

MONTREAL

OCTOBRE 1956

Electronique 25¢



Electronique

3155, rue Hochelaga

TIRAGE 5,000 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

Aujourd'hui, on répare beaucoup de téléviseurs, mais il arrive souvent que des radios, surtout à fréquence modulée, fassent défaut. Le technicien du Teccart se spécialise dans la réparation de tout appareil.



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

C. Thériault

Directeur artistique

La haute-fidélité page 5

Les transistors
en radio page 9

Les relais page 13

Pourquoi certains
contrôles disparaissent-ils . . . page 17

Pour les étudiants des
écoles supérieures page 23

EDITORIAL

LES TRUCS PUBLICITAIRES

Les moyens employés par les vendeurs de différents produits ne sont pas toujours honnêtes; c'est pourquoi le Better Business Bureau jette un cri d'alarme de temps à autre. Dans un récent fascicule, ce Bureau présentait les recommandations suivantes:

Apprenez à dire «non»

Si vous traitez avec un inconnu, prenez le temps de vous demander:

- M'offre-t-il quelque chose gratuitement ou beaucoup pour très peu d'argent?
- **Me presse-t-il** de prendre une décision? Prétend-il que je dois signer maintenant et que demain il sera trop tard?
- Laisse-t-il entendre que j'ai été choisi pour cette bonne affaire à cause de ma situation enviable?
- S'est-il introduit chez moi par quelque **subterfuge**, en disant par exemple qu'il conduisait une enquête alors qu'il voulait uniquement me vendre quelque chose?
- Emploie-t-il des moyens d'intimidation? A-t-il montré un insigne de police, de pompier, ou une carte d'employé du gouvernement pour ensuite essayer de me vendre un système de chauffage, un billet de loterie ou un abonnement à une revue?

Si la réponse est affirmative, prenez une grande respiration et dites **non!** jusqu'à ce que vous ayez eu le temps d'y penser et de faire une vérification, Même s'il est vrai que la chance ne frappe qu'une fois, c'est encore plus vrai que l'occasion de dépenser follement votre argent se présente tous les jours.

Les activités du Teccart

A JONQUIERE

Le Teccart occupe maintenant son nouveau local dans l'édifice des Syndicats Nationaux, 136 rue St-Jean, où nous y enseignons la radio et la télévision. Toute l'année dernière nous avons eu le grand avantage d'être logés à l'Académie St-Michel, où les Révérends Frères du Sacré-Coeur nous ont rendu la tâche facile. Sans leur précieuse collaboration aux premières heures, le Teccart de Jonquière n'existerait sans doute pas encore.

La grandeur de notre nouveau local a même permis l'installation de comptoirs de pièces de rechange pour les techniciens de la région. Monsieur Maurice Deschênes est à votre disposition tous les jours; appelez-le à LI.7-8623. Le soir avant leurs cours, nos professeurs MM Villeneuve et Bélanger, répondront volontiers à toute question technique que vous aimerez leur poser.

A QUEBEC

A 1008, troisième avenue, Limoilou, on peut étudier le jour ou le soir, la radio et la télévision. Monsieur Maurice Duval dirige le Teccart de Québec. Il est secondé par MM G. Gilbert et R. Lemelin. Son assistant, M. Robert Tremblay, garde un stock de pièces de rechange pour tous les techniciens de la région de Québec. Pour les rejoindre, appelez à 3-8459.

A MONTREAL

Les laboratoires sont agrandis, il y en a de nouveaux, l'équipement est en plus grande quantité, comme à Québec et Jonquière. De plus, nous venons de recevoir une nouvelle caméra de télévision, avec tube Vidicon, qui servira principalement à fournir continuellement une mire de réglage à nos laboratoires, ce qui s'avère très utile quand les postes émetteurs ne sont pas sur l'air ou émettant des programmes animés. Cette même caméra sera utilisée quand nous prendrons part à des expositions ou ferons des démonstrations dans les écoles supérieures.



La haute-fidélité

par André Beauchemin

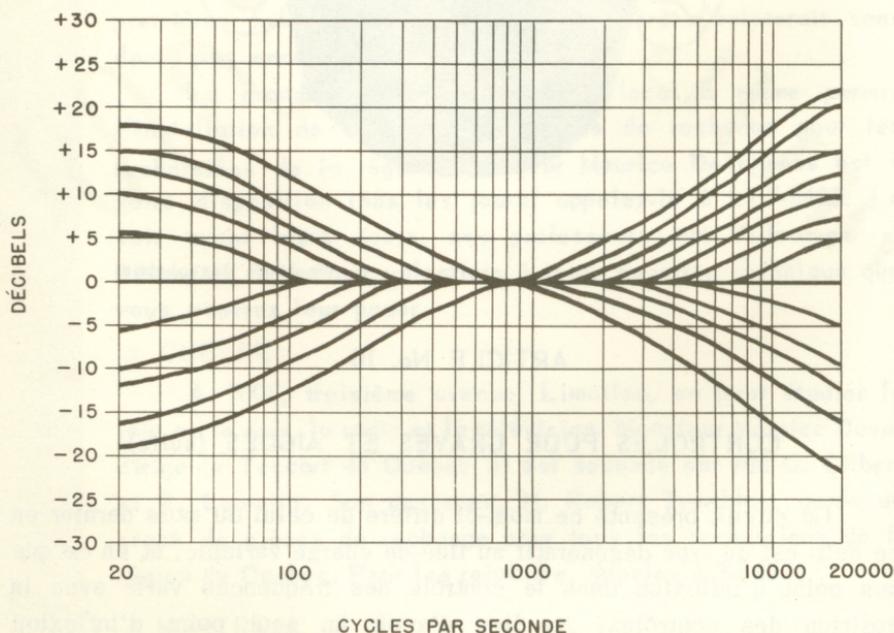
ARTICLE No. 10

CONTROLES POUR GRAVES ET AIGUES (suite)

Le circuit présenté ce mois-ci diffère de celui du mois dernier en ce qu'il est du type dégénératif au lieu de charge variable, et en ce que son point d'inflexion dans le contrôle des fréquences varie avec la position des contrôles. Au lieu d'avoir un seul point d'inflexion (ordinairement 800 ou 1,000 cycles) autour duquel on pousse ou réduit l'amplification des notes graves ou des aiguës, on peut changer presque indéfiniment la fréquence qui servira de base à l'action de chaque contrôle.

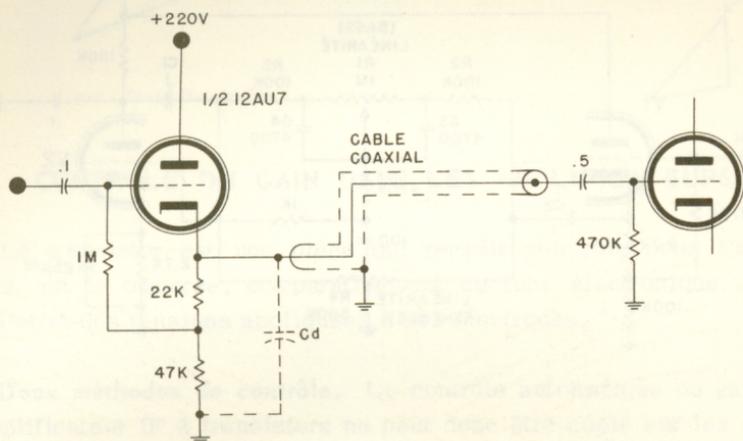
Examinons la figure qui donne les courbes illustrant l'action de ce système. Nous verrons d'abord qu'à 20 cycles on peut produire une suramplification ou une atténuation de 17 db: la courbe part alors de 800 cycles. Nous avons vu dans l'article précédent qu'un peu de plus ou moins 15 db répondait à la plupart des besoins. Or ici nous avons plus ou moins 17 db, donc une plus grande marge pour ajuster nos

basses fréquences. Si nous utilisons 15 db de suramplification, nous voyons que la courbe de correction part de 500 cycles. A 10 db de correction, elle part de 200 cycles, et ainsi de suite. Dans les aiguës, la correction se fait de la même manière, sauf que la marge est encore plus grande: plus ou moins 22 db. A +22 db de correction, la courbe s'étend de 800 cycles à 20,000 cycles. A +15 db, la correction commence à 1,500 cycles; à +12.5 db, elle commence à 2,000 cycles et ainsi de suite. En vérité, il y a peu de systèmes qui offrent une aussi grande flexibilité.



