

# Electronique 15¢

## ARTICLES

- un coup d'oeil sur les circuits TV
- cours de mathématiques
- l'oscilloscope et ses multiples usages
- structure de la triode
- oscillations transitoires
- le circuit imprimé envahit les instruments électroniques



# Electronique

3155, rue Hochelaga

Tirage: 4,000 copies

Montréal, 4, P. Q.

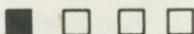
## Administration

La revue *Electronique* est publiée mensuellement pour promouvoir le développement de l'électronique et pour aider le spécialiste à se maintenir à date dans ses connaissances techniques. Sans l'aide des informations techniques obtenues des manufacturiers, cette publication serait impossible.

## PAGE COUVERTURE

Le nouveau tube "Colortron" de CBS en voie de construction. Ce tube que l'on emploie dans les récepteurs de TV en couleurs possède un écran à surface sphérique sur lequel on a déposé des substances phosphorescentes bleues rouges et vertes qui servent a reproduire toutes les couleurs et teintes des couleurs télévisées.

AUTORISE COMME ENVOI POSTAL DE LA DEUXIEME CLASSE, MINISTERE DES POSTES, OTTAWA.



## Articles

J-L. Meunier  
Editeur

G. Bourgault  
Chef de la rédaction

R. Duguay  
Conseiller en radar  
et communications

A. Quevillon  
Conseiller en télévision

Y. Meunier  
Conseiller en radio

R. Boileau  
Gérant de production

F. Morin  
Directeur artistique



Un outil précieux  
en électronique . . . . . page 5

L'oscilloscope et ses  
multiples usages . . . . . page 9

Oscillations transistoirs . . . . page 11

Le circuit imprimé envahit  
les instruments  
électroniques . . . . . page 17

Structure de la triode . . . . . page 19

Un coup d'oeil sur les  
nouveau circuits TV . . . . . page 21

Bulletin de l'Institut . . . . . page 25

Bulletin de l'A.S.E. . . . . page 29

## MAINTENANT LA BATTERIE ATOMIQUE!

Dans le domaine de l'électronique, les grandes découvertes d'une portée mondiale sont si nombreuses qu'on les entend souvent d'une oreille distraite. On dirait qu'on est habitué aux nouvelles à sensation. Malgré tout, il en est encore pour nous étonner et susciter notre admiration. L'homme découvre tous les jours de nouveaux moyens de faire servir les oeuvres de la création. En voici une fameuse qui, sans peut-être nous surprendre à cause de la publicité déjà faite autour de l'énergie nucléaire, n'en est pas moins admirable.

Les chercheurs de Radio Corporation of America ont réussi à mettre au point une pile nucléaire pouvant fournir, pendant 20 ans, un courant de 6 microampères à une puissance de 1 microwatt. C'est bien peu, pensez-vous, mais ça suffit à rendre un son audible dans un écouteur téléphonique. Et si l'on veut se porter à 25 ans en arrière, on se rappellera que les possibilités entrevues de la télévision étaient acceptées d'un air plus que douteux. La pile nucléaire a fait ses premiers pas; restent les réalisations pratiques.

Cette pile RCA, qui n'est présentement qu'une pièce de laboratoire, est actionnée par un minuscule isotope radio actif, le Strontium 90, gros comme la tête d'une épingle. Cet isotope est un sous-produit de la fission nucléaire de l'uranium, pouvant rayonner des particules radio-actives, du type Beta, durant une longue période de temps. Bien que son efficacité ne soit que de 1%, le reste étant perdu en chaleur, les techniciens de RCA croient pouvoir la porter bientôt à 10%, ce qui représentera une amélioration très marquée.

Prêtons l'oreille à tous les bruits, pour savoir ce qui adviendra de cette découverte.

# LE COMPTOIR

# D'ECHANGES



Sous cette rubrique, vous pouvez faire paraître de petites annonces au sujet de pièces ou appareils électroniques que vous auriez à vendre ou à échanger. Cela ne vous coûte que \$0.05 du mot avec un minimum de \$0.75 pour 10 mots.

Vérificateur de lampes Stark 9-11-A

Générateur de signal Heathkit

Vérificateur de condensateurs Heathkit

Traceur de signal Heathkit

Manuels de Radio College, volumes: 2-3-4-24-25

Tous ces instruments sont assemblés. Vendrait ensemble ou séparément.

René Brunelle,

Marieville,

Cté Rouville, P. Q.

Cité Electronique,

ou 3165, rue Hochelaga,

Mtl 4, P. Q. FA. 1211.

---

— A VENDRE — Oscilloscope Heathkit 0-9. Tout neuf.

Jean-Claude Forest,

130, rue Notre-Dame,

L'Epiphanie, P. Q.

---

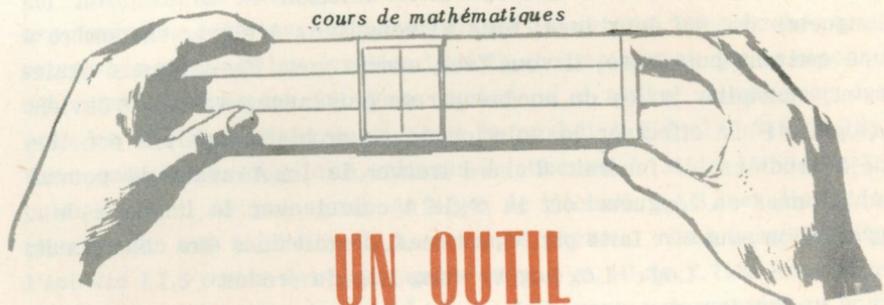
— A VENDRE — Générateur de signal Canadian

VOM Supreme 502

Hubert Geneau,

6819, rue Christophe-Colomb,

Mtl, P. Q. TA. 0768.



# UN OUTIL PRÉCIEUX EN ÉLECTRONIQUE

Gérard Bourgault

COURS No. 15

## LES AVANTAGES DES SIX ÉCHELLES LOG LOG

**Introduction.** Bien que les articles précédents vous aient enseigné à faire une variété d'opérations mathématiques sur votre règle à calcul, telles que multiplications et divisions simples ou simultanées, carrés et racines carrées, cubes et racines cubiques, la règle peut vous aider à solutionner nombre d'autres calculs.

Vous avez appris, dans un article précédent, que porter un nombre au carré, c'était l'élever à la puissance 2; de même, porter un nombre au cube, c'est l'élever à la puissance 3; la racine carrée d'un nombre, c'est sa puissance  $\frac{1}{2}$  et sa racine cubique est sa puissance  $\frac{1}{3}$ . Mais il reste encore une quantité illimitée de puissances qu'on peut donner aux nombres, et c'est ici que les échelles Log Log entrent en jeu.

**Principe élémentaire des échelles Log Log.** Par les logarithmes, dont la règle à calcul est une application, vous avez appris à transformer une multiplication en une simple addition des logs de ces nombres. Ainsi, le produit  $A \times B$  est devenu pour vous:

$$\text{Log } A + \text{Log } B = \text{Log du produit}$$

La règle à calcul effectue cette solution en additionnant les longueurs de ces deux logs. Mais si vous avez à élever un nombre à une certaine puissance, il vous faut, comme vous l'avez appris également, multiplier le log du nombre par sa puissance. Ainsi,  $A^\epsilon$  devient  $\epsilon(\log A)$ . Pour effectuer la solution de ce problème par les échelles déjà étudiées, il faudrait d'abord trouver le  $\log A$  avant de pouvoir additionner sa longueur sur la règle à calcul avec la longueur de  $\epsilon$ . L'addition pour être faite par logarithmes, devrait donc être comme suit:

$$\text{Log } \epsilon + \text{Log}(\log A) = \text{Log Log du produit}$$

Il nous faut donc trouver, pour calculer des puissances de nombres, les logarithmes de leurs logarithmes. C'est ce que nous donnent les six échelles Log Log, nommées respectivement LL1, LL2, LL3, LL01, LL02 et LL03.

**Logarithmes à la base  $\epsilon$ .** Vous avez appris que le nombre 10 sert de base aux logarithmes car, de tous les nombres, il est le plus convenable. Mais cela ne veut pas dire que les logarithmes à la base 10 sont les seuls utilisés. Au contraire, dans les mathématiques du génie, on rencontre plus souvent les logarithmes à la base  $\epsilon$ , qui est le symbole de la *progression naturelle*. Ce qu'on nomme ainsi c'est le degré d'accroissement de toute quantité lequel est proportionnel à la grosseur de la quantité considérée.

