RADIO PLANS

urnal d'électronique appliquée. n° 359 - Oct. 1977

4f,50

Les microprocesseurs :
Unité centrale (organigramme)

Égaliseur de fréquences

Compte-tours
à affichage linéaire

(Voir sommaire détaillé page 43)

Suisse : 2,20 F - Canada : 0,90 Dollar - Algérie : 4,5 Dinars - Tunisie : 450 Mils - Espagne : 60 Pesetas

PROGRAMME SYSTEM 5300

LABORATOIRE MODULAIRE de NORDMENDE

Les racks peuvent être équipés en fonction et au fur et à mesure de vos besoins.

SV 01 **Signal tracer 100 kHz** - 1 kHz par touche - U 2 Vcc - Utilisable jusqu'à 30 MHz ..... **845 F**

NT 02 **Alimentation** double réglage de 0 à 20 V (0,4 A) et 1 tension indépendante de 5 V (1 A) ..... **1086 F**

SO 10 **Oscilloscope 10 MHz** - 5 mV - Préampli à FET - Balayage de 05 µs à 5 mS/division. Déclenché ou relaxé ..... **1938 F**

AM 20 **Multimètre analogique.** Zéro commutable en milieu d'échelle. Entrées séparées en U.I.R. 2 entrées de 50 MΩ. Bande passante en alt. 1 MHz. 100 mV à 1000 V en U et 30 mV à 1000 V en altern..... **1407 F**

DM 25 **Multimètre numérique** - 2 entrées 10 MΩ. Calibre 200 mV - Résolution 100 µV. 26 calibres de mesures. Zéro automatique ..... **2228 F**

DZ 28 **Compteur numérique.** Fréquence maximum de mesure 99 MHz. Sensibilité réglable 5 mV - Résolution 1 Hz ..... **1642 F**

VT 29 **Pré-diviseur 300 MHz.** Sortie compatible TTL. Sensibilité < 10 mV eff. ..... **1179 F**

FS 31 **Emetteur FM** de 9,7 à 11,7 MHz et de 80 à 120 MHz. U sortie 500 mV/75Ω. Atténuateur de sortie. Modulation FM 100 KHz ..... **1660 F**

FU 40 **Générateur de fonctions** de 0,02 Hz à 2 MHz. Signal sinus, rectangle et triangle. U sortie 10 Vcc. Offset réglable jusqu'à ± 5 V wobulable. **1592 F**

RG 41 **Générateur de dents de scie.** 0,01 Hz à 100 Hz (RG 41 L) fonction de sortie linéaire ou logarithmique **642 F**

Rack avec alimentation. 5300 19" (438 mm)..... **1407 F**

Rack avec alimentation. 5300 C. 100 mm. **722 F**

DISTRIBUE PAR

RÉGION PARIS SUD

PENTASONIC

5, rue Maurice-Bourdet
75016 PARIS - Tél. 524.23.16

RÉGION PARIS NORD

dap electronic

10, rue des Filles-du-Calvaire
75003 PARIS - Tél. 271.37.48

WANDEL & GOLTERMANN FRANCE (RUNGIS)

RADIO PLANS

Journal d'électronique appliquée

N° 359
octobre 1977

sommaire

IDEES	61	Circuits d'alimentation
	67	Montages B.F.
	77	Presse technique étrangère
MICROPROCESSEURS	108	Unité centrale : organigramme
MONTAGES PRATIQUES	44	Sablier électronique
	50	Contrôle de tonalité à 3 voies
	90	Egaliseur de fréquences
	99	Compte-tours à affichage linéaire
MUSIQUE	82	Synthétiseur (4e partie)
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	73 à 76	Caractéristiques et équivalences des transistors par A. Lefumeux
DIVERS	145	Répertoire des annonceurs

Notre couverture : Sablier électronique : le prototype affiche le temps écoulé et le temps restant à l'aide d'un affichage par LED à allumage et extinction progressifs. Quant au **contrôle de tonalité,** c'est un module sophistiqué avec correction sur les aiguës, médium et graves. (Cliché Max Fischer)

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F.
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Rédaction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
Tél. : 200-33-05

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs

Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés

Président-directeur général
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur de la publication

Rédacteur en chef :
Jean-Claude ROUSSEZ

Secrétaire de rédaction :
Jacqueline BRUCE

Courrier technique :
Odette Verron
Christian Duchemin

Tirage du précédent numéro
101 365 exemplaires

Copyright © 1977
Société Parisienne d'Edition

Publicité : Société Parisienne d'Edition
Département publicité
206, rue du Fg-St-Martin, 75010 Paris
Tél. : 607-32-03 et 607-34-58

Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an **45 F** - Etranger : 1 an **60 F**
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal

Dépot légal — 4e trimestre 1977 — Editeur n° 543 — Mensuel paraissant le 25 de chaque mois
Distribué par S.A.E.M. TRANSPORTS—PRESSE — Composition Comporapid — Imprimerie SIEP — 77210 AVON

DES CIRCUITS D'ALIMENTATION

Les transformateurs et leur détermination

Les appareils électroniques nécessitent le plus souvent des tensions continues d'alimentation, mais le procédé le plus pratique, le plus économique et le plus rapide est d'utiliser une source d'alternatif et de transformer celui-ci en continu.
De ce fait, le montage classique d'une alimentation se compose d'un transformateur adaptateur de tensions et courants, d'un redresseur et d'un système de filtrage.
Le transformateur sert aussi d'isolateur entre le secteur et l'appareil. A la **figure 1,** on donne le schéma de principe d'un ensemble d'alimentation simple. Ce montage peut être rendu encore plus simple, mais aussi plus compliqué, ce dernier cas étant le plus fréquent. La simplification consiste dans les modifications suivantes :
1° Remplacement du transformateur par un autotransformateur. Inconvénient, pas d'isolation.
2° Suppression du transformateur en attaquant le redresseur, directement par le courant du secteur. Ce procédé est souvent adopté pour des raisons d'économie mais ne peut être admis lorsque les tensions continues requises sont basses, par exemple 25 V.
3° Suppression du filtre. Cela est fait dans les chargeurs d'accumulateurs. Lorsque les « utilisations » l'exigent, on est amené à compléter le montage de principe de la **figure 1** par un dispositif de régulation ou stabilisation.
Il existe de nombreux schémas de régulateurs et ils sont pour la plupart assez compliqués. La complication est réduite *par l'emploi de circuits intégrés.* Certaines alimentations doivent fournir plusieurs tensions continues, ce qui nécessite l'introduction de diviseurs de tension, de filtres supplémentaires et parfois de régulateurs distincts.

Dans d'autres cas, on exige deux sorties de continu, l'une « positive » et l'autre « négative ». Il faut, parfois, trois ou plusieurs sorties positives et négatives.

On étudiera successivement les diverses parties du montage de principe de la **figure 1,** en commençant par les transformateurs.

Indiquons toutefois qu'en dehors des alimentations dont la source d'énergie est le secteur alternatif, on utilise également, d'une manière courante, les sources suivantes :

1° les piles,
2° les accumulateurs,
3° les convertisseurs continu à alternatif,
4° les convertisseurs continu à continu,
5° des sources bien connues mais présentant encore des inconvénients comme : l'énergie solaire, l'énergie des vents, l'énergie thermique et d'autres comme l'énergie hydraulique (cas de moulins, par exemple).

Les transformateurs

A la **figure 2** on donne en (A) le schéma le plus simple d'un transformateur, composant **électrique** et non **électronique.** Il possède un primaire P et un secondaire S, chacun composé d'un bobinage régulier de fil isolé à l'émail ou autre isolant.
Les deux enroulements sont fortement couplés grâce à leurs emplacements, par exemple l'un sur l'autre ou l'un très près de l'autre.
Le couplage K est fortement augmenté par le noyau de tôles de fer (ou d'un alliage spécial).
Au point de vue électrique, il est indispensable de noter que si le couplage est parfait ($k = 1$), toute la puissance électrique P_p du primaire se retrouve au secondaire. On a alors $P_p = P_s$.
Comme la puissance est égale au produit de la tension par le courant, on a :

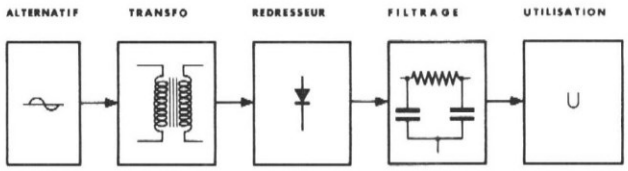


Figure 1

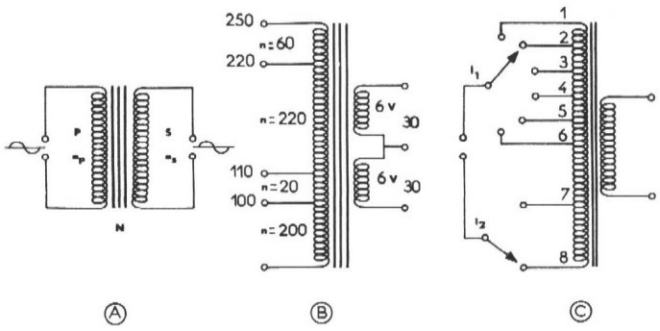


Figure 2

$$P_s = e_s\, i_s \quad (1)$$
$$P_p = e_p\, i_p \quad (2)$$

et de ce fait,

$$e_s\, i_s = e_p\, i_p \quad (3)$$

ce qui peut s'écrire sous la forme :

$$\frac{e_s}{e_p} = \frac{i_p}{i_s} \quad (4)$$

De plus, si n_p est le nombre de spires du primaire et n_s celui du secondaire, on a les égalités suivantes :

$$\frac{n_s}{n_p} = \frac{e_s}{e_p} = \frac{i_p}{i_s} \quad (5)$$

ce qui peut s'exprimer, en paroles, comme suit :
— les tensions sont proportionnelles au nombre des spires,
— les courants sont inversement proportionnels au nombre des spires et aux tensions.
Il faut aussi savoir que les sections des fils, leur isolation **n'étant pas comptée,** doivent être directement proportionnelles aux courants :

$$\frac{s_p}{s_s} = \frac{i_p}{i_s} \quad (6)$$

D'autre part, la section étant égale à $s = \pi\, d^2/4$, on pourra écrire :

$$\frac{i_p}{i_s} = \frac{s_p}{s_s} = \frac{d^2_p}{d^2_s} \quad (7)$$

ce qui signifie que les sections et les courants sont proportionnels aux carrés des diamètres.