En pratique, y a-t-il avantage à changer ainsi les points d'inflexion des contrôles? Oui. Dans les graves, on peut arriver à donner plus facilement l'importance voulue à tel ou tel registre sans produire cette résonance creuse qu'on appelle *boominess* en anglais; les notes seront plus nettes pour une correction donnée. Quant aux notes aiguës, on pourra plus facilement masquer les bruits ou distorsions du disque sans défaire l'équilibre sonore de ce registre, bien qu'à la vérité, ce ne soit pas là la fonction normale de ce circuit.

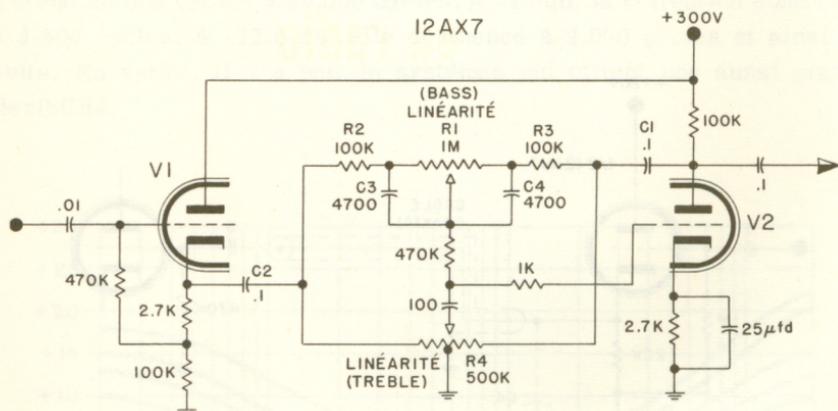
Le circuit étant dégénératif, il offre les avantages propres à la dégénération: réduction de la distorsion, diminution de l'impédance, plus grande linéarité. Le signal d'entrée doit cependant venir d'une impédance plutôt basse. Une 12AU7 ayant une charge de 100 K ou moins est une source acceptable.



Sortie à basse impédance. Lorsque le préamplificateur est monté sur un châssis séparé de l'amplificateur, même par une courte distance, il est presque impossible de coupler le signal entre les deux en partant d'une plaque. La haute impédance d'un circuit de plaque occasionne presque toujours du hum et une perte dans les hautes fréquences: plus le câble blindé qui réunit les deux châssis est long, plus la perte est considérable et le hum évident. Pour éviter ces ennuis, on a recours à la sortie *cathode follower* dont l'impédance est plutôt basse.

Pour réaliser jusqu'à quel point les pertes peuvent être considérables dans les hautes fréquences, examinez le circuit suivant. Le câble qui réunit la sortie du préamplificateur à l'entrée de l'amplificateur possède une capacité distribuée qui peut varier entre $10 \mu\mu$ et $40 \mu\mu$ "par pied". Avez-vous dix pieds de distance entre les deux châssis? Alors considérez que votre charge de 50 K est shuntée par une capacité variant entre 100 et $400 \mu\mu$. Si vous vous donnez la peine de trouver l'impédance résultante, vous aurez des surprises. La situation est pire lorsque la charge est à la plaque, car nous avons l'impédance du tube qui s'ajoute.

Quant au hum, rappelez-vous que le blindage a beau être réuni à la masse, le câble demeure une antenne: plus il est court, moins il captera de hum. Voici une expérience que vous pouvez faire pour vous rendre



compte que le blindage n'offre pas une protection parfaite: touchez au câble blindé à l'entrée du préamplificateur et vous entendrez du hum au haut-parleur.

Donc rappelez-vous ce principe: les connexions toujours aussi courtes que possible.

FORMULE D'ABONNEMENT
A LA REVUE

"ELECTRONIQUE"

3155, Hochelaga. Mt., 4. P. Q.

OCTOBRE 1956

J'inclus la somme de \$2.00. Il est entendu que je recevrai par la poste, dix copies consécutives de la revue Electronique. L'abonnement dure 1 an à partir de la date d'entrée.

NOM

ADRESSE

VILLE COMTE



Les transistors

en radio

par Gérard Bourgault

CONTROLE DU GAIN DANS LES AMPLIFICATEURS

Le transistor est une pièce qui remplit son rôle sous l'effet du courant qui le traverse, comparativement au tube électronique qui agit sous l'effet des tensions appliquées à ses électrodes.

Deux méthodes de contrôle. Le contrôle automatique du gain dans un amplificateur IF à transistors ne peut donc être copié sur les circuits de tubes, car il faut effectuer ce contrôle en variant soit le courant de l'émetteur soit le voltage du collecteur. Ces deux électrodes correspondent respectivement à la grille et à la plaque du tube à vide. Exercer ce contrôle constitue une dépense d'énergie puisqu'un courant passe dans le transistor. Le contrôle du gain d'un tube à vide ne dépense à peu près pas d'énergie puisque le voltage de contrôle est appliqué sur la grille qui, étant négative par rapport à la cathode, ne tire pas de courant. Puisque, dans le transistor, il faut modifier le courant, il faut que le circuit de contrôle fournisse une certaine quantité de son propre courant, ce qui entraîne une dépense d'énergie.

Contrôle par le courant de l'émetteur. Presqu'invariablement, le voltage de contrôle est pris au détecteur; il faut donc demander à cet étage de fournir l'énergie nécessaire au contrôle. Pour l'aider dans sa tâche, l'étage IF contrôlé est ordinairement monté en amplificateur DC. Par exemple, à la figure 1, le courant de l'émetteur est soumis au contrôle automatique du gain. Néanmoins, au lieu de varier directement le courant de l'émetteur, le voltage de contrôle est appliqué sur la base du transistor, et les changements de courant DC de la base apparaissent amplifiés sous forme de grands changements dans le courant de l'émetteur.

Quand le signal reçu est fort, un voltage est ramené afin de réduire le courant de l'émetteur et le gain de l'étage. Inversement, quand le signal reçu est faible, le voltage ramené est de faible valeur permettant un plus fort courant à l'émetteur et augmentant le gain. En réduisant le courant de l'émetteur, on réduit par le fait même le courant du collecteur et, en conséquence, la force du signal développé dans le circuit résonnant de sortie est réduite aussi. Si on peut retirer assez de puissance du détecteur, on peut essayer de contrôler directement le courant de l'émetteur en y appliquant le voltage de contrôle; quand cette puissance n'est pas disponible au détecteur, le voltage de contrôle est alors appliqué sur la base de l'étage IF, comme expliqué.