Ne vous en faites pas si cette courte explication vous paraît un peu bizarre, car la progression naturelle ne peut s'expliquer en un paragraphe. Disons, pour simplifier, que notre propre développement physique ou encore le développement progressif de la charge aux bornes d'un condensateur, suivent la courbe de progression naturelle. Cette progression, désignée par la lettre  $\epsilon$ , est exponentielle, c'est-à-dire qu'elle se fait selon la puissance  $2.7182818285+$  de la valeur en progression.

**Graduations sur les échelles LL.** Les logarithmes à la base  $\epsilon$  servent sur les échelles LL conjointement avec les logarithmes à la base 10, pris sur l'échelle D. Vous voyez sur votre règle que le nombre naturel  $\epsilon$ , c'est-à-dire 2.718 sur l'échelle LL3 est vis-à-vis 1 sur l'échelle D. En d'autres termes, partant de  $\epsilon^1$ , les graduations sur l'échelle LL3 sont les distances logarithmiques à la base 10 des nombres  $2.718^2$ ,  $2.718^3$ ,  $2.718^4$ , etc., les puissances 2, 3, 4, etc., étant prises sur l'échelle D.

Prenons un simple exemple pour vous aider à mieux comprendre ces nouvelles échelles. Si je vous disais de porter 2.718 au cube, vous pourriez le faire par les échelles D et K, et vous verriez que la réponse est approximativement 20. Vous auriez pu y arriver aussi avec les échelles D, CI et C en considérant le produit  $2.718 \times 1/2.718 \times 2.718$ . Avec autant de simplicité, glissez le cheveu à 3 de l'échelle D, puisqu'il sert de puissance à 2.718 de l'échelle LL3, et lisez la réponse 20 sur l'échelle LL3, sous le cheveu. Vous trouverez sur l'échelle LL3 toutes les puissances entre 1 et 10 de 2.718. Pour vous en rendre compte, cherchez  $\epsilon^5$ ,  $\epsilon^7$ ,  $\epsilon^9$ . De fait, vous remarquerez, au bout de l'échelle LL3, que c'est écrit "1.0 to 10.0", c'est-à-dire que toute puissance de  $\epsilon$  entre 1 et 10 est trouvée sur l'échelle LL3. Ces chiffres sont ce que l'on appelle la *légende* de l'échelle LL3. Les cinq autres échelles LL ont chacune leur légende que nous analyserons également dans cet article et celui du mois prochain. La figure 1 vous montre la relation entre les valeurs sur D et sur LL3.

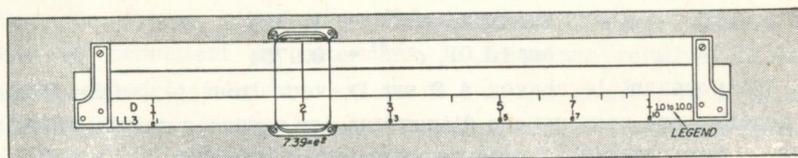


FIG. 1

Relation entre les six échelles Log Log. En jetant un coup d'oeil sur toutes les échelles Log Log, vous remarquerez qu'elles se font suite. Les échelles LL1, LL2 et LL3 ayant des nombres supérieurs à 1, et les échelles LL01, LL02 et LL03 ayant des nombres décimaux, c'est-à-dire inférieurs à 1. Vis-à-vis l'index D, vous trouverez les valeurs suivantes:

$$\begin{array}{ll} \text{LL3} = \epsilon^1 & \text{LL03} = \epsilon^{-1} \\ \text{LL2} = \epsilon^{0.1} & \text{LL02} = \epsilon^{-0.1} \\ \text{LL1} = \epsilon^{0.01} & \text{LL01} = \epsilon^{-0.01} \end{array}$$

Vous savez, pour l'avoir appris précédemment, que la puissance 1 et la puissance  $-1$  sont réciproques l'une de l'autre. Donc, les nombres sur LL3 et LL03 sont réciproques les uns des autres, La même relation existe entre les échelles LL2 et LL02 et entre les échelles LL1 et LL01. Quelques exemples, vous feront voir que cette relation existe réellement. Le nombre 2 a pour réciproque  $1/2$ , c'est-à-dire 0.5; poussez

alors le cheveu à 2 de l'échelle LL2 et vous verrez sa réciproque .50 sur LL02. Comme autre exemple, à 4 de l'échelle LL3, vous trouverez  $\frac{1}{4}$ , c'est-à-dire .25 comme réciproque sur LL03. Afin que les réciproques soient pour vous faciles à trouver, trouvez les réciproques des valeurs suivantes:

|          |            |           |            |
|----------|------------|-----------|------------|
| (a) 16   | (c) 0.0155 | (e) 0.752 | (g) 1.0142 |
| (b) 3.52 | (d) 1.95   | (f) 1.163 | (h) 0.9515 |

Valeurs réciproques:

|            |           |           |            |
|------------|-----------|-----------|------------|
| (a) 0.0625 | (c) 64.5  | (e) 1.330 | (g) 0.9860 |
| (b) 0.284  | (d) 0.513 | (f) 0.860 | (h) 1.0510 |

**Puissance de  $\epsilon$ .** Et pour vous habituer à passer d'une échelle

à l'autre dans les calculs de puissances, poussez maintenant le cheveu à 3 sur D et lisez sur les six échelles Log Log les valeurs suivantes:

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| sur LL3, $\epsilon^3$        | = 20.1   |
| sur LL03, $\epsilon^{-3}$    | = 0.0498 |
| sur LL2, $\epsilon^{0.3}$    | = 1.350  |
| sur LL02, $\epsilon^{-0.3}$  | = 0.741  |
| sur LL1, $\epsilon^{0.03}$   | = 1.0305 |
| sur LL01, $\epsilon^{-0.03}$ | = 0.9704 |

En poussant le cheveu à 2 sur D, vous trouverez, dans l'ordre des échelles que nous venons d'énumérer, les réponses suivantes: 7.39, 0.135, 1.221, 0.8187, 1.0202, 0.9802.

En poussant le cheveu à différents nombres sur D, vous avez appris à trouver des puissances du nombre naturel  $\epsilon = 2.718$ . Par le procédé inverse, vous pouvez trouver quels exposants (sur D) ont donné les résultats suivants: 0.002, 0.2, 2.0, 20, 200. Le cheveu placé à ces résultats vous fera trouver les exposants suivants sur D:

à 0.002 de LL03, lisez 621 sur D et, d'après la légende, écrivez -6.21  
à 0.2 de LL03, lisez 161 sur D et, d'après la légende, écrivez -1.61  
à 2.0 de LL2, lisez 693 sur D et, d'après la légende, écrivez 0.693  
à 20 sur LL3, lisez 2995 sur D et, d'après la légende, écrivez 2.995  
à 200 sur LL3, lisez 530 sur D et, d'après la légende, écrivez 5.30

Comme dernier exemple, trouvez  $\epsilon^{3.5}$  et  $\epsilon^{-3.5}$

Solution: Poussez le cheveu à 350 sur D

Sous le cheveu lisez sur LL3  $\epsilon^{3.5} = 33.1$

Sous le cheveu, lisez sur LL03  $\epsilon^{-3.5} = 0.0302$

Remarquez que l'exposant 3.5 doit être pris sur l'échelle LL3 puisqu'il est entre 1 et 10; de même -3.5, étant entre -1 et -10 a dû être pris sur l'échelle LL03. La figure 2 illustre l'opération.

(suite à la page 16)

# L'oscilloscope

ET SES MULTIPLES USAGES

par René Boileau

ARTICLE 4

## FIGURES DE LISSAJOUS

Nous avons déjà vu comment, grâce aux figures de Lissajous, il est possible d'établir la relation de phase entre deux signaux de même fréquence. Quand le déphasage change de  $90^\circ$  à  $0^\circ$  le dessin sur le scope passe d'un cercle à une ligne droite, inclinée à  $45^\circ$ , prenant toutes les formes elliptiques intermédiaires. D'autres figures de Lissajous permettent de déterminer la fréquence relative de deux signaux; quand la fréquence exacte de l'un est connue, la fréquence de l'autre sera trouvée facilement. On pourra ainsi mesurer la fréquence d'un signal en utilisant l'oscilloscope et un générateur de signal.

**Comparaison des fréquences de deux signaux.** Etudions les figures de Lissajous présentées à la figure 1. Le signal aux plaques de déflexion verticale est le double de celui qui est appliqué aux plaques de déflexion horizontale. Négligeons pour l'instant la fréquence particulière de chaque signal pour nous attacher au rapport de fréquences des deux signaux. Par la suite en connaissant la fréquence exacte de l'un deux, il sera facile d'en déduire la fréquence de l'autre.

Si les deux tensions alternatives sont en phase, l'écran de l'oscilloscope montrera une figure ressemblant à celle de la figure 1 (A).