Adaptation des enroulements

Lorsqu'on choisit le transformateur dont on a besoin pour établir une alimentation donnée, il convient de déterminer ses caractéristiques en fonction des données.
Ce sont les suivantes :
1° tension primaire,
2° tension secondaire,
3° puissances p_p et p_s,
4° courant primaire,
5° courant secondaire.
Pour connaître la tension à appliquer au primaire, on distinguera deux cas : la tension est celle du secteur dont on dispose, par exemple 220 V, où l'appareil doit s'adapter à toutes les tensions usuelles et même à d'autres, par exemple : 100, 110, 120, 130, 150, 200, 220, 240, 250 V.
La relation (5) permet de voir que le nombre des spires du primaire est proportionnel à la tension e_p de la source de courant alternatif du secteur.
Soit n_{110} le nombre des spires convenant pour un secteur de 110 V alternatif. Pour 220 V, il faudra n_{220} spires et on aura :

$$\frac{n_{220}}{n_{110}} = \frac{220}{110} = 2$$

Finalement on conclut qu'il faut établir un primaire ayant le nombre maximum de spires, par exemple n_{250} si le maximum de tension est 250 V et prévoir des prises pour les tensions inférieures à celle-ci.
Exemple : $n_{250} = 500$ spires, ce qui revient à dire qu'il faut, dans cet exemple, 500/250 = 2 spires par volt. Il est donc évident qu'il faudra :
pour 100 V, 2 . 100 = 200 spires,
pour 110 V, 2 . 110 = 220 spires,
pour 220 V, 2 . 220 = 440 spires,
pour 250 V, 2 . 250 = 500 spires.
La réalisation pratique sera un enroulement de 500 spires (pour 250 V) avec des prises pour les tensions moindres. Ce primaire est indiqué à la **figure 2 B.** Le point 0 est le début de l'enroulement primaire.
A la prise 100 V on aura 200 spires,
A la prise 110 V on aura 220 — 200 = 20 spires à partir de la prise précédente.
On ajoutera 440 — 220 = 220 spires pour atteindre la prise 220 V et 500 — 440 = 60 spires pour atteindre la sortie terminale 250 V.
Finalement, le nombre total des spires sera 200 + 20 + 220 + 60 = 500 spires = n_{250}.

Secondaire

Supposons maintenant que l'on demande un secondaire de 12 V avec prise médiane. Si n_p est connue, on calculera n_s par une des relations de proportionnalité données plus haut.
Par exemple, si $n_{100} = 200$ spires, on aura immédiatement :

$$\frac{n_{12}}{n_{100}} = \frac{12}{100} = 0{,}12$$

et comme $n_{100} = 200$, il vient :
$n_{12} = 0{,}12 \,.\, 200 = 24$ spires.
Le secondaire aura 12 + 12 spires.
Un autre procédé d'adaptation est indiqué en (C) **figure 2.**

Les prises du primaire

Le primaire possède 6 prises intermediaires 2 à 7 établies de la manière suivante :

8 à 7 : 200 spires pour 100 V,
7 à 6 : 200 spires pour 200 V,
6 à 5 : 20 spires pour 10 V,
5 à 4 : 20 spires pour 10 V,
4 à 3 : 20 spires pour 10 V,
3 à 2 : 20 spires pour 10 V,
2 à 1 : 20 spires pour 10 V,

Cela permet d'obtenir toutes combinaisons de 100 à 270 V en réglant séparément I_2 et I_1. Par exemple, pour 210 V on placera I_2 en position 8 et I_1 en position 5.

Les fusibles

Les formules données précédemment indiquent que les courants sont inversement proportionnels aux tensions, donc les fusibles devront être proportionnés aux courants. Par exemple, soit un fusible de 2 A convenant à la tension de 220 V. Pour 110 V, il faudra un fusible de 4 A.
Pratiquement, deux sortes de fusibles conviendront, un pour les tensions de 200 à 250 V et un autre à courant double pour les tensions de 100 à 130 V.

Composelec 90
BELFORT
10, rue d'Evette - 90000
(Derrière le marché La Roseraie)
Tél. : (84) 21-48-07

Composants - Outillage - Appareil de mesure - Kits - Enceintes - Livres techniques
Distributeur des marques :
Office du Kit, Centrad, JBC, Iskra, ILP, Saft, Garrard, Heco, Safico, KF, Voc, ITT, Teko, BST, EMR.

Jeu vidéo :
En kit complet avec modulateur UHF.
Se branche sur la prise d'antenne ..... 255 F
Circuit intégré AX3-8500 pour jeux vidéo ..... 149 F

Si vous êtes passionné de microprocesseur, venez voir en fonctionnement : l'unité centrale U.C. EMR

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.
Par correspondance + 8 F de port.

Calcul d'un transformateur

Le nombre des spires par volt dépend de nombreux paramètres qu'il convient de connaître avec une bonne précision. En premier lieu : la puissance P_s au secondaire, la tension au secondaire, ce qui donnera aussi le courant secondaire. Ensuite, on calculera la section du circuit magnétique de la carcasse. Cette section étant désignée par S, on aura la relation :

$$S = 1{,}25 \sqrt{P_s} \quad (8)$$

avec P_s en volt-ampère (VA) et S en cm^2. Ayant déterminé S et en connaissant l'induction B (en gauss), on pourra calculer le nombre n de spires par volt. On utilisera la formule :

$$n = 10^8 / (4{,}44 \ BS \ f) \quad (9)$$

dans laquelle :
B = induction en gauss,
S = section du noyau en cm^2,
f = fréquence en hertz (par exemple 50 ou 60 Hz).

Exemple numérique

On demande une tension de 12 V sous 10 A au secondaire. Cela donne une puissance :

$$P'_s = 12 \ . \ 10 = 120 \text{ VA}$$

Les pertes n'étant pas négligeables, on majorera P'_s de 20 % par exemple et on calculera :

$$P_s = 1{,}2 \ P'_s$$

$$\text{ou} \quad P_s = 120 \ . \ 1{,}2 = 144 \text{ VA}$$

Dès lors, on sera en mesure de calculer la section S de la carcasse de tôles :

$$S = 1{,}25 \sqrt{P_s} \quad (8)$$

$$\text{ou} \quad S = 1{,}25 \sqrt{144} = 15 \text{ cm}^2$$

Ensuite, si l'on dispose de tôles dont B = 12 000 gauss par exemple, on aura, avec f = 50 Hz :

$$n = \frac{10^8}{4{,}44 \ . \ 12\,000 \ . \ 15 \ . \ 50} = 2{,}5 \text{ spires}$$

par volt.

La détermination du transformateur se poursuit en calculant les nombres des spires des enroulements.
On a :

$$n_s = e_s n \quad (10)$$

ou :

e_s = tension totale du secondaire.

Dans notre exemple :

e_s = 12 V,

donc :

n_s = 12 . 2,5 = 30 spires

avec prise médiane s'il y a lieu.

La section du fil

Quelle sera la section s de ce fil ? Pour le savoir, on consultera des tableaux, des abaques ou des courbes, établis par des spécialistes de cette technologie.
En réalité, cette section n'est jamais précisée car elle est choisie selon le degré de qualité (et de prix) du transformateur. Plus le courant passant par un fil de section donnée est élevé, plus le fil s'échauffe. On considère la densité de courant D_c mesurée en A/mm^2.
Pratiquement, les densités de courant usuelles s'étalent entre 1,5 A/mm^2 à 3 A/mm^2. Il est évident que plus la densité de courant est petite, moins il y aura de l'échauffement du fil.

Voici, au **tableau I**, les courants admissibles pour divers fils de diamètre compris entre 0,05 mm et 3 mm.

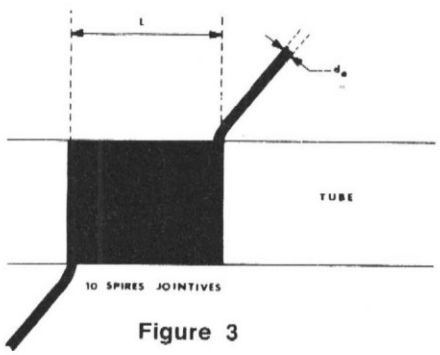


Figure 3

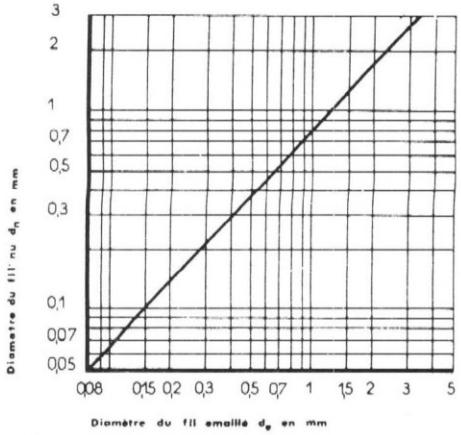


Figure 4

TABLEAU I

Diamètre	Section	Courant pour une densité de courant de ...			
mm	mm^2	1,5 A/mm^2	2 A/mm^2	2,5 A/mm^2	3 A/mm^2
0,05	0,00196	0,0029	0,004	0,005	0,006
0,07	0,0038	0,0058	0,008	0,01	0,011
0,1	0,0078	0,0118	0,016	0,02	0,024
0,15	0,0177	0,0265	0,035	0,045	0,058
0,2	0,0314	0,047	0,063	0,08	0,094
0,25	0,0491	0,074	0,098	0,12	0,14
0,3	0,0707	0,1	0,14	0,17	0,21
0,4	0,1257	0,19	0,25	0,3	0,37
0,5	0,196	0,3	0,39	0,49	0,58
0,7	0,385	0,58	0,77	1	1,16
1	0,785	1,18	1,57	2	2,35
1,5	1,767	2,65	3,53	4,42	5,3
2	3,141	4,71	6,28	7,87	9,42
2,5	4,9	7,36	9,82	10,3	14,73
3	7,069	10	14	18	21

Pour des valeurs intermédiaires, on pourra interpôler ou effectuer le calcul direct à l'aide de la formule donnée plus loin.

Par exemple, soit à déterminer le courant admissible pour un fil de 0,8 mm de diamètre avec une densité de courant de 2,5 A/mm^2.

On a : pour un fil de 0,7 mm	Densité de courant D_c = 1
Pour un fil de 1 mm	Densité de courant 2 D_c = 2
Différence 0,3	Différence 1 environ
Pour une différence de 0,1	Différence de 0,33

Ajoutons 0,33 à 1. On obtient $D_c = 1{,}33$ pour d = 0,8 mm. Voici également le mode de calcul. On donne le diamètre d du fil. Sa section est alors :

$$s = \pi\ d^2/4 \quad (11)$$

La densité de courant étant D_c, le courant admissible est :

$$I = s\,D_c \quad (12)$$

Exemple : Un fil de 0,7 mm de diamètre a une section égale à :

$$s = \pi\ .\ 0{,}7^2/2 = 0{,}385\ mm^2$$

La densité de courant choisie étant $D_c = 2{,}5$ A/mm2, le courant admissible est :

$$I = s\,D_c = 0{,}385\ .\ 2{,}5 = 0{,}962\ A$$

Le tableau donne : I = 0,96.
Evaluer les courants en ampères et les longueurs en millimètres dans les calculs des fils.