TRANSISTOR "NPN"

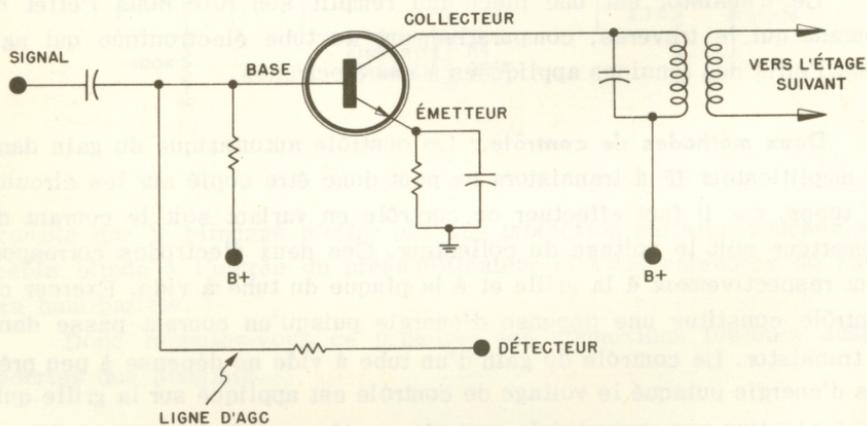


Fig. 1.

Contrôle par le voltage du collecteur. Nous avons mentionné au début que le gain peut aussi être contrôlé en changeant le voltage du collecteur. Le circuit de la figure 2 est conçu pour cette fonction. Remarquez la résistance dans le circuit du collecteur. Le voltage de contrôle est encore appliqué sur la base, et les variations de courant apparaissent comme des variations de courant de l'émetteur et du collecteur. Les changements de voltage qui en résultent dans la charge du collecteur changent le voltage du collecteur et le gain de l'étage. Pour effectuer le contrôle par cette méthode, il faut une résistance dans le

circuit du collecteur. Mais il y a une différence encore plus significative entre les deux méthodes de contrôle que nous venons d'expliquer. Elle concerne la polarité du voltage de contrôle appliqué sur la base de l'amplificateur IF contrôlé.

Polarité du voltage de contrôle. Dans la première méthode, le voltage AGC servait à réduire le courant de la base et de l'émetteur quand le signal reçu augmentait en amplitude. Dans un transistor du type NPN (voyez la revue du mois dernier), on y parvient en rendant la base moins positive que précédemment. Pour un transistor du type PNP, le voltage de contrôle doit rendre la base plus positive. Dans la seconde méthode, qui contrôle le voltage du collecteur, on effectue le contraire; maintenant

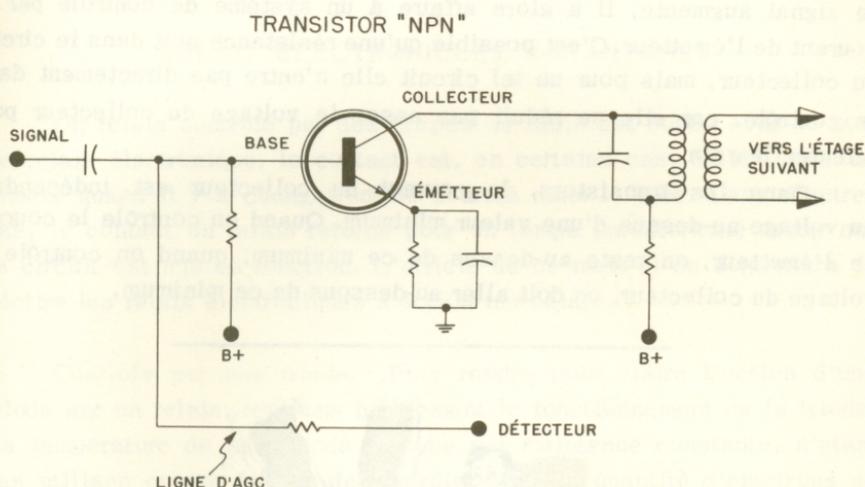


Fig. 2

le voltage AGC tend à augmenter les courants de la base, de l'émetteur et du collecteur quand le signal reçu devient plus fort. Ceci entraîne une chute de tension plus forte dans la résistance de charge du collecteur et réduit le voltage du collecteur ainsi que le gain de l'étage. Le transistor NPN a alors besoin d'un voltage à tendance positive quand le signal augmente. Le transistor du type PNP a besoin d'un voltage à tendance négative dans les mêmes conditions.

Le but de cette deuxième méthode est de contrôler le gain du transistor en variant le voltage du collecteur. Pour réduire le gain, il faut réduire le voltage du collecteur. Un contrôle efficace est réalisé par une

résistance dans le circuit du collecteur ayant une valeur aux alentours de 10,000 ohms. Une trop faible valeur ne donnerait pas un contrôle suffisamment étendu; une trop forte valeur amènerait trop rapidement la saturation et la distorsion.

Comment reconnaître le système utilisé. Le technicien, qui veut se rendre compte quel système d'AGC est employé dans un récepteur en réparation, doit déterminer comment le courant de l'émetteur est affecté quand le signal augmente. Si le voltage de contrôle augmente le courant de l'émetteur avec une augmentation de signal, le technicien a sous les yeux le système de contrôle par le voltage du collecteur. En de telles circonstances, il trouvera une résistance dans le circuit du collecteur.

Mais si le voltage de contrôle réduit le courant de l'émetteur quand le signal augmente, il a alors affaire à un système de contrôle par le courant de l'émetteur. C'est possible qu'une résistance soit dans le circuit du collecteur, mais pour un tel circuit elle n'entre pas directement dans le contrôle, car elle ne réduit pas assez le voltage du collecteur pour affecter le gain.

Dans les transistors, le courant du collecteur est indépendant du voltage au-dessus d'une valeur minimum. Quand on contrôle le courant de l'émetteur, on reste au-dessus de ce minimum; quand on contrôle le voltage du collecteur, on doit aller au-dessous de ce minimum.



Le sensationnel nouveau récolteur électronique de "p'tit change" sauvera désormais des heures d'inquiétude à la ménagère.



Les relais

par Gérard Bourgault

ARTICLE No. 2

RELAIS ELECTRONIQUES INSTANTANES

Un relais contrôlé par des lampes de radio est connu sous le nom de relais électronique; le contact est, en certains cas, établi immédiatement quand il y a changement de courant dans le tube. Dans d'autres cas, le contact du relais retarde pour un temps prédéterminé après que le circuit est mis en fonction. L'article de ce mois-ci se contentera de décrire les relais électroniques à action immédiate.

Contrôle par une triode. Pour rendre plus claire l'action d'une triode sur un relais, revisons brièvement le fonctionnement de la triode. La température de la cathode du tube est maintenue constante, n'étant pas utilisée comme facteur de contrôle. Mais la quantité d'électrons se rendant à la plaque peut être contrôlée de deux autres façons: par la tension appliquée à l'anode, c'est-à-dire par le voltage aux bornes du tube, et par le voltage entre la grille de commande et la cathode.

Etant donné que la grille est relativement près de la cathode, son voltage est beaucoup plus efficace pour contrôler la sortie que ne l'est celui de la plaque. Par exemple, supposons qu'une triode passe un courant de 10 milliampères quand on applique 200 volts à sa plaque et -5 volts à sa grille de commande. Supposons, de plus, que le courant tombe à 4 milliampères quand le voltage de plaque est réduit à 150 volts; mais si on réduit le voltage de grille à -2.5 volts, le courant revient à 10 milliampères. Dans ce cas, 2.5 volts à la grille contrôlent le courant du tube aussi efficacement que 50 volts à la plaque. Le rapport entre les deux voltages de contrôle est alors $50 \div 2.5 = 20$. On désigne ce

rapport par l'expression *facteur d'amplification*, identifié par la lettre grecque μ (mu). Ce facteur indique combien de fois les volts sur la grille sont plus efficaces que ceux sur la plaque pour contrôler le courant du tube. Des triodes ont un facteur d'amplification de 100; pour d'autres, ce facteur n'est que de trois.

