



Abonnement : 15 fr. par an

Juin-Juillet 1939 - N° 13

TUNGSRAM Service

112^{bis}, Rue Cardinet - Paris-XVII^e

Téléphone : Wagram 29-85

Rédacteur en chef : Roger Crespin

A NOS LECTEURS

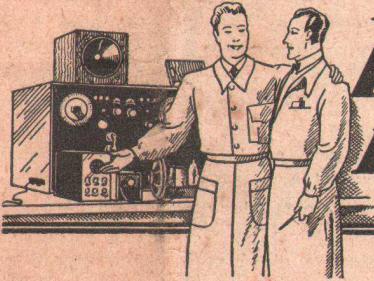
Le coup de feu saisonnier des campagnes de publicité, la préparation d'un ouvrage dont nous vous entretiendrons bientôt et — pourquoi le cacher? — l'approche des vacances, ont apporté un certain retard dans la parution de ce numéro de TUNGSRAM-SERVICE.

Que nos lecteurs, dont nous avons apprécié la réconfortante indulgence, veuillent bien nous le pardonner. Ils ne perdront rien pour attendre. Car nous n'avons reculé que pour mieux sauter : vous verrez, à partir du prochain numéro, quelle magnifique documentation nous vous préparons!

LA REDACTION.

SOMMAIRE

Dépannons, mon Ami !	1
Etes-vous à la hauteur ?	3
Comment dépanner un poste qui ronfle ?	5
Améliorez la musicalité	7
Vecteurs	8
L'auto-sabotage	10
Bougies, Lumens et Lux	12
Faites des projets chiffrés	14
Nouveau Lampen-ètre	15
Soudures, brasures et Cie	16



Avant les « accrochages », disons-le tout de suite :

— Un dépannage normal dure 20 minutes, dévissage, époussetage, soudures et revisssages compris.

Maintenant que cette déclaration est faite, « accrochons » comme un bon récepteur en panne.

Diagnostic-roi

Dépanneurs, mes frères, le dépannage ressemble à la médecine. Nous sommes des docteurs dans notre genre. Alors, comme en médecine, dans notre métier aussi, le plus important c'est le **diagnostic**.

Quand nous sommes devant le poste malade, et tandis que le propriétaire essaie de nous expliquer le mal de sa chère boîte à musique, il nous faut avant tout nous poser la question :

— De quoi s'agit-il ?

Il s'agit de faire le diagnostic du mal. Pour le diagnostic des pannes, il nous faut l'un des deux moyens suivants :

1^o Au moins dix ans de dépannage, donc l'expérience;

2^o Ou, si les pannes n'ont pas encore blanchi notre barbe, nous devons savoir que tel indice signifie telle panne.

Il faut connaître par cœur les indices, les apprendre, faire des essais pour leur identification pratique. C'est surtout ce

travail que je vais essayer de vous révéler par mes articles.

Quand les deux plaques de la valve rougissent fortement, si nous savons ce que cela veut dire, nous coupons le jus, inutile d'insister, car, si nous n'avons pas compris tout de suite, c'est le transformateur qui se mettrait à rougir à notre place...

Quand le diagnostic est exact, le dépannage n'est qu'une question de soudure ou de remplacement. Il faut remarquer que nous avons plus de chance que les docteurs, car nous pouvons changer n'importe quelle pièce de nos malades ; les bobines, les lampes, les condensateurs, les résistances, tandis qu'un médecin changerait difficilement la tête, le cœur, la langue ou la peau de ses clients.

TEL indice signifie telle panne, ai-je dit. Si nous avons dans la tête un indice et que nous l'avons constaté une seule fois de « visu », c'est fini, nous le connaissons éternellement. Autrement, si un indice nous est inconnu, nous pouvons nous trouver dans le cas du Major Kidnay.

C'était un très grand médecin anglais, qui, pendant la guerre, fut affecté à l'hôpital militaire de Bagdad. Un soldat sortit, en plein jour, sans mettre son casque colonial. Dix minutes après on le ramenait sur une civière.

Le docteur Kidnay tâtait le pouls, prenait les tensions, cherchait à comprendre les modulations du cœur. Il n'y comprenait rien, car il n'était pas prévenu.

Alors une infirmière dit :

— Il savait pourtant bien qu'on attrape un coup de soleil mortel, quand à cette heure-ci on sort sans le casque.

Le Major Kidnay comprit. Si l'infirmière n'avait pas parlé, il aurait mis longtemps avant de comprendre, et comme il en convint plus tard, il eut été peut-être trop tard. Le soldat aurait été grillé.

Si un dépanneur approche la lame de son tournevis de la culasse du H.P. d'un tout courant en marche sans qu'elle soit attirée, s'il connaît cela, il sait déjà que l'excitation est coupée. Le diagnostic est fait. Les remèdes : changer le H.P., changer la bobine d'excitation ou la réparer sont questions secondaires. Le dépannage est fait. Si le dépanneur ne connaît pas cet indice, il peut chercher un bon moment, dessouder un tas de connexions... inutilement.



Les postes assassinés.

Méthode, patience, bonne humeur

Ce sont les trois auxiliaires indispensables du dépanneur. Sans ces qualités, il faut abandonner l'espoir de devenir un jour un bon dépanneur. Il est impossible d'être dépanneur avec le système D ou en comptant avec le hasard. Avec les récepteurs à changement de fréquence récents, il faut procéder par localisation de la panne, après chercher des indices. S'il y a une décharge de mitrailleuse dans le H.P. c'est une grille en l'air. Pas d'erreur. Si cela s'arrête quand vous mettez la grille de la première B.F. à la masse, cette panne est située avant la grille de la première B.F.

C'est procéder sans méthode quand, devant un poste très faible, vous le tirez hors la boîte, vous le renversez; vous vérifiez les tensions, vous sonnez les bobinages et décollez les condensateurs, etc., etc., et puis, tout d'un coup, vous vous apercevez que le chapeau de la lampe MF est sorti ou n'a pas de contact... Le dépanneur méthodique l'aurait trouvé depuis deux heures déjà.

La patience et la bonne humeur. —

Dépanneurs, mes frères, beaucoup d'entre vous savent qu'il y a des postes à montage baroque, échevelé comme des sorcières préhistoriques, gras, noircis par la fumée. Certains ont des pièces enchevêtrées de telle façon que, pour contrôler tout, en cas de panne compliquée, il faut enlever à mesure les pièces qui sont en haut pour voir ce qu'il y a en bas; si ce n'est qu'un vulgaire support de lampe qu'il faut changer, il ne faut pas vous fâcher, surtout quand le récepteur ne vaut pas le prix que vous devriez faire payer pour votre travail. Si vous vous en faites, il y aura d'autres postes dont vous ne trouverez pas les pannes à cause de cette mauvaise humeur.

Il vous faut toujours de la patience, car le dépannage en soi est un métier où absolument tout est possible. Il suffit d'une petite pièce de dix sous pour immobiliser un poste de 2.000 francs; elle a alors un coefficient de 4.000 pour faire des dégâts.

Quand il y a cette possibilité, pourquoi vous en faire, pourquoi ne pas vous mettre devant le poste en panne, tout à fait blasé, le mégot ou la pipe négligemment au bec, si vous êtes fumeur, sinon un bout de fleur entre les dents?

Et, avant de procéder aux constatations préliminaires d'usage, vous pensez :

« On ne me la fait pas. Comme panne, aucune blague ne me surprend. »

C'est le meilleur moyen de vous mettre en forme.

Mais, malgré cela, si un cas de... sécheresse violente arrive et qu'au bout de deux heures de méthode vous ne diagnostiquez pas, même avec le cathodique, continuez à être calme et abandonnez le récepteur récalcitrant pour le lendemain en vous disant :

« Si je n'ai pas réussi aujourd'hui, je réussirai sûrement demain. »

Dieu merci, nous sommes éternellement pourvus en « demain ».

Coup d'œil commercial sur le poste

Un dépanneur est exposé à tout. Il peut avoir à dépanner n'importe quoi. Il m'est arrivé d'avoir à dépanner un coucou antidipluvien à câblage carré, à côté d'un 16 lampes avec 6 gammes en O.C.

Donc, ouvrez l'œil. Vous pouvez être roulés. On peut classer les postes à dépanner en quatre catégories :

- 1° Les vieux;
- 2° Les jeunes;
- 3° Les requins;
- 4° Les bons citoyens.

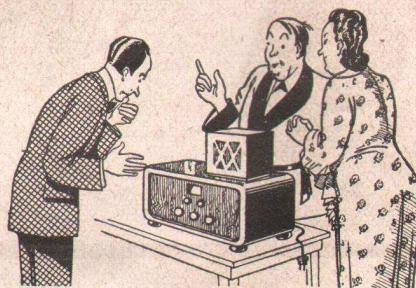
1° Les vieux. — Ce sont les coucous d'avant le déluge. Souvent on y trouve des condensateurs tubulaires noirs de 20.000 cm. en abondance. Ces condensateurs font presque 200 cm. Il faut les changer tous.

On y trouve des lampes depuis longtemps oubliées, qui vous font l'effet de morts ressuscités.

Mais, quand ce sont les bobinages (ce qui arrive souvent), ou l'un des deux C.V. qu'il faut changer, cela vous amène très souvent à faire une modernisation au lieu d'un dépannage. Donc, méfiez-vous, ne faites pas de prix à la légère. En général, gare aux vieux postes et tâchez de les moderniser (lampes, bobinages, C.V., cadran, presque tout, quoi).

Cela n'empêche qu'il y ait de très bons vieux postes qui ont des pannes tout à fait sympathiques.

2° Les jeunes. — On vous apporte un récepteur, câblé par un « ami » qui a



Les vieux coucous.

assemblé les pièces qu'il a trouvées n'importe où, qu'il a choisies souvent assez mal.

Par exemple : bobinages à 472 khz, C.V. 0,35 pF, cadran étal. 135 khz. Pour le montage on a combiné trois schémas ensemble et, par dessus le marché, on vous dit :

— Ça marchait très bien, seulement, ça s'est arrêté, alors, ça doit être la « modulation ».

Modulation ou non, méfiez-vous, dépanneurs, mes frères, ce poste n'a jamais marché et, dans cet état, il ne marchera jamais ou, au moins, cela dépendra de vous.

Examinez-le, voyez ce câblage qui déborde le châssis, ces résistances hétéroclites, ce transfo qui ne vous revient pas... Il s'agit de tout refaire. Ce n'est pas un dépannage, c'est un remontage, et même un remontage anormal, car vous n'avez pas choisi les pièces détachées ni déterminé leur disposition. Pour ces « cas », demandez toujours 20 % de plus que vous ne pensez, car vous n'en finirez jamais, avec ces sortes de « modulations ».

3° Les requins. — Ce sont les récidivistes, les professionnels de la « panne ». Ce sont des récepteurs qui, modernes, anciens, importants ou petits, ont une dizaine de réparations sur le dos. Tout y a été bouleversé. Chacun a collé sa résistance, son condensateur, sa soudure et sa couleur de fil et de soupliso. Parfois, malgré deux ou trois réparations d'« amis », ces requins se sont enfouis encore plus dans la panne.

Alors, c'est à vous, au vrai, à l'héroïque dépanneur, de le dépanner définitivement ou de le condamner. Patience, et allez-y avec méthode. C'est le moment ou jamais de relever un schéma !

Alors, vous verrez des choses extraordinaires.

Des condensateurs entre cathodes et grilles, des résistances qui shuntent les bobinages, des lampes montées en pentodes, puis en triodes, sans que le montage en pentode soit modifié, et la R. de grille-écran en court-circuit par dessus le marché.

Il se peut que vous n'en veniez pas à bout facilement, car il y a plusieurs couches d'erreurs et de pannes. Vous ferez une réfection complète, avec les schémas et les conseils que vous trouverez, petit à petit, dans ce bulletin, pour les réfections et modernisations.

4. Les bons citoyens. — Heureusement ce sont les récepteurs en panne les plus nombreux. Ils ont bien marché, ils ont fait leur temps, ils sont fatigués, alors, il y a une pièce à changer, un relâchement de réglage, des soudures à réparer, enfin, les belles et agréables pannes.

Soignez bien ces postes. Tâchez de savoir depuis combien de temps ils marchent. Si le poste a trois ans, il faut changer les lampes, au moins la valve et les deux BF, ainsi que tous les condensateurs, lytiques ou chimiques, car, si vous ne les changez pas, incessamment, après vous, un autre les changera. Cela en dehors des pannes, afin de mettre le poste en état de marcher encore un an sans encombre.

Il faut bien faire comprendre aux clients qu'un poste vieillit au bout de trois ans, qu'il ne peut donc donner comme avant et qu'il est nécessaire de faire une visite sérieuse, une réfection radicale pour qu'il n'y ait pas d'autres accidents, à cause de son vieillissement. Vous rendez service à votre client, par votre initiative, en lui évitant deux ou trois pannes successives.