Fils isolés

Les fils utillisés dans les transformateurs d'alimentation sont isolés à l'émail, ce qui augmente le diamètre du fil en comptant l'émail.
L'augmentation du diamètre est de l'ordre de 60 % pour les fils fins (0,05 mm), de l'ordre de 20 % pour des fils de diamètre moyen (0,5mm), de l'ordre de 16 % pour des fils de 1 mm de diamètre, de l'ordre de 9 % pour des fils de 2 mm et plus.
En réalité, le rapport entre le diamètre du fil nu d_e et celui du fil nu d_n,

$$r = \frac{d_e}{d_n} > 1 \quad (13)$$

se situe entre 1,1 et 1,3 et dépend de la marque du fil, et de diverses exigences imposées par l'isolation nécessaire entre les spires et les couches de spires.
On peut déterminer aisément le rapport r. A cet effet, on bobinera sur un cylindre quelconque, par exemple un crayon, 10 spires jointives du fil émaillé.
Soit L la longueur de l'enroulement (voir **figure 3**). On aura évidemment $d_e = L/10$.
Le diamètre du fil nu, s'il n'est pas connu, peut se mesurer de la même manière en enlevant l'émail à l'aide de papier émeri ou par tout autre procédé.
La connaissance du diamètre du fil émaillé est nécessaire lors de la détermination de la forme et des dimensions de la carcasse qui contiendra l'enroulement du transformateur.

A la **figure 4,** on donne une courbe représentant d_e en fonction de d_n.

Résistance du fil

Elle est égale à

$$R = \frac{I\ L}{s} \quad (14)$$

expression dans laquelle L = longueur du fil, s = section du fil nu (voir formule 11).
La valeur de R peut être déterminée d'après des tableaux ou par calcul.
Voici d'abord un tableau donnant le diamètre du fil nu, d_n, et la résistance R en ohms pour une longueur L = 100 m.

TABLEAU II

Diamètre du fil nu (mm)	Résistance pour 100 m (ohms)
0,05	908
0,07	468
0,1	228
0,15	100,4
0,2	56,7
0,25	36,3
0,3	25,2
0,4	14,2
0,5	9,08
0,7	4,62
1	2,27
1,5	1,01
2	0,567
2,5	0,363
3	0,252

Pour des valeurs différentes de d_n et de L, on effectuera un calcul, d'ailleurs très simple :

$$R = \frac{I\ L}{s}\ \Omega \quad (15)$$

dans laquelle R est en ohms, L est la longueur en mètres, et I la résistivité du cuivre, I = 0,0177.
Exemple 1 :

$$d_n = 0{,}5\ mm,\ L = 100\ m,\ s_n = 0{,}196.$$

La formule (15) donne :

$$R = \frac{0{,}0177\ .\ 100}{0{,}196} = 9{,}03\ \Omega$$

Exemple 2 :

$$d_n = 2\ mm,\ L = 30\ m,\ s_n = 3{,}141\ mm^2$$

$$R = \frac{0{,}0177\ .\ 30}{3{,}141} = 0{,}169\ \Omega$$

Détermination d'un transformateur

Soit à déterminer les caractéristiques du transformateur représenté à la **figure 5.**
Le primaire aura une prise à 110 V et la totalité correspondra à 220 V.
Les secondaires sont S_1 et S_2, identiques, à prise médiane et prévus pour 15 V 10 A chacun. De ce fait, la puissance secondaire est :

$$P_s = (15 + 15)\ 10 = 300\ VA$$

La puissance sera évaluée à 1,2 . 300 = 360 VA. La section S du circuit magnétique est donnée par la formule (8). On a :

$$S = 1{,}25\ \sqrt{P_s}\ cm^2$$

$$\text{ou}\quad S = 1{,}25\ \sqrt{360} = 23{,}71\ cm^2$$

Le nombre des spires par volt est donné par (9) :

$$n = 10^8 / (4{,}44\ BSf)$$

Prenons B = 12 000 gauss, S = 23,71 cm², f = 50 Hz.
On a, avec ces valeurs,

$$n = \frac{10^8}{4{,}44\ .\ 12\,000\ .\ 23{,}71\ .\ 50} = 1{,}583$$ spire par volt.

Composelec 63

CLERMONT-Fd

21, rue Blatin - 63000
(Dans le Grand Passage)
Tél. : (73) 93-10-74

Composants - Outillage - Appareil de mesure - Kits - Enceintes - Livres techniques

Distributeur des marques :

Office du Kit, Centrad, JBC, Iskra, ILP, Saft, Garrard, Heco, Safico, KF, Voc, ITT, Teko, BST, EMR.

Jeu vidéo :

En kit complet avec modulateur UHF.
Se branche sur la prise d'antenne ..... **255 F**
Circuit intégré AX3-8500 pour jeux vidéo ..... **149 F**

Si vous êtes passionné de microprocesseur, venez voir en fonctionnement : l'unité centrale U.C. EMR

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.
Par correspondance + 8 F de port.

Commençons par le primaire. On a le choix entre trois solutions :

1° Un enroulement de 220 V avec prise médiane à 110 V et emploi du même fil.
2° Deux enroulements distincts de 110 V, pouvant être montés en série (220 V) ou en parallèle (110 V).
3° Deux enroulements en série avec d différents.

Voici à la **figure 6** le montage de deux enroulements identiques de 110 V chacun.

Les inverseurs I_1 et I_2 sont conjugués. En position 220 V, les points b et c sont réunis, ce qui met les enroulements en série. Le secteur de 220 V est connecté, par l'intermédiaire de l'interrupteur et du fusible, aux points a et d.

En position 110 V, a est à une borne du secteur et par I_2 il est connecté à c. D'autre part, b est connecté à d par l'intermédiaire de I_1. De ce fait, les enroulements a b et c d sont en parallèle et **dans le bon sens.**

Le fil nécessaire est celui à section s qui convient pour 220 V. En 110 V, la section est en effet 2 s, les enroulements étant en parallèle. C'est le cas 2.

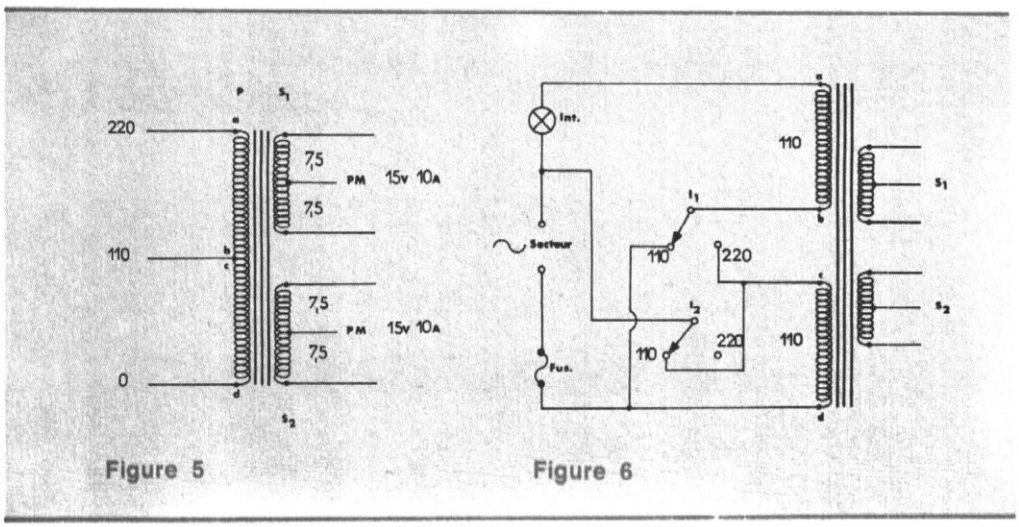


Figure 5 Figure 6

Le cas 3 nécessite (voir **figure 5**) un fil de section 2 s pour l'enroulement c d de 110 V et un enroulement de section s pour l'enroulement d'appoint a b. Ce procédé est moins économique.

Le cas 1 est le plus dispendieux, la section étant 2 s pour les deux enroulements, donc deux fois plus de poids de fil que dans le cas 2.

Soit le cas 2 par conséquent. Cela revient à déterminer la section s d'un enroulement de 220 V. Le nombre des spires est :

$$n_{220} = 220 \ . \ 1{,}6 = 352 \text{ spires.}$$

On a remplacé n = 1, 583 par 1,6. Chaque enroulement a b ou c d aura 176 spires.

LA MAISON DU CIRCUIT IMPRIME

Conseils pratiques... aux amateurs... et professionnels... !
Pour faire un bon circuit imprimé **(c.i.)**, il faut un bon document de base (une photo négative ou positive) : un mylar bien pastillé ou l'imprimé du circuit provenant d'une revue technique bien imprimée en noir.

FRAIS DIVERS DE REALISATION FORFAITAIRE

Pour une photo d'une revue ou mylar maxi 18 x 24 : **26,50 F TTC.** Réalisation d'un C.I. verre époxy 1 face 35 μ 16/10 : **33,10 F** le dm2 percé et étamé ; verre époxy 2 faces 35 μ 16/10 : **43,10 F** le dm2 percé et étamé. XXXPC ou bakelite 1 face 35 μ 16/10 : **26,10 F** le dm2.
XXXPC ou bakelite 2 faces 35 μ 16/10 : **32,50 F** le dm2.

Pour réaliser une face avant, même principe que le c.i. mais la composition doit être faite sur un support transparent :

Prix TTC : pour une photo de 24 x 30 : **36 F** - 30 x 40 : **45 F ;** pour une face avant alu auto-collant mat 3/10 : **16,50 F** le dm2 ; pour une face avant alu 8/10 mat ou aspect brossé : **18 F** le dm2 ; pour une face avant alu 15/10 mat ou aspect brossé : **25 F** le dm2.

Plaque présensibilisée avec révélateur : époxy 35 μ 16/10, 90 x 120 : **16,50 F ;** 13 x 18 : **35,10 F ;** 18 x 24 : **64,80 F ;** 24 x 30 : **108 F ;** 30 x 40 : **175 F** - Plaque présensibilisée XXXPC 90 x 120 : **14,50 F ;** 13 x 18 : **23,50 F ;** 18 x 24 : **56 F** - Pour toutes commandes de plaques présensibilisées offre d'essai d'une grille photolysée gratuite (90 x 120). Pour les plaques 2 faces, ajouter 5 F par format. Pochette de 25 films photo, format 13 x 18 : **40 F.** Poch. 50 films 13 x 18 : **60 F.** Poch 10 films 18 x 24 : **30 F.** 25 films 18 x 24 : **60 F.** Gouache de retouche avec pinceau : **12 F.** Perchlorure de fer 45° Baumé : **15 F** le l ; le 1/2 l : **8 F ;** 10 l : **140 F.** Grilles photolysées 9 x 12 : **2,30 F.** 13 x 18 : **4,60 F.** 18 x 24 : **8,50 F.**

Envoi : paiement à la commande ou 1/2 contre remboursement. Pour toute demande de renseignements joindre une enveloppe + 1 F en timbre.