**NOTE.** On dit que deux tensions sont en phase lorsqu'elles atteignent en même temps leur valeur positive maximum ou leur valeur zéro.

Quand le déphasage s'accroît, l'apparence de la figure de Lissajous change de 1 (A) à 1 (B), 1 (C), 1 (D). La figure 1 (C) correspond à un déphasage de  $90^\circ$  et la figure 1 (D) à un déphasage supérieur à  $180^\circ$ . Remarquons que la figure de Lissajous semble alors renversée tête bêche. (Figure 1, page 10).

(suite à la page 14)

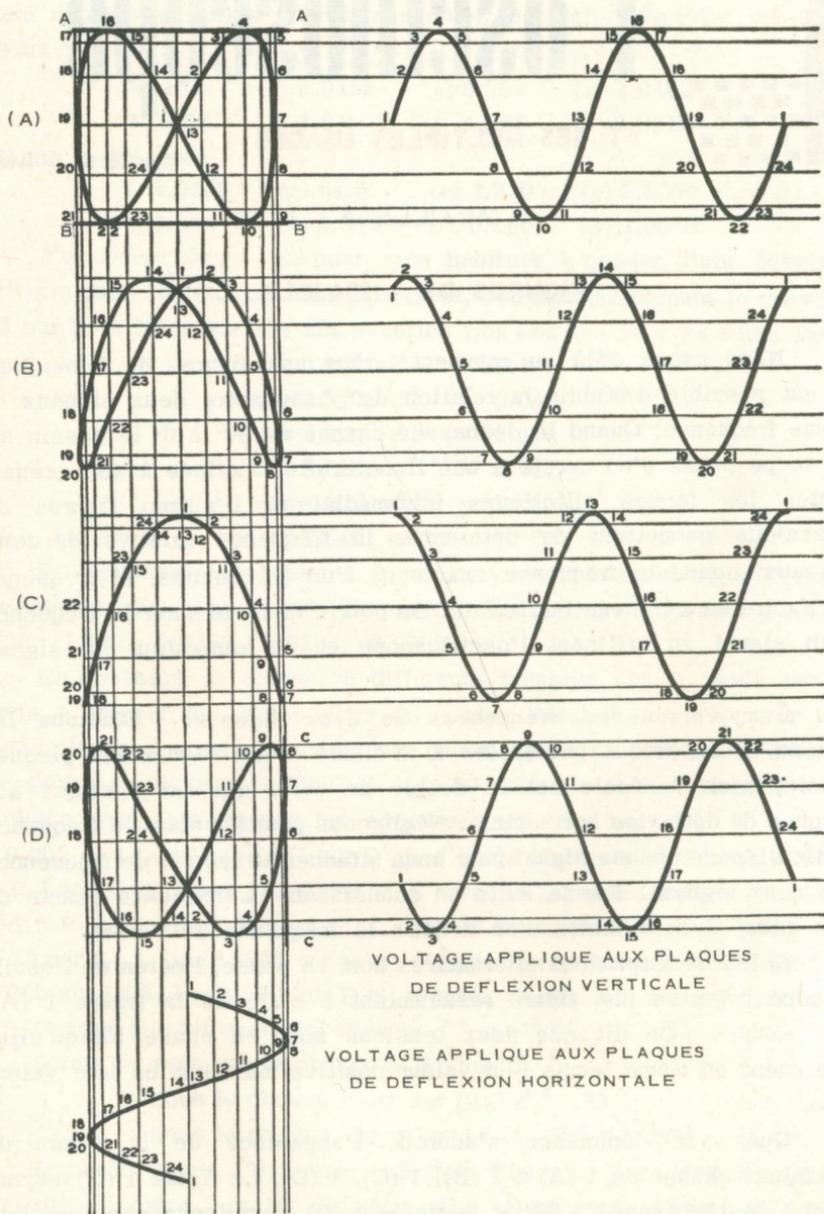


Fig. 1. Figures de Lissajous représentant un rapport de fréquences de 1 à 2.

# OSCILLATIONS

## TRANSITOIRES

par Louis-Marie Lord

**Introduction.** Le système de balayage horizontal des appareils de TV est responsable d'une grande partie des pannes qui peuvent se manifester dans ces derniers. Parmi les plus fréquentes, on rencontre particulièrement les oscillations transitoires. Ces dernières se traduisent sur l'image par une ou plusieurs barres blanches verticales (fig. 1).



Fig. 1

**Source.** Les systèmes de synchronisation horizontale et verticale doivent assurer le synchronisme parfait de l'émetteur et du récepteur. Cependant, comme le démontre la figure 2, afin d'assurer le balayage horizontal linéaire, l'impulsion de déflection doit subir plusieurs



A la fin de chaque retour, le circuit a une tendance à osciller et produire ainsi un train d'ondes comme le démontre la figure 3 (A). Notez que c'est ce train d'ondes qui est responsable de la ou des barres blanches dans l'image de la figure 1.

Afin de donner à l'impulsion la forme requise, on permet au circuit de sortie d'osciller durant une alternance (alternance négative montrée en trait fort dans la figure 3 (B)). Les autres alternances doivent être éliminées comme le démontre la figure 3 (B). Pour accomplir ce dernier fait, une lampe d'amortissement (*damp*) est placée à travers le circuit (figure 2).

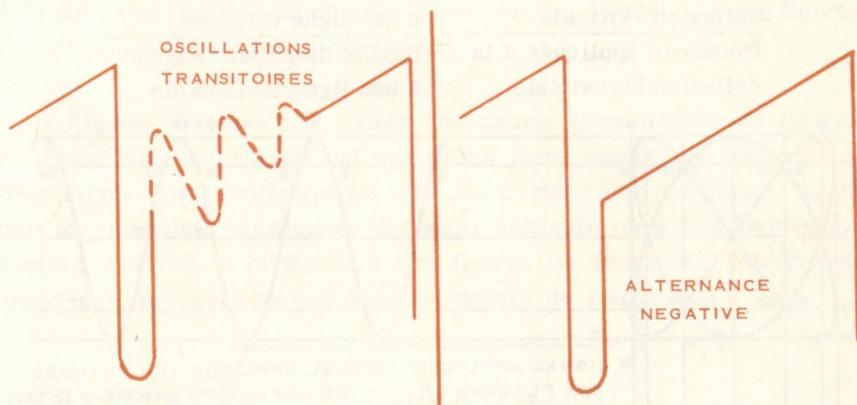


Fig. 3(A)

Fig. 3 (B)

Durant la première alternance des oscillations transitoires, la lampe d'amortissement ne conduit pas car cette alternance rend la plaque négative. La lampe ne conduisant pas, sa résistance interne est donc très élevée; ceci rend donc l'effet de *shunt* de cette lampe complètement nul. Cependant, dès la première alternance positive des oscillations transitoires, la lampe d'amortissement conduit et sa résistance interne diminue considérablement. La résistance interne de la lampe d'amortissement étant très basse, son effet de *shunt* sera très marqué. Ce dernier effet a pour but d'empêcher le circuit de sortie d'osciller d'où le nom d'amortissement.

(suite à la page 15)

**Interprétation des figures de Lissajous.** Les formes possibles de la figure 1 ont en commun la particularité suivante: les lignes horizontales A-A ou B-B sont toujours tangentes à deux points des quatre figures étudiées. A la figure 1 (C), le faisceau d'électrons de l'oscilloscope passe deux fois au point 1 pendant chaque cycle. C'est pourquoi la ligne A-A ne semble tangente qu'en un seul point. De même la ligne verticale C-C de la figure 1 (D) ne touche qu'à un seul point. On peut donc énoncer la proportion suivante permettant de déterminer la relation de fréquences des deux signaux considérés.