Les constatations d'usage

Avant de procéder aux articles méthodiques sur le dépannage, aux schémas, trucs et tours de mains, je tiens à signaler qu'il y a des dépannages extérieurs à faire et, en général, il faut commencer pas là. Il arrive, en effet, que la panne soit extérieure, qu'il ne soit pas nécessaire de « sortir » le châssis. Donc, il y a quelques constatations à faire.

Enlevez toujours le dos du poste.

I. Avant d'allumer, vous vous mettez de façon à surveiller la valve et le circuit d'éclairage du cadran. Vous allumez. Rien d'anormal. Les plaques de la valve ne rougissent pas. Il n'y a pas de tremblements accompagnés de vibrations dans les ampoules d'éclairage. Sinon, vous coupez le courant.

II. Cela ne s'allume pas. Vous vérifiez le cordon secteur, les fiches, les supports, le fusible, et parfois le cavalier qui rouille ou s'isole tout seul.

III. Tout s'allume. Siflements, bruits, hurlements. Vérifiez si le contact de l'antenne est immuable, si les lames de C.V. ne sont pas en mauvaises compa-

(Voir la suite page 6)



Beaucoup de professionnels, en feuilletant les revues spécialisées, rencontrent des termes qu'ils croient comprendre et des notions qu'ils peuvent posséder à fond, mais s'ils s'arrêtent un instant pour rechercher l'explication exacte, ils constatent bien souvent que leurs idées sont imprécises.

Vous trouverez dans les lignes qui suivent quelques questions simples, lisez-les attentivement, essayez d'y répondre par écrit et non pas mentalement, sinon vous serez persuadé de tout connaître

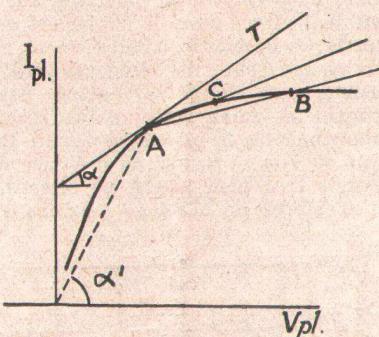


Fig. 1. — Caractéristique d'une lampe.

d'avance; ce n'est qu'après que vous regarderez la réponse. Cet exercice très simple vous sera plus profitable que la lecture d'une quantité de revues parcourues superficiellement.

1. La résistance interne d'une lampe est-elle égale au quotient de la tension plaque par le courant plaque comme l'indiquerait la loi d'Ohm?

2. Les antennes de réception ne tendent-elles pas à absorber l'énergie rayonnée par un émetteur, et si plusieurs antennes sont voisines ne vont-elles pas affaiblir le champ reçu par une antenne placée derrière elles (par rapport à l'émetteur)?

3. Quel est exactement l'effet d'un blindage sur une bobine et comment doit être réalisé un bon blindage? Comment peut-on expliquer que dans certains appareils, lorsqu'on enlève un blindage, le niveau de sortie augmente, tandis que la même opération faite sur un autre récepteur se traduit par un affaiblissement de l'audition?

4. Dans un filtre d'alimentation, quelle

est l'influence des deux condensateurs électrolytiques? Ont-ils la même importance et que se passerait-il si on en supprimait un, soit celui d'entrée, soit celui de sortie?

1. La résistance interne n'est pas égale au quotient de la tension plaque par le courant plaque, mais au quotient de la variation de tension plaque par la variation de courant plaque. Reportons-nous à la figure 1 et considérons le point A, si l'on veut déterminer la résistance en ce point on sait qu'il faut d'abord mener la tangente en ce point, c'est-à-dire que l'on prend un deuxième point tel que B, on joint A-B et on suppose que le point B se déplace et tend vers A, on a une succession de droites telles que A-B, A-C... et à la limite lorsque B est en A on a la droite A-T qui est la tangente au point A. Cette tangente fait avec l'horizontale un angle α , du fait que la courbe est celle du courant plaque en fonction de la tension plaque, l'angle α est égal

à l'inverse — de la résistance ρ au

point A qui n'est autre que la résistance interne au point considéré. Si l'on avait pris le quotient $\frac{I_p}{V_p}$ on aurait une valeur différente représentée par l'angle

$$\alpha' = \frac{1}{\rho'}$$

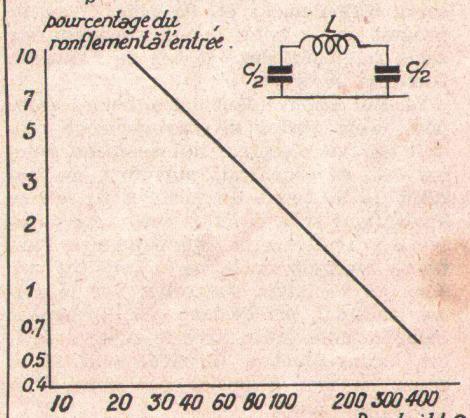


Fig. 2. — Réduction du ronflement en fonction du produit de la self induction par la somme des capacités.

Cette construction permet de saisir la différence entre les deux valeurs et on remarque en même temps que la lampe ne suit pas la loi d'Ohm; par ailleurs, la résistance interne n'est pas une quantité fixe, elle varie suivant la courbure de la caractéristique et ne reste fixe que si la caractéristique est droite; plus la caractéristique tend vers l'horizontale et plus la résistance interne est élevée, c'est par exemple le cas des pentodes. On peut encore dire que la résistance interne n'est pas une résistance au courant continu (cette dernière serait égale à ρ'), mais la résistance offerte à un courant variable superposé de faible amplitude.

2. Le champ rayonné par une station d'émission est amorti par un très grand nombre de causes; d'une part il s'affaiblit normalement avec la distance, mais

tension de sortie

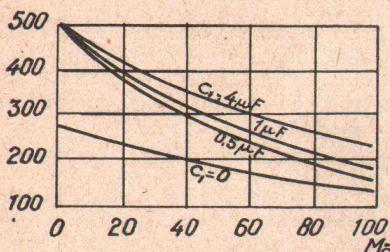


Fig. 3. — Variation de la tension de sortie en fonction du débit pour diverses valeurs de la capacité d'entrée.

d'autre part les matériaux environnants: arbres, maisons, terrains, absorbent une partie de l'énergie, tout comme une antenne, mais l'influence de l'antenne est pratiquement nulle. Dans le cas d'une antenne accordée on soutire un peu plus d'énergie, mais, dans la plupart des cas, on ne préleve que des microwatts. Pour atténuer le champ à l'arrière d'un rideau d'antenne il faudrait être en présence d'un rideau important et se placer très près, à quelques mètres seulement; on démontre d'ailleurs, dans le cas de l'antenne accordée, qu'il y a un point où le champ est nul à l'arrière de l'antenne par suite du re-rayonnement de celle-ci. Mais, pratiquement, ce minimum s'observe difficilement et, de plus, il ne se produit en un point donné que pour une seule fréquence dans le cas de l'antenne verticale accordée.

Le seul inconvénient des antennes groupées, c'est l'effet de rayonnement produit par un récepteur qui accroche, comme cela se produisait autrefois, au moment de la vogue du poste à déetectrice à réaction; si la réaction était trop poussée il y avait accrochage, par suite, l'antenne devenait émettrice et tous les voisins qui voulaient s'accorder sur le même émetteur percevaient un sifflement insupportable. Mais, avec le super actuel, cet inconvénient a disparu, sauf si le super se met à siffler par suite d'un mauvais réglage.

3. Les blindages ont pour but de réduire les couplages entre bobines et, par conséquent, d'éviter les dangers d'accro-

chages entre circuits. Les couplages sont ou magnétiques ou statiques; les blindages agissent surtout comme écrans électrostatiques, à la façon d'une cage de Faraday, leur influence au point de vue électromagnétique est faible et seuls les écrans en mu-métal permettent une atténuation du couplage magnétique.

Les blindages agissent à la façon d'un circuit secondaire couplé à la bobine, par suite ils tendent à réduire la self-induction de la bobine et à en augmenter la résistance en haute fréquence; c'est pourquoi il faut calculer les bobines en tenant compte de cette réduction de self-induction. Si on veut réduire les effets perturbateurs du blindage, il y a intérêt à les choisir assez grands (d'un diamètre double de celui de la bobine environ); de plus, ils doivent être réalisés avec un métal aussi bon conducteur que possible, afin de réduire l'amortissement; en outre, pour être efficaces, ils doivent être épais, toutefois, le but n'est pas d'empêcher tout rayonnement à l'extérieur mais d'éviter que ce rayonnement soit tel qu'il y ait danger d'accrochage. Avec un blindage de diamètre double de celui de la bobine, on peut compter que la diminution de la self-induction est de 10 %, l'augmentation de résistance n'est que de 5 % environ.

Lorsqu'on enlève un blindage sur un poste mal aligné ou si la bobine est assez amortie, on dérègle bien l'alignement, mais dans ce cas l'effet de dérèglement sera peu sensible, par contre la bobine pourra rayonner et faire l'effet d'une réaction qui augmentera le niveau de sortie. Dans le cas où l'on se trouve en présence d'un appareil très bien aligné et sélectif, le fait d'enlever un blindage détruira l'ali-

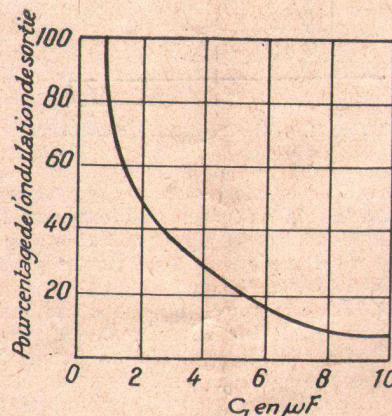


Fig. 4. — Effet du condensateur d'entrée sur le ronflement.

gnement et, par suite, fera diminuer considérablement le niveau de sortie.

4. Dans un filtre d'alimentation, l'élimination de la composante à 100 périodes sera d'autant mieux réalisée que le produit LC (de la self-induction de la bobine par la somme des deux capacités) sera plus grand, c'est ce que montre la courbe de la figure 2. Mais, par ailleurs, le condensateur placé à l'entrée, c'est-à-dire du côté de la valve, a pour effet d'élever le niveau de la tension de sor-

tie. Sur la figure 3 nous avons reproduit la variation de la tension de sortie en fonction du débit pour différentes valeurs du condensateur d'entrée, cette tension pour un débit donné est d'autant plus importante que la valeur de la capacité est plus élevée.

Le condensateur d'entrée agit d'une façon très nette sur la valeur de l'ondulation, c'est ce que nous avons indiqué sur la figure 4, où l'on voit la variation de l'ondulation en pour cent en fonction de la variation de la capacité; dans la pratique il est difficile, avec les valeurs normales, de descendre au-dessous de 10 %; or, comme il faut bien faire obtenir moins de 1 %, on voit

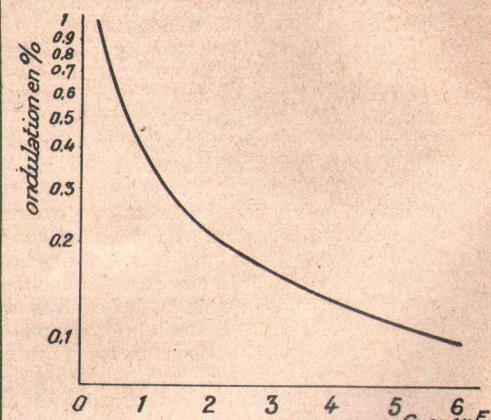
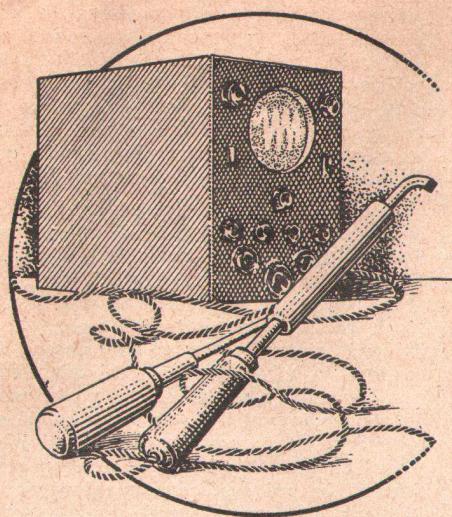


Fig. 5. — Variation de l'ondulation en fonction de la valeur du condensateur de sortie.

qu'il est indispensable de placer un second condensateur. Sur la figure 5 on a reproduit l'action du second condensateur qui a pour effet de réduire considérablement le niveau de l'ondulation. Il ne faut pas oublier que le niveau de ronflement varie considérablement avec l'importance du courant débité; aussi, dans un poste consommant beaucoup, le problème du filtrage est très délicat. Il faut se rappeler aussi que, pour un même filtre, lorsque le courant augmente, la valeur en henrys de la bobine à fer diminue, par suite la cellule sera moins efficace.