Professionnels... ! demandez notre tarif de série. Réalisation de c.i. ou face avant dans les 2 h qui suivent la remise des documents à notre atelier.

ECLAIR IMAGE ELECTRONIC
32, rue des Cascades
75020 Paris
M° : Pyrénées

OUVERT du mardi au samedi 10 h à 19 h

SSB - BLU
(THEORIE ET PRATIQUE)
de R. PIAT (F3XY)

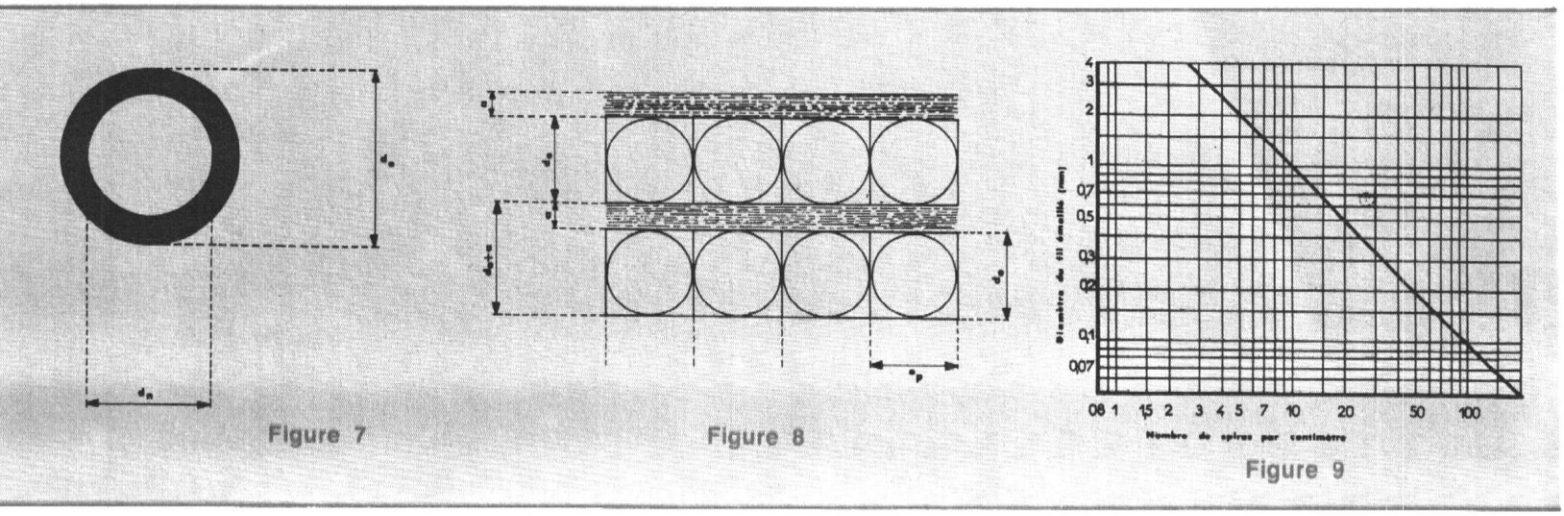
La technique de la bande latérale unique (BLU) a conquis le domaine des amateurs de trafic en téléphonie, sur les bandes dites décamétriques, de sorte que des stations travaillant sur VHF et UHF sont chaque jour plus nombreuses. Il convient par conséquent, de se mettre au courant de tout ce qui concerne l'émission et la réception de ce mode de communication.
L'auteur explique dans son livre les avantages du BLU et de plus donne un très grand nombre de schémas.

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

Réception des émissions B.L.U.
Production d'un signal B.L.U.
Conversion de fréquence
Emission à double bande latérale (DSB)
Réalisations pratiques — Petits émetteurs et exciteurs
L'étage de puissance
Les émetteurs-Récepteurs ou Transceivers
Quelques circuits annexes

Un ouvrage de format 14,5 x 21, broché, de 152 pages, 144 schémas. Prix : 40 F.

En vente chez votre libraire habituel et à la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris - C.C.P. 4949 - 29 Paris
(Aucun envoi contre remboursement - Ajouter 15 % pour frais d'envoi à la commande - En port recommandé + 3 F)



Quelle sera l'intensité de courant du primaire ? Partons de la puissance totale P = 300 VA. Cela donne, avec 220 V,

$$I = \frac{300}{220} = 1{,}363 \text{ A.}$$

Reste à choisir la densité de courant D_c. Prenons $D_c = 2{,}5$ A/mm².

La section s est donnée par la formule (12) :

$$I = s\ D_c$$

de laquelle on déduit :

$$s = I/D_c = 1{,}363/2{,}5$$

ou $s = 0{,}545$ mm²

Ensuite, on calculera le diamètre d_n du fil nu, en utilisant la formule (11) :

$$s = \pi\ d^2{}_n/4$$

de laquelle on tire :

$$d^2{}_n = \frac{4\ s}{\pi}$$

ce qui donne, avec s = 0,545 :

$$d^2{}_n = 0{,}69425 \text{ mm}^2$$

donc :

$$d_n = 0{,}833 \text{ mm}$$

et on adoptera du fil de 0,85 mm de diamètre.
Pour ce fil, le diamètre du fil émaillé peut être égal à :

$$d_e = 0{,}97 \text{ mm}$$

Basons-nous sur $d_e = 1$ mm.
Quelle sera la surface d'une coupe de l'enroulement primaire ?
Elle se compose de plusieurs parties : Voici d'abord, à la **figure 7,** les deux diamètres d_n et d_e du fil émaillé. Lorsqu'on range les spires jointives par couches superposées, elles se présentent comme indiqué à la **figure 8.** Les spires sont écartées entre elles de d_e, qui est par conséquent le « pas » de l'enroulement. Ensuite, la première couche étant terminée, on enroule du papier huilé en plusieurs couches, d'épaisseur totale **a.**

Il est clair que le calcul du nombre des spires passant par une coupe rectangulaire ou carrée dépend de la forme de cette surface de coupe et de ses dimensions.
Cela conduit à la recherche d'une formule générale tenant compte du nombre total N de spires et de l'épaisseur a de la courbe de papier isolant.
Voici pour terminer, à la **figure 9,** une courbe très utile qui permettra de déterminer graphiquement le nombre des spires de fil, par centimètre en fonction du diamètre total du fil, c'est-à-dire d_e.
Cette courbe est valable pour tous les fils isolés, quel que soit l'isolant, pourvu que d_e soit le diamètre total.

G. Blaise

ABONNEZ-VOUS A RADIO PLANS

L'ABONNEMENT D'UN AN
(12 numéros) : 45 Francs
(Etranger : 60 Francs)

Bon à recopier et à envoyer à Radio Plans,
Service abonnements
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris

NOM .....

Prénom .....

Adresse .....

.....

Je désire m'abonner pour un an à Radio Plans à partir de .....
et joins à cet effet un chèque d'un montant de :

(1) 45 Francs (France)
(1) 60 Francs (Etranger)

(1) Rayer la mention inutile.

Composelec 45

ORLEANS

188, rue de Bourgogne - 45000
(Face à la Préfecture)
Tél. : (38) 87-75-17

Composants - Outillage - Appareil de mesure - Kits - Enceintes - Livres techniques

Distributeur des marques :

Office du Kit, Centrad, JBC, Iskra, ILP, Saft, Garrard, Heco, Safico, KF, Voc, ITT, Teko, BST, EMR.

Jeu vidéo :

En kit complet avec modulateur UHF.
Se branche sur la prise d'antenne ..... **255 F**
Circuit intégré AX3-8500 pour jeux vidéo ..... **149 F**

Si vous êtes passionné de microprocesseur, venez voir en fonctionnement : l'unité centrale U.C. EMR

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.
Par correspondance + 8 F de port.

DEUX POINTS DE VENTE

FANATRONIC

KITS, PACKS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

● TABLES DE MIXAGE ●

SM 2000
- 5 entrées (2 PU ceram/magnét. - 2 micros - 1 magnéto ou tuner)
- B. de pass. 20-20.000 Hz + 1 d B
- Alim. 2 x 9 V ..... **390 F**

SM 501 Table semi-pro.
- 5 entrées (2 P.U. magnét. 2 aux. - 1 micro)
- sortie casque, pré-écoute
- Bde pass. 10-40.000 Hz + 1 d B
- Alim. 110-220 V ..... **690 F**

● FERS A SOUDER JBC ●

GAMME COMPLETE DE FERS ET D'ACCESSOIRES PROFESSIONNELS

- **Fers type stylo, ultra-légers** chauds en 50 sec. avec panne longue durée
  - — Type 15 W-220 V .... **67,50 F**
  - — Type 30 W-220 V .... **55,75 F**
  - — Type 40 W-220 V .... **55,75 F**
- **Accessoires pour série stylo**
  - — Elément déssoudeur **45,00 F**
  - — Panne DIL ..... **108,00 F**
  - — Support universel . **30,40 F**
  - — Pince extractrice C.I. **38,50 F**
- **Pistolet soudeur** Panne longue durée, 110-220 V, poids 150 g, chauffe rapide, réserve thermique ..... **130,00 F**

CATALOGUE 36 pages

- Choisissez chez vous sur 36 pages illustrées dans le stock FANATRONIC.
- Nous expédions votre commande par retour en colis **FANATRONIC CHEZ VOUS**
- Vous recevrez rapidement le matériel conforme à votre attente.