Action sur la sortie. Vous voyez à la figure 1 les connexions simplifiées qui permettent de contrôler la sortie d'une triode par la tension appliquée sur sa grille. La tension-grille est couramment désignée par *biais* ou *polarisation grille*. La cathode est chauffée par une batterie A. La batterie B fournit la tension d'anode qui permettra de provoquer un courant à travers le tube et R, sa résistance de charge. La batterie C donne un biais négatif à la grille.

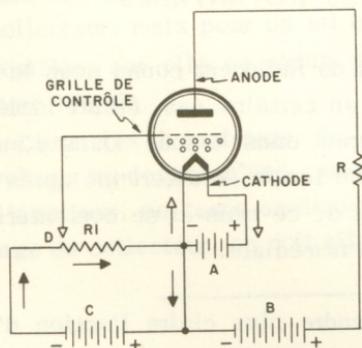


Fig. 1.

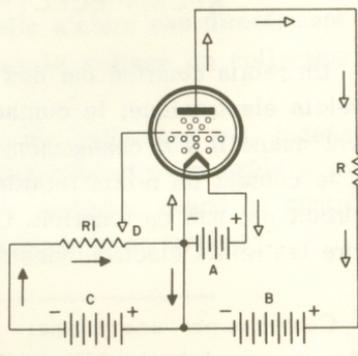


Fig. 2.

Une résistance élevée, connectée aux bornes de la batterie C, permet de modifier le biais. Supposons que la batterie C développe 10 volts. Quand le contact F est à l'extrémité gauche de R1, la tension complète de la batterie est appliquée entre cathode et grille. La grille étant polarisée négativement, une charge d'électrons s'y accumule et repousse ceux qui sont émis par la cathode sous l'effet de la chaleur appliquée. Si la grille est suffisamment négative, elle bloque complètement tout courant de cathode à anode.

Effet de la grille. Disons que le tube sera bloqué quand les 10 volts de la batterie C seront appliqués sur la grille. Dans une telle condition, la tension complète de la batterie B (200 volts) apparaîtra entre cathode et anode. Si nous glissons le contact D vers l'autre

extrémité de R1 (figure 2), le biais se réduit à zéro puisque la grille et la cathode connectent au même point. Le tube conduit alors tout comme s'il n'y avait pas de grille. Supposons que ceci permette un courant de 10 milliampères (0.01 ampère), partant de la borne négative de la batterie B, traversant le tube de cathode à plaque, puis la résistance de charge pour revenir à la borne positive de la batterie B.

Dans une résistance, il se produit une chute de tension quand un courant la traverse; cette chute est le produit du courant, exprimé en ampères, par la valeur de la résistance, exprimée en ohms. Si R est de 10,000 ohms, le courant étant 0.01 ampère, la chute de tension sera $10,000 \times 0.01 = 100$ volts, mesurable aux bornes de la résistance. Il reste alors, aux bornes du tube, $200 - 100 = 100$ volts (entre plaque et cathode).

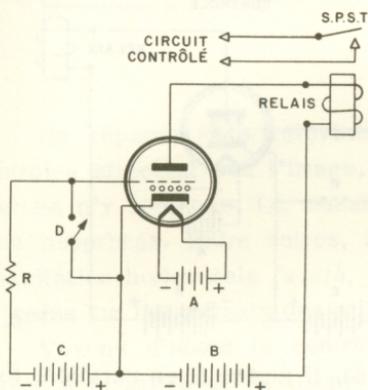


Fig. 3.

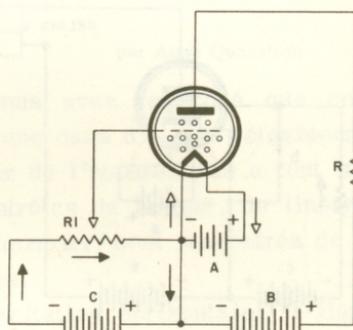


Fig. 4.

En déplaçant le contact vers le centre de R1 (figure 3), nous fournissons -5 volts à la grille, car la chute de tension dans chaque moitié de R1 est de 5 volts. Supposons qu'à cette polarisation le courant du tube soit réduit à 5 milliampères. Alors, la chute dans la charge sera $10,000 \times 0.005 = 50$ volts, et il restera comme voltage entre plaque et cathode $200 - 50 = 150$ volts. Ici un changement de 5 volts sur la grille cause un changement de 50 volts entre plaque et cathode. Ainsi, en déplaçant le contact D le long de R1, on peut faire passer dans le tube et dans sa charge la quantité de courant nécessaire au contrôle que l'on veut exercer.

Action ON-OFF. La figure 4 montre une application d'un contrôle qui établit ou coupe un contact. On se sert ici du contact D pour court-circuiter la grille à la cathode, et établir ainsi un courant dans la lampe

et dans la bobine du relais pour fermer le contact. Si le contact était utilisé directement pour activer le relais, des arcs se produiraient et les contacts se détruiraient vite. Par une triode dans le circuit, le courant imposé aux contacts peut être rendu minime en connectant une très haute résistance en série avec la grille. La batterie C connecté à la grille à travers la résistance R, qui peut bien avoir un megohm ou plus. Le circuit tel qu'établi rend la grille négative, disons de 10 volts, par rapport à la cathode. Aucun courant ne circule par ce chemin, et ainsi il n'y a aucune chute de tension dans R, et tout le voltage de C est appliqué sur la grille. Disons que cette tension suffit pour arrêter tout courant dans le tube, lequel agit comme un circuit ouvert dans le chemin du relais.

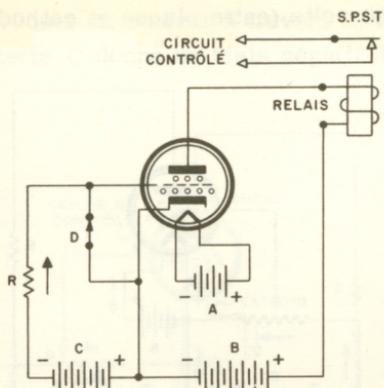


Fig. 5.

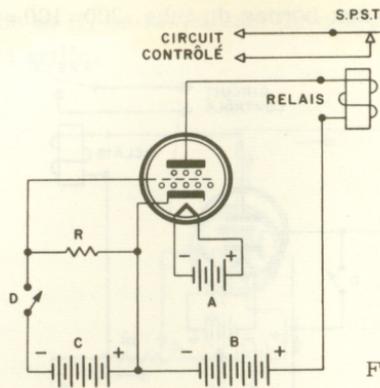


Fig. 6.

Quand le contact se ferme (figure 5), il amène R en parallèle avec la batterie tout en réduisant à zéro la tension entre grille et cathode, ce qui permet à la lampe de conduire. Le courant dans R est le quotient du voltage divisé par la résistance, soit $10 \div 1,000,000 = 0.00001$ ampère (10 microampères); ce courant est faible sur les contacts D; il cause donc un arc très faible et ne risque pas de détruire ces contacts. Quand le biais de grille est amené à zéro, le tube conduit et fait passer du courant dans la bobine du relais qui ferme alors ses contacts et met en marche un autre circuit de courant beaucoup plus élevé. Cela équivaut à dire que nous avons amplifié la puissance du circuit, contrôlant par quelques watts dans le tube des centaines de watts dans le circuit fermé par les contacts du relais.

Par le circuit de la figure 5, le tube est conducteur quand les contacts de D sont fermés; si nous voulions que le tube conduise quand les contacts de D sont ouverts, il suffirait de transformer le circuit en celui de la figure 6. Dans cette figure, quand D est fermé, le courant

(suite à la page 21)

Pourquoi

certains contrôles

disparaissent-ils ?

par Aimé Quevillon

En réparant des téléviseurs, vous avez remarqué que certains contrôles affectent peu l'image, alors que dans d'autres téléviseurs ces boutons n'y sont pas. Le manufacturier de l'appareil les a tout simplement supprimés. Entre autres, les contrôles de largeur, de linéarité et d'excitation horizontale (*width, drive linearity*) sont rencontrés de moins en moins sur les châssis des téléviseurs.