Dans le cas où l'on supprime le condensateur de sortie, la tension redressée ne varie pratiquement pas beaucoup, mais, par contre, le ronflement augmente très nettement. Si, au contraire, on supprime le condensateur d'entrée, le niveau de ronflement augmentera comme précédemment, mais, par ailleurs, le niveau de la tension de sortie pourra baisser d'autant plus que le débit est faible. Ce montage sans condensateur d'entrée est parfois utilisé dans certaines applications, par exemple dans le redressement par valve à mercure; de plus, il a un avantage important: il maintient le débit sensiblement constant si la charge varie. C'est un montage très peu utilisé dans la construction des récepteurs mais répandu dans les montages industriels.

A. DE GOUVENAIN.



CHRONIQUE DU DÉPANNAGE

COMMENT DÉPANNER UN POSTE QUI RONFLE

par A. de GOUVENAIN

S'il est particulièrement pénible de se trouver au voisinage d'un dormeur qui ronfle, il est tout aussi ennuyeux d'être en présence d'un récepteur qui l'imiter; toutefois, si l'effet produit sur l'auditeur est sensiblement le même, le remède est totalement différent dans les deux cas; n'étant pas à même d'indiquer ici ce qu'il faut faire dans le premier cas (!) nous nous contenterons d'examiner le cas pathologique du « récepteur-qui-ronfle ».

A notre humble avis, ce dernier cas est particulièrement facile à traiter; en effet, le nombre de points par où le ron-

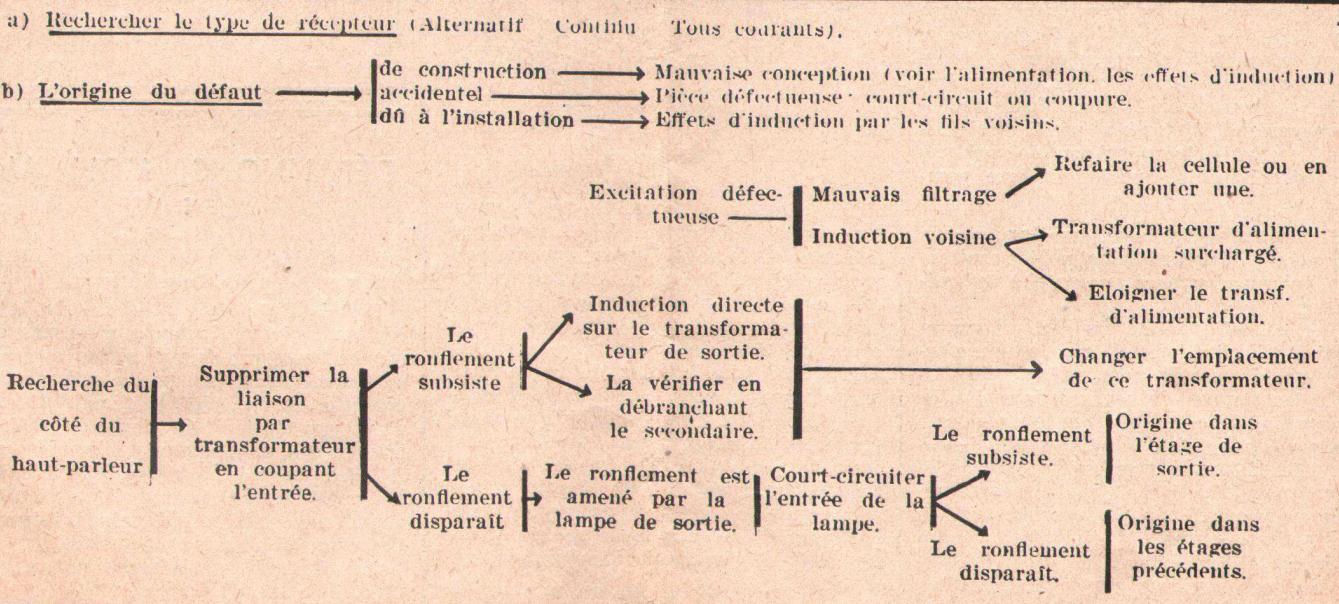
Diagnostic préliminaire
Lorsqu'on se trouve en présence du délinquant, il importe de savoir avant tout si le récepteur ronfle depuis sa construction ou s'il ronfle depuis quelque temps seulement, ou encore si le ronflement n'est apparu que depuis que le poste a été changé d'emplacement. Suivant les cas, l'origine est différente.

Un autre point qu'il importe d'examiner immédiatement, c'est de vérifier si l'on se trouve en présence d'un récepteur alternatif, tous courants, ou seulement continu, car si en principe les causes

que nous appellerons son sexe : alternatif ou continu (le tous courants étant un androgyne!) son âge, comment s'est manifesté la maladie : dès la naissance, progressivement ou par accident brutal, ou encore à la suite d'un voyage et installation dans une nouvelle villégiature.

A la recherche du mal

Nous commencerons par le cas le plus fréquent et peut-être le plus simple : celui du récepteur alternatif, et nous lui appliquerons la méthode qui est à la fois la plus simple et la plus rapide : celle de l'examen étage par étage, en



lement peut s'introduire est relativement restreint, par conséquent un examen systématique doit rapidement permettre de déterminer le joint d'innoculation. Il s'agit, bien entendu, du ronflement du secteur et non pas des accrochages basse fréquence.

peuvent être les mêmes dans les trois cas, les deux derniers peuvent présenter des difficultés de traitement un peu spéciales.

Donc, première conclusion : tout comme le médecin, le dépanneur doit s'enquérir des antécédents du malade : ce

commençant par le haut-parleur pour finir par l'antenne. Toutefois, pour le dépanneur avisé et qui possède le « coup d'œil du détective », cette méthode peut être simplifiée, mais pour commencer mieux vaut opérer logiquement et on sera sûr d'arriver au but.

Commengons par le haut-parleur, ce lui-ci peut produire un ronflement soit parce qu'il reçoit dans sa bobine mobile un courant qui renferme ce ronflement, soit parce que le courant d'excitation renferme une composante ondulée excessive. C'est ce dernier point qu'il faut élucider. Avant d'aller plus loin on peut, par exemple, déconnecter le primaire du transformateur de sortie et relier les fils par une résistance équivalente à la charge optimum de la lampe de sortie, afin qu'elle travaille dans les mêmes conditions. Dans ces conditions, la bobine mobile ne reçoit plus rien et s'il subsiste un ronflement c'est qu'il est apporté par la bobine d'excitation ou par induction sur le transformateur de sortie, ce dont on s'assure en le déconnectant, mais ce dernier cas se produit très rarement.

Lorsqu'on a constaté que le ronflement venait de l'excitation, il y a deux remèdes possibles : ou bien améliorer le courant d'excitation en le filtrant plus énergiquement par l'adjonction d'une cellule supplémentaire par exemple, ou encore placer une bobine d'anti-ronflement, mais ceci est du ressort du constructeur de haut-parleur.

En résumé, le ronflement ayant son origine dans l'excitation peut provenir d'un filtrage insuffisant ou d'une induction à basse fréquence; tandis que le ronflement venant par le courant de la bobine mobile peut être dû à une induction à basse fréquence dans le transformateur de sortie ou bien être amené dans le primaire de ce transformateur par les étages précédents.

Le cas du filtrage insuffisant peut se produire dès la naissance de l'appareil; dans ce cas, il faut y remédier par construction d'une nouvelle cellule mieux étudiée, si ce mauvais filtrage s'est produit brusquement il faudra vérifier si les condensateurs électrolytiques ne sont pas déconnectés (fils coupés, soudure rompue...).

Remarquons d'ailleurs que dans ce cas le courant dans la bobine mobile contientra lui aussi une composante à 100 périodes.

Les cas d'induction du secteur sur la bobine d'excitation ou sur le transformateur de sortie sont très rares, ce sont les pannes de construction, dès la naissance du récepteur on les constate. Le remède consiste à placer judicieusement les éléments pour éviter ces ronflements par induction. Ce vice de construction se produit parfois lorsqu'on utilise un transformateur d'alimentation trop faiblement dimensionné, dans ce cas l'induction est élevée et, par suite, les fuites prennent de l'importance.

Dans un certain nombre de récepteurs actuels, la bobine d'excitation est placée comme deuxième cellule de filtrage, ce qui est de beaucoup le meilleur montage, il n'y a que dans les récepteurs économiques que l'on ne trouve pas de bobine de filtrage, la bobine d'excitation en faisant office; mais dans un récepteur

bien conçu on trouve les deux, dans ce cas il y a fort peu de chance qu'un ronflement apparaisse et, s'il se produit, il faut en rechercher l'origine ailleurs que dans l'alimentation, sauf si la première cellule était défectueuse, c'est-à-dire soit un court-circuit de la bobine à fer (dans ce cas on ne note pas de chute de tension aux bornes), soit un condensateur déconnecté (dans ce cas on en branche un en fil volant, on vérifie que la tension de sortie a varié et que le ronflement est disparu).

Lorsqu'on veut améliorer le filtrage d'un récepteur qui ronfle dès son arrivée au monde, il faut placer entre le fil positif et la bobine d'excitation une bobine à fer et un condensateur. La bobine à fer devra présenter une résistance continue faible afin de ne pas trop faire chuter la tension qui arrive au récepteur, on la choisira d'environ 50 ohms et 6 à 8 henrys. Quant au condensateur, il vient se placer entre la bobine à fer et l'enroulement d'excitation, on prendra un modèle classique de 8 microfarads.

Puisque nous en sommes au chapitre de l'excitation du haut-parleur, rappelons que dans certains montages anciens on trouve une excitation séparée qui est réalisée à l'aide d'un transformateur spé-



cial et d'un redresseur, la tension peut être soit faible, soit élevée. Dans le premier cas où la tension n'est que de quelques volts, si l'on veut introduire une cellule de filtrage il faut que la bobine supplémentaire n'introduise que 1 ou 2 ohms de chute, dans ce cas sa valeur sera faible, une fraction de henry, mais par contre on pourra utiliser des capacités élevées du type électrolytique allant jusqu'à 200 microfarads. Au contraire, dans le cas où l'excitation se fait sous une tension élevée (100 volts ou 200 et même plus) on préfère utiliser des bobines à fer d'une dizaine de henrys et des capacités de l'ordre de 8 microfarads.

Dans le cas, fréquent aujourd'hui, où l'on utilise un haut-parleur à aimant permanent, il est bien évident que l'excitation ne peut être en jeu, ceci est une vérité de La Palisse, toutefois les effets d'induction sur le transformateur d'alimentation peuvent se manifester; de même tout ce que nous avons dit du mauvais filtrage à l'entrée est encore exact puisqu'en ce cas il y aura une com-

posante ondulée qui traversera le primaire du transformateur de sortie et, par suite, passera au secondaire et à la bobine mobile. En réalité, dans le cas d'un aimant permanent le ronflement ne se produit pas dans le haut-parleur lui-même, mais en d'autres circuits qui l'introduisent dans la bobine mobile.

Si, après toutes les opérations décrites, on a constaté qu'il n'y avait aucun ronflement dû à la bobine d'excitation ou bien si, après l'avoir constaté, on y a porté remède, il ne reste plus qu'à remettre le récepteur en état de marche, c'est-à-dire à rebrancher le transformateur de sortie et la bobine mobile. Ceci fait, deux cas peuvent se présenter: il n'y a plus de ronflements et il ne reste plus qu'à se féliciter chaleureusement d'avoir si bien réussi ou bien il subsiste encore un ronflement, ce qui est beaucoup plus grave. Si l'on se trouve en présence de cette dernière calamité, on effectue l'opération suivante: on court-circuite l'impédance d'entrée de la lampe de sortie, c'est-à-dire soit le secondaire du transformateur de liaison, soit la résistance de grille s'il s'agit d'une liaison par résistance et capacité; dans ces conditions on élimine ce qui se passe dans les étages précédents, si donc le ronflement subsiste, il est dû à l'action de l'étage de sortie (y compris son alimentation), mais s'il disparaît c'est dans les étages précédents qu'il faut rechercher la panne. C'est ce qui fera l'objet de notre prochain entretien. Mais afin de bien digérer tout ce que nous venons de dire on se reportera au tableau ci-contre qui permettra de bien saisir le phénomène et si possible d'y porter remède.

A. DE GOUVENAIN.

DÉPANNONS, MON AMI (Suite)

gnies, si des brins de blindage ne cassent pas la grille d'une lampe.

IV. — En cas de faiblesse de la réception, voir si l'antenne n'est pas coupée ou en court-circuit, si les chapeaux sont bien enfoncés sur les grilles, si le potentio tourne, si le démultiplicateur n'est pas dévisé de l'axe de C.V. et même... s'il ne manque pas une lampe... Il m'est arrivé de trouver le blindage d'une 76 vide. Et le patient marchait quand même, bien que très faiblement. Le gosse de la maison, peut-être...

Oui, il faut le répéter, tout est possible, il faut tout suspecter.

V. Si vous avez le voltmètre facile, voyez un peu sur le H.P. de quoi il retourne au point de vue tensions et même courant.

Après cela, ouvrez le poste et sortez le châssis.

Ici commence le vrai de vrai.

(A suivre.)