Catalogue Fanatronic ..... **4 F en timbres**

● KITS OK ●

OK21	Modulateur 3 voies 3x1300W	115 F
OK23	Anti-moustiques ultra-sons	89 F
OK28	Préampli-correcteur stéréo	105 F
OK31	Amplificateur 10 W	99 F
OK45	Alim. stabilisée 3-24V/1A	155 F
OK46	Cadenceur d'essuie glace	75 F
OK50	Préamli stér. cell. magn.	55 F
OK 110	Détecteur de métaux	159 F
OK64	Thermom. digital 0-99°	195 F
OK78	Antivol (Instant.+temps)	115 F
OK81	Mini récepteur PO-GO	59 F
OK86	Mini fréquencemètre 1M Hz	249 F
OK92	Antivol pour automobile	105 F
OK104	Thermostat 0-100°/3 g	115 F
OK105	Mini récepteur FM	59 F
OK112	Stroboscope 40 joules	159 F
OK113	Cte-tour digit 0-990 t/mn	195 F
OK19	Avertisseur dépass. vitesse	149 F
OK57	Testeur de semi-cond	55 F
OK10	Dé électronique	59 F
OK24	Chenillard 3 voies	199 F
OK25	Gradateur	65 F
OK35	Détecteur de verglas	69 F
OK44	Décodeur FM stéréo	119 F
OK47	Disjoncteur électronique	95 F
OK60	Clignoteur 2 voies	159 F
OK79	Ampli 2 x 4,5 W	119 F
OK82	Mini - orgue	65 F
OK88	Trémolo pour guitare	99 F
OK99	Préampli micro	39 F
OH126	Adaptateur modul. micro	79 F
OK5	Inter touch-contrôl. 220 V	85 F
OK129	Traceur courbes oscillo	195 F
OK116	Compte-pose 0 - 3 mm	105 F

● KITS IMD ●

KN3	Ampli de téléphone	64 F
KN5	Injecteur de signal	34 F
KN9	Convertisseur AM-VHF	36 F
KN12	Ampli 4,5 W	53 F
KN23	Horloge digit. hres/mn	149 F
	Alarme pour KN23	39 F
KN19	Sirène modulante	54 F
KN11	Modulateur, 3 voies	149 F
KN13	Préampli cellule magn.	37 F
KN14	Correcteur de tonalité	39 F
KN16	Métronome	38 F
KN20	Convertisseur 27 MHz	52 F
KN25	Télé-jeux (4 jeux)	179 F

● TELE-JEUX ●

Un simple branchement sur votre antenne TV couleur ou N. et B. et des parties acharnées vous attendent !

- — 4 jeux : Tennis - Football - Pelote Mur.
- — Affichage du score sur l'écran.
- — Impacts sonores joueurs et terrain.
- — Remise en jeu automatique ou manuelle.
- — 2 vitesses de balle, 2 largeurs de raquette, 2 angles de rebond.
- — Commandes à distance.

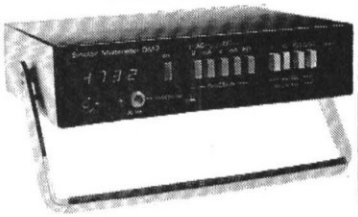
Trois formules : appareils montés, kit, composants avec notice. A vous de jouer !

● MARKINT 4A ●

MARKINT 4 A ..... **389 F**

● MULTIMETRE 2000 PTS ●

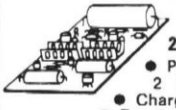
SINCLAIR AM 2



- Continu 1 mV à 1000 V 0,1 µA à 1 A
- Alternatif 1 mV à 500 V 0,1 µA à 1 A
- Résistance 1 Ω à 20 M Ω
- Batterie ou secteur

Sinclair DM 2 ..... **790 F**

PROMOTION QUANTITE LIMITEE 89 F



KIT ampli SINCLAIR 2 × 10 W avec alim.
- Puissance maxi 2 x 10 W
- Charge 4 Ω
- Tension alim. 12 à 18 V.
- Sensibilité d'entrée 90 mV
- Protection thermique et C.C.
- Livré avec circuit imprimé.

Composants ampli, alim. complète, notice, schémas de contrôle de volume, balance, tonalité, schémas de préamplis. Port ..... 15 F

● KITS JOSTY ●

AF305	Interphone	106,00 F
AF310	Amplificateur 15 W	93,90 F
HF310	Tuner FM, sensib. 5µV	183,50 F
HF325	Tuner FM, sensib. 2µV.	307,90 F
HF330	Décodeur stéréo	113,10 F
HF385	Préampli ant. VHF/UHF	97,70 F
HF395	Préampli ant. AM/FM	29,60 F
AT347	Roulette électronique	139,50 F
HF375	Mini-Récepteur FM	52,00 F
GU330	Trémolo guitare	98,00 F

● KIT IMD KN 25 ●

Assemblez vous-même votre télé-jeux : c'est simple, amusant et sûr avec le kit KN 25. Caractéristiques identiques aux jeux ci-dessus, un angle de rebond. Boîtier et boutons en sus.

Kit KN 25 ..... **179 F**

● ALARME AUTO ●

EFFICACE — SIMPLE A POSER

PULSAR DETECTE TOUTE CONSOMMATION DE COURANT : PLAFONNIER, OUVERTURE DE PORTIERE, VOYANT, DEMARREUR

- 12 sec. pour quitter le véhicule ou pour y rentrer.
- alarme par mise en route du klaxon.
- tension 11 V à 15 V, consommation de veille 12 mA, sensibilité 2 W.
- prêt à monter avec fil, cosses, inter.

Alarme PULSAR ..... **199 F**

● AMPLIS HYBRIDES ILP ●

- HY5 Préampli-correcteur Entrée P.U. magn. et céram., micro, tuner, sortie 775 mV, alim. sym. + 16V à 25V ..... **110 F**
- HY50 Ampli 25 W eff. sur 8 Ω, dist. 0,1 %, bde pass. 10 Hz à 50 KHz ..... **146 F**
- HY200 Ampli 120 W eff. sur 8 Ω, dist. 0,05 %, bde pass. 10 Hz à 45 KHz ..... **510 F**
- PSU50 Alim. + 25V symétrique, alim. pour 1 ou 2 HY 50 et 2 HY 5 ..... **122 F**
- PSU 90 Alim. + 45V symétrique, alim. pour 1 HY200 et 2 HY5 **327 F**

● KITS AMTRON ●

UK261/U	Générateur 5 rythmes.	292,00 F
UK527	Récept. VHF 110-150MHz	285,60 F
UK545	Récepteur AM-FM 26-150 M Hz	166,60 F
UK572	Récept. PO-GO, 8 trans.	124,00 F
UK114/U	Ampli mono 20 W	158,00 F
UK965	Convert. 27 MHz-1,6 MHz	316,00 F
UK92	Ampli de téléphone	138,00 F
UK285	Ampli ant. FM-VHF-UHF	107,80 F
UK146	Ampli 2 W	66,00 F
UK230	Ampli ant. AM-FM	58,50 F
UK285	Ampli ant. VHF-UHF	107,80 F
UK502/U	Mini-Récept. PO-GO.	66,00 F
UK707	Cadenceur dess.-glace	132,00 F
UK780	Détecteur de métaux	166,80 F

● CIRCUIT AY 3-8500 ●

Pour l'électronicien : quelques composants autour du circuit intégré AY 3-8500 et votre télé-jeux est prêt.

Composants de base :
- — AY 3-8500 avec schéma complet de montage ..... **79 F**
- — Oscillateur UHF ..... **43 F**
- — MC 14072 B ..... **5,20 F**

● JEUX DE LUMIERES ●

- **MODULATEUR 3 VOIES** Kit complet 3 x 1300 W avec coffret métal et accessoires ..... **159 F**
- **LUMIERE NOIRE** Tube et réglette 220 V
  - - 60 cm ..... **169 F**
  - - 120 cm ..... **199 F**
- **RAMPE METAL 3 SPOTS** avec spots ..... **99 F**

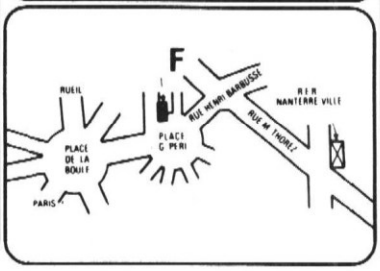
● HAUT-PARLEURS ITT ●

- Gamme complète de haut-parleurs HI-FI et de filtres.
- Enceintes HI-FI en Kits ITT

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

92 NANTERRE

● 2, boulevard du Sud-Est, 92000 NANTERRE
Tél. : 204.63.81
(ANGLE RUE GAMBETTA ET PLACE GABRIEL-PERI)



HEURES D'OUVERTURE : 9 h 30- 12 h et 14 h- 19 h SAUF LUNDI MATIN

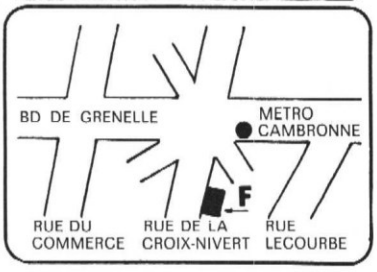
CATALOGUE COMPLET CONTRE 4 F EN TIMBRES

VENTE PAR CORRESPONDANCE
REGLEMENT PAR CHEQUE OU CONTRE REMBOURSEMENT
PORT : 10 F jusqu'à 1 kg
20 F de 1 à 5 kg
FRAIS REELS AU-DELA

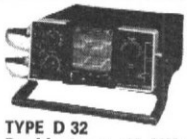
EXPEDITIONS IMMEDIATES

75015 PARIS

● 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS
Tél. : 306.93.69
Métro : Cambronne ou La Motte-Picquet



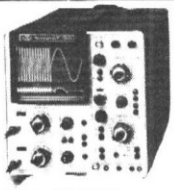
TELEQUIPMENT



● TYPE D 32
Double trace. 10 MHz
Surf. utile de l'écran : 8×10 cm
Bde pass. : 10 MHz à 10 mV/cm
PRIX .... **5 156 F**

● TYPE D 61 A
Double trace. 10 MHz
Bde pass. : 10 MHz à 10 mV/cm
Surf. utile de l'écran : 8×10 cm
PRIX .... **2 820 F**

● TYPE D 65
Double trace. 15 MHz
Surf. utile de l'écran : 8×10 cm
Bde pass. : 15 MHz à 10 mV/cm
PRIX .... **4 854 F**



● TYPE D 67 A
Double trace. 25 MHz
Surf. utile de l'écran : 8×10 cm
Double base de temps
Bde pass. : 25 MHz à 10 mV/cm
PRIX .... **6 797 F**

● TYPE S 61
5 MHz
28×16×37 cm
Tube 8×10 cm. Gde luminosité
Ampli vertical
Bde pass. : 0 à 5 MHz (— 3 dB)
PRIX .... **1 700 F**

Sonde **TP 1** ×1 ..... **148 F**
Sonde **TP 2** ×10 ..... **163 F**

CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous

Doc. Téléquipement contre 3 F (timbres)

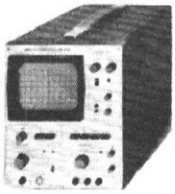
■ **GARANTIE TOTALE 1 AN**

DATES A RETENIR : LES 30 SEPTEMBRE ET 1er OCTOBRE
MINI-SALON de l'Oscilloscope TELEQUIPMENT organisé chez ACER

DEMONSTRATIONS — MANIPULATIONS — CONFERENCES
effectuées par des Ingénieurs de TELEQUIPMENT TEKTRONIX

HAMEG

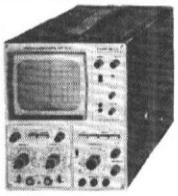
« HM 312 »