La fréquence de l'horizontal est à la fréquence du vertical comme le nombre de points tangents à une ligne verticale est au nombre de points tangents à une ligne horizontale, soit:

$$\frac{\text{fréquence appliquée à la déflexion verticale}}{\text{fréquence appliquée à la déflexion horizontale}} = \frac{\text{nombre de points tangents à une ligne verticale}}{\text{nombre de points tangents à une ligne horizontale}}$$

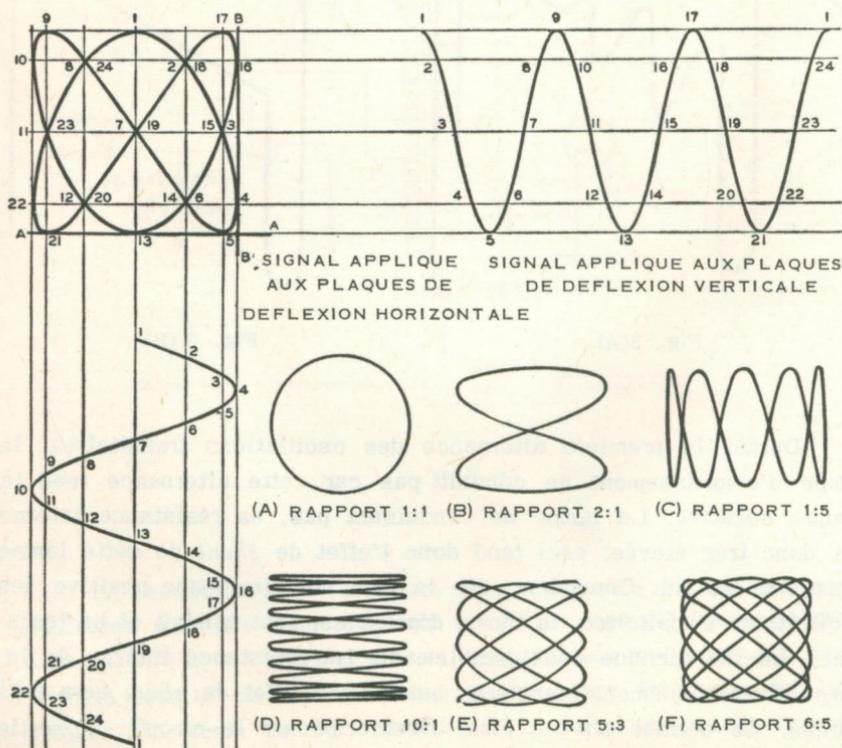


Fig. 2. Figures de Lissajous pour un rapport de fréquences de 2 à 3.

Fig. 3. Figure de Lissajous pour différents rapports de fréquence.

On voit à la figure 2 que la ligne verticale B-B touche à deux points (4 et 16) de la figure de Lissajous, tandis que la ligne horizontale A-A y touche en trois points (5, 13 et 21). Le rapport des points tangents est donc de 2 à 3. Par conséquent, si la fréquence appliquée aux plaques de déflexion verticale est 600 c.p.s., la fréquence appliquée à l'horizontal en sera les  $\frac{2}{3}$  soit 400 c.p.s. En voici la démonstration mathématique:

$$\frac{F_h}{F_v} = \frac{2}{3}$$

Lorsque  $F_v = 600$  c.p.s., on obtient  $F_h = \frac{2}{3}$ .  $F_h = \frac{2}{3} \times 600 = 400$  c.p.s. On voit ainsi qu'avec un générateur audio connecté à la déflexion verticale d'un oscilloscope et le signal à fréquence inconnue appliqué à la déflexion horizontale on peut déterminer, en connaissant les figures de Lissajous, la fréquence inconnue.

**Figures diverses.** Il existe une gamme quasi infinie de figures de Lissajous représentant un non moins grand rapport de fréquences. En pratique il est ordinairement difficile d'interpréter des figures ayant plus de 10 points tangents à une ligne verticale ou à une ligne horizontale. On voit à la figure 3 des figures de Lissajous couramment employées représentant des rapports usuels de fréquences.

---

## OSCILLATION ●●●

(suite de la page 13)

**Dépannage.** Lorsqu'un appareil de TV démontre les symptômes d'oscillations transitoires (figure 1), le premier item à redouter est sans contredit la lampe d'amortissement. De là, il sera parfois nécessaire de vérifier les valeurs de tension, de résistance et de capacité du circuit d'amortissement qui comprend généralement un groupe de composantes utilisant le courant redressé par la lampe afin d'augmenter la tension B (*B + Boost*). Ces pièces sont enfermées dans le carré en pointillé à la figure 2.

**N.B.** Lorsqu'une barre verticale apparaît au centre de l'écran, la cause est généralement le réglage *horizontal drive* qui affecte la forme et l'amplitude du signal appliqué sur la grille de la lampe de sortie horizontale.

## UN OUTIL PRECIEUX ●●● (suite de la page 8)

Pour que les opérations sur les échelles Log Log vous deviennent tout à fait familières, faites tous les problèmes suivants dont nous vous donnons les réponses pour vous permettre de vérifier si vous faites bien les opérations.

Evaluez:

1. (a)  $\epsilon^3$  (d)  $\epsilon^{-0.4}$  (g)  $\epsilon^{1.342}$  (j)  $\epsilon^{3.55}$   
 (b)  $\epsilon^{-3}$  (e)  $\epsilon^{0.035}$  (h)  $\epsilon^{-1.342}$  (k)  $\epsilon^{-0.0264}$   
 (c)  $\epsilon^{0.4}$  (f)  $\epsilon^{-0.035}$  (i)  $\epsilon^{-2.46}$  (l)  $\epsilon^{0.0853}$

Trouvez  $\epsilon^x$  quand:

2. (a)  $x = 2.12$  (c)  $x = 0.212$  (e)  $x = 0.0212$   
 (b)  $x = -2.12$  (d)  $x = -0.212$  (f)  $x = -0.0212$

Evaluez:

3. (a)  $\epsilon^4$  (c)  $\epsilon^{0.43}$  (e)  $\epsilon^{-3.4}$  (g)  $\epsilon^{-0.0185}$   
 (b)  $\epsilon^{8.2}$  (d)  $\epsilon^{0.0214}$  (f)  $\epsilon^{-0.163}$  (h)  $\epsilon^{-6.2}$

Réponses:

1. (a) 20.1 (d) 0.670 (g) 3.827 (j) 34.8  
 (b) 0.0498 (e) 1.03562 (h) 0.2613 (k) 0.9740  
 (c) 1.492 (f) 0.9656 (i) 0.0854 (l) 1.0890
2. (a) 8.33 (c) 1.2361 (e) 1.02143  
 (b) 0.1200 (d) 0.8090 (f) 0.9790
3. (a) 54.6 (c) 1.537 (e) 0.0334 (g) 0.9817  
 (b) 3640 (d) 1.0216 (f) 0.8496 (h) 0.00203

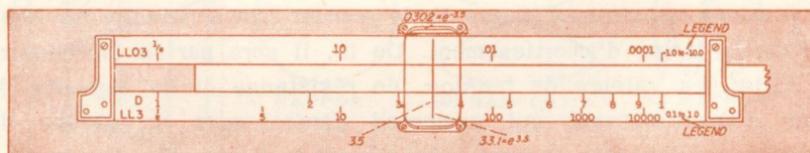
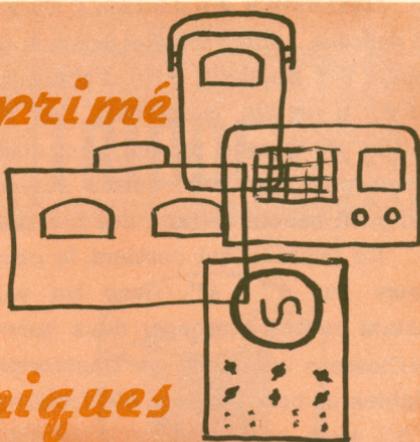


Fig. 2

**Conclusion.** Sur les échelles Log Log, cet article ne vous a montré à trouver que les puissances de  $\epsilon$ . Le mois prochain, nous ferons avec autant de facilité des problèmes tels que  $3^4$ ,  $0.2^{-5}$ ,  $1.25^{-0.932}$ , etc. Dans tout ceci, rappelez-vous toujours que la facilité à manoeuvrer la règle à calcul ne vient que par son usage continu.

# Le circuit imprimé envahit les instruments électroniques

par Gérard Bourgault



Les manufacturiers d'équipement électronique cherchent, par tous les moyens, à réduire les dépenses de fabrication et d'entretien. Parmi les moyens employés, les *circuits imprimés* gagnent la faveur populaire. Ceux-ci permettent la fabrication d'appareils plus compacts et à prix réduits à cause du nombre d'opérations supprimées.

**Ce qu'est le circuit imprimé.** Le circuit imprimé est un panneau fait de substance isolante sur laquelle est déposée, par un procédé chimique, une couche métallique qui remplace tous les fils conducteurs que l'on rencontre dans les châssis assemblés selon les méthodes conventionnelles. L'économie du travail est le principal avantage des circuits imprimés.

D'autres avantages qui ne sont pas à dédaigner non plus sont d'abord la copie exacte en milliers d'exemplaires du modèle original, ensuite l'élimination des changements dus aux techniques propres à chaque assembleur, et enfin moins d'erreurs d'assemblage.

**Méthodes de fabrication.** Plus d'un procédé a été employé jusqu'à présent pour déposer la couche métallique sur le panneau de substance isolante. Le plus utilisé est le découpage d'une surface de cuivre déposé sur une lame de phénol. Après que le métal est déposé sur le panneau, il est soumis à un procédé d'imprimerie qui fixe en place juste les parties désirées. Ensuite, la partie métallique non protégée par le procédé d'imprimerie est enlevée, et il n'y reste que les conducteurs dont la figure 1 donne un exemple.