G. WAGRAM.

AMÉLIOREZ LA MUSICALITÉ

La plupart des appareils commerciaux à bon marché vous montrent d'emblée deux graves défauts de musicalité : le premier, c'est l'absence des notes élevées ; le second, c'est la présence de résonances sur certaines notes qui sont, de ce fait, singulièrement renforcées et débordent nettement du niveau sonore moyen. Quand les musiciens ont le malheur de passer sur ces notes privilégiées, elles hurlent littéralement. D'où proviennent ces résonances ? Neuf fois sur dix, du haut-parleur et de l'ébénisterie. Un haut-parleur bon marché, alimenté par un transfo sommaire, n'a pas une courbe de réponse rigoureusement droite, comme vous pouvez le penser.

Voyons d'abord pour l'absence de notes élevées. Cela, c'est un défaut congénital bien difficile à guérir. Si le châssis ne donne pas les fréquences de 10.000 périodes et au-dessus — indispensables pour faire de la vraie musique — il faut rebâtir totalement l'appareil, qui, souvent, n'en vaut pas la peine. C'est tout le montage qui est à revoir.

Mais nos visées sont plus modestes. Voici, par exemple, un poste qui ne donne guère, d'une façon à peu près uniforme, que les fréquences jusqu'à 2.500 périodes par seconde. Au delà, il choisit rapidement et, vers les 4.500 périodes, il ne reste plus que l'embryon d'oscillation, absolument inaudible. Cela produit le fameux « son de tonneau », si à la mode au moment de l'apparition des premiers dynamiques. Même en poussant à fond le contrôleur de tonalité, il manque toujours des aiguës. Que faire ?

Remarquez bien que nous n'ajoutons pas des aiguës. Mais nous pouvons les favoriser, en faisant une sorte de contre-réaction mécanique. Il ne faut pas supprimer des graves, car il n'y en a pas de trop dans les petits coffrets à 700 balles. Mais il faut réduire les

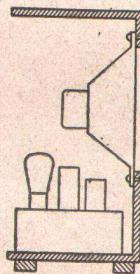


Fig. 1. — Haut-parleur avant modification.

moyennes, surtout les moyennes élevées, qui sont pléthoriques. Et voici comment nous procéderons.

Nous allons démonter le haut-parleur, qui est vissé contre le panneau avant. Généralement, on a interposé un cercle de carton entre le châssis du haut-par-

leur et la caisse : nous le laisserons, tout en voulant aux divinités infernales l'illustre imbécile qui, le premier, a supprimé les cercles de feutre pour les remplacer par du carton dur.

Et puis, nous allons agir comme des Philistins qui n'y connaissent rien aux vertus du baffle (que les Anglais appellent un écran). Nous séparerons le haut-parleur de son ébénisterie, à l'aide d'épaisses rondelles d'écartement taillées, soit dans du caoutchouc, soit plus simplement dans du bouchon. En revisant le haut-parleur, nous veillerons à éviter que les vis ne touchent le châssis de l'instrument ; au besoin, nous élargirons les trous et nous enroberons les vis dans un tube de caoutchouc ou de soupliso. Une fois terminé, notre travail se présentera comme suit : le haut-parleur sera séparé du panneau avant par un anneau d'air de 1 cm. 1/2 et les vibrations mécaniques ne pourront plus se transmettre à la caisse par les vis, comme autrefois.

Bien entendu, ce premier travail d'ap-

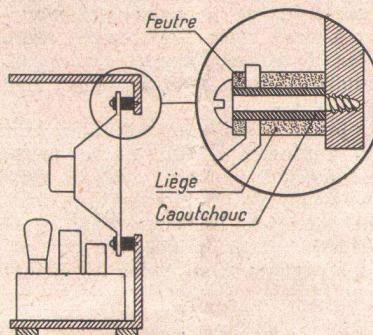


Fig. 2. — Haut-parleur après modification.

roche ne nous donnera pas obligatoirement la perfection. Le son sera sans doute plus clair, surtout si vous avez libéré la membrane du haut-parleur, comme nous l'avons décrit dans notre précédent numéro. Mais il faut maintenant doser le changement de ton pour obtenir la tonalité la plus agréable.

Pour cela, nous allons reboucher partiellement le vide que nous avons créé, en le bourrant d'un corps absorbant : liège, coton, feutre, etc., pendant que fonctionne l'appareil. Nous constaterons alors des choses curieuses, si l'appareil s'y prête : par exemple, en rebouchant un côté, mais non l'autre, on obtient des résultats musicaux très différents, selon qu'un côté ou l'autre est rebouché. Quelques essais vous montreront vite ce qu'il convient de faire.

Dans les appareils de classe, on constate souvent une résistance nette sur une fréquence bien déterminée ; en particulier, en écoutant un récital d'orgue,

c'est toujours la même note qui se trouve renforcée d'une façon désagréable. Lorsque le phénomène n'est audible que sur un seul émetteur, il est évident que le récepteur ne peut être incriminé ; il en va autrement quand le défaut persiste quel que soit l'émetteur que l'on écoute. Les causes de ce défaut peuvent être multiples : haut-parleur à faible fidélité, ampli défectueux, etc., mais la cause la plus courante est la résonance de l'ébénisterie.

En effet, une ébénisterie contient un certain volume d'air qui a une période de vibration propre, variant suivant le volume et la forme. Tant que les sons produits par le haut-parleur sont en dehors de cette fréquence dite « de résonance », tout va bien ; mais lorsque le haut-parleur émet un son dont la fréquence est justement celle de résonance de l'air contenu dans l'ébénisterie, il y a renforcement très net de cette fréquence privilégiée.

Le remède découle de source : il n'y a qu'à changer les caractéristiques de la masse d'air. On y arrive, soit en percant des ouvertures supplémentaires dans l'ébénisterie, soit en fermant l'arrière de façon incomplète ; toutefois, ces remèdes ne font le plus souvent que déplacer légèrement la fréquence privilégiée : au lieu d'un la, par exemple, ce sera le mi le plus voisin qui sera renforcé. Le mieux, dans ce cas de résonance d'une colonne d'air, consiste à cloisonner cette colonne, et voici comment il faut procéder.

Tout étant en ordre dans l'ébénisterie, lampes en place, etc., vous voyez qu'il reste de l'air, de la place libre si vous voulez. Cette place, nous allons la diviser en quatre à l'aide d'un croisillon formé de deux planchettes se compénétant et dont les bords sont découpés de telle façon qu'ils laissent passage aux organes de l'appareil : H.-P., lampes, blindages de bobinages, condensateurs variables, etc. Vous en relèverez donc le gabarit avec deux feuilles de papier fort, entaillées aux ciseaux là où c'est nécessaire.

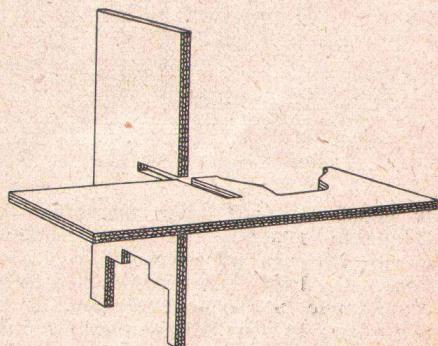


Fig. 3. — Le cloisonnement.

saire. Vous reporterez ces gabarits sur des feuilles de papier ondulé collées entre elles à plusieurs épaisseurs, de manière à former une planche épaisse de 1 centimètre et demi (cela remplacera le cellotex et le liège aggloméré). Deux entailles à mi-profondeur permettront de

former le croisillon. Le tout sera renforcé par des bandes de papier kraft gommé, servant à faire les paquets, et monté à frottement dur dans l'ébénisterie. Les résultats sont souvent remarquables.

Quand l'ébénisterie vibre (et c'est souvent le cas avec les ébénisteries populaires minces comme des caisses à cigarettes ou celles en bakélite), on en est tout de suite averti en promenant légèrement la main sur ses parois. Dans ce cas, il y a intérêt à amortir ces vibrations qui ont un effet néfaste sur les auditions. Le remède de choix consiste à coller solidement, à l'intérieur et contre les parois vibrantes, une lame assez épaisse de « matériau » absorbant, tel que le cello-tex ou le liège aggloméré. La précision de l'assemblage importe peu : ce qui compte, c'est le contact étroit, le collage énergique et sur toute la surface.

Mais lorsque ces remèdes ont failli, on se trouve en face d'une résonance propre au châssis lui-même, haut-parleur compris. En d'autres termes, la courbe de réponse acoustique présente une résonance marquée, qui n'est pas due à une résonance de l'ébénisterie ou de la colonne d'air qu'il contient. Souvent, le changement de haut-parleur suffit à faire rentrer tout en ordre; malheureusement, c'est un remède de cheval qui entraîne avec lui des modifications profondes de la basse fréquence et de l'alimentation, si l'on veut remplacer un H.P. quelconque par un instrument de qualité — et bien souvent le poste n'en vaut pas

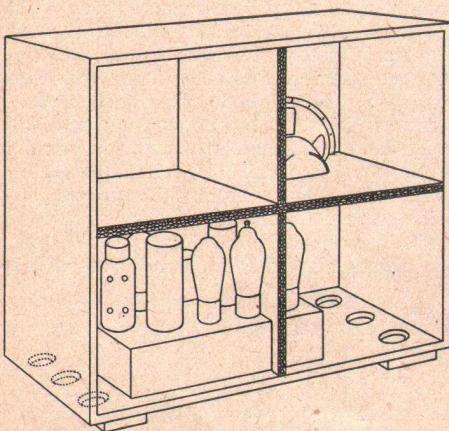


Fig. 4. — Poste corrigé.

la peine. Il s'agit alors d'absorber la fréquence gênante, de telle manière qu'elle revienne au niveau des autres. Pour cela, il est deux procédés : le filtre coupe-bande, purement électrique, et le résonateur de Helmholz, purement acoustique. Nous en reparlerons.

En attendant, essayez la substitution de haut-parleur et la substitution du transfo de sortie (ou, si vous préférez, du transfo d'entrée du haut-parleur). Ces derniers accessoires, auxquels on ne prête que peu d'attention, ont le plus souvent des courbes de réponse absolument désastreuses.

RAMET-IVOZ.

Les Maths sans migraine

VECTEURS

Quand on veut connaître ce qui se passe dans le ventre d'un mécanisme ou d'un circuit électrique, vous savez comment on s'y prend : on fait une série de mesures, on ajoute un peu de « jus de cervelle » et on soumet le tout au calcul. Des fois, ça va tout seul ; en deux lignes d'équations et trois coups de cuiller à pot, un technicien moyen vous décore à la propreté le problème. Mais il arrive que le phénomène soit fort complexe, ou qu'on se contente d'une approximation, ou encore — plus simplement — qu'il fasse trop chaud pour faire de la gymnastique mathématique. Alors, on traduit tout bonnement les chiffres relevés pendant les mesures sous forme de courbes « à l'échelle » sur du papier millimétré, et aïe donc ! A l'aide de quelques trucs dont je vous dirais un jour quelques mots, on arrive à tirer, sans effort, de ces courbes, des tas de renseignements qui auraient demandé dix fois plus de temps par le calcul.

Eh bien ! Nous allons étudier rapidement, aujourd'hui, une autre méthode graphique qui partage, avec la courbe, le monopole de la simplicité : c'est le calcul vectoriel. Rassurez-vous, ce n'est ni difficile, ni compliqué. Un enfant de dix ans peut en comprendre les éléments.

Parmi les grandeurs mesurables, il en est qui sont entièrement déterminées par une simple mesure : la longueur d'une table, la température d'une chaudière, la capacité d'une bouteille, etc. Vous avez beau orienter différemment votre corps ou votre table, la température et la lon-

gitude. Par exemple, la vitesse d'une auto. Non seulement je dois connaître son intensité (soit 50 kilomètres à l'heure), mais encore sa direction (du Nord au Sud), pour me faire une idée exacte de ses effets (Paris-Clermont en 8 heures). Il en est de même d'un champ

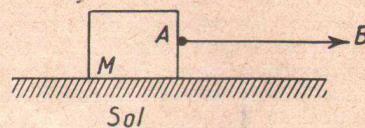


Fig. 2.

magnétique, qui est dirigé entre les deux pôles d'un aimant, de la pesanteur dirigée vers le centre de la terre, du flux électronique dirigé de la cathode vers l'anode, de la force centrifuge dirigée du centre vers la périphérie. Voyez, par exemple, cette balle de fusil pesant 10 grammes et lancée à 500 mètres par seconde. Un calcul simple (*) montre que la balle produit, pendant un temps très court, le travail de près de 2.000 chevaux si elle arrive bien d'aplomb sur une cible. Par contre, si la direction du tir est oblique par rapport à la cible, la balle ricoche sans faire beaucoup de bobo. Ceci montre que la direction d'une force — ici, c'est la force vive de la balle — a autant d'importance que sa grandeur.

Des grandeurs qu'il faut déterminer en intensité et en direction s'appellent des grandeurs **vectorielles** et on les représente, non plus par un nombre, mais par un **vecteur**.