AMPLIFICATEUR VERTICAL
Bande passante : 0-15 MHz (— 3 dB)
Sensibilité maxi : 50 mVcc/cm
Dim. : 380×255×210 mm
PRIX ..... **2 187 F**

ACCESSOIRES
HZ 32. Câble mesure ..... **52 F**
HZ 30. Sonde 1/10 ..... **76 F**
HZ 40. Sonde combinée X1/X10 .. **210 F**

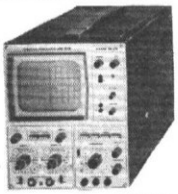
« HM 412 »



Double trace 2×15 MHz
Tube 8×10 cm
AMPLIFICATEUR VERTICAL
Bande passante DC à 15 MHz (— 3 dB)
Bande passante DC à 20 MHz (— 6 dB)
Sensibilité : 5 mVcc/cm à 20 Vcc/cm
Dim. : 210×255×395 mm
PRIX ..... **3 010 F**

HZ 31. Sonde démodulatrice ..... 76 F
HZ 56. Commutateur électronique 2 canaux, 2 Hz/15 kHz ..... **729 F**

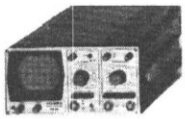
« HM 512 »



Nouveau double trace 2×40 MHz
2 canaux DC à 40 MHz, ligne à retard
Sensib. : 5 mVcc-20 Vcc/cm
Régl. fin 1:3
Dim. de l'écran : 8×10 cm. Graticule lumineux
PRIX ..... **4 562 F**
Doc. contre 3 F (timbres)

● **PORT GRATUIT** ●

« HM 307 »



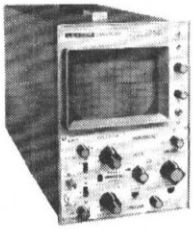
AMPLIFICATEUR VERTICAL
Bande passante : 0-10 MHz à — 3 dB
Sensibilité maxi : 5 mVcc/cm
Dim. : 212×114×265 mm
Prix monté ..... **1 446 F**

HM 307 en kit ... 1 152 F

■ **GARANTIE TOTALE 1 AN**
CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous

OSCILLO DOUBLE TRACE 15 MHz

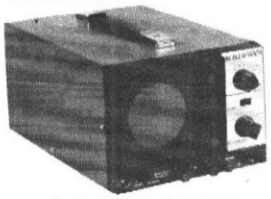
LEADER LBO 506 A



Dim. du tube : 8×10 cm
(Banc d'essai paru ds le HP du 15-4-77)
● **AMPLIFICATEUR VERTICAL**
Bande passante DC : de 2 Hz à 15 MHz
Sensibilité : 10 mV à 20 V/cm (11 cal.)
Dim. : H 25×L 18×P 38 cm
PRIX ..... **3 050 F**
Avec 2 sondes combinées X/1 et X/10 ..... **3 640 F**

■ **GARANTIE TOTALE 1 AN - Tube 1 an**
PORT GRATUIT
CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous
Doc. contre 3 F (timbres)

OSCILLOSCOPE « VOC 4 »



Tube rond, fond plat ∅ 75 mm
Bande passante : du continu à 7 MHz (— 3 dB)
Sensibilité : 10 mV/div.
Alimentation : 110/220 V
PRIX ..... **1 350 F**

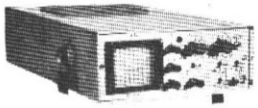
■ **GARANTIE TOTALE 1 AN - Tube 6 mois**
Doc. contre 3 F (timbres)

OSCILLOSCOPE « VOC 5 »
Double trace 15 MHz

Dim. de l'écran : ∅ 13 cm
Bde pass. DC : de 0 à 15 MHz (— 3 dB)
Bde pass. AC : de 2 Hz à 15 MHz (— 3 dB)
Livré avec 2 sondes combinées ×1/×10
PRIX ..... **3 940 F**
CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous

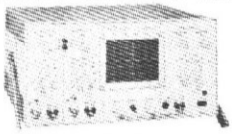
OSCILLOSCOPE PORTATIF « SC 754 »
0-12 MzH. 5 mV/div.

« ELC »



Dim. : H 75×L 205×P 315 mm
Poids : 3,5 kg
● **DEVIATION VERTICALE :**
bande passante à 12 MHz à ± 3 dB
Tube rectangulaire D 72016 H
PRIX ..... **2 160 F**
Doc. contre 3 F (timbres)

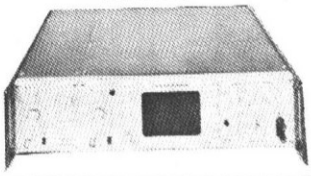
SCOPEX 4 D-10 A
DOUBLE TRACE 10 MHz



Dim. de l'écran : 6×8 cm
Alim. 220 V. Dim. : 153×312×350 mm
Bde pass. DC : de 0 à 10 MHz (— 3 dB)
Bde pass. AC : de 3 Hz/10 MHz (— 3 dB)
Sensib. : 10 mV à 50 V/cm (12 calib.)
PRIX ..... **2 820 F**
Sonde 1/1 ..... **138 F**
Sondes 1/1 et 1/10 combinées .. **192 F**

■ **GARANTIE TOTALE 2 ANS - Tube 1 an**
CREDIT, se reporter à notre tableau ci-dessous
Doc. contre 3 F (timbres)

POLYKIT
OSCILLOSCOPE PROFESSIONNEL EN « KIT »
BEM 016



Amplificateur vertical :
Sensibilité de 10 mV à 50 V par division ± 3 % en 12 positions
Bande passante : de 0 à 10 MHz à — 3 dB
Dimensions : 344×342×144 mm
Diamètre de l'écran : 90 mm
COMPLET, en « KIT » ..... **1 843 F**
L'extension « DOUBLE TRACE » type **BBT 016, livrable séparément,** permet de visualiser **simultanément** deux phénomènes sur l'écran de l'oscilloscope.
L'ENSEMBLE
BEM 016 + BBT 016
COMPLET en « KIT » ..... **2 270 F**

CREDIT 6 à 21 mois CETELEM - CREG - SOFINCO

CREDIT	D 32	D 61 A	D 65	D 67 A	S 61	HM 312	HM 412	HM 512	HM 307 KIT	HM 307	4 D 10 A	LBO 506 A	VOC 4	VOC 5	BEM 016 +BBT016
COMPT.	1 106,00	620,00	1 004,00	1 397,00	340,00	447,00	610,00	912,00	252,00	306,00	570,00	650,00	270,00	790,00	470,00
12 mens.	379,70	207,60	361,10	505,40	129,30	164,80	226,20	342,50	86,50	108,90	212,20	216,90	103,30	296,00	170,30
18 mens.	265,30	145,30	252,40	353,00	90,80	115,50	158,30	239,40	60,90	76,50	148,50	151,80	72,60	206,90	119,30
21 mens.	232,80	127,60	221,40	309,60	79,80	101,40	138,90	210,00	53,60	67,30	130,40	133,30	63,90	181,60	104,80

ACER

42, rue de Chabrol
75010 PARIS - Tél. : 770-28-31
Métro : Poissonnière,
Gares du Nord et de l'Est.
C.C. Postal 658-42 Paris

Vente par correspondance : **30 % à la commande,** le solde contre remboursement.

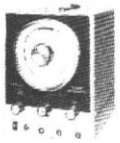
ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de **régler vos commandes intégralement** (y compris frais de port) sur la **base forfaitaire suivante :**
Par S.N.C.F. : **48 F** - Contre-remboursement + 15 F.

★ *Pour l'ouverture d'un dossier de CREDIT, il suffit de présenter une quittance de gaz ou d'électricité et une feuille de paye. Nous envoyons sur simple demande un dossier très simple à remplir. Les formalités sont facilitées si vous êtes possesseur d'une carte d'acheteur CETELEM, CREG ou SOFINCO.*

Ouvert lundi de 14 à 19 h 30. Autres jours : de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h 30. Fermé le dimanche.

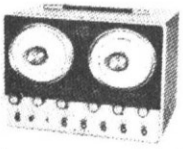
LEADER :

« LSW 220 » - TV-FM Vobulateur



Gamme de fréquence : 2 à 260 MHz ● Largeur de balayage : 20 MHz maximum ● Tension de sortie : 0 à 10 mV
Prix T.T.C. .... **2 028 F**

« LSW 250 » - TV-FM Vobulateur avec marqueur



Gamme de fréq. de 2 à 260 MHz
Largeur de balayage : 20 MHz maxi
Tension de sortie : 0 à 50 mV
Gam. de fréquence du marqueur : 2 à 250 MHz ...**2 950 F**

« LMV 181 A » Millivoltmètre alternatif

100 µV à 300 V
5 Hz à 1 MΩ
Sortie amplifiée : 1 V eff./600 Ω

Prix T.T.C. : **1 023 F**

« LMV 186 A/B » Millivoltmètre 2 canaux

100 µV à 300 V (A)
150 µ à 500 V (B)
Sortie amplifiée 1 V effic. à PE
Fréquences : 5 Hz à 500 kHz
Prix T.T.C. ... **2 240 F**

« LAG 26 » - Générateur BF

20 Hz à 200 kHz en 4 gammes ● Tension de sortie : 5 V eff. ● Distors. : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz
Prix T.T.C. .... **882 F**

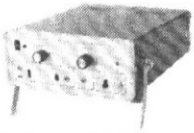
« LAG 120 » - Générateur BF

10 Hz à 1 MHz en 5 gammes ● Tens. de sortie : 3 V eff./600 Ω ● Distorsion : 0,05 %

Prix T.T.C. ..... **1 546 F**

« LAG 125 » Générateur BF à faible distorsion

10 Hz à 1 MHz en 5 gammes ● Tension de sortie : 3 V eff./600 Ω ● Distorsion : 0,02 %
Prix T.T.C. ..... **2 992 F**



« LSG 231 » Générateur FM stéréo

Porteuse 100 MHz ± 1 MHz ● Signal pilote : 19 kHz ± 2 Hz ● Séparation D/G : 50 dB Prix T.T.C. .... **2 016 F**

« LSG 16 » - Générateur HF

100 kHz à 100 MHz (300 MHz sur harmonique) ● Tens. de sortie : 0,1 V eff. ● Modulation : interne à 1 kHz. Prix TTC **782 F**

DIPMETRES

LEADER

« LDM 815 » - Dipmètre
1,5 à 250 MHz
Modulation 2 kHz

Prix T.T.C. ..... **523 F**

« DIP-VOC »

Ondemètre. Générateur de marquage. Fréquencemètre
Mesureur de champ
De 700 kHz à 250 MHz en 7 gammes

PRIX ..... **705 F**

« GRIP-DIP » GD 743 ELC

Gammes couvertes par bobines interchangeables :
- 300 kHz à 600 kHz
- 600 kHz à 2 MHz
- 2 MHz à 6 MHz
- 6 MHz à 20 MHz
- 20 MHz à 60 MHz
- 60 MHz à 200 MHz

Précision : > 3 %, émission pure ou HF modulée. Réception Accord par galvanom. 100 mA. Dim. : 15×8×6 cm. Avec accessoires .. **456 F**

MULTIMETRES NUMERIQUES

« DVM 35 »

Un multimètre numérique de poche au prix d'un contrôleur à aiguille

COMPACT, PORTABLE
(500 g avec piles)

● 1 000 points, 1 %, 15 MΩ d'impéd. d'entrée ● Mise en route télécommand. depuis la sonde « PUSHON » ● Mesures jusqu'à 2 000 V par bouton poussoir « ISO DCV X2 » sur la sonde ● Fusible dans la sonde ● Mesures possibles sur semi-conducteurs (OHMS LOPWR) ● Protection 1 000 V et ohms sur toutes gammes (sauf gamme 10 MΩ : 500 V) ● 2 A courant
Prix T.T.C. ..... **1 050 F**

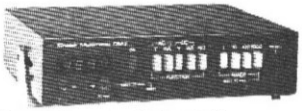
MULTIMETRE DIGITAL « DIGIVOC »
2 000 points. Polarité automatique
Impédance d'entr. 10 MΩ
Continu et altern.

