

électronique

n°37

octobre 1991

22 FF/160 FB/7,80 FS

mensuel



MICRO SANS FIL

l'émetteur

sur circuit imprimé

LIGNE DE
TRANSMISSION
AUDIO PAR
L'INFRAROUGE

NOUVEAU SYSTÈME
MODULAIRE
D'EXPÉRIMENTATION

INTERRUPTEUR
À COMMANDE
ACOUSTIQUE

INTERPHONE
PAR TÉLÉPHONE



explorez l'électronique

M2510 - 37 - 22,00 F



photo Studio REMI, Metz



*l'illustration m'a passionné...
y'ai joint un timbre pour la réponse - Depuis cette date, je
M'ai tournée au dans mon courrier au dans les numéros suivants
d'ELEX, la réponse à mes deux questions.
Aujourd'hui, je reçois la carte rose m'invitant à
renouveler mon abonnement.
Avant de vous envoyer éventuellement mon chèque,
à 19 francs (Bretagne)*

*Ca fait maintenant deux mois que je vous
ai écrit a propos de ma table de mixage
qui ne fonctionnait pas: je n'ai toujours
pas trouve la "panne". Je suis tres decu
car j'attends encore votre "sauvetage".
Cette petite deception mise a part, je tien
a vous feliciter pour votre regle, a "const"
En effet, grace a votre regle, il m'est vent
l'idee de construire un petit robot.
L'idee d'un robot peut paraître un peu "bêt"
mais elle est toutefois tres attrayante*

*Je vous écrit au sujet de l'article chargé
à la page 20 et 21 au sujet du schéma par
21 pourriez vous m'expliquer votre calcul sur
papier, car je ne comprend pas*

*En vous remerciant des précisions et de l'aide que vous voud
bien m'apporter, je vous prie de bien vouloir agréer, Monsieur, mes
salutations distinguées.
PS: j'ai déjà adressé à la revue une lettre concernant ce problème,
courrier daté du 05 juin 90 et resté sans réponse.*

*J'avais joint à ma lettre une enveloppe avec
à mon adresse pour la réponse - Je vous avais m
semble t'il simplifié la tâche, mais vous n'êtes pas
sympas car je n'ai jamais eu de réponse - A
votre revue je vous ferais plus rendant de
Voilà mes reproches recue*

*Je vous avais posé des questions au
sujet de quel dip du N° 26 il y a
plusieurs mois vous n'avez jamais
daigné répondre à un abonné ce qui
est fort incorrect. Aussi je vous renouv
me demande: la consommation totale*

Publier, comme nous le faisons ci-contre, six extraits de lettres de lecteurs mécontents constitue une tentative de mise au point vouée à l'échec*. Plre encore, renchéiront les argentiers, cela équivaut, à une tentative de suicide commercial**. Soit.

Après ce préliminaire explicite, poursuivons sur un ton direct et clair: ELEXPRIME n'est pas un service technique. C'est plutôt une rubrique d'ouverture sur les idées et les préoccupations de nos lecteurs, certainement pas un comptoir de dépannage à distance. Envoyer « un timbre pour la réponse » ne donne de droit à aucun lecteur, fût-il abonné. Quant à la lettre recommandée, vous devriez en réserver l'usage à votre correspondance administrative.

Nous n'ignorons rien de la difficulté de réussir un montage électronique, fût-il décrit dans ELEX et dans les règles de l'art. Un magazine comme ELEX n'a - par définition - pas pour vocation d'intervenir aux côtés de chaque lecteur individuellement. Nous lisons vos lettres, certes, toutes vos lettres et avec plaisir, et nous en tenons compte pour l'élaboration des futurs numéros, à moyenne et à longue échéance. Quand des présomptions de défaut grave convergent sur un schéma déjà publié, nous lançons une procédure de vérification interne au laboratoire et publions le cas échéant, une correction dans la rubrique ELEXCUSE, mais il nous est matériellement impossible de répondre à la demande folsonnante que relance chaque nouveau numéro. « Qui représente Telefunken en France, où trouver le schéma du magnétoscope JKL872, pourquoi R7 est une résistance de 4k7, comment se fait-il que la tension s'effondre dès que le courant dépasse 1 A, comment repérer à coup sûr les enroulements d'un transformateur de télévision, pourquoi le thermostat ne réagit-il pas quand ... »

STOP !