Voyons d'abord le contrôle d'excitation horizontale. Il limite le signal à la grille de la lampe de sortie horizontale car une surcharge produirait une barre blanche verticale permanente, approximativement au

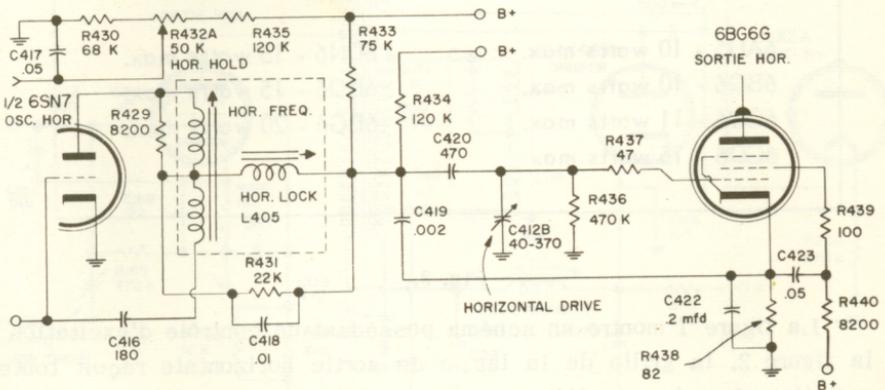


Fig. 1.

centre du tube-image. Si vous avez à remplacer la lampe de sortie horizontale, n'oubliez pas de réajuster le contrôle d'excitation car les lampes thermioniques fabriquées en série demandent une certaine tolérance mécanique et électronique. Le point de saturation n'est pas nécessairement le même pour toutes les lampes de même numéro. Ce contrôle d'excitation n'apparaît pas sur certains téléviseurs, le manufacturier ayant réussi à trouver un circuit électronique convenant à 90% des

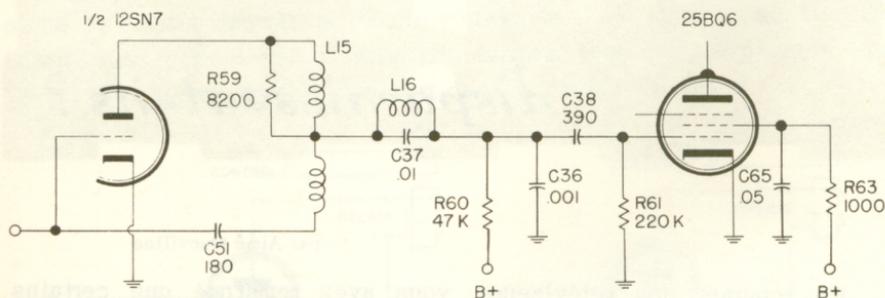


Fig. 2.

lampes fabriquées. Il ne nous reste qu'à trouver parmi nos lampes, celle qui s'accommodera le mieux au circuit. Il est donc sage d'avoir plusieurs lampes de sortie horizontale de façon à satisfaire le circuit. Comme règle générale, la lampe qui fournira le plus de brillance et le maximum de largeur à la trame devra être choisie parmi celle que vous possédez.

6AU5 - 10 watts max.	6DN6 - 15 watts max.
6BQ6 - 10 watts max.	6DQ6 - 15 watts max.
6CU6 - 11 watts max.	6BG6 - 20 watts max.
6CD6 - 15 watts max.	

Fig. 3.

La figure 1 montre un schéma possédant un contrôle d'excitation; à la figure 2, la grille de la lampe de sortie horizontale reçoit toute l'excitation fournie par l'étage précédent. L'omission du contrôle de largeur ne réduit pas les qualités techniques du circuit de déflexion horizontale. Au tableau de la figure 3, les principales lampes de

cette bobine, nous lui faisons absorber du pouvoir et rétrécissons l'image. En augmentant l'inductance, l'image s'allongera. La bobine devient alors le contrôle de largeur. L'énergie absorbée par le contrôle de largeur est normalement perdue; mais les ingénieurs se sont appliqués à utiliser ce pouvoir pour alimenter le circuit AFC (*keyed AGC*) et l'extracteur d'impulsions, l'oscillateur vertical, la lampe de décharge et

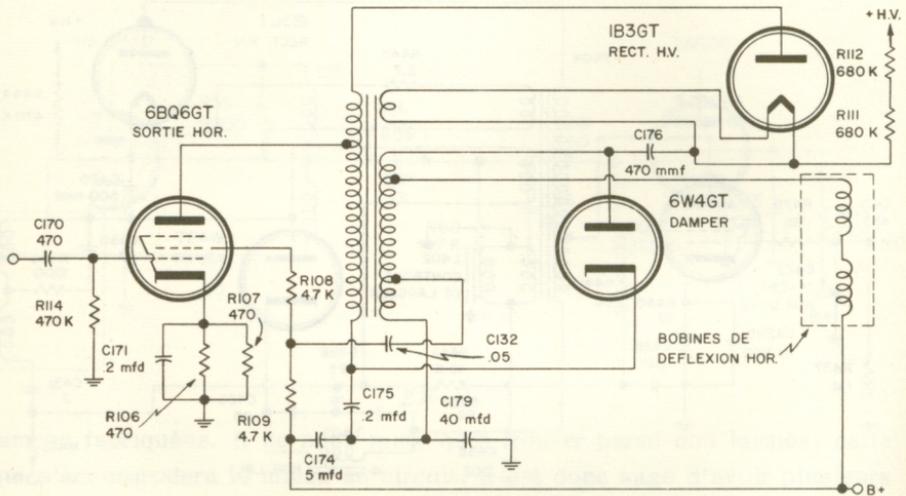


Fig. 6.

l'étage de déflexion verticale. L'anode d'accélération du kiné est toujours alimentée par l'étage de déflexion horizontale. Grâce à un choix judicieux d'un ou plusieurs des circuits énumérés, le manufacturier peut donc régler à bon compte l'efficacité de l'étage de sortie horizontale sans l'aide d'un contrôle de largeur.

Une lampe du circuit de sortie horizontale ou une amortisseuse faible affecte plusieurs autres circuits dans le téléviseur comme vous pouvez le constater. La largeur de l'image n'est pas ajustable. De façon à conserver le rapport "hauteur/largeur" (3/4), il ne reste qu'à ajuster l'image dans le sens vertical à l'aide des contrôles de hauteur et de linéarité pour coïncider avec la largeur fixe de l'image déjà établie par le manufacturier.

La figure 4 montre la partie du circuit de déflexion horizontale où le contrôle de largeur est ordinairement placé. La figure 5 nous fait voir un circuit de déflexion horizontale sans ce contrôle de largeur. Quand

le circuit de déflexion horizontale opère efficacement, le contrôle de linéarité n'est plus requis car il ne faisait que combler un vide que les deux premiers contrôles ne pouvaient accomplir sans créer un certain déphasage. La figure 6 est un circuit sans les contrôles habituels; la figure 7 nous en montre un avec tous les contrôles énumérés.