**Description du montage.** Vous y voyez le *circuit imprimé* propre au nouveau voltmètre électronique de la compagnie Heath; c'est le modèle V-7 Heathkit. Afin d'accommoder ce nouveau procédé de fabrication, il existe maintenant des douilles de lampes miniature, des douilles de lampes pilotes, des contrôles de volume fabriqués spécialement pour que leurs pattes soient soudées au circuit imprimé sans qu'il y ait besoin de faire des raccordements par des fils.

Le panneau qui contient le circuit du nouveau VTVM de Heath ne mesure que 4" x 4". Dans cet espace compact, le manufacturier a pourtant réussi à grouper deux lampes miniature (6AL5 et 12AU7), un rectificateur sélénium, un transformateur de pouvoir, trois résistances variables, un condensateur électrolytique, une lampe pilote, 13 résistances de 0.5 watt, et 4 condensateurs dont les capacités varient entre 0.005 mfd et 0.02 mfd. Pour ces derniers, les nouvelles découvertes ont été également mises à profit; on utilise des condensateurs en céramique, chacun n'étant pas plus grand qu'une pièce de 10 sous. La figure 2 vous présente en perspective le revers du panneau montré à la figure 1.

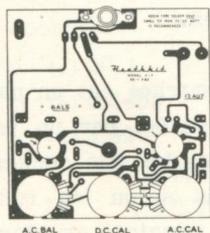


Fig. 1

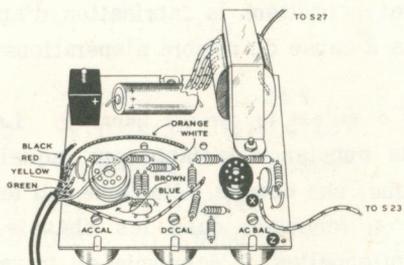


Fig. 2

Vous voyez que presque toutes les pièces sont mises en place par ce côté et leurs fils conducteurs sont passés à travers le panneau par des trous qui sont juste de la bonne grandeur pour le diamètre des fils. Les points blancs sur le panneau de la figure 1 montrent ces trous.

**Comment on soude les circuits imprimés.** Une fois que les fils sont passés au travers, ils sont soudés au circuit imprimé par les méthodes de soudure connues de vous. Les fils qui dépassent après soudure sont alors coupés. La soudure avec décapant de résine est la seule à pouvoir être utilisée. De plus, il suffit d'un fer à petite pointe chauffant à pas plus de 50 watts; autrement, le circuit imprimé risque d'être endommagé. On se rend compte qu'on le surchauffe quand on entend un pétilllement, comme celui d'une brindille de bois en flamme.

(suite à la page 24)

# structure de la

# TRIODE

par Gérard Bourgault

L'invention de la triode, ou tube à trois électrodes, marqua l'un des progrès importants de l'électronique moderne. Jusqu'en 1907, la diode était le seul tube électronique en usage dans les systèmes de communication sans fil. Cette année-là, le docteur Lee De Forest annonça son troisième élément, une électrode qui, ajoutée à la diode, en formait une triode. De Forest n'apportait pas seulement une modification à la diode; il ouvrait une ère nouvelle aux méthodes de communication. Sa découverte est la base même de toutes les applications actuelles de l'électronique.

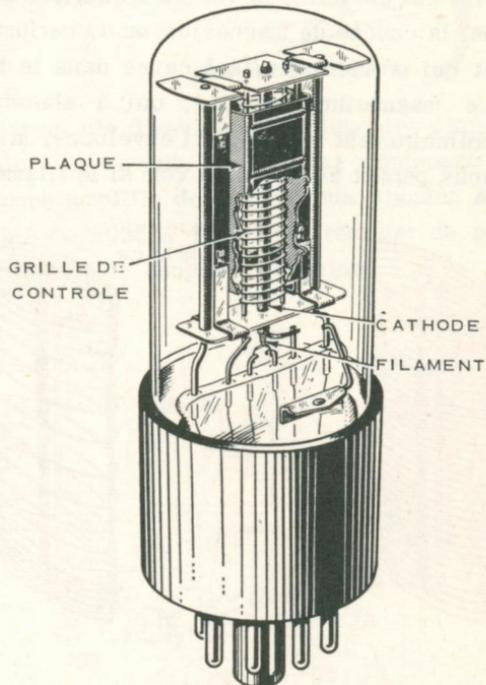


Fig. 1. Construction d'une triode montrant l'agencement d'une cathode, d'une grille de contrôle et d'un filament.

**Construction physique de la triode.** La cathode et l'anode de la diode font également partie de la triode. Elles remplissent les mêmes fonctions: soit, respectivement, émettre et recevoir les électrons. La grille de commande, comme troisième élément, est entre les deux et plus près de la cathode que de l'anode. La figure 1 montre l'agencement, à l'intérieur de l'enveloppe, de la cathode, de la grille de commande et de l'anode. Vous y voyez la forme ovale de la grille de commande qui entoure totalement la cathode. L'anode, à son tour, entoure la grille de commande.

Les dimensions des électrodes et leurs formes, autant que l'espace qui les sépare, dépendent du rôle que doit remplir le tube. Comme la tension (voltage) et le courant de l'anode sont des facteurs déterminants, il est normal que les éléments des tubes dans les émetteurs soient plus gros que ceux des tubes dans les récepteurs.

On peut difficilement examiner la structure intérieure d'un tube; quand l'enveloppe est de métal, c'est nettement impossible, et quand elle est de verre, la vue de l'intérieur est obstruée la plupart du temps par la couche de magnésium ou de barium qui adhère aux parois du verre et qui provient du *flash* causé dans le tube quand le vide en fut fait. Le magnésium vaporisé, qui a absorbé les restes de gaz, adhère ordinairement au bas de l'enveloppe, laissant le haut transparent. Ceci nous permet au moins de voir si le filament chauffe.

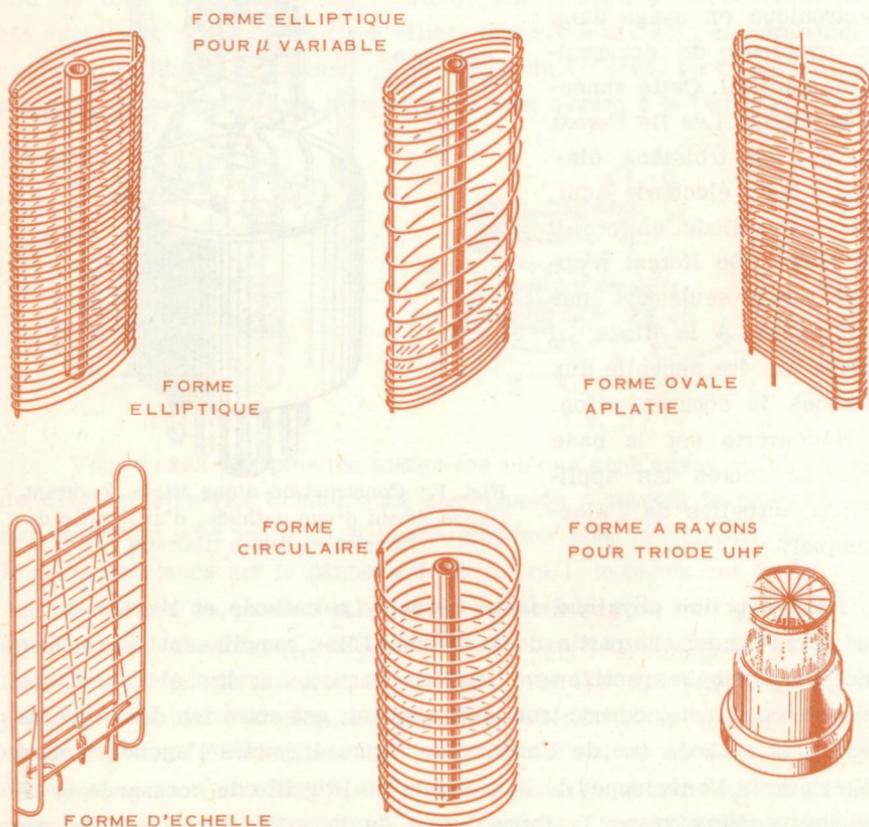
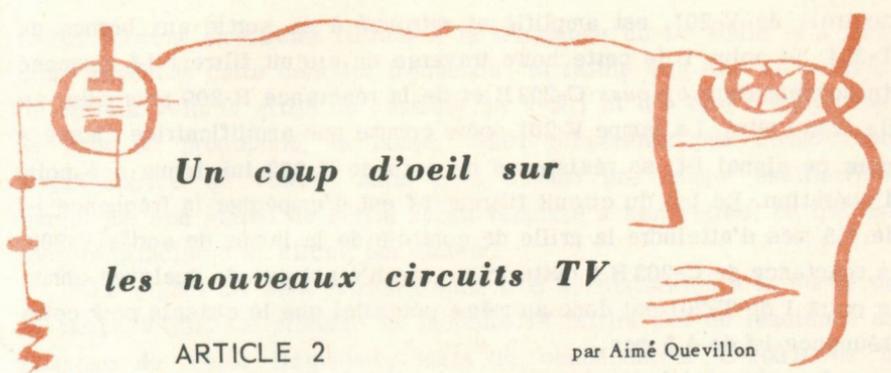


Fig. 2. Différents genres de grilles de contrôle entrant dans la fabrication des triodes.