Garder le silence sur toutes ces questions ne nous convient pas parce qu'il nous serait désagréable de décevoir votre attente, même si elle nous paraît parfois déplacée. Y répondre prendrait trop de place, trop de temps... Voici donc confrontées l'impuissance du lecteur et celle du rédacteur ! Au lieu de nous rebattre les oreilles avec vos plaintes, vous feriez mieux de vous entraider. Sortez de votre isolement, l'électronique est un formidable terrain d'échange et d'émulation. Nous ne pouvons satisfaire à la fois ceux qui demandent plus de ceci et ceux qui en demandent moins, ceux qui, par exemple, veulent un peu plus d'informatique et ceux qui sortent leur masque à gaz dès qu'ils voient un clavier et un écran, mais nous pouvons les faire se rencontrer et tenter de les réconcilier. Ça c'est la mission d'Elexprime. Ainsi nous a-t-on pas mal reproché de faire trop dans le modélisme ces derniers temps. Pourtant ce que nous publions dans ce domaine ne s'adresse pas seulement aux modélistes au sens strict du terme, mais à tous ceux qui s'intéressent à des problèmes aussi divers que par exemple la télécommande, le bruitage électronique et la logique. Et puis c'est un des domaines de plus en plus rares où l'électronique reste encore accessible tout en jouant un rôle capital, du moins dès lors qu'il s'agit de modèles animés. Et puis voyez donc ce qu'en font les apiculteurs (cf. page suivante) !

PS: le lecteur qui croit devoir nous signaler que nous avons tort d'utiliser le terme discret comme antonyme d'intégré parce qu'il s'agirait selon lui d'un faux-ami importé de l'anglais, se trompe: ce mot nous vient du latin discretus, qui signifie séparé; il est utilisé notamment en mathématiques mais aussi en médecine pour qualifier ce qui est composé d'éléments séparés ou espacés, et a donc parfaitement sa place dans le vocabulaire de l'électronicien. Nous le remercions néanmoins pour son attention critique, ainsi que tous ceux d'entre vous dont les efforts soutenus se joignent aux nôtres pour le maintien d'un français vigoureux.

* merci pour le conseil, messieurs les spécialistes, je sais.
** « Le client a toujours raison », « Allons sourions, sourions ! » etc



elexprime

Pour différentes raisons, l'abeille en France est menacée de disparition. C'est si grave que la station INRA de Montfavet étudie la possibilité de remplacer l'abeille dans son rôle qui est le plus important, celui de pollinisateur, par d'autres insectes.

Au lieu dit "Marais Salé" sur l'île d'Yeu existe une station d'élevage apicole qui travaille avec l'INRA. Là les abeilles sont protégées par l'interdiction d'importation d'abeilles en provenance du continent.

Sur l'île d'Yeu va commencer cette année une collaboration avec les modélistes qui ont un club sur l'île. Sur l'accouplement de la reine en vol, on sait peu de choses, cela n'a JAMAIS été observé NULLE PART; quel retentissement si la France pouvait présenter le film de l'opération. Voilà bien une sacrée application de l'électronique !

Seulement voilà, larguer des coccinelles sur des plantations attaquées par les pucerons, remorquer un filet au ras des cultures, transporter un matériel vidéo (qui existe), nécessite un avion spécialement conçu donc cher.

Des aides diverses ont été envisagées, il est évident que le Conseil Général de Vendée ne restera pas indifférent à une action qui peut lui attirer des touristes. Mais en attendant, on va commencer par des tests d'agressivité, ce qui peut se faire avec n'importe quel jouet volant radio-guidé.