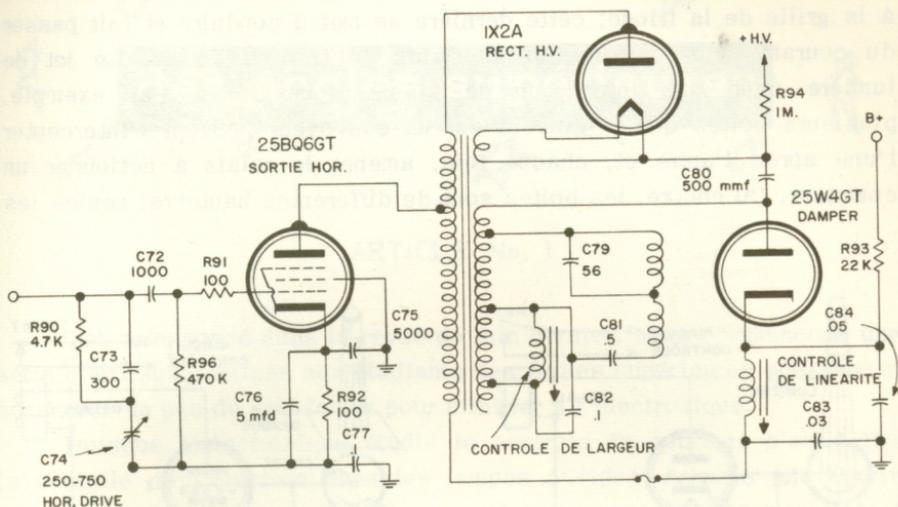


Fig. 7.

Portez une attention particulière aux téléviseurs ne possédant aucun des contrôles étudiés dans cet article; vous aurez la surprise de constater que la lampe de sortie horizontale et l'amortisseuse résisteront plus longtemps que dans les circuits où tous ces contrôles vous sont disponibles.

LES RELAIS • • • (suite de la page 16)

dans R est dans une direction telle que la grille est maintenue négative par rapport à la cathode; en ouvrant D, la grille devient à zéro volt par rapport à la cathode, et le tube peut alors conduire pour exercer son effet sur le relais. Les batteries illustrées peuvent évidemment être remplacées par une source de haute tension et des résistances.

Phototube à la place de D. La figure 7 montre comment le contact D de la figure 6 peut être remplacé par une cellule photo-électrique P pour rendre le fonctionnement du circuit sensible à la lumière. Aussi

longtemps que la lumière éclaire la cathode du phototube, celle-ci émet des électrons qui maintiennent un courant dans le phototube, et dans R2 suivant un sens tel que la grille tient la triode à cut-off.

Si un objet opaque empêche le jet de lumière d'éclairer la cathode du phototube (figure 8), P cesse de conduire et agit comme un commutateur ouvert. Il n'y a alors plus de courant dans R pour donner un biais à la grille de la triode; cette dernière se met à conduire et fait passer du courant dans le relais pour le faire entrer en action. Le jet de lumière peut être interrompu de plusieurs manières. Par exemple, plusieurs boîtes qui se suivent sur un convoyeur peuvent l'intercepter l'une après l'autre et, chaque fois, amener le relais à actionner un compteur. Ou encore, les boîtes sont de différentes hauteurs; seules les

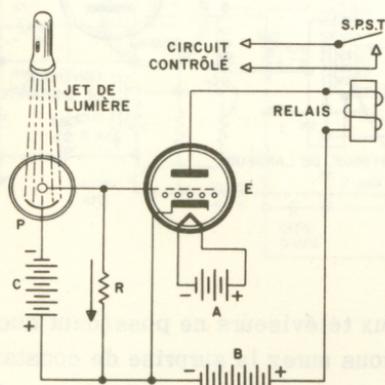


Fig. 7.

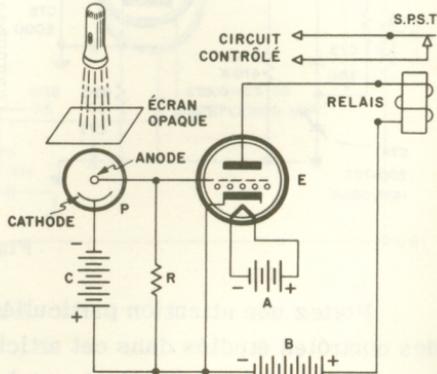


Fig. 8.

plus hautes coupent le jet de lumière, et font actionner un mécanisme qui les fait passer sur un autre convoyeur. Les explications qui précèdent ont montré des principes d'opération plutôt que des circuits commerciaux. La plupart des relais électroniques sont alimentés par des courants alternatifs, les changements à faire aux circuits étant mineurs. Dans de tels circuits, la triode agit à la fois comme amplificatrice et comme rectificatrice; l'alimentation vient de secondaires d'un transformateur selon les potentiels requis par chaque électrode.

Le mois prochain, nous continuerons sur le même sujet, montrant, entre autres choses, que le phototube quand il conduit peut être branché soit pour bloquer, soit pour faire conduire une amplificatrice.

Pour les étudiants

des écoles supérieures

ARTICLE No. 1

Tel qu'annoncé dans la revue de juin dernier, nous commençons une série d'articles destinés aux étudiants des écoles supérieures qui peuvent consacrer un peu de leur temps pour s'initier à l'électronique.

Puisque l'électronique étudie le contrôle du courant, c'est-à-dire le contrôle de l'électron dans les lampes à vides, faisons une courte révision de la structure atomique en portant une attention particulière à l'électron et à son comportement dans l'atome.

- a) l'atome
- b) l'électron
- c) charges électriques
- d) sortes d'atomes
- e) électrons libres
- f) le courant
- g) la différence de potentiel

L'atome. Une étude photographique de la direction des rayons-X traversant une feuille de métal démontra que le métal étudié est composé d'un nombre immense de particules formant une structure compliquée. Ces particules microscopiques sont appelées *atomes*; une molécule peut contenir un ou plusieurs atomes. Le nombre d'atomes dans une molécule dépend de la nature du corps étudié. Lorsque l'atome fut découvert, les savants crurent que cette particule n'était plus divisible. C'est pourquoi ils la nommèrent *atome* tiré du mot grec *atomos*, qui veut dire indivisible.

La molécule d'eau contient trois atomes dont deux composés d'hydrogène et un composé d'oxygène. La figure 1 montre des molécules d'eau. Le petit cercle du centre représente l'atome d'oxygène et les deux petits cercles placés de chaque côté représentent les atomes d'hydrogène. Remarquez que les molécules ne se touchent pas, elles semblent flotter. Elles sont tout simplement attirées les unes aux autres par une force appelée *cohésion inter-moléculaire*. Si on représente uniquement la molécule de l'hydrogène, on verra un seul petit cercle parce que l'hydrogène est un gaz formé d'un seul atome (figure 2 A).

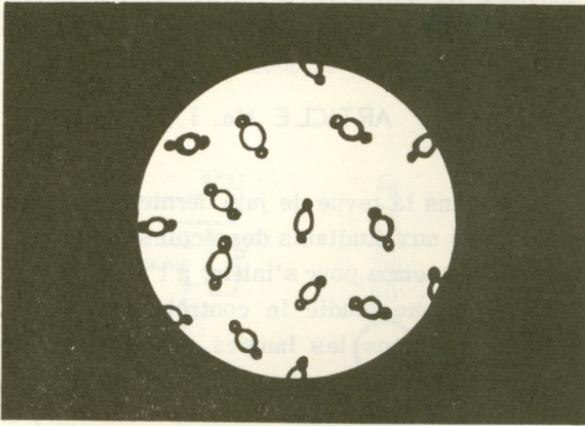


Fig. 1. Molécules d'eau et espace intermoléculaire; chaque molécule d'eau est formée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.