# Un coup d'oeil sur les nouveaux circuits TV

ARTICLE 2

par Aimé Quevillon

Pour faire suite au premier article d'analyse technique des circuits de télévision canadiens, voici un circuit de Admiral contenant un amplificateur *reflex* dont la lampe amplifie deux différents signaux à la fois. Ce principe fut popularisé de 1935 à 1940 pour réaliser de plus petits récepteurs AM avec le minimum de lampes à émission.

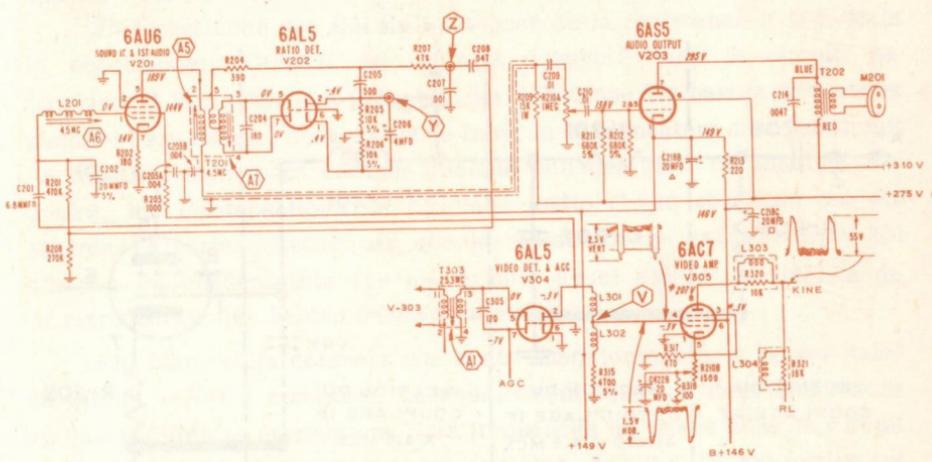


Fig. 1

Examinons la figure 1 qui est une partie du schéma Admiral, modèle 20X2X. La lampe V-201 est indiquée comme étant i-f audio et amplificateur audio (sound i-f and 1st audio); elle opère donc comme une amplificatrice *reflex*.

A la sortie du détecteur vidéo, tige 2 de V-304, une trappe à la fréquence i-f du son est composée du condensateur de couplage C-201, de la bobine L-201, de la capacité d'entrée de la lampe V-201 et du condensateur C-202. Le signal qui y passe est appliqué à la grille de

contrôle de V-201, est amplifié et retrouvé à sa sortie aux bornes de T-201; le point 1 de cette boîte traverse un circuit filtreur i-f composé du condensateur *by pass* C-203 B et de la réactance R-209 pour aller au B+ (275 volts). La lampe V-201 opère comme une amplificatrice classe A pour ce signal i-f; sa résistance de cathode R-202 lui donne son point d'opération. Le but du circuit filtreur i-f est d'empêcher la fréquence i-f de 4.5 mcs d'atteindre la grille de contrôle de la lampe de sortie V-203; la réactance de C-203 B à cette fréquence n'étant que de quelques ohms, le point 1 de T-201 est donc au même potentiel que le châssis pour cette fréquence i-f de 4.5 mcs.

Le signal i-f développé au primaire de T-301 est passé à son secondaire par induction et de là au détecteur-rapport, V-202. A la sortie du détecteur FM (point Z), nous trouvons le signal audio; celui-ci est ramené à la grille de contrôle de la lampe V-201 par l'entremise du condensateur de couplage audio C-208, et de la résistance de charge R-208.

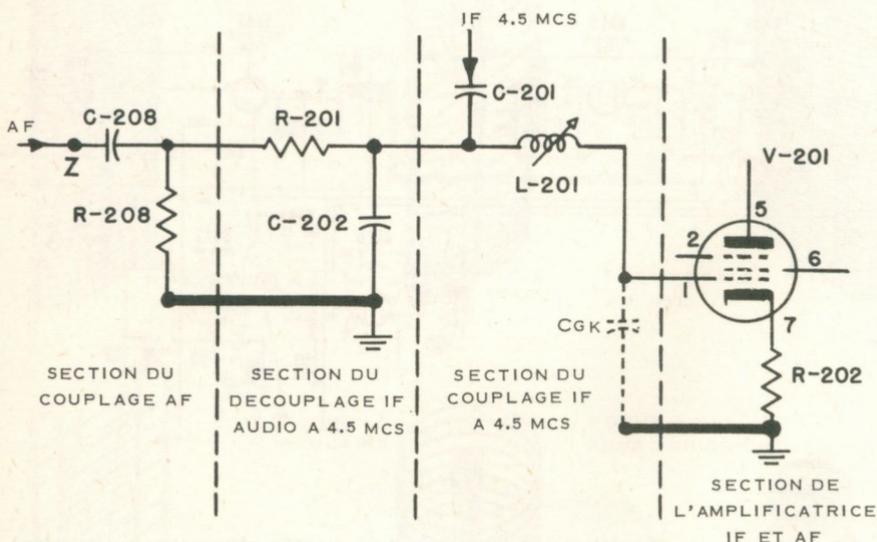


Fig. 2

La figure 2 représente dans sa simplicité la façon dont ce deuxième signal, qui est d'une fréquence audible, est aussi appliqué à la grille de contrôle de V-201. C-208 est le condensateur de couplage audio; R-208 est la résistance de charge ou d'écoulement qui ferme le circuit de grille de contrôle de V-201. La résistance R-201 et le condensateur

C-202 forment un circuit filtreur à la fréquence du i-f audio (4.5 mcs) pour empêcher cette dernière fréquence, si faible soit-elle au point Z, de revenir vers la grille de contrôle de V-201 et d'y être ré-amplifiée. Si cela se produisait, la lampe V-201 n'opérerait pas comme une amplificatrice de voltage mais bien comme une lampe oscillatrice, parce que son signal de sortie serait rapporté à son entrée, ce qui est bien le principe d'un circuit oscillateur.

Le signal a-f sera retrouvé sans trop de distorsion à la sortie de la lampe V-201. Le primaire de la boîte i-f offrira peu de réactance au passage de cette fréquence, mais le condensateur C-203B et la résistance R-209 qui formaient, voila un instant, au point de vue de la fréquence i-f de 4.5 mcs un circuit filtreur i-f, prend maintenant le nom de résistance de charge *RL* de l'amplificatrice audio qui est toujours la même lampe 6AU6; c'est pour cela qu'au point supérieur de R-209 nous retrouvons un condensateur de couplage audio C-209 (.01 mfd), qui apporte vers le contrôle de volume R-210A le signal audio amplifié.

J'ai mentionné que *RL* était composé de la résistance R-209. Mais le condensateur C-203B est toujours connecté dans le circuit; sa réactance à la fréquence a-f étant basse, il atténue les hautes fréquences audibles, exactement comme peut le faire un condensateur dans un circuit de tonalité. Mais pour corriger quelque peu cet effet de tonalité non désiré, les condensateurs de couplage audio C-208 et C-209 ont été légèrement variés. Remarquez que la résistance de cathode de V-201 n'a pas de condensateur (*by pass*); cela aussi aide à la fidélité de la reproduction des hautes fréquences audio.

Eh! bien, voila comment une lampe thermionique peut opérer dans un circuit *reflex* à condition, nécessairement, que les deux fréquences en cause diffèrent énormément. Les fréquences en usage dans le circuit de la figure 1 sont: les fréquences audibles, de 30 à 15,000 cycles, et la fréquence du i-f, 4.5 mcs, dont le rapport est de 1 à 300.