Roland STELL, apiculteur
49400 DISTRÉ

Il est vrai que l'application du modélisme à l'apiculture est réjouissante, mais que ce soit la France, la Suisse ou le Sangimpur Oriental qui filme les ébats dans l'arène, on s'en fiche. Les abeilles qui chantent la Marseillaise, ça nous fiche le bourdon. D'ailleurs si c'est pour voir ensuite le film à la télé entre deux pubs pour des insecticides, avec commentaire royal du gros Léon : NON MERCI.

Pourquoi diantre faut-il que chaque prise de conscience (d'ordre écologique dans ce cas-ci) s'accompagne d'un salut au drapeau qui la condamne aussitôt ?

Précisons, puisque nous sommes des ours décidément mal léchés, qu'on n'a rien contre la pollinisation assistée ni le voyeurisme apicole par caméra* volante interposée, tant que ça n'empêche pas les abeilles de faire leur miel.

Tenez-nous au courant !

* (nipponne ? ni mauvaise ?)

Il est presque devenu banal de vous féliciter pour votre revue. Je suis un fidèle d'ELEX depuis le n°1 et j'ai dévoré avec boulimie chacune de vos parutions, disséquant telle pleine d'enseignements, revenant sur tel autre "vieux" article "lumineux"... La qualité du routage s'est bien rattrapée des retards du début, donnant ainsi satisfaction aux abonnés ; bravo et merci.[...]

Il semble pourtant que les 4 ou 5 derniers numéros soient en baisse de régime. Pas grand chose de très excitant. Il est vrai que même les moins bons n° d'ELEX sont mieux appréciés que les meilleurs parmi les analogues... On peut néanmoins regretter la disparition des articles d'initiation tels "logique sans Hic" ou les cours théoriques sur divers circuits de base. Il y a encore certainement plein de choses à apprendre sur ces sujets. Je dois dire que les articles sur le modélisme paraissant ces derniers mois me "rasent" un peu. Je parcours certes les circuits décrits ; mais ils n'ont qu'un intérêt limité pour qui ne pratique pas ce passe-temps. Je ne suis pas sûr d'appartenir à une minorité peu branchée sur ces trains miniatures et autres maquettes... Êtes-vous certains d'intéresser plus d'une poignée de vos lecteurs ? Après ces quelques impressions personnelles, je voudrais vous demander où peut-on se procurer les toutes premières aventures de Rési&Transi éditées aux éditions du couchant (c'est tout ce que j'ai comme référence). Félicitations pour avoir su humaniser ces petites bêtes. Il ya peu de temps encore, elles étaient pour moi de véritables extra-terrestres presque inaccessibles*, sinon par des formules mathématiques abstraites et sans vie héritées du cursus de l'enseignement académique.

Jommo Gabbro
86000 POITIERS

Nous féliciter est peut-être banal, mais vous le faites si bien ! Quoi qu'en disent les pisse-vinaigre, il est vrai que les personnages d'Yvon Doffagne sont étonnants de présence, d'autant qu'il représentent des objets inanimés. Outre notre rubrique mensuelle, il n'existe que deux albums**, excellents au demeurant, aux éditions PUBLITRONIC.

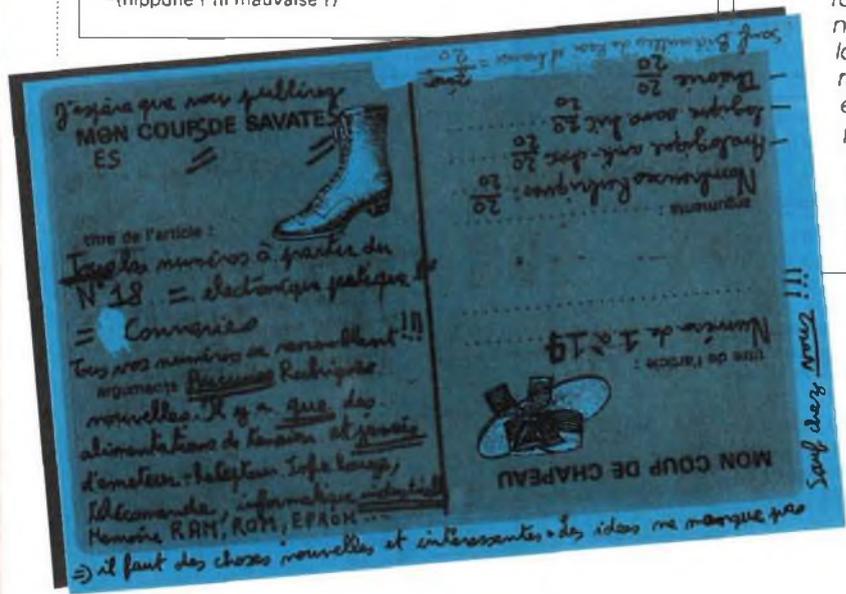
Nous ne méprisons pas les minorités, toutes les poignées de lecteurs sont bonnes à prendre.