En poursuivant des recherches sur l'atome, les savants ont découvert *l'électron*. En effet, même si le mot atome veut dire indivisible, on est parvenu à le décomposer et à connaître sa formation. L'atome est formé d'un *noyau* et de un ou plusieurs électrons tournant autour de ce noyau. Tous les corps, sans exception, sont formés d'atomes et tous les atomes sont composés d'un noyau et d'électrons. Toutefois les atomes des différents corps ne sont pas tous formés de la même manière. Pour faciliter notre étude sur l'atome, nous utiliserons le gaz *hydrogène* qui entre dans la composition de l'eau. Si nous choisissons ce gaz, c'est parce que la structure, ou formation, de son atome est très simple. Il en existe deux comme celui-ci dans chacune des molécules de l'eau que nous avons représentées dans la figure 1. L'atome de chaque corps est composé de deux parties: le noyau qui forme le centre de l'atome, et l'électron qui circule autour du noyau. La structure atomique de l'hydrogène peut être

comparée au système solaire (figure 2B), dans lequel la terre tourne autour du soleil. Remarquez que le petit point qui représente l'électron est accompagné du signe moins (-); ceci veut dire que l'électron est constitué par une charge électrique négative. Notez aussi que le noyau au centre est marqué du signe plus (+); ceci veut dire que le noyau est constitué par une charge électrique positive. Le mot charge en électricité veut dire la quantité d'électricité positive ou négative qui est amassée dans un corps.

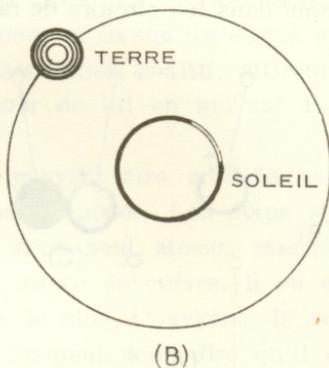
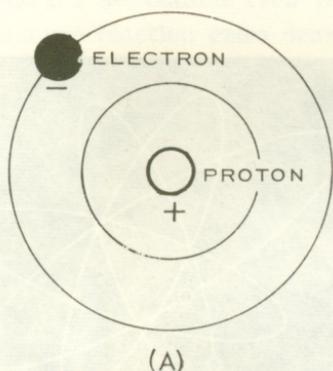


Fig. 2. (A) représentation schématique de l'atome d'hydrogène.

Fig. 2. (B) l'attraction entre le proton et l'électron peut être comparée à l'attraction du soleil sur la terre.

L'atome est toujours neutre au point de vue charge, c'est-à-dire ni positif ni négatif. L'atome d'hydrogène, expliqué plus haut, est neutre parce que la charge positive du noyau neutralise la charge négative de l'électron.

Résumé. Les électrons sont des charges négatives (-). Les noyaux ou protons sont des charges positives (+). Les atomes dans des conditions ordinaires n'ont pas de charges électriques: ils sont neutres.

L'électron. L'électron est une minuscule charge d'électricité négative qui tourne autour du noyau dans un atome en suivant une ligne imaginaire, appelée *orbite*. Si l'électron tourne autour du noyau sans laisser l'atome, c'est parce qu'il est attiré par les protons, tout comme la terre est attirée par le soleil; la raison de cette attraction est le fait que le noyau est positif et qu'il attire les électrons négatifs. La dimension d'un électron est incroyablement petite: s'il était possible de grossir une goutte d'eau 1,000 fois la grosseur de la terre, le diamètre de ses

électrons serait d'environ un pouce; ceci explique pourquoi il est impossible de voir passer un courant électrique dans un fil. D'après les théories modernes, le noyau occuperait la majeure partie de l'atome et un de ses électrons ne serait qu'une très petite partie de l'atome. Tous les électrons ont les mêmes propriétés, c'est-à-dire qu'ils se ressemblent tous, même s'ils résultent de corps différents, ils ont tous une charge négative semblable. Il serait donc possible d'échanger les électrons d'un corps pour les électrons d'un autre corps; c'est à peu près ce que nous produirons dans les circuits de radio.

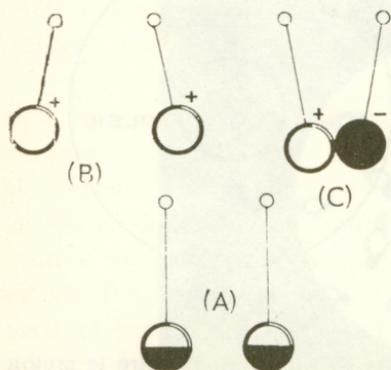


Fig. 3. Lois des charges. (A) deux corps neutres ne réagissent pas l'un sur l'autre. (B) deux corps semblables se repoussent. (C) deux corps contraires (+ et -) s'attirent.

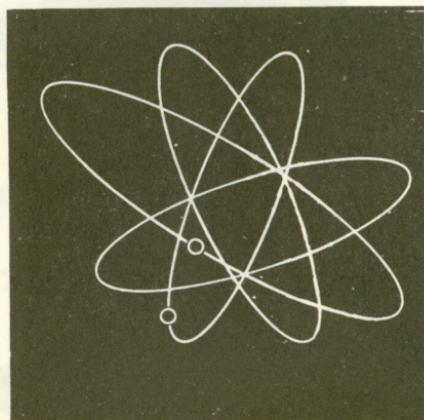


Fig. 4. Orbites décrites par les électrons d'un atome compliqué.

Charges électriques. Dès maintenant, nous ne parlerons plus du noyau et des protons en étudiant les circuits de radio, mais dans tous les articles, nous étudierons le mouvement, la direction et la vitesse des électrons, en nous basant sur les lois des charges électriques qui sont les suivantes:

- Deux charges semblables se repoussent.
- Deux charges contraires s'attirent.
- L'électron étant une charge d'électricité (négative), il devra nécessairement obéir aux lois que nous venons d'énumérer.

Pour expliquer ces lois, nous utiliserons la figure 3 qui montre deux corps suspendus par des fils. Dans la figure 3 (A), les deux corps ne s'attirent pas et ne se repoussent pas, c'est-à-dire qu'ils ne réagissent pas l'un sur l'autre, car ils sont tous deux neutres. Si, maintenant, on

suspend deux corps portant des charges identiques, deux charges négatives par exemple, comme dans la figure 3 (B), il y aura répulsion entre les deux corps; mais si les deux corps suspendus portent des charges contraires, ils s'attireront l'un vers l'autre comme le montre la figure 3 (C).

Appliquons les deux lois précédentes concernant les charges électriques. Les électrons étant toujours négatifs, même s'ils viennent de corps différents, se repousseront les uns les autres parce qu'ils ont des charges semblables (voir figure 3). D'après nos explications, il n'y aura aucune réaction entre deux atomes neutres lorsqu'ils seront mis en présence (figure 3 A). Le noyau d'un atome, étant positif, attirera donc les électrons négatifs, qui tournent autour de lui en suivant l'orbite.

Sortes d'atomes. Tous les corps peuvent être groupés en deux catégories: les corps simples et les corps composés. Les corps simples sont ceux dont la molécule est formée d'un seul atome: exemple, la molécule de cuivre est formée d'un seul atome de cuivre. Il en est de même pour le fer, l'aluminium, le carbone, le zinc, l'oxygène, le sodium, etc. Il existe 96 corps simples connus. On peut donc dire qu'il existe 96 sortes d'atomes puisque la formation de l'atome varie avec la sorte de corps simple. Les corps composés sont ceux dont la molécule est formée de deux ou plusieurs atomes déjà mentionnés plus haut. Par exemple, l'eau est un corps composé parce que sa molécule est formée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. Remarquez que les corps composés sont formés de la réunion de corps simples.