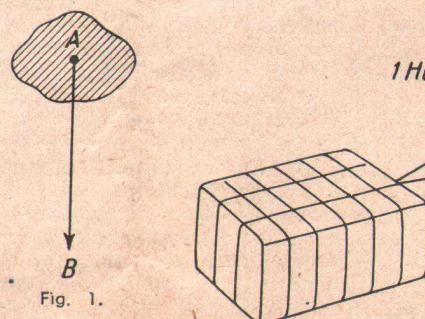


Fig. 1.



Fig. 3.

gueur ne bougent pas. On dit que la longueur, la capacité, la température sont des grandeurs **scalaires**.

Mais il y a d'autres grandeurs qui ont, en plus, une autre caractéristique : la

Qu'est-ce qu'un vecteur ? C'est un bout de ligne droite qui est dirigé dans le sens d'action de la force ou du phénomène qu'il représente. Un vecteur a une origine, qui est le point d'application de

la force, et une extrémité qu'on indique par une flèche. On donne au vecteur une longueur proportionnelle à la force qu'il représente, suivant une échelle conventionnelle. Deux exemples feront mieux comprendre ceci :

1) La figure 1 représente un corps pesant 30 kilos. La pesanteur le sollicite à tomber verticalement avec une force de 30 kilos appliquée à son centre de gravité A. Nous représenterons cette force par le vecteur AB , appliquée à l'origine A, dirigé verticalement vers B. Si nous convenons de représenter 10 kilos par 1 centimètre, le vecteur AB aura une longueur de 3 centimètres.

2) La figure 2 montre un corps M reposant sur le sol. Nous le tirons horizontalement par un anneau A, en exerçant une force de 250 grammes. Si nous convenons de représenter 100 grammes par 1 centimètre, l'effort est représenté par le vecteur AB , long de 25 mm. et horizontal.

Jusqu'à présent, rien de plus simple, n'est-ce pas?



Maintenant, cela va se corser.

Voici une caisse posée sur le sol. On y a attaché deux cordes, avec un homme tirant l'une et deux hommes tirant l'autre (fig. 3). Voyons les choses à vol d'oiseau — c'est très à la mode en ce moment — et supposons, comme en figure 4, que les trois hommes tirent dans le même sens. L'effort de l'homme tout seul sera représenté par le vecteur AB , l'effort de la paire par le vecteur AC , deux fois plus long. Quel sera l'effort total? Réponse : 3 hommes, ce que nous représentons par le vecteur AR , trois fois plus long que AB . Et nous avons : $AB + AC = AR$. C'est une somme arithmétique.

Et si la paire tire à hue, pendant que l'homme tout seul tire à dia, que se passe-t-il ? L'effort résultant — la résultante, comme on dit — sera l'effort d'un seul homme dans le sens de traction de la paire. Bien sûr !

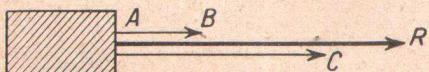


Fig. 4.

Car l'homme seul tirant sur sa corde va neutraliser un homme de la paire, et tout se passera comme s'ils n'existaient pas. Il restera le second homme du groupe pour faire effectivement mouvoir la caisse. La figure 5 illustre cela. Nous y voyons le secteur AC deux fois plus long que AB et leur somme forme la résultante AR . Curieux ! Voilà une somme plus petite qu'un de ses composants ! Pourquoi ?

Tout simplement parce que AB , en réalité, se retranche de AC . Au lieu de faire la somme arithmétique, il faut faire la somme algébrique. Nous dirons :

AC est positif, donc on l'écrit $+AC$. AB est négatif, puisqu'il se retranche, donc on l'écrit $-AB$. Et la somme algébrique s'écrit :

$$(+AC) + (-AB) = AC - AB = AR$$

Retenez bien ceci : ajouter une quantité négative équivaut à retrancher une même quantité positive.

Jusqu'à présent, toujours rien de sorcier, pas vrai?



Et si les hommes tirent dans des directions différentes, quoique non opposées? Diable, cela se complique.

Voyez la figure 6. On a représenté

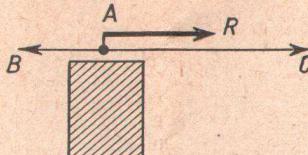


Fig. 5.

l'homme seul tirant dans la direction AB et le groupe tirant dans la direction AC . La résultante AR nous sera donnée en grandeur et en direction en faisant la somme, mais cette fois ce sera la somme géométrique.

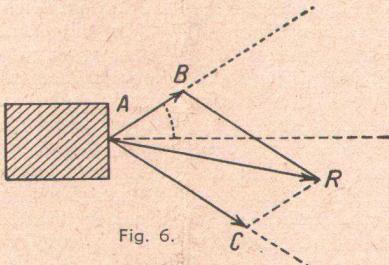


Fig. 6.

Depuis l'extrémité du vecteur AB , nous menons en pointillés une parallèle à l'autre vecteur. De l'extrémité du vecteur AC , nous en faisons autant, soit CR parallèle à AB . Ces deux parallèles se coupent en R , et cela fait un parallélogramme dont la diagonale AR représente la résultante des deux forces en grandeur et en direction.

$$I_2 = \frac{E}{6.28fL}$$

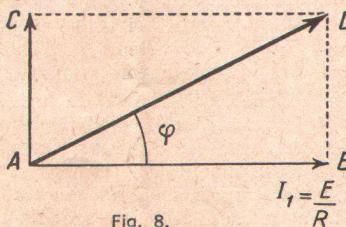


Fig. 8.

Sur le dessin de la figure 6, nous avons représenté la force d'un homme par 1 cm. Donc $AB = 1$ cm., $AC = 2$ cm., et les forces font entre elles un angle de 67° . Mesurez la longueur de la résultante AR , elle est de 2,6 cm. Donc, les 3 hommes tirant dans des directions qui font entre elles 67° produisent dans la direction AR une force de 2,6 hommes. S'il avait fallu calculer cela par les procédés normaux, nous devions faire appel à une table trigonométrique, aux logarithmes et à des connaissances assez étendues — sans

compter les risques d'erreur. Avec les vecteurs, nous n'avons eu besoin que d'un double-décimètre, d'un rapporteur et d'un crayon. Et si nous voulons de la précision, rien ne nous empêche de

$$A \xrightarrow{\quad} E \quad I = \frac{E}{R}$$

$$I = \frac{E}{6.28fL}$$

Fig. 7.

prendre un grand papier et de décrire qu'un homme sera représenté par 50 centimètres, par exemple.

La somme géométrique s'écrit comme ceci :

$$AB + AC = AR$$

En électricité et en radio, le calcul vectoriel facilite grandement le travail. En voulez-vous un exemple?

Vous savez qu'en courant alternatif la résistance d'un circuit n'est plus égale à la résistance ohmique (mesurée en courant continu), mais qu'elle varie avec la fréquence d'une part et avec la self et la capacité présentes d'autre part. La résistance effective s'appelle l'impédance.

Soit I l'intensité, E la force électromotrice (ou voltage) et R la résistance ohmique en courant continu ; la loi d'Ohm donne : $I = E : R$.

Supposons une self pure, sans résistance ni capacité, de self L , parcourue par un courant alternatif de fréquence f . L'intensité du courant sera : $I = E : 6,28 f L$.

Et l'on constate une chose curieuse : cette intensité est en retard d'un quart

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (6,28fL)^2}}$$

de période sur le voltage ! Par exemple, si le voltage E s'annule, l'intensité ne s'annulera qu'un quart de période plus tard. Tout se passe comme si, dans une self, le courant était « à la traîne » par rapport à la différence de potentiel qui en est la cause, et on dit que, dans une self pure, le courant est décalé d'un quart de période en arrière.

Avec les vecteurs, on représente le phénomène comme ceci (fig. 7) : on trace le vecteur horizontal AE pour la différence de potentiel E (par exemple 1 cm. = 100 volts) et on convient d'un sens de rotation autour de A, positif dans le sens des aiguilles d'une montre, négatif dans l'autre sens. Le tour entier du cadran représente une période entière. C'est bien entendu ?

Si notre circuit ne contient ni self ni capacité, l'intensité du courant I suit fidèlement la loi d'Ohm et ses variations

se produisent en même temps que celles de E . Nous tracerons donc le vecteur I à l'échelle convenue (soit 1 cm. par ampère) dans la même direction que E , pour montrer la concordance de phase (fig. 7).

Par contre, si notre circuit est formé d'une self pure, le courant I , égal à $E : 6,28 f L$, est décalé d'un quart de période en arrière. La figure 7 bis en donne la représentation. Le vecteur AE reste toujours horizontal, mais le vecteur AI est décalé de 90° en arrière.

Mais il n'y a pas de self pure; une self comporte toujours une résistance réelle en courant continu en plus de sa « résistance de self » ou inductance. Pour connaître le courant réel passant dans le circuit, nous tracerons :

1° Un vecteur AB , horizontal de gauche à droite, égal à l'intensité qui passerait en courant continu $I_1 = E : R$.

2° Un vecteur AC , vertical, donc décalé d'un quart de période en arrière, égal au courant qui passerait dans la self pure ($I_2 = E : 6,28 f L$).

3° En opérant comme en figure 6, nous tracerons le parallélogramme (ici, il est devenu un rectangle) et la diagonale AD nous donne en grandeur et direction la valeur du courant résultant. Si nous avons opéré à la même échelle, par exemple 1 amp. = 1 cm., il n'y a plus qu'à mesurer la longueur du vecteur AD pour avoir la valeur de cette intensité, et l'angle ϕ au rapporteur pour connaître le décalage.

Si nous avions dû résoudre le problème mathématiquement, il fallait faire appel à des calculs compliqués, alors que le calcul à l'aide des vecteurs est à la portée d'un élève du cours du certificat.



Et, pour terminer, on peut voir sur la figure 8 que l'intensité résultante dans un circuit selfique est plus grande que dans un circuit sans self. Tiens, tiens! Aurions-nous trouvé le moyen de multiplier le courant sans dépense? Hélas! Le courant est bien plus fort — et il demande par conséquent des conducteurs plus importants — mais il est constitué par la somme géométrique d'un courant I_1 utile, capable de faire du travail, et d'un courant « selfique » I_2 , qui ne sert qu'à vaincre la résistance opposée par la self. Ce dernier courant s'appelle le **courant déwatté**, ou courant sans force, véritable parasite, le cauchemar des compagnies d'électricité qui le pénalisent sous l'appellation de « cosinus phi » — lequel n'est autre que le cosinus de l'angle de décalage de la figure 8.

PRENCIS.

(*) Energie cinétique : $P/2g \times V^2 = 0,01/2 \times 9,81 \times 500^2 = 127,5$ kilogrammètres/seconde. Le choc à l'arrivée, durant environ $1/1.000^\circ$ de seconde, produit le même effet qu'un moteur de $127.500/75 = 1.700$ chevaux.



hertzien aussi remarquablement que les éclats de bouteille dans les pneus d'auto.

Jetez un coup d'œil dans un magasin d'électricité — le vôtre, peut-être. Vous vendez des postes de T.S.F., ce qui est fort bien. Vous vendez aussi des aspirateurs, des sonneries électriques, des moteurs de machines à coudre, des cireuses et autres fourbis à moteurs, ce qui n'est pas mal non plus. Mais là où les choses se gâtent, c'est quand on fait marcher dans le même quartier le poste de T.S.F. et l'aspirateur que vous avez vendus. Inutile, n'est-ce pas, que je vous donne



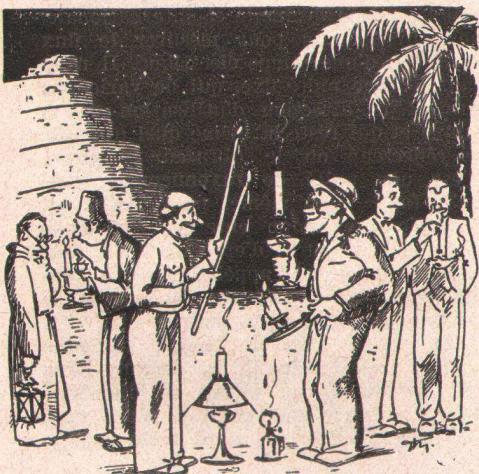
des détails? Nous en avons tous les oreilles malades...

Et voilà. On vend de la radio, mais on vend aussi tout ce qu'il faut pour torpiller la radio. En même temps qu'on livre un poste de 3.000 francs, on fait de la réclame pour le moteur de machine à coudre, qui esquintera complètement les auditions. « Changez votre vieux poste qui chante faux », clamé-t-on à qui veut l'entendre, et on livre dans la maison d'à côté une petite machine à fabriquer des parasites qui, soyez-en sûr, empêchera la vente du nouveau poste mis à l'essai dans le voisinage. Et vous

voudriez que la radio prospère dans de telles conditions?