Les cours ont cédé la place à des travaux pratiques, mais puisque vous insistez tous tant, nous y reviendrons bientôt. Tous ces éléments sont imbriqués: si vous n'apprenez pas l'électronique, vous ne la pratiquez pas ; sans la pratiquer, vous ne l'apprenez pas ; si vous n'achetez rien, les marchands d'électronique ferment boutique et s'il n'y a plus de marchands, vous ne risquez pas de pratiquer...

* A propos d'extra-terrestres inaccessibles : La NASA vient de faire d'extraordinaires photos de la platène Venus, mais on ne sait rien sur l'accouplement de la reine des abeilles en vol (voir ci-contre) !

** Echec aux mystères de l'électronique et Touche pas ma bécane

Dis donc Coco, je comprends que tu lâches ton abonnement avec des frustrations pareilles, mais je sais aussi que tu passes chez la buraliste pour jeter un coup d'oeil au sommaire chaque mois, à tout hasard. T'as vu le sommaire de ce mois-ci, y a ton émetteur-récepteur infra-rouge ; on se réabonnerait pour moins que ça !



filtre secteur

pour supprimer les émissions radio des cafetières, des moulins à café et autres aspirateurs

Non, ce n'est pas encore l'heure du café. Ce filtre fonctionne pourtant d'une façon analogue à un filtre à café. Si vous le placez sur la ligne d'alimentation secteur de votre chaîne hifi, le jus arrivera propre à votre appareil mais le marc restera en amont. Le marc ? Non bien sûr, les parasites du secteur.

Pourquoi est-il donc nécessaire de filtrer ? Eh bien la tension du secteur a rarement une forme vraiment sinusoïdale. Ce n'est pas que (un dimanche par an) l'EDF trompe ses clients sur la marchandise, non, mais enfin, vous n'êtes pas seul sur la ligne. Les autres usagers, comme vous, ont des besoins en courant irréguliers et ces à-coups perturbent la ligne. Revenons à l'échelle du réseau domestique : les gradateurs de lumière (en anglais *dimmer*), par exemple, commutent brutalement 100 fois par seconde à n'importe quel endroit de l'onde sinusoïdale. Ceci provoque de brusques variations d'intensité et en vertu de la loi d'Ω, comme les fils d'une installation domestique ont une résistance, des variations de tension très rapides. Nous avons le même phénomène en plus énergique lorsque les cafetières électriques ou les réfrigérateurs se lancent ou s'arrêtent. Si ces sautes de tension arrivent par les fils à l'ampli ou à la radio, vous entendez un "clac" quand le coup vient du frigo ou un ronflement quand c'est le gradateur ou l'aspirateur qui fonctionne. Et, chacun à sa façon, les autres appareils à moteur électrique dont le nombre est particulièrement important dans les intérieurs modernes, viennent jouer les trouble-fête. Aspirateurs et robots de toutes sortes fonctionnent à l'aide d'un moteur électrique à collecteur, producteur de surcharges abruptes voire pour certains de vraies étincelles. Rien que des parasites. Retour au filtre secteur. Comme nous l'avons déjà dit, il fait barrage au désordre et pas seulement dans un sens. Il permet donc de protéger des troubles du secteur et en plus, il protège le secteur des troubles que l'appareil relié pourrait y engendrer. Pratiquement, l'appareil travaille ainsi : les parasites sont des perturbations brèves de la tension du secteur. Quelle que soit leur forme d'onde, ces variations peuvent être