Electrons libres. Dans les atomes d'un corps à l'état de repos, les électrons sont tous en mouvement sur leurs orbites. Par exemple, si vous regardez une pièce d'acier formant la structure d'un pont, vous pouvez vous dire avec certitude que ce gros morceau d'acier, pourtant bien immobile, est formé de millions d'électrons voyageant autour de leurs noyaux sans passer à d'autres atomes. Dans ce cas, il n'y a pas d'échange d'électrons entre les différents atomes du corps. Tous les corps n'ont pas la même structure atomique, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas tous des atomes semblables car le nombre d'électrons et de protons dans un atome varie avec la sorte de corps. Certains corps ont des atomes composés d'un grand nombre d'électrons qui voyagent sur plusieurs orbites. Comme ces orbites s'entrecroisent, les électrons en mouvement se frappent parfois et quelques-uns sont jetés hors de leurs atomes. Lorsqu'un électron est rejeté de l'atome, il devient un ion négatif et le reste de

l'atome prend le nom d'ion positif. La figure 4 montre l'atome d'un corps à structure atomique compliquée dans lequel le nombre d'orbites est assez grand pour que des électrons libres soient produits. Ces électrons libres peuvent être attirés par une charge positive placée dans les environs. L'électron libre est donc obtenu par le phénomène de l'ionisation qui consiste à produire des ions. En résumé, le phénomène qui consiste à produire des électrons libres s'appelle ionisation, qui est dite spontanée lorsque l'électron est libéré sans aide extérieure comme dans le cas de la figure 4.

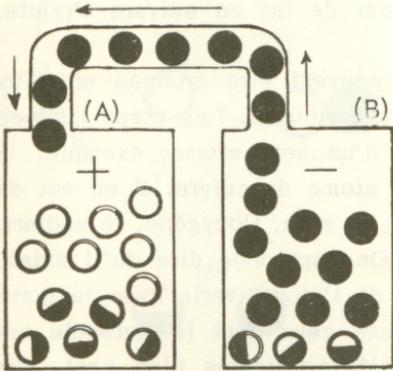


Fig. 5. La plaque de droite est chargée négativement; la plaque de gauche est chargée positivement. La réunion de ces deux plaques par un fil permet aux charges négatives de se rendre à la plaque positive vers laquelle elles sont attirées.

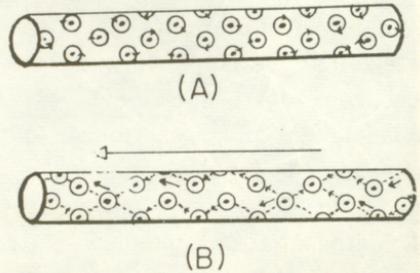


Fig. 6. (A) lorsqu'il n'y a pas de courant dans un fil, les électrons tournent autour du proton sans changer d'atome. (B) lorsqu'il y a un courant dans un fil, les électrons voyagent d'un atome à l'autre.

Le courant. Les électrons sont de petites charges électriques négatives qui circulent autour du noyau. Lorsque la structure atomique est compliquée, l'ionisation se produit facilement et des électrons libres en résultent. Un fil de cuivre contient une multitude d'atomes à structure compliquée et, par conséquent, une quantité immense d'électrons libres. Vous savez déjà que ces électrons libres peuvent être attirés par une charge positive placée dans les environs. Si une force extérieure (appelons-la pression électrique) intervient pour mettre les électrons libres en mouvement, il en résulte ce que vous appelez un courant électrique. Rappelez-vous alors que le courant électrique est un mouvement d'électrons.

Dans la figure 5, un conducteur réunit deux corps, l'un chargé positivement (manque d'électrons) et l'autre chargé négativement (surplus d'électrons); les électrons ayant des charges électriques négatives seront attirés par le corps chargé positivement, obéissant ainsi à la loi des charges électriques.

Le mouvement des électrons libres dans un conducteur est dû au fait que ceux-ci sont négatifs, qu'ils sont attirés par la charge positive et repoussés par la charge négative. Les électrons du conducteur qui ont laissé leurs orbites pour circuler vers la charge positive seront remplacés continuellement par ceux du corps chargé négativement. Ce transport de charges électriques se fera dans la direction indiquée par les flèches et il durera tant que les deux corps A et B n'auront pas exactement le même nombre d'électrons. La figure 6 (A) montre l'intérieur d'un fil qui ne porte aucun courant, et la figure 6 (B) montre le déplacement des électrons dans un fil.

COMPTOIR D'ECHANGES

A VENDRE

Un amplificateur *Williamson*, ultra-linéaire, 25 watts.

Un microphone dynamique *Electro Vox*.

Presque neufs.

S'adresser à P. Lebrun, 6673 rue Chabot, Montréal Tél. RA.8-0248

Encan d'appareils de laboratoire

De temps à autre, l'Institut Teccart renouvelle son équipement afin que ses laboratoires soient toujours munis d'appareils récents et en condition parfaite. Nous dressons présentement un inventaire de ce qui sera offert en vente, et la prochaine revue vous fera connaître la date de l'encan, ou nous espérons trouver surtout nos propres étudiants et diplômés.

Activités du Teccart



OCTOBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	—	—	—

1er novembre - Toussaint. Fermé.

21 décembre au 3 janvier - Vacances. Fermé

4 janvier - ouverture des cours du soir en radio

5 janvier - ouverture des cours du samedi en radio et TV

NOVEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	—

7 janvier - ouverture des cours du soir en TV monochrome et TV couleur

4 mars - ouverture des cours du jour en radio

4 mars - ouverture des cours du jour en TV

DECEMBRE

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	—	—	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	—	—	—	—	—

JANVIER

D	L	M	M	J	V	S
—	—	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	—	—

FEVRIER

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	—	—	1 2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	—	—

MARS

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	—	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	—	—	—	—	—	—

AVRIL

D	L	M	M	J	V	S
—	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	—	—	—	—

MAI

D	L	M	M	J	V	S
—	—	—	—	1	2	3 4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	—

**Générateur de signal
Simpson**

MODELE 479

(Monté et calibré à la compagnie).

Votre prix **\$416.75**

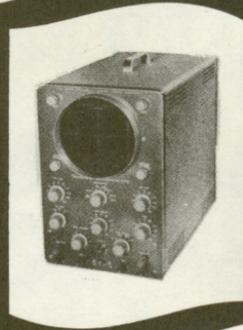


**Oscilloscope
Heathkit**

MODELE 0-11

(En kit).

Votre prix **\$102.95**



VTVM Heathkit

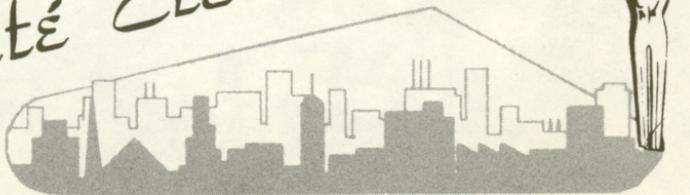
MODELE V-7A

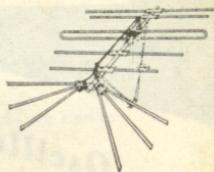
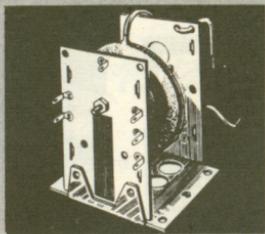
(En kit).

Votre prix **\$39.95**



Cité Electronique





OUI LE VOICI . . .

le fameux catalogue **CITE ELECTRONIQUE**

- Catalogue de pièces électroniques entièrement en français.
- Catalogue attrayant et disposition claire.
- Format pratique 6½" x 9".
- Catalogue complet du technicien.
- 96 pages illustrant et décrivant les pièces électroniques nécessaires pour réparation de radio, TV, installation d'antenne, etc.
- Facile de localiser la pièce désirée par l'index alphabétique.

Si vous n'avez pas reçu notre catalogue
écrivez-nous immédiatement.

Cité Electronique



3165 Hochelaga, Montréal 4, P.Q. LA.6-3389