Une dernière note technique avant de poser le point final de cet article: l'amplitude du signal i-f à 4.5 mcs, présent à la grille de la 6AU6, n'a aucune importance, car il est modulé en FM. Si l'amplitude devient trop élevée, la lampe V-201 la limitera en quelque sorte, et aidera à l'opération du détecteur-rapport V-202. Mais il ne faut pas que le signal audio dépasse le biais de la lampe (1.4 volt), développé aux bornes de la résistance de cathode de V-201, car il produirait beaucoup de distorsion. Donc, dans un cas de sévère distorsion audio, vérifiez les potentiels de la 6AU6.

**Construction de la grille de commande.** La structure de la grille de commande est semblable à une échelle métallique. Dans la plupart des cas, sa forme est hélicoïdale, c'est-à-dire comprenant des tours d'un fil enroulé, comme par la rotation d'une hélice, dans les cavités de deux poteaux verticaux. Les métaux utilisés pour la fabrication des grilles sont le molybdène, le nichrome, le fer, le nickel, le tungstène, le tantale et des alliages fer-nickel.

Les grilles n'ont pas toutes la même forme physique ni, non plus, le même espacement entre les tours de fil; les fabrications différentes remplissent des buts différents. Les illustrations de la figure 2 vous donnent une excellente idée des formes que prennent les structures des grilles selon leurs applications pratiques.

Vous voyez, par les différentes formes que la grille peut au besoin bloquer complètement le courant d'anode, en étant polarisée très négativement, ou entraîner un courant maximum d'anode si elle est à un potentiel plus positif que celui de la cathode. Bien entendu, si une tension alternative lui est appliquée, le courant d'anode en suivra les pulsations, et les chutes de potentiel qui apparaîtront dans la charge de l'anode constitueront le signal amplifié par le tube électronique. -30-

---

Chez les manufacturiers qui fabriquent en série des appareils avec circuits imprimés, il suffit d'une seule trempe pour souder tous les fils. Cette méthode est utilisée dans le récepteur de radio Westinghouse, modèle 5T110, qui vous fut décrit dans cette revue au mois de janvier 1954. S'il arrive qu'un des conducteurs ouvre dans un circuit imprimé, vous n'avez qu'à le shunter par un autre fil comme vous le faites quand vous réparez un récepteur radio ou TV. Il est bon que vous le sachiez puisque cette méthode se répand de plus en plus et supplantera peut-être complètement un jour les châssis de métal et les multiples fils qu'ils contiennent.

La compagnie Heath mettra également sur le marché très bientôt un nouvel oscilloscope contenant des circuits imprimés. Comme les renseignements ne sont pas encore disponibles, nous ne pourrons en donner la description que dans un article subséquent.

# L'Institut Teccart

AU SERVICE DE SES ETUDIANTS



Comme par les années passées, l'immeuble Teccart vient d'être ébranlé par l'assaut des nombreux candidats à ses différents cours techniques. En effet, des centaines d'étudiants viennent de faire leurs premiers pas dans le vaste champ de l'électronique. Les diplômés des premières années d'études sont venus nombreux se présenter aux cours plus avancés; toutes les classes étant remplies à capacité, les inscriptions de dernière heure sont retournées à septembre prochain.

Malgré l'agrandissement de la bâtisse, on voit du monde partout; avant le cours et à la récréation, on se croirait au sein d'une ruche d'abeilles. Les discussions techniques entendues de toutes parts donnent une atmosphère particulière qui épate et enivre le nouveau venu, lui faisant aimer la plus extraordinaire industrie: **L'ELECTRONIQUE**. L'étudiant de première année reçoit son stimulant du diplômé qui raconte ses succès et ses ambitions.

Il faut être entré dans la grande famille du Teccart pour connaître l'enthousiasme des étudiants et l'esprit de coopération des professeurs et des diplômés. Ceux qui ont fait deux, trois et même quatre années d'études vous diront qu'elles leur ont rapporté beaucoup, qu'ils en sont enchantés, et comme preuve indiscutable, ils ajoutent à leur spécialisation en suivant les cours plus avancés.

Venez voir le "TECCART"; c'est aussi  
la "Cité ELECTRONIQUE".

## Le cours de cinéma au TECCART

Le 7 septembre dernier avait lieu l'ouverture des cours de cinéma au Teccart. Les étudiants furent dirigés dans le grand studio où les caméras, décors, projecteurs, etc, suscitèrent un vif intérêt et furent la cause de nombreux commentaires.

Les cours théoriques se donnent dans le studio, permettant ainsi au professeur de démontrer l'équipement à mesure qu'il en explique le fonctionnement. Voici les noms de ceux qui auront la charge de l'enseignement du cinéma:

- Messieurs: Claude Sylvestre, rédacteur des leçons.  
Claude Jutras, réalisateur.  
Michel Brault, prise et éclairage.  
André Préfontaine, développement du film.  
Jean Meunier, enregistrement audio.

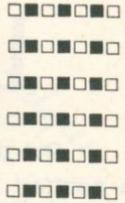
Dès que le groupe d'étudiants aura suffisamment progressé dans ses études, on commencera la production d'un petit film qui servira de travail pratique.

Le besoin de films pour la télévision donne un essor considérable à l'industrie cinématographique. Le Teccart, toujours désireux d'orienter les jeunes dans des sphères nouvelles, a ouvert ces intéressants cours pour répondre aux besoins croissants de techniciens en cinéma.

*Surveillez les futurs diplômés de cette nouvelle section, ils vous réservent des surprises!*



# Le Teccart à Québec

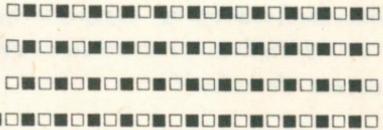


Depuis le début de septembre, l'Institut Teccart donne des cours dans la ville de Québec à 1008 3ième avenue, Limoilou. Le local mesure environ 45 pieds par 65 pieds et il y a possibilité de doubler l'espace si le besoin s'en fait sentir. On compte environ 65 étudiants en radio et en télévision et on annonce présentement l'ouverture d'un groupe en janvier.

M. Maurice Duval a la responsabilité des cours qui se donnent à Québec et il fait un travail merveilleux pour assurer à ses étudiants une formation technique parfaite. M. Duval est à son bureau toutes les avant-midi et toutes les après-midi pour recevoir les intéressés aux cours et aussi pour aider ceux qui ont des problèmes techniques dans l'étude ou dans le travail de réparation.

Ceux qui ont visité les laboratoires du Teccart à Montréal verront dans notre laboratoire de Québec les mêmes techniques modernes et se rendront compte que nous y utilisons le même équipement. Les étudiants de la région de Québec recevront donc le même enseignement qu'à Montréal et étudieront dans des laboratoires identiques avec les mêmes questionnaires de laboratoire qui assurent une étude pratique bien ordonnée menant à un succès assuré.

# à Sherbrooke



La direction de la succursale de Sherbrooke a été donnée à M. Jacques Meunier. Le groupe d'étudiants est plutôt restreint mais nous prévoyons pour le mois de janvier un groupe de nouveaux candidats en radio à Sherbrooke. Le local est à 142 Wellington Sud. Lo. 9-1860.

# L'importance des maths.

Qui peut apprécier le plus la valeur d'une science sinon celui qui a souffert de ne pas la posséder. La perte d'un emploi, une promotion manquée, l'incapacité d'accomplir sa tâche reflètent le besoin qu'a le technicien de s'instruire toujours davantage. Voici, telle que rédigée, la lettre d'un technicien en radio, TV et radar qui, après quelques années d'études en électronique, réalise plus que jamais la nécessité de devenir un spécialiste de premier ordre.

Monsieur,

Permettez-moi d'exprimer mon opinion sur les raisons qui me font désirer m'inscrire au cours de mathématiques. Longtemps, j'ai cru qu'un cours de mathématiques n'était donné que pour l'amour des mathématiques; et je crois que cette impression est assez générale chez nos gens.

Mais, après avoir travaillé pour différentes compagnies, et surtout après avoir fait des études sur l'électronique, j'ai changé d'idée; je me suis aperçu que les mathématiques pourraient me permettre de mieux comprendre les dessins, les bleus de montages électroniques et mécaniques et de développer un bon raisonnement des circuits, une meilleure sélection des parties composantes, une plus grande compréhension du calibrage.

C'est avec l'espoir de trouver une utilisation pratique des mathématiques que je veux suivre le cours. Et je ne voudrais plus considérer les mathématiques comme une science abstraite.

J'aimerais rester dans cet esprit et je souhaiterais que d'autres voient de même!

Un étudiant chez vous,

J. M. Brien,  
4577, rue St-Denis,  
Montréal, P. Q.

Association des Spécialistes en Electronique  
de la province de Québec, Inc.



## Que savez-vous en TV?

### Questions

1- Pourquoi le vide doit-il être aussi parfait que possible dans la lampe-image?