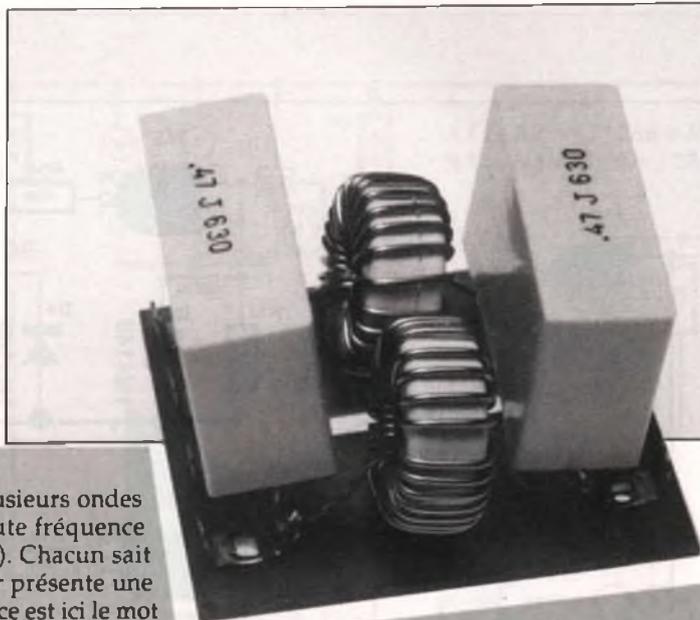
considérées comme la somme de plusieurs ondes sinusoïdales de haute fréquence (analyse de Fourier). Chacun sait qu'un condensateur présente une résistance (impédance est ici le mot juste. À ce propos, si nous pouvons, sans faire de faute, parler de l'impé-

dance d'une résistance, parler de la résistance d'un condensateur est abusif.) donc une impédance d'autant plus faible que la fréquence augmente, alors que dans les mêmes conditions l'impédance d'une self augmente. La plupart des ondes perturbatrices ont une fréquence très supérieure à 50 Hz. On peut en conclure, en se reportant à la figure 1, que les ondes perturbatrices sont court-circuitées, dès l'entrée du filtre, par le condensateur C1. Les bobines L1 et L2 présentent une impédance élevée aux perturbations et une très petite aux 50 Hz du secteur. Les ondes perturbatrices seront donc bien mal en point si elles arrivent au condensateur C2 alors que la tension du secteur n'y aura rien vu. Le condensateur C2 leur donne alors le coup de grâce, sans affecter la tension de 50 Hz que C1 avait déjà laissé passer. Le résultat est une tension propre et sinusoïdale.

Nous avons parlé de tension, d'impédance ; quels appareils ce dispositif permettra-t-il d'alimenter ? C'est parler de puissance, il nous faut donc l'intensité du courant qu'il pourra faire circuler.

L'intensité nominale, celle que vous pourrez faire figurer sur la fiche signalétique de votre filtre, dépend étroitement de l'intensité du courant que peuvent supporter sans dommage les bobines utilisées (ça va mieux en le disant). Avec des bobines supportant 3 A vous pourrez sans scrupules alimenter des appareils de 600 W.

Compte tenu des puissances dont nous avons parlé, une platine d'expérimentation ordinaire ne tiendrait pas le choc. L'utilisation d'une plaquette relais s'impose. Il y a mieux pensez-vous ? C'est possible, mais n'oubliez pas les précautions d'usage et enfermez votre plaquette ou vos barrettes de connexion (c'était donc ça ! Fixez les solidement !) dans un boîtier bien isolant.