Allez, pour voir, faire un tour au Salon des Arts Ménagers, ou plus simplement ouvrez n'importe quel catalogue d'appareils ménagers. Il y a bien, quelque part, un vague projet de loi, ou quelque ordonnance de je ne sais plus quelle autorité, qui interdit la production de parasites pouvant gêner les auditeurs de T.S.F. Mais, comme chacun sait, la loi, c'est fait pour s'asseoir dessus. Si les parasites vous gênent, bonnes gens, eh bien, vous n'avez qu'à vous fourrer du coton dans les oreilles ou aller vous coucher. Mon moteur crache des étincelles comme le pierrot du Thermogène? Si vous saviez comme on s'en fiche! Débrouillez-vous avec votre compteur, collez-lui des capacités, et des selfs, et des bouchons anti-parasites. Et si cela ne suffit pas, il n'y a qu'à mettre une antenne avec une descente blindée s'il y a un toit, ou à inventer autre chose s'il n'y en a pas. Et après nous, le déluge...

Au train où cela va, j'ai bien peur qu'il ne faille inventer bientôt autre



chose, en effet. Tant qu'on aura le droit de fabriquer des moteurs universels, vous pensez bien qu'on ne se gênera pas. Une fois fabriqués, il faudra bien qu'on les vende. Et, à ce petit jeu, il n'est plus une maison qui n'ait son petit ventilateur, son aspirateur ou quelque autre usine à parasites fonctionnant en semi-permanence. Tous les boulangers sont électrifiés, tous les menuisiers, tous les artisans ont des moteurs; les indéfissables, teintures et mises en plis de nos charmantes compagnes font pousser à tous les coins de rues de véritables forêts de séchoirs. Cela ne vous suffit pas? Qu'à cela ne tienne: il y a encore les enseignes au néon, qu'on multiplie jusqu'à dans les villages du Morvan, et puis le train électrique du gosse, et puis les vibro-masseurs, et puis les machines à laver, et les frigidaires, et les électro-ceci, et les électro-cela. Pour peu que ça continue, c'est la radio elle-même qui deviendra le parasite des parasites...

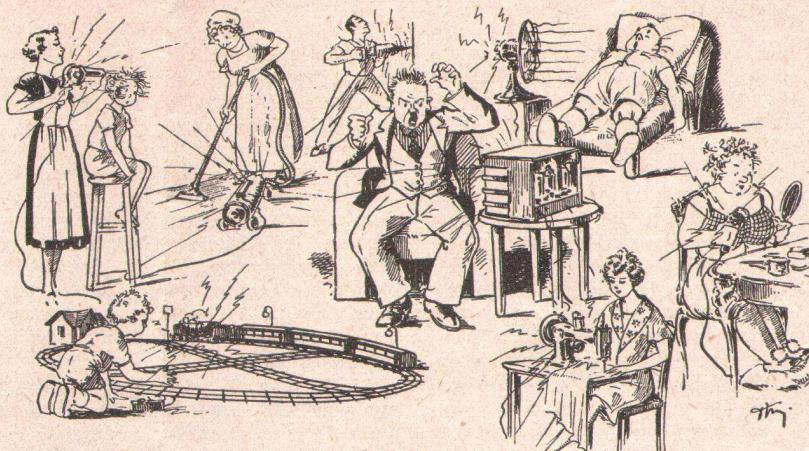
Autrefois, j'avais un vieux maître

d'école qui m'apprit une maxime fondamentale dont j'ai fait largement mon profit. Cette maxime, la voici: « Tout mal a son remède, il suffit d'avoir le courage de l'appliquer ». Je vous propose de la mettre en pratique dans le cas qui nous occupe.

C'est tout simple: boycottez impitoyablement les moteurs et les appareils électriques non déparasités. Sachez être assez ferme pour vendre le dispositif anti-parasite en même temps que le mo-

adoptent des moteurs à induction, quel que soit le système de démarrage. Ce n'est pas une tâche impossible, et si chacun voulait travailler dans ce sens, il y a gros à parier que la situation changerait avant trois ans. Et d'ici là, vous pourchasserez les parasites par tous les moyens, y compris l'action directe.

En attendant, pourquoi ne gagneriez-vous pas de l'argent en faisant du déparasitage? Ou, plus simplement encore, en vendant des antennes anti-parasites?



teur ou l'appareil, en faisant comprendre au client qu'il a tout intérêt à ne pas saturer l'éther de bruits infernaux. Neuf personnes sur dix ne demandent qu'à se laisser convaincre par des arguments moraux basés sur le respect du prochain. Quant au reste, vous devez tâcher de lui faire comprendre que sa propre radio en profitera et qu'au surplus il est fort probable qu'une réglementation sévère intervienne sous peu pour donner aux auditeurs lésés des armes assez solides pour l'embêter, lui, le gêneur, et l'obliger à installer à grands frais l'anti-parasite qu'il refuse maintenant. Ce n'est pas tout: si vous voulez préserver votre future moisson de commandes de récepteurs, il vous faut, petit à petit, faire pression sur vos fournisseurs pour qu'ils abandonnent le moteur universel et

Nous connaissons des dépanneurs et des commerçants qui se font, rien que dans cette spécialité, un chiffre aussi important que dans la réparation et la vente des postes.

Vous rendez-vous bien compte de l'argent que vous pouvez faire avec cette petite industrie? Sur dix sans-flistes, il y en a au moins un qui a, dans sa poche, deux ou trois cents francs tout prêts à passer dans la vôtre. Ils n'attendent, pour cela, que votre proposition — et, une fois servis, ils ne cesseront de chanter vos louanges.

Vous aurez gagné largement votre vie, vous aurez rendu service. Conscience satisfaite et gousset bien garni, que faut-il de plus pour être heureux?

LE PERE ISCOPE.

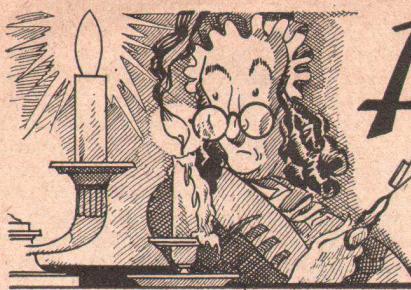
LA FORMULE MAGIQUE DES BONNES RÉCEPTIONS

LAMPES AMÉRICAINES - EUROPÉENNES

TUNCSRAM

112^e RUE CARDINET, PARIS XV^e

USINES: 28^e CAMÉLINAT GENNEVILLIERS



Bougies, lumens et lux

On nous demande souvent : « Mais, enfin, pourquoi marquez-vous vos lampes en lumens? Pourquoi ne pas avoir gardé l'ancienne unité à laquelle tout le monde était habitué, la bougie? Est-ce que la bougie n'est pas plus pratique, après tout, que ces lumens auxquels personne ne comprend rien? Et les lux, dont vous parlez si souvent, qu'est-ce que c'est exactement? »

Le fait est que la bougie était une unité bien séduisante. Une lampe qui éclaire comme trente ou cinquante bougies de nos grand'mères, cela vous a un petit air traditionnel, honnête et bon enfant. Et plusieurs personnes nous ont demandé comment on pouvait traduire les lumens en bougies, pour retomber dans l'appellation du temps jadis. Bref, les ténèbres règnent dans ces questions de lumière...

D'abord, qu'est-ce qu'une bougie? Selon que vous la ferez en cire, en stéarine ou en paraffine, que vous mettrez une mèche plus ou moins grosse et que votre cylindre combustible sera plus ou moins volumineux, vous aurez évidemment plus ou moins de lumière. Le rendement de votre appareil peut varier du simple au quadruple : belle unité, n'est-ce pas, et avec laquelle on peut faire des calculs précis. Pendant longtemps on s'en est cependant contenté, mais en adoptant une marque et une grosseur bien définies : la bougie de l'Etoile de 5 au paquet.

Cependant, avec l'invention de l'électricité, la photométrie faisait des progrès et il fallut mettre de l'ordre dans les méthodes individuelles de mesure, afin de parler partout le même langage. Car c'était devenu une vraie Tour de Babel. Pensez donc : en France, on avait la fameuse bougie de l'Etoile, concurrencée par l'étoile Carcel, ou lumière produite par une certaine lampe qui brûlait 42 grammes d'huile de colza à l'heure avec une mèche spécialement calibrée. En Allemagne, on utilisait comme unité de lumière la lampe Hefner, brûlant de l'acétate d'amyle, et la « bougie Hefner » valait à peu près 0,9 bougie française. En Angleterre, on préférait la lampe Vernon, brûlant du pentane, ou encore un bec d'acétylène bien spécial. Autant de pays, autant d'unités différentes. Chacun appelait « bougie » un étalon à sa manière, suivant les besoins de sa cause.

Vous comprenez qu'une telle situation était bien faite pour favoriser les agi-

sements des pêcheurs en eau trouble. En vertu du principe qu'une lampe à filament métallique, même de troisième qualité, même sous-voltée, était une « lampe monowatt », on décrétait froidement que, du moment qu'une lampe consommait 50 watts par heure, c'était forcément une lampe de 50 bougies. Et lorsque les esprits chagrins faisaient mine d'en douter, c'était bien le diable si on ne trouvait pas, dans l'arsenal d'unités, une « bougie » qui faisait justement l'affaire pour démontrer la bonne foi du fabricant.

Ainsi, petit à petit, la bougie s'était muée en une unité, non plus de lumière, mais de consommation : watt et bougie étaient devenus, par une confusion soigneusement entretenue, deux termes synonymes. On voyait même des réclames de moteurs pour machines à coudre où il était dit que « ce moteur ne consommait pas plus qu'une lampe de 50 bougies ». Pour un peu, on vous aurait vendu un fer à repasser de 300 bougies. Il était temps de réagir.

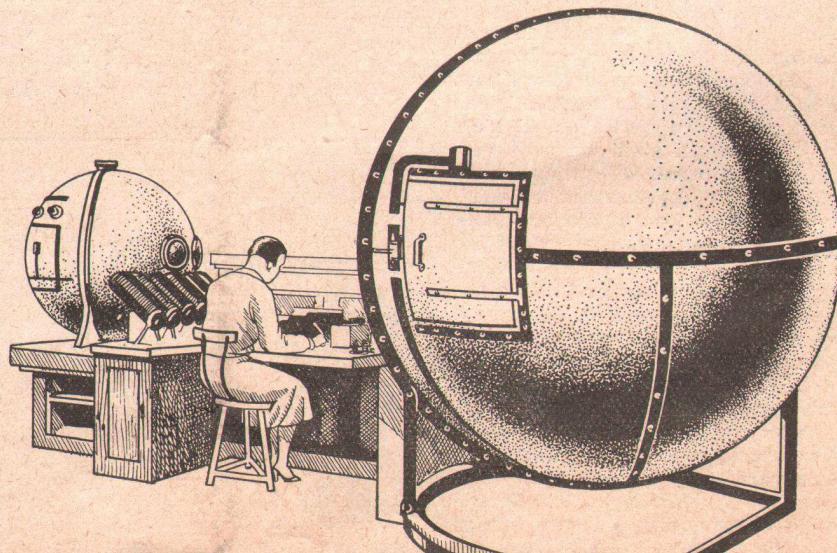
C'est alors qu'on définit la bougie de la manière suivante : la vingtième partie du rayonnement **vertical** d'un centimètre carré d'un bain de platine fondu, à sa température de solidification, et on l'a appelée : bougie décimale ou internationale. Pourquoi vertical? parce que,

dans toute autre direction, le rayonnement n'est plus le même. Et pourquoi du platine? Par mesure de stabilité... quoique cet étalon soi-disant stable se soit, lui aussi, montré fantasque à l'usage, dans des limites acceptables toutefois.

Une bougie de l'Etoile donne, **dans la direction horizontale**, un rayonnement de 1,2 bougie environ. Vous remarquerez que la définition de la bougie implique toujours une idée de direction. Par exemple, notre bougie de l'Etoile, qui envoie un rayonnement de 1,2 bougie horizontalement, ne donne rien du tout sous la verticale, parce que la cire absorbe toute la lumière. Vers le haut, elle ne donne guère que 0,4 bougie, parce que, vue d'en haut, la flamme est beaucoup plus petite. Et vous serez sans doute surpris d'apprendre qu'une petite lampe mignonnette, placée dans un réflecteur de bicyclette, peut rayonner plusieurs dizaines de bougies décimales dans l'axe du réflecteur. C'est ce que savent bien tous les automobilistes, qui sont souvent plus éblouis par de telles lampes mignonnettes que par les phares des voitures.

Vous comprenez maintenant que la bougie, même décimale et internationale, ne convient pas pour mesurer le flux lumineux d'une lampe électrique. Il nous faut ici une unité fixe, qui ne varie pas suivant la direction d'utilisation de la lampe et qui reste la même quel que soit le réflecteur où le diffuseur employé. C'est une unité de **rayonnement total** qu'il faut — et même, pour éviter les confusions et pour enterrer définitivement tout un passé d'erreurs, il est souhaitable qu'on ne l'appelle pas une bougie, sous aucun prétexte. Et on eut le courage de faire peau neuve.