- 2 V, 20 V, 200 V, 1 000 V
- 2 mA, 20 mA, 200 mA, 1 A

Résistances : 2 kΩ, 20 kΩ, 200 kΩ, 2 MΩ, 20 MΩ
Alimentation secteur 110/220 V
PRIX ..... **828 F**

SINCLAIR « DM 2 »

MULTIMETRE 2 000 pts



- En continu : 1 mV à 100 V
  100 mA à 1 A
- En alternatif : 1 mV à 500 V
  1 µA à 1 A

Résistance : 1 Ω à 20 MΩ
Fonctionne sur batterie ou secteur ..... **790 F**
Alimentation secteur ..... **40 F**

VOC VE 1

Voltmètre électronique

Impédance d'entrée : 11 mΩ. Mesure des tensions contin. et altern. en 7 gammes de 1,2 V à 1 200 V fin d'échelle. Résistances de 0,1 Ω à 1 000 mΩ. Livré avec sonde ..... **505 F**

« LDM 170 »

Distortiomètre
Gamme : 0,3, 1, 3, 10, 30, 100 %
Gamme de fréquence 20 Hz à 20 kHz
1 mV à 300 V eff. à PE. Prix TTC **2 622 F**

● ALIMENTATIONS ELC ●

● AL 745 A
Tension réglable de **3 à 15 V**
Contrôle par vu-mètres. Sorties flottantes. **Intensité** : réglab. de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremèt. Dim. : 180×75×120 mm. Poids : 3 kg .. **384 F**

● AL 747
Identique à AL 745 mais tension fixe 12 V (ajustable à l'intérieur 8 à 15 V)
PRIX ..... **252 F**

● AL 761
Tension réglable de **0 à 30 V** en **2 gam.** Contrôle par voltmètre. **Intensité** réglab. de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre **Protections** contre les courts-circuits par limitation d'intensité. Alim. : 110/220 V D. 265×165×200 mm. Poids 4,4 kg **960 F**

ALIMENTATIONS STABILISEES ALSTAB

MODELE AVRO

220 V alt. Tension de sortie à vide 13,6 V cont. (12 V en charge). Courant de sort. **2,5 A max.** stabilisé jusqu'à 2 A
Dim. : 105×105×60 mm ..... **155 F**

MODELE CONVAIR

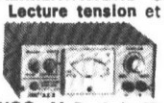
220 V. Tension de sortie variable de 3,5 à 16 V, **3 A**, protégée en court-circuit et limitation de courant. Lecture directe par 2 vu-mètres courant et tension
Dim. : 185×145×85 mm .....**440 F**

MODELE CARAVELLE 16 V 5 A
220 V. Tension de sortie variable de 3,5 à 16 V, **5 A**, protégée en court-circuit et limitation de courant. Lecture dir. par 2 vu-mèt. courant et tens. **490 F**

MODELE TRAVEL 15 V 10 A
220 V. Tension de sortie variable de 3,5 à 15 V, **10 A**, entièrement protégée Lecture dir. par 2 vu-mètres courant et tension. D. : 230×230×100 mm . **780 F**

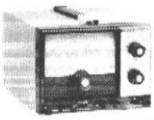
ALIMENTATIONS STABILISEES « VOC »

Lecture tension et **courants**/galvanom.



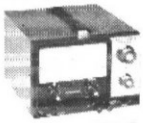
VOC AL 3
2 à 15 V, 2 A **388 F**
VOC AL 4
3 à 30 V, 1,5 A **455 F**
VOC AL 5. 4 à 40 V réglable de 0 à 2 A ..... **645 F**
VOC AL 6. De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A ..... **825 F**

GENERATEUR HF « HETER VOC 3 »



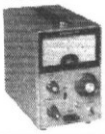
6 gam. de 100 kHz à 30 MHz
Précision : ± 1,5 %
Tension de sortie de quelq. µV à 100 mV réglable par double atténuateur
PRIX ..... **678 F**

GENERATEUR BF MINI-VOC 3



Gamme de fréqu. de 20 Hz/200 kHz
Sinusoïdal et rectangulaire
Tension de sortie 10 V/600 Ω
Distors. inférieure à 0,05 % ..... **850 F**

GENERATEUR BF MINI-VOC 4

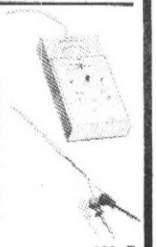


De 5 Hz à 500 kHz
Signal : sinusoïdal et rectangulaire
Tens. de sortie : 10 V eff. en sinus 20 Vcc en rectangulaire sur 600 Ω
PRIX .... **1 175 F**

GENERATEUR « BF 753 » ELC

De 10 Hz à 1 MHz en 5 gammes
Sortie sinusoïd. ou carrée
Impédance 600 Ω
Niveau maxi 5 V
C. à C. Alim. secteur 220 V, en cont. 12 V. Distors. < 0,5 %. Poids 1,4 kg
Dim. : 220×85×120. mm
Avec cordon blindé CD 744 ..... **720 F**

TESTEUR DE TRANSISTORS TE 748 ELC



Permet la vérification de l'état des transistors en circuit et hors circuit
Vérification : des fet des thyristors. Détermination du type de transistor (PNP ou NPN)
Alimentat. : 1 pile 9 V
Connexion par 3 mini-grip-fils
Dim. : 150×80×30 mm ..... **228 F**

SIGNAL-TRACER « ST 733 » ELC

Fonctionne sur pile ou alim. extérieure
Sensib. 100 µV. Ampli BF 2 W. Sensib. 100 mV. Générateur de signaux rectangulaires à 800 kHz. Niveau réglable. Contrôle par H.P. et vu-mètre
Dim. : 180×75×300 mm ..... **488 F**
EN OPTION : **CORDON** CD 744 .. **65 F**

SIGNAL-TRACER « SIGNAL VOC »

Très simple d'emploi
Indispensable pour le dépannage radio
Positions HF et BF
PRIX ..... **350 F**

MINI-MIRE 382

819/625 lignes
UHF - Polarité + ou — conver.
Aliment. 9 V par piles
PRIX .. **1 350 F**

BANC DE DEPANNAGE

Equipé avec :
- **1 PLAN DE TRAVAIL** avec éclairage
- **1 GENERATEUR BF** à points fixes
- **1 ALIMENTATION STABILISEE**

Alimentation 220 volts

VOC 1 ..... **710 F**
Générateur BF : 200, 400, 800, 1 600 Hz
Tensions de sortie réglables
Aliment. stabilisée de 3 à 15 V, 2,5 A
Lecture sur 2 galvanomètres séparés
Dimensions : 590×510×140 mm

VOC 2 ..... **1 245 F**
Générateur BF
Aliment. stabilisée de 3 à 30 V, 1,5 A
Lecture sur un galvanomètre commutable (tension et courant)
SIGNAL TRACER sensibilité réglable
Dimensions : 700×550×145 mm

CREDIT POSSIBLE
Pour tout achat supérieur à 750 F joindre 20 % à la commande

★ *Pour l'ouverture d'un dossier de CREDIT, il suffit de présenter une quittance de gaz ou d'électricité et une feuille de paye. Nous envoyons sur simple demande un dossier très simple à remplir. Les formalités sont facilitées si vous êtes possesseur d'une carte d'acheteur CETELEM, CREG ou SOFINCO*

ACER

42, rue de Chabrol
75010 PARIS - Tél. : 770-28-31
C.C. Postal 658-42 Paris

CREDIT 6 à 21 MOIS | CREG - SOFINCO - CETELEM
Vente par correspondance : **minimum 50 F**
30 % à la commande, le solde c/remboursement

OUVERT :
Lundi : de 14 à 19 h 30
Autres j. : de 9 à 12 h 30 et 14 à 19 h 30
Fermé le dimanche

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons **de régler vos commandes intégralement** (y compris frais de port) sur les **bases forfaitaires suivantes :** 0 à 1 kg **13 F** - de 1 à 2 kg **15 F** - de 2 à 3 kg **18 F** - de 3 à 4 kg **22 F** - de 4 à 5 kg **24 F** - au-dessus 5 kg : **tarif S.N.C.F.**
Contre-remboursement PTT : 5 F — SNCF : 15 F

Métro : Poissonnière
Gares de l'Est et du Nord

VU... à notre rayon PIECES DETACHEES

• COMMUTATEURS •

2 plots - 2 positions
Contact tenu
unipolaire
Interrupteur ... **8,50 F**
6 plots - 3 positions
Contact tenu bipolaire
Inter.-inverseur ... **11,50 F**

- 2 plots
- 2 positions
Contact tenu
bipolaire
inter. . **5,80 F**

COMMUTATEURS A GLISSIERE
Miniature **1,80 F**
Subminiature **1,70 F**

• CONNECTEURS •

Connecteurs mâles (normes DIN)
- 3 broches 90° ..... **2,00 F**
- 5 broches 45° ..... **2,00 F**
- 5 broches 60° ..... **2,00 F**
- 6 broches 60° ..... **2,00 F**

90° 3 pôles — 45° 5 pôles — 60° 5 pôles — 60° 6 pôles

Connecteurs femelles : prolongateur (norme DIN)
3 pôles, 90° : **2,00 F** - 5 pôles, 45° : **2,00 F** - 5 pôles, 60° : **2,00 F** - 6 pôles, 60° : **2,00 F**