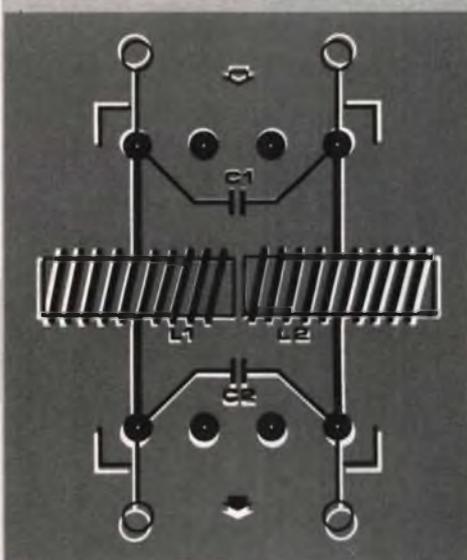
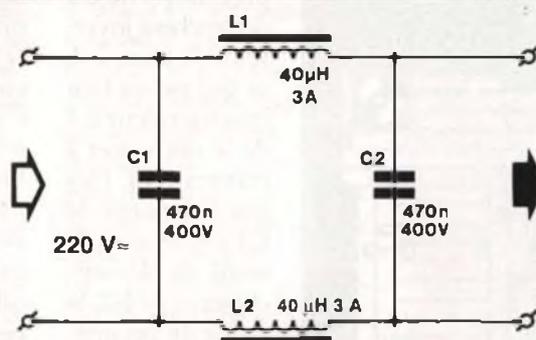


liste des composants

C1, C2 = 470 nF/630 V = ou 220 V -

L1, L2 = bobines d'antiparasitage
40 μH/3 A

une plaquette relais
(4 × 2 cosses)



DETECTEUR DE MENSONGE

« La vérité, la vérité ! » Pourquoi vouloir à tout prix la vérité quand il est si facile de débusquer le mensonge. Lequel une fois mis en évidence révèle d'ailleurs un des visages de la vérité. « Aux faits ! et aux faits seulement ! » rugit le

rédacteur

en chef.

« Voilà, voilà, nous

y sommes ! ». Les faits

donc : Ginette ment tout le temps (Ginette, c'est avec elle que je fais le ménage) et pour savoir si c'est vrai que c'est moi ou elle qui a vidé la dernière bouteille de Gevrey et qui doit la remplacer, je n'ai pas voulu en déboucher une (*In vino veritas* d'accord, mais qui c'est qui paye, hein, qui c'est ("") ?), je suis allé voir un super pote à moi qui s'y connaît en électronique et il m'a dit textuellement : « attend pépère, j'ai ton affaire, tu verras, c'est facile. » Je suis revenu et j'ai vu ce que vous allez voir, mais avant, petit topo sur la psychophysio-physiologie du menteur.