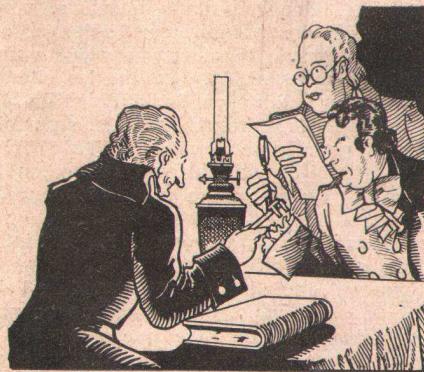
On garda bien la bougie décimale comme base, mais en la plaçant dans une sphère de un mètre de diamètre, dont l'intérieur était peint en blanc mat. On fit une ouverture dans cette sphère,



Photomètre à sphère d'intégration.

dite « sphère d'intégration » et on mesure la lumière qui en sortait. Pourquoi cette mise en scène? Parce que la sphère d'intégration jouit de la curieuse propriété d'uniformiser la lumière. Placez votre bougie où vous voulez dans la sphère, faites un trou où vous l'entendez, et il sortira toujours la même quantité de lumière par décimètre carré d'ouverture, à la condition que la bougie ne soit pas en face du trou. Alors, on définit l'unité de flux de la manière suivante : c'est le flux lumineux sortant d'une sphère d'intégration parfaite d'un mètre de rayon, par une ouverture de un mètre carré. Et on appela cette unité un **lumen** (1).

Si vous avez l'esprit scientifique, vous soupçonnez immédiatement qu'il doit y avoir une relation entre la bougie et le lumen. C'est parfaitement exact. La surface totale de la sphère est 12,56 mètres



L'étoile Carcel.

carrés (4 fois 3,1416 multiplié par le carré du rayon), tandis que l'ouverture qui laisse échapper un lumen est de 1 mètre carré. Donc, le flux total d'une bougie supposée rayonnant également « une bougie décimale » dans tous les sens est de 12,56 lumens. Certains techniciens l'appellent « bougie sphérique ».

Ce qui précède a été exposé uniquement dans un but d'explication simple de cette unité un peu mystérieuse qu'est le lumen. En réalité ce n'est pas comme cela que l'on procède, mais les méthodes pratiques employées conduisent au même résultat. Comme source étalon, on se sert de lampes spéciales alimentées par un courant bien déterminé, dont on connaît exactement le rayonnement, ce qui ne change rien à la définition du lumen.

Comprenez-vous maintenant pourquoi les lampes Tungsram sont marquées en lumens? Le lumen est l'unité de lumière, comme le mètre est l'unité de longueur. Quand vous vendez une lampe de 650 lumens, vous pouvez être sûr qu'elle éclaire deux fois plus qu'une lampe de 325 lumens et deux fois moins qu'une lampe de 1.300 lumens. C'est net et précis. Avec les lumens, pas de tromperie possible, car c'est une unité légale, et il serait aussi dangereux de vendre une lampe de 1.000 lumens qui n'en

donne que 800, que de vendre des kilos de pommes qui ne pèseraient que 800 grammes.

Quant au lux, c'est l'unité d'éclairage, ou l'éclairage produit par un lumen tombant sur une surface de un mètre carré. Comme la lumière se propage en ligne droite, un lumen qui tomberait sur un mètre carré, tombera sur quatre mètres carrés si vous doublez la distance, et sur neuf mètres carrés si vous triplez cette distance, autrement dit l'éclairage est quatre fois moindre quand on double la distance qui sépare la source lumineuse du plan éclairé, et il est neuf fois moindre quand on la triple, seize fois moindre quand on la quadruple. On dit que « l'éclairage est inversement proportionnel au carré de la distance ». Par conséquent, une source lumineuse qui donne un éclairage de vingt lux à 3 mètres n'en donnera plus que cinq à 6 mètres, si des réflexions par glaces ou murailles ne viennent pas apporter des lumens supplémentaires.

Pour nous résumer :

1° **La bougie** est l'unité d'intensité lu-

mineuse dans une direction déterminée. Une bougie de l'Etoile donne environ 1,2 bougie horizontalement.

2° **Un lumen**, c'est l'unité de flux lumineux, ou quantité de lumière produite par la source. Une bougie de l'Etoile donne de dix à douze lumens.

3° **Un lux**, c'est l'unité d'éclairage, ou effet produit par les lumens. Cet effet varie comme le carré de la distance entre la source et la surface éclairée, quand on ne fait pas usage de réflecteurs. Un lux est l'éclairage produit par un lumen tombant sur une surface de un mètre carré. Donc, en concentrant toute la lumière d'une lampe de 650 lumens sur un mètre carré, vous produirez un éclairage de 650 lux; sur deux mètres carrés, vous aurez 325 lux, et ainsi de suite.

R. C.

(1) La définition exacte du lumen est « le flux lumineux émis par une source de 1 bougie décimale dans un cône ayant pour angle d'ouverture l'angle solide unité ».

faciles à vendre
les lampes
au KRYPTON!

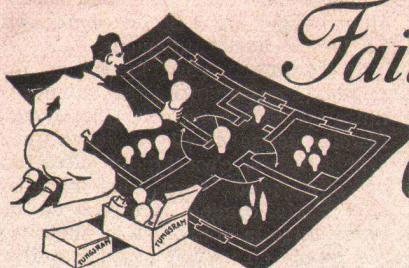
NOUVEAUTÉS

Complétant la série des lampes **Krypton**, Tungsram met dès maintenant sur le marché :

- ★ Les lampes **Krypton standard** hauts voltages pour les secteurs de 220, 230 et 240 volts.
- ★ Une nouvelle lampe Décoration **KRYPTON Boule opale** de 60 watts, 110-135 volts et 220-230 volts.

TUNGSRAM
LES LAMPES DE QUALITÉ
plus de lumière moins de courant

TUNGSRAM
112 bis, Rue Cardinet
PARIS
Téléphone : WAGRAM 29-85



Faites des projets CHIFFRÉS

Il y a autour de vous, et sans grosses difficultés, des centaines de lampes TUNGSRAM-KRYPTON à vendre. Entendez bien qu'il ne s'agit pas de la vente habituelle au comptoir, mais de ventes massives, avec cette perspective alléchante de commandes répétées. Est-ce que cela vous intéresse ?

Nous voulons parler des lieux publics, des administrations, des usines. Prenez par exemple, un hôtel moyen : vous êtes bien d'accord, n'est-ce pas, qu'il est fort agréable de l'avoir parmi vos clients ? D'abord parce qu'il consomme chaque année quelques cartons de lampes dont le bénéfice est aussi bien dans votre poche que dans celle de tout autre. Ensuite, parce qu'il y a, bon an mal an, des travaux de transformation, d'extension de lignes, sans compter la fourniture d'appareils de toute sorte. Il est bien évident que si vous pouviez vous attacher sa clientèle pour les lampes, le reste suivrait assez aisément...

Or, vous disposez justement d'une magnifique carte d'entrée avec les lampes TUNGSRAM-KRYPTON. Si vous savez en jouer avec adresse, la partie est gagnée. Il faut seulement un peu de psychologie alliée à une certaine dose d'initiative.

D'abord, il est à peu près certain que la direction de l'hôtel, pas plus que celle de la grosse affaire commerciale ou du grand café, ne viendra vous supplier de lui fournir des lampes TUNGSRAM-KRYPTON. Jusqu'à nouvel ordre, il faudra faire un léger effort de vente, car le public est lent à adopter les nouveautés : le volant de l'habitude a une inertie considérable. Et puis, ils sont tellement sollicités par les vendeurs de lampes à bas prix qu'ils ont droit à une certaine indulgence lorsqu'ils se laissent faire.

La première condition pour faire des affaires avec ces gros consommateurs, c'est donc de leur faire des propositions et non d'attendre bêtement installé derrière le comptoir.

Nous avons dit qu'il fallait un peu de psychologie. En effet, les réactions sont différentes d'un client à l'autre, mais on peut déjà faire un choix d'arguments en considérant les désiderata de chaque classe de consommateurs. Par exemple, les lampes TUNGSRAM-KRYPTON permettent, au choix, d'améliorer l'éclairage sans augmentation de dépense, ou d'obtenir un éclairage équivalent en réalisant une économie sensible de courant. Selon que vous insisterez sur l'un ou

l'autre de ces avantages, vous toucherez ou non la corde sensible de votre prospect.

Prenez, par exemple, un café. Il est évident que l'argument important est l'amélioration de l'éclairage. Un café doit être bien éclairé : cela, le patron le sait, et le plus âpre au gain n'ignore pas qu'une belle lumière attire les clients. Sur cette classe de consommateurs, l'argument qui a le plus de chances de porter, c'est l'augmentation de la lumière

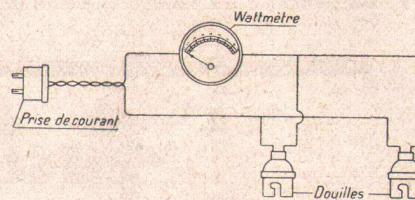


Fig. 1. — Branchement du wattmètre. On peut mettre les douilles à interrupteur pour faciliter les essais.

et la blancheur de celle-ci, facteurs de prospérité de l'établissement, que vous pouvez leur procurer sans que le budget des frais généraux soit surchargé. Il en sera de même pour le magasin, les vitrines, le restaurant, l'enseigne lumineuse qui utilise un nombre important de petites lampes. Les clients seront d'autant plus réceptifs à cet argument que leurs efforts pour réaliser un bel éclairage sont plus manifestes — ceci se comprend sans démonstration.

Pour les hôtels, c'est tout différent. Les chambres n'ont nul besoin d'être brillamment éclairées, mais par contre la direction sait que les clients ne se gênent pas pour faire du gaspillage de lumière pour peu qu'on mette des lampes puissantes à sa disposition. Elle écoute toujours d'une oreille attentive des propositions où il est question de réduire la consommation d'électricité. C'est donc l'économie qui devient ici l'argument principal, et il convient de parler de substitution de lampes TUNGSRAM-KRYPTON aux lampes courantes.

De même, les banques, les bureaux commerciaux, les usines seront plus sensibles à l'argument économique qu'à celui de l'amélioration de l'éclairage. Dans ces administrations, il y a généralement un « chef du personnel » préposé à l'achat des fournitures de bureau, et il a la consigne de réduire les frais généraux à l'extrême limite sans diminuer l'éclai-

rage. C'est lui qui, en vertu de ce principe, achète des crayons à quatre sous et des rubans de machine à écrire de dixième choix. Mais c'est lui aussi qui, le cas échéant, achètera la coûteuse machine comptable qui fait gagner du temps et permet de réduire les frais généraux. S'il achète des lampes bon marché, c'est parce que vous ne lui avez pas encore appris qu'il est victime d'une illusion, en confondant le prix d'achat avec le prix de revient réel.

Mais comment entrer en relations avec ces personnages importants ? Evidemment, le meilleur moyen est toujours le plus ancien : si vous avez le temps et le cran, mettez votre chapeau et allez les trouver, avec un carton de lampes, un luxmètre et un wattmètre, plus une prise de courant alimentant deux culots avec le wattmètre en série sur l'un des fils (fig. 1). Une fois dans la place, vous arriverez bien à intéresser l'acheteur ou le directeur de l'établissement par votre petite démonstration. Lorsque les clients voient qu'à distance égale l'aiguille du luxmètre dévie autant, et même parfois plus, pour une lampe TUNGSRAM-KRYPTON de moindre wattage, et qu'ils se sont rendus compte que la démonstration est loyale, ils ne demandent qu'à se laisser convaincre de l'opportunité d'un essai pratique.

Surtout, quand on vous demande « l'objet de votre visite », il s'agit de ne pas faire la gaffe de dire que vous venez pour proposer des lampes, furent-elles des lampes TUNGSRAM-KRYPTON. Vous devez exciter la curiosité en laissant planer un certain mystère. Le but de la visite, c'est une nouveauté qui doit réduire la consommation d'électricité de 20 % au bas mot. Il sera bien temps d'éclairer votre lanterne quand vous serez dans la place.

Un moyen qui réussit généralement, c'est la lettre très courte adressée à Mon-

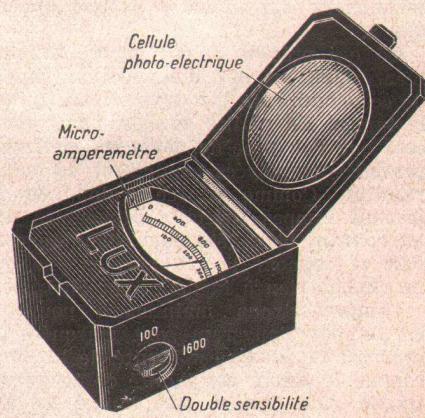


Fig. 2. — Luxmètre TUNGSRAM.

sieur le Directeur. Vous avez quelque chose d'extrêmement intéressant à lui proposer, qui réduira considérablement sa consommation d'électricité sans diminuer l'éclairage de si peu que ce soit.

Vous avez calculé que pour son établissement l'économie réalisée par an doit atteindre tant de francs au bas mot. Vous désirez une entrevue et vous vous permettrez de donner un coup de téléphone pour demander un rendez-vous. C'est tout, sauf bien entendu les politesses habituelles. Le tout tapé à la machine, sur votre papier à lettre. Si vous n'avez pas de machine, faites-le faire à l'extérieur — n'écrivez jamais à la main, même si vous avez une belle écriture, quand vous vous adressez à une affaire d'importance moyenne ou au-dessus : cela fait pauvre.

