeur autom. 4 vit.	239 F
Electrophone portable à piles avec tourne-disque 4 vitesses et Radio PO-GO	199 F

Incroyable : 20 disques 45 tours super longue durée, variétés. Franco

Platine Changeur 45 l. - Vit. 35, 78, 16	120 F
Platine Perpetuum EBNER - Stéréo chang. 4 vitesses	170 F
Platine tourne-disques HI-FI DUAL avec changeur automatique, 4 vit. sans cellule	390 F
Cellule Piézo	45 F
Cellule magnétique diamant	150 F

### DIYERS

Chargeur, 6 et 12 volts - 6 volts, 10 amp. 12 volts, 8 amp.	110 F
Auto-transfo. Transforme le 110 en 220 volts ou vice-versa	
200 VA 22 F - 500 VA 28 F - 500 VA 54 F - 750 VA 48 F - 1000 VA 59 F	

### INTERPHONES-AMPLIFICATEURS

Amplificateur téléphonique : permet de garder les mains libres. Alimentation : 1 pile 9 volts	89 F
Modèle luxe avec calendrier perpétuel et porte-style	119 F
Interphone miniature, à transistors, avec volume. Pile 9 volts	89 F
Interphone miniature à transistors, avec contrôle de volume et appel, pile de 9 volts, livré avec cordon 25 m	119 F
Interphone, modèle avec 3 secondaires et 1 principal, pile de 9 volts	325 F
Interphone sans fils, sur secteur, pour correspondre dans les limites d'une même propriété. La paire	390 F
Amplificateur d'importation, stéréo, 15 watts	450 F
Amplificateur PIONEER de grande puissance stéréo 2 x 40 W	950 F
Amplificateur MERLAUD - Stéréo - 2 x 6 watts - Hi-Fi - 3 sorties H.P. - Prises magnétophone, PU, BI - Prise AM-FM	490 F
Amplificateur guitare 2 entrées avec HP haute fidélité, double réglage de tonalité, 5 watts, en mallette gainée	360 F
Encointes acoustiques nues, prix suivant dimensions.	
Encointe acoustique AUDAX ou SIARE, coffret en Teck, puissance 8 W - fréquences : de 40 à 15000 Hz	109 F
Encointe acoustique LUXOR - 4 Haut-parleurs Luxor - performances inégalées - Dimensions 42 x 65 x 12 cm	290 F

### REFRIGERATEURS

Grand choix - Réfrigérateurs équipés du groupe TECUMSEH garanti 5 ans esthétique très étudiée, porte aménagée. Modèle 150 l Table Top dessus Formica

170 l	590 F
250 l	790 F
250 l	870 F

### MACHINES A LAYER

D.M. semi-automatique tous gaz, moto-pompe séparée, tête acier émailée, 5 kg

LADYMATIC POZZI - Machine à laver, entièrement automatique capacité de lavage 5 kg - un seul geste et Ladymatic fait le reste - Dimensions larg. 0,65 prof. 0,58, haut. 0,93 cm

	1480 F
--	--------

### CUISINIERS

#### Importation italienne

Cuisinière 3 Feux - Hublot à visibilité totale avec Thermomètre Eclairage du Four - Tous gaz - Tirait à accessoires Dimens. larg. 520, prof. 460, haut. 600 mm - Prix	352 F
Modèle 4 Feux - mêmes caractéristiques mais avec grille infrarouge rayonnant - Dimens. larg. 520, prof. 460, haut. 800 mm - Prix	448 F
Modèle 4 Feux avec armoire de rangement pouvant recevoir une bouteille de gaz butane - Dimensions larg. 950, prof. 460, haut. 860 mm, Prix	520 F

### APPAREILS DE MESURE

Hétérodyné HETERVOC, 4 gammes	132 F
Contrôleur SCO 25000 Ω par volt	187 F
Contrôleur Universel CENTRAD 517 - 20 000 Ω par volt avec étui	178 F
<b>IMPORTATION</b>	
Contrôleur universel TS 58 - Voltmètre - 6/12/50/300/1200 V all. et continu - ohmmètre - milliampèremètre - résistance interne 3333 Ω par volt	87 F
Contrôleur universel T578 - 20 000 Ω par volt - Voltmètre jusqu'à 1 000 volts-all. et continu	129 F

Pour tous nos articles  
Taxe locale 2,82 %, emballage et port en sus.