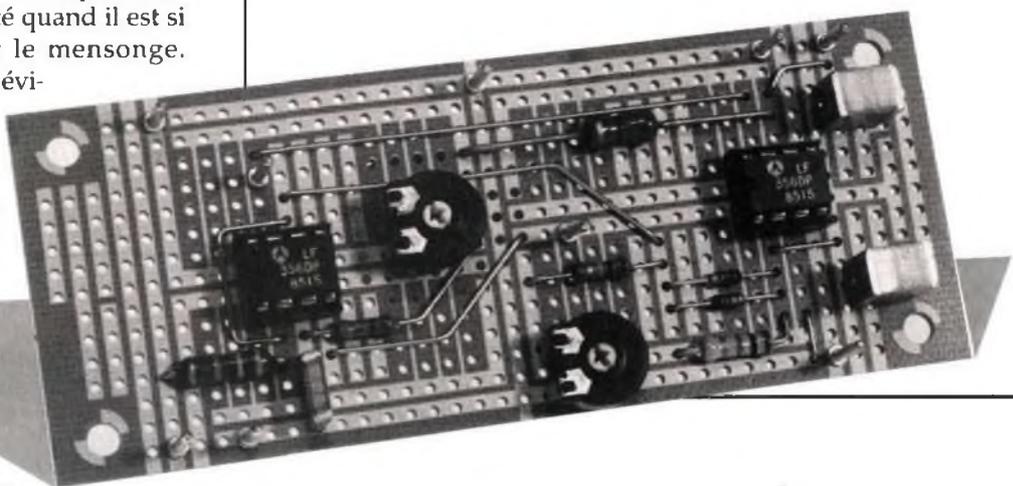
physio-psychologie du menteur

Si cet inter-titre ne vous dit rien, voici sa traduction qui est : *comment fonctionne l'âme du menteur au niveau de son vécu corporel*. « C'est simple comme Eugène⁽¹⁾, m'explique mon pote. Le menteur sue, comme l'amoureux transi⁽²⁾, l'étudiant avant l'oral, le stressé pendant le stress ou le facteur à bicyclette. Pourquoi le menteur sue-t-il ?

(*****) La Ligue anti-alcoolique répond que ce ne sont pas ceux qui trinquent. Admettons.

(1) Sue, qui jamais n'eut de statue à Besançon

(2) Les amoureux de Bar-le-Duc (Meuse) ne nous pardonneraient pas de ne pas parler du Transi de Ligier Richier qui n'est pas l'ancêtre du nôtre dont le nom de famille est Stor, comme chacun sait.



Parce que le remords le mord et que sa conscience le remord. Et ça le fait suer. « Ce qui le fait suer aussi, c'est que, comme il ne croit pas ce qu'il dit quand il ment, il craint de n'être pas cru ; le v'là cuit ! Le mensonge fait peur à celui qui le profère et la peur le fait fondre. » Je compris, ne le laissai pas poursuivre et terminai l'exposé à sa place. Il suffisait simplement de mesurer la résistance à la surface de la peau de Ginette, cette résistance diminuerait sous la sudation de la menteuse mentant craignant d'être prise en flagrant délit. L'appareil pourrait s'appeler transpiromètre (*à ne surtout pas confondre avec la Gégène*). Satisfait de ma rapide compréhension, mon pote me passa quelques feuillets que je vous livre incontinent.

la technique

Le transpiromètre, appelons-le ainsi, n'est pas un vulgaire ohmmètre. Ce n'est pas la résistance de la peau à sa surface qu'il devra mesurer, ce sont **les variations** de cette résistance. La résistance électrique de la peau varie sui-

vant les individus et les points de leur anatomie où elle est mesurée, entre quelques centaines d'ohms et quelques centaines de kilohms. Sur le dos de la main ou au creux de l'aisselle les valeurs vont normalement (et sans mentir) de quelques kilohms à quelques kilohms et on ne sait combien. Les marges à ces endroits sont plus étroites, c'est là qu'il faudra donc de préférence prendre les points de mesure. Un réglage sera cependant nécessaire pour compenser, au moins en partie, les variations. Voyons-le sur la **figure 1** : une des deux électrodes est à -9 V, entre P2 et R2. L'entrée non-inverseuse de IC1 est à très haute impédance ce qui veut dire qu'elle ne laisse sortir ou entrer pratiquement aucun courant. Le courant qui circule entre les électrodes à travers la peau passera donc obligatoirement par R1 et P2. Le circuit IC2 adaptera sa tension de sortie de façon que sur l'électrode de R2/P2 on ait toujours 0 V par rapport à la masse.

Si IC2 s'exécutait vraiment aussi vite qu'il le peut, la tension à l'entrée n'aurait plus alors aucune raison de varier. Le circuit intégré est freiné fortement dans son action par R5 et le câblage en parallèle de C2 et C3. La compensation s'effectue alors plus len-

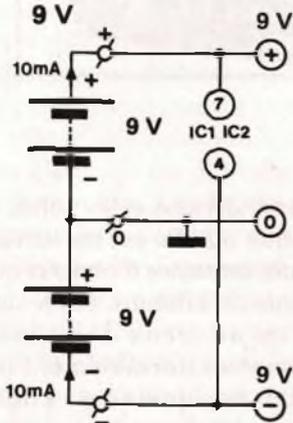