Et, effectivement, vous empoignez le téléphone lorsque vous estimez que le courrier a été ouvert et lu par la personne intéressée. Vous demandez votre rendez-vous, sans exposer plus avant votre proposition, en alléguant que la chose doit être vue et prouvée sur place et en spécifiant surtout qu'il n'y a aucune transformation de l'installation électrique. Sachez vous « accrocher », ne vous laissez pas rebouter par le refus qui est presque automatique et que vous transformerez en acceptation pour peu que

vous insistiez un peu. Si, sur dix propositions, vous obtenez un rendez-vous, félicitez-vous, le rendement est de 10 %, ce qui n'est pas mal du tout.

Toute visite doit être sanctionnée par un essai immédiat. Il ne faut pas quitter la place sans y laisser votre « carte de visite » sous la forme de lampes mises en place — pourquoi pas dans le bureau même de votre interlocuteur ? — que vous laissez à l'essai, et qui vous permettront de revenir. Ne craignez rien : les lampes à l'essai, si ce sont des TUNGSRAM-KRYPTON, ne rentreront plus dans vos rayons. Vous les facturerez à votre seconde visite, en même temps que vous apporterez une proposition chiffrée basée sur les chiffres que vous avez recueillis lors de votre première entrevue. Lors de votre seconde visite, ne manquez pas d'apporter un carton de lampes qui vous permettra d'étendre l'essai et de vous ménager une troisième visite. Car tout le secret est là : Une visite doit en amorcer une autre — et la substitution doit être progressive.

Bien entendu, vous profiterez de l'oc-

cas pour repérer les appareils défectueux que vous signalerez, les défauts d'éclairage que le luxmètre vous permettra de démontrer au grand étonnement des chefs de service, les défectuosités d'installation que vous pourrez modifier. Et la visite suivante sera, naturellement, accompagnée d'une nouvelle proposition chiffrée — un devis justifié par l'amélioration chiffrée qui l'accompagne.

Dans le fond, tout cela est très simple, et beaucoup plus facile qu'on ne se l'imagine généralement. Il suffit d'un peu de cran — très peu — et surtout de toujours entretenir le client de ses intérêts et non des vôtres. Qu'il ne s'aperçoive pas trop de votre désir de lui « refiler » des lampes. Vous êtes là pour sauvegarder ses intérêts, pour lui faire gagner de l'argent; il se trouve comme par hasard que vous en gagnerez par la même occasion: vous saisissez la différence?

... Tous comme M. Jourdain qui n'était pas marchand, oh non ! Il s'y entendait simplement en étoffes, il en faisait venir chez lui et il en cédait à ses amis pour de l'argent...

EMA.

NOUVEAU SCHÉMA DE LAMPÉMÈTRE

Le lampemètre, dont nous vous avons donné le schéma dans le N° 10 de « TUNGSRAM-SERVICE », peut recevoir quelques modifications qui en rendent sa construction un peu moins coûteuse : les 6 lampes au néon peuvent être remplacées par une seule en suivant le schéma donné dans notre N° 11.

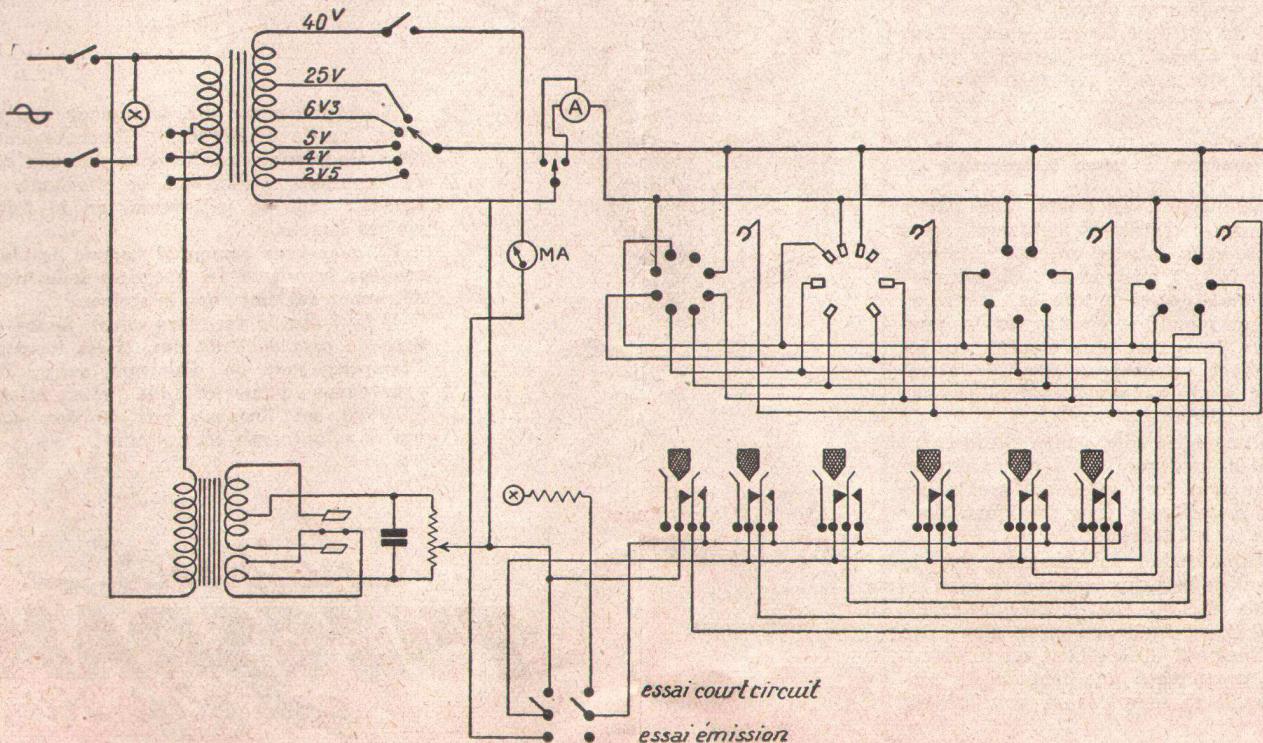
Nous avons indiqué un commutateur pour pouvoir utiliser un ampèremètre à

2 sensibilités pour la mesure du courant de chauffage, ce qui est indispensable étant donné la grande différence qui existe entre les différents modèles que l'on peut avoir à examiner.

Nous avons ajouté un interrupteur qui sera d'un modèle tel que le contact ne soit établi que pendant le temps où l'on agit sur lui, dans le circuit d'alimentation des électrodes, lorsqu'on fait l'es-

sai d'émission. Son but est de permettre de n'appliquer la tension de 40 v. que le temps juste nécessaire à faire la mesure, de façon à ne risquer dans aucun cas d'abîmer la lampe.

A part ces points particuliers, la lampe lampemètre reste identique et son fonctionnement est semblable à celui du lampemètre décrit dans notre N° 10, en tenant compte des indications du N° 11.



Soudures, brasures et Cie

Nous allons maintenant donner quelques trucs et recettes susceptibles de rendre service dans maintes circonstances.

Pseudo-soudure sulfurée

Faites fondre du soufre, auquel vous incorporez de la poudre d'aluminium dans la proportion de 10 %. Coulez en bâtonnets, et vous obtenez la soudure des camelots, fondant aisément et capable de réunir maintes pièces insoudables, en particulier celles en alliages cassants.

En voici une autre, des plus utiles pour remplacer les éclats de métal et faire des scellements solides dans des trous très petits — comme ceux que vous pouvez avoir à faire pour le montage des antennes. Mélangez environ 35 grammes de sel ammoniac avec 25 grammes de fleur de soufre, et ajoutez-y 100 grammes de limaille de fer dégraissée à l'essence, ainsi qu'une forte pincée de sel ordinaire de cuisine. Mouillez le mélange pour en faire une pâte : il s'échauffe, car le fer et le soufre forment du sulfure de fer. Ajoutez lentement en l'incorporant encore 400 grammes de limaille de fer, en continuant à mouiller à l'eau salée jusqu'à obtention d'une pâte molle que vous utiliserez aussitôt, car elle sèche très vite et devient dure comme fer. Elle colle admirablement aux objets en fer, en fonte et en acier avec lesquels elle fait corps. Beaucoup plus pratique que le ciment pour les scellements légers, à cause de sa rapidité de prise et de sa sécurité. Pour ce dernier emploi, vous pouvez y incorporer du plâtre, afin de faire plus de volume à moindres frais.

Les soudures à basse température

En mélangeant, en poids, une partie de mercure, 4 d'étain, 8 de bismuth et 4 de plomb, vous obtenez une sorte de soudure qui fond à environ 40°. Changez les proportions en augmentant les teneurs en étain et en plomb, et vous aurez des températures de fusion plus élevées. On les sculpte avec un couteau chauffé qui ramollit la soudure, laquelle s'applique sur les pièces tièdes.

Ces alliages ne sont pas à proprement parler des soudures, car leur adhérence n'est pas très forte. Ce sont plutôt des mastics métalliques très pratiques pour bien des petits travaux.

Une application intéressante est la protection de certains bobinages, dans les postes de T.S.F., contre l'échauffement exagéré. Il est facile, en effet, d'en faire des fusibles qui déclenchent un interrupteur qui provoque une coupure de courant quand la température critique est atteinte.

La soudure de l'aluminium

Nous ne voulons parler que de la soudure à basse température, non de la soudure autogène. Il existe pour cela de nombreuses soudures commerciales. Mais si vous ne pouvez vous en procurer, voici deux formules :

Aluminium : 10 gr.
Etain pur : 45 gr.

Fondez l'aluminium dans une cuiller sur feu très vif, ajoutez l'étain, coulez en baguettes.

Cette soudure s'applique à chaud, au fer à souder ou à la flamme, sur les pièces en aluminium, sans aucune préparation spéciale de celles-ci. Une fois cette soudure prise à un endroit, vous n'avez plus qu'à suivre avec de la soudure d'étain ordinaire : l'alliage sert, en quelque sorte, de flux amorçant la prise de la soudure à l'étain.

Les pièces autres que celles en aluminium qui doivent être soudées à l'aluminium seront d'abord étamées séparément à l'endroit de la soudure.

Voici une autre formule :

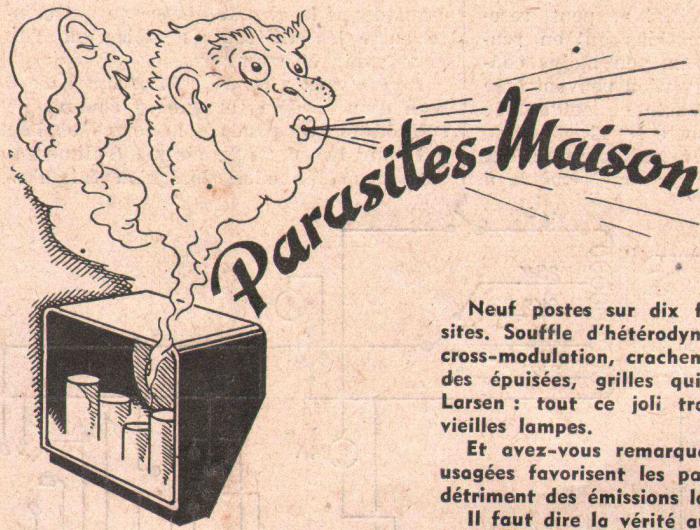
Zinc : une partie.
Etain : une partie.

Faire fondre le zinc, ajouter l'étain. Cette soudure prend particulièrement bien, sans autre préparation, sur pièces préalablement chauffées.

La patate isolante

Quand vous avez plusieurs soudures délicates à faire successivement sur des pièces de petites dimensions, et que vous craignez qu'une soudure ne lâche pendant que vous faites l'autre toute proche, utilisez le truc de la patate. Vous enfoncez dans une pomme de terre les soudures déjà faites, en ne laissant émerger que celle en cours. L'humidité de la patate s'oppose à la fusion de la soudure à protéger.

Ajoutons qu'une patate ou une betterave, constituent des supports très pratiques pour tenir convenablement les petites pièces en cours de travail.



Neuf postes sur dix fabriquent des parasites. Souffle d'hétérodyne, chuchotements de cross-modulation, crachements dus aux cathodes épuisées, grilles qui se touchent, effet Larsen : tout ce joli travail est le fait des vieilles lampes.

Et avez-vous remarqué comme les lampes usagées favorisent les parasites industriels au détriment des émissions lointaines ?

Il faut dire la vérité au client. Si son poste date de plus de deux ans, si les lampes qui l'équipent sont de deuxième ordre, il est avantageux pour lui que vous réformiez TOUTES ses lampes : pas de demi-mesure qui se retournerait contre vous !

CHANGEZ LES LAMPES

... tout
simplement

Choisissez
TUNGSRAM
c'est plus sûr...