2- A quoi sert l'aquadag dans un tube à déflexion électromagnétique?

3- Comment se fait le centrage dans la lampe à déflexion électrostatique?

4- Qu'entend-on par voltage d'accumulation?

5- Comment agit le contrôle de brillance?

### Vrai ou Faux

1- Il y a phosphorescence de l'écran lorsqu'on enlève l'aimant de la trappe d'ions.

2- Il y a un aimant comme trappe d'ions dans un tube à déflexion électrostatique.

3- Les lampes de 10" et plus sont à déflexion électromagnétique.

4- Les lampes à déflexion électrostatique sont plus longues pour la même grandeur d'écran.

5- Une lampe avec écran aluminisé ne requiert pas de trappe d'ions.

## LES DERNIERES NOUVELLES DE L'A.S.E.

### L'A.S.E. à Rimouski.

Les membres de l'A.S.E. à Rimouski sont très actifs et se réunissent régulièrement dans un des studios du poste CJBR. Le dévoué président de ce comité, monsieur Marcel Vallée, et les membres de son exécutif organisent d'intéressantes soirées pour les spécialistes. Avec l'ouverture du poste CJBRTV, opérant sur le canal 3, les techniciens de la région seront bientôt occupés à installer ou réparer les téléviseurs. Le poste de TV de Rimouski a une puissance et un site tels qu'une bonne partie de la région du Saguenay sera desservie de programmes TV.

### au Saguenay.

Nous publions ici les manchettes extraites du journal: "Le Soleil au Saguenay".

(journal du vendredi 10 septembre). Arvida (DNC) — Une nouvelle des plus intéressante nous était apportée au conseil de ville d'Arvida mercredi soir. Une société de Montréal: "La compagnie de Télévision du Saguenay Ltée" informait le conseil de ville de son intention de construire prochainement à

Arvida un poste de télévision. Ce poste serait le plus important, le plus considérable de tout le Canada. Les studios seraient à Arvida et les antennes situées sur le bord du lac à St-Gédéon. Le nouveau poste serait prêt pour le début de janvier. Il donnerait du travail à une soixantaine de personnes. 90% de ses programmes seraient de langue française, 10% de langue anglaise. Le nouveau poste serait branché sur le réseau de Radio-Canada environ 70% du temps.

(journal du mardi 14 septembre). Le conseil de la cité donne droit à la demande de la Télévision Saguenay Compagny Limited. — Capital autorisé de \$800,000. — L'antenne sera située entre St-Gédéon et St-Bruno. — Les autorisations gouvernementales seront sollicitées.

### à Montréal.

Les spécialistes de la région de Montréal sont invités à suivre le cours de TV gratuit qui sera donné aux membres de l'A.S.E., durant décembre, à l'Institut Teccart. Comme l'an dernier, monsieur Lucien Duruisseau fera l'enseignement. Nous invitons ceux qui n'ont pu en bénéficier, à demander un laissez-passer pour le nouveau cours.

### Formation de comités.

Lors des élections qui seront tenues au début de décembre prochain, on élira différents comités pour aider l'exécutif dans la réalisation de nos projets. D'ici quelques mois, nous croyons pouvoir annoncer à nos membres des nouvelles très intéressantes au sujet d'un bill provincial ayant pour but de régir les spécialistes de l'électronique.

## Réponses au Questionnaire

### Réponses aux questions

1- La présence de molécules de gaz dans la lampe-image nuit au déplacement des électrons. En plus, ces molécules deviennent chargées (ions) et détruisent la phosphorescence de l'écran.

2- L'aquadag est une couche de peinture conductrice couvrant l'intérieur du tube et à laquelle on applique la très haute tension afin de donner l'accélération nécessaire au jet d'électrons.

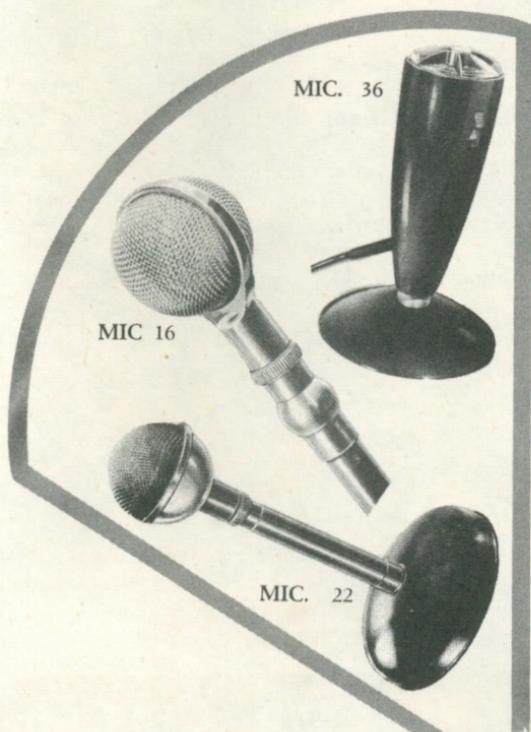
3- Le centrage dans la lampe électrostatique se fait en réglant la tension entre chaque paire de plaques de déflexion.

4- Plus le voltage de l'anode d'accélération est élevé, plus grande est la vitesse des électrons et plus grande est l'intensité de lumière jusqu'à un certain point qu'on appelle voltage d'accumulation (sticking potential). A ce point c'est l'écran qui, par l'accumulation d'électrons, empêche l'augmentation de brillance.

5- Le contrôle de brillance change le potentiel grille-cathode, donc le nombre d'électrons émis par la cathode.

### Réponses aux vrai ou faux

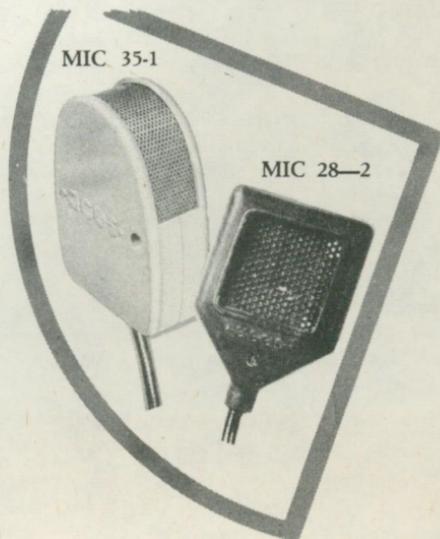
1-faux. 2-faux. 3-vrai. 4-vrai. 5-vrai.



*A ceux qui désirent  
un microphone  
de qualité supérieure  
à prix modique,  
nous sommes heureux  
d'offrir:*

**ROSS**

| Modèles | Net     |
|---------|---------|
| 36      | \$12.00 |
| 16      | \$24.00 |
| 22      | \$15.00 |
| 35-1    | \$7.20  |
| 28-2    | \$10.20 |



**PAYETTE RADIO LIMITED**

WHOLESALE DISTRIBUTORS - DISTRIBUTEURS EN GROS

730 ST. JAMES ST. WEST  
RUE ST. JACQUES OUEST

MONTREAL 3

la QUALITE est un facteur important

- les ingénieurs la mesurent
- les écrivains la glorifient
- les vendeurs la décrivent
- et ce qui doit en ressortir,  
c'est le rendement final!



Une  
comparaison  
rapide prouve  
la supériorité du  
Générateur de Signal de  
Simpson

**Simpson** Modèle 479: \$447.50

#### OSCILLATEUR D'AMPLITUDE MODULEE

Bande A: 3.2 à 15.6 mcs. Bande B: 15 à 76 mcs. Bande C: 75 à 250 mcs. 30% de modulation à 400 cycles ou non modulé. Atténuateurs gradués fixes, et atténuateur variable. Méthode visuelle pour la fréquence de battement. Calibrateur à crystal: 5 mcs à  $\pm .05\%$ . Oscillateur audio: 400 cycles. Lecture facile à prendre à l'aide du grand cadran à contrôle vernier de 20-1 et une échelle de 1000 divisions logarithmiques.

#### OSCILLATEUR DE FREQUENCE MODULEE

Bande A: 2 à 120 mcs. Bande B: 142 à 260 mcs. Largeur de balayage variant de 0 à 15 mcs. Fréquence de balayage: 60 cps. Atténuateurs gradués fixes et atténuateur variable complet avec stylets et manuel d'opération. Dimensions: 17"X14"X7½". Pesanteur: 29 lbs. Voltage de ligne 105-125v, 60 cycles, 50 watts.

Il est recommandé  
par les  
manufacturiers  
tels que:

- ZENITH
- ADMIRAL
- EMERSON
- HALICRAFTERS

2024.0016

**CITÉ ÉLECTRONIQUE**