Fiches coaxiales télé :
- mâle ..... **1,75 F**
- femelle ..... **1,75 F**

Séparateur télé ..... **7,50 F**

Prise femelle : haut-parleur (châssis) **1,60 F**

Fiche mâle coaxiale CINCH **2,00 F**
Fiche femelle coax. CINCH (prol.) **2,00 F**

Répartiteur de tension 110/220 V **1,80 F**

Pince croco isolée **1,20 F**

Fiches mâles jack 6,35 mm :
Stéréo ..... **5,00 F**
Par 10, l'unité **4,50 F**
Mono ..... **2,80 F**
Fiche femelle jack Stéréo 6,35 mm (prolongateur)
PRIX ..... **5,00 F**
Par 10, l'unité **4,50 F**

• PORTE-FUSIBLES •

Fixation :
Circuit imp. **1,50 F**
A visser **1,50 F**
Fixation châssis **3,50 F**

PROLONGATEUR HAUT-PARLEUR « DIN »
Fiche Mâle, femelle **5,50 F**

Prise mâle : haut-parleur (normes DIN)
PRIX ... **1,60 F**
Prise fem. (prolon.) **1,60 F**

Prise femelle jack Stéréo Double coupure 6,35 mm **6,00 F**

Fiche banane Ø 4 mm - Fixation du fil par vis **1,50 F**
Douille à encastrer isolée 4 mm **0,70 F**

Fiche antenne FM **1,60 F**
Passe-fils 0,10 F

Poussoir type submin. **2,40 F**
Pied de meuble noir ..... **0,20 F**

Répartiteur de tension 110/127/220 V **PRIX** ... **2,70 F**

Prises femelles pr circuits impr. (normes DIN)
3 pôles, 90° : **2,30 F** - 5 pôles, 45° : **2,30 F**
Prise HP ; 2,30 F - Avec interrupteur : **2,50 F**
(à l'enfichage, le HP intérieur se trouve coupé)
Prise HP avec interrupt. et inverseur : **2,50 F**
(les 2 positions d'enfichage permettent le branchement des HP intérieurs ou extérieurs)

• MESURES •

POINTES DE TOUCHE
Noire et rouge. **La paire 9,50 F**

GRIP-FIL rouge ou noir
PRIX ..... **16 F**

POMPE A DESSOUDER avec **embout en téflon** ..... **80 F**

BOITIER DE RACCORDEMENT
Entrée : prise H.P. mâle
Sorties : 2 filtres H.P. femel.
Normes DIN ..... **6,80 F**
Permet :
- 2 enceintes acoustiques s/1 sortie H.P.
- 1 casque + 1 enceinte s/1 sortie H.P.
ou 1 modulateur + 1 enceinte

FUSIBLES SOUS VERRE
5×20 : 100, 125, 250, 500, 800 mA, 1, 1,6, 2, 2,5, 3, 4, 5 A
PRIX .... **0,70 F** **Par 10** .... **0,50 F**

SUPPORT MURAL UNIVERSEL ENCEINTES, DIVERS, ETC.
Fixation facile de vos enceintes, **sur une cloison,** permettant une **orientation idéale** pour la stéréo.

• BEK 100 •

Inclinaison verticale : 150°
Inclinaison horizontale : 0,42°
Blocage 8 positions. Charge maxi : 25 kg
La paire ..... **105 F**

ALLUMAGE ELECTRONIQ. A THYRISTOR POLYKIT

- Equipé de noyaux en ferroxcube à haut rendement
- L'installation est réalisée très facilement (4 fils)
- Alimentation batterie 12 volts, négatif à la masse
- Schéma, plans complets et détaillés fournis

PRIX EN KIT ..... **185 F** (+ frais de port 12 F)

DISSIPATEURS POUR TRANSISTORS

1. Radiateur pour TO 1 ..... **1,20 F**
2. **A ailettes** pour TO 5 ..... **2,50 F**
3. **En double U** pour TO 3 (percé) **6,00 F**
4. **A ailettes** pour TO 3 (percé 40×70 mm) ..... **14,00 F**
5. **A ailettes** pour 2×TO 3 (percé 95×78 mm) ..... **17,00 F**

Dissipateur à ailettes pour 2×TO 3
Dim. : 150×97×25 mm ..... **32 F**
Dissipateur 100 W à ailettes pour 4×TO 3
Dim. : 240×97×28 mm ..... **42 F**

• REFROIDISSEUR pour TO 3 •
ANODISE
Dissipation **20 watts**
Dimensions : 115×50×26 mm
PRIX unit. : **7 F** | Par 4, la pièce **6 F**

PANTEC

Les seuls avec USI *

CONTROLEURS UNIVERSELS

• CITO 38 •
A) **CONTROLEUR DE POCHE**
Sensibil. : 10 kΩ/V = et 2 kΩ/V ∿
30 calibres ..... **177 F**

• MINOR •
CONTROLEUR DE POCHE
Sensibil. : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V ∿
33 calibres ..... **249 F**

B) **• DOLOMITI UNIVERSEL •**
Sensibilité : 20 kΩ/V = et ∿
39 calibres ..... **335 F**

• DOLOMITI USI * •
Avec VBF, µF, mF+F
53 calibres ..... **398 F**

• MAJOR UNIVERSEL •
Sensibilité : 40 kΩ/V = et ∿
41 calibres ..... **376 F**

• MAJOR USI * •
Avec VBF, nF, µF, mF+F
55 calibres ..... **412 F**

• TRANSISTORS TESTER •
C) **CONTROLEUR POUR VERIFICAT. TRANSISTORS ET DIODES** ... **298 F**

• USIJET •
GENERATEUR UNIVERSEL DE SIGNAUX RADIO, TV .... **88 F**

*** USI = générateur BF/HF incorp.**

EuroTest

« TS 210 »
20 000 Ω/volt
8 GAMMES - 39 CALIBRES
Galvanomètre antichocs
Protection contre les surcharges jusqu'à 1 000 fois le calibre utilisé
Protection des calibres ohmmètre Ω×1 et Ω×10. Miroir antiparallaxe
Echelle géante, développ. 110 mm
PRIX 195 F

NovoTest 2

• TS 141 •
20 000 Ω/volt
10 gammes, 71 calibres .. **275 F**

• TS 161 •
40 000 Ω/volt
10 gammes, 69 calibres .. **300 F**

VOC 10 — CONTROLEUR UNIVERSEL

18 GAMMES - ANTICHOCS
10.000 Ω/V cont. - 2.000 Ω/V alt.
Avec cordon et piles ..... **152 F**
Etui de protection ..... **12 F**

VOC 20 — CONTROLEUR UNIVERSEL

43 GAMMES - ANTICHOCS - ANTISURCHARGES
20 000 Ω/V en CONTINU
5 000 Ω/V en ALTERNATIF
• CADRAN MIROIR •
Tensions continues : 8 gammes : 100 mV, 2,5, 10, 50, 100, 250, 500, 1 000 V.
Tensions alternatives : 7 gammes : 2,5, 10, 50, 100, 250, 500, 1 000 V.
Intensités continues : 4 gammes : 50 µA, 500, 500 mA, 1 A.
Intensités alternatives : 3 gammes : 100, 500 mA, 5 A.
Résistances : 4 gammes permettant des lectures précises de 1 Ω à 10 MΩ.
Capacimètre : 2 gammes : 50 000, 500 000 pF.
Output - Décibels : 6 gammes - **Fréquences :** 2 gam.
Dimensions : 190×90×34 mm. Poids : 380 g
Livré avec jeu de cordons et piles ..... **172 F**
Etui plastique .. **12 F** • Ou étui cuir véritable .. **36 F**

VOC 40 — CONTROLEUR UNIVERSEL

43 GAMMES - ANTICHOCS - ANTISURCHARGES
40 000 Ω/V en CONTINU
5 000 Ω/V en ALTERNATIF
• CADRAN MIROIR •
Tensions contin. : 8 gam. : 100 mV, 2,5, 10, 50, 100, 250, 500, 1 000 V
Tensions alternatives : 7 gammes : 2,5, 10, 50, 100, 250, 500, 1 000 V
Intensités continues : 4 gammes : 2,5 µA, 50, 500 mA, 1 A.
Intensités alternatives : 3 gammes : 100, 500 mA, 5 A
Résistances : 4 gammes (lecture de 1 Ω à 10 MΩ).
Megohmmètre 1 gamme - **Capacimètre** 2 gammes.
Output : 6 gammes. - **Décibels :** 6 gammes.
Dim. : 190×90×34 mm. Poids : 380 g
Livré avec jeu de cordons et piles ..... **193 F**
VOC 40 en KIT ..... **167 F**
Etui plastique .. **12 F** • Ou étui cuir véritable .. **36 F**

CENTRAD — CONTROLEUR UNIVERSEL 819

20 000 Ω/V en CONTINU
4 000 Ω/V en ALTERNATIF
80 GAMMES DE MESURES
Cadran panoramique avec miroir de parallaxe.
Antichocs - Antisurcharges - Antimagnétique.
Dimensions : 130×95×35 mm. Poids : 300 g.
Livré avec jeu de cordons et piles ..... **286 F**

« 743 » - MILLIVOLTMETRE
Electronique, adaptable au contrôleur 819 ..... **508 F**
Etui plastique .. **12 F** • Ou étui cuir véritable .. **42 F**

• CONTROLEUR 310 •
20 000 Ω/V en continu
4 000 Ω/V en alternatif
Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
48 gammes de mesure
Dim. : 105×84×32 mm
Avec **cordons et piles** .... **246 F**
Etui plastique ..... **12 F**
ou cuir véritable ..... **35 F**

• CONTROLEUR 312 •
LE PLUS PETIT CONTROLEUR SUR LE MARCHE
20 000 Ω/V en continu
4 000 Ω/V en alternatif
36 gammes de mesure
Avec **cordons et piles** .... **187 F**
Etui plastique .... **11 F**

DES APPAREILS A LA MESURE DE L'ELECTRONIQUE MODERNE

ISKRA

• CONTROLEURS UNIVERSELS •

« US 6 A » (md IU 102) 20 000 Ω/volt
Tensions contin. et alternatives
Tensions altern. 5 calibres
Résistance : 4 000 Ω/volts
Résistances et **capacités**. **186 F**

UNIMER 3 (av. bte) 20 000 Ω/volt
Classe précis. : 2,5
7 gam. de mes. 33 calibres
Miroir antiparal.
Tens. cont.-altern.
Intens. cont.-altern.
Résistances
Capa. - dBmètre
PRIX .... **260 F**

UNIMER 1 (protec. fus.) 200 000 Ω/volt
Ampli incorporé
Précis. : classe 2,5
6 gam. de mesur. 38 calibres
Miroir antiparall.
Tens. contin.-altern.
Intens. contin.-altern.
Résistances dBmètre ... **399 F**

ACER
42, rue de Chabrol
75010 PARIS - Tél. : 770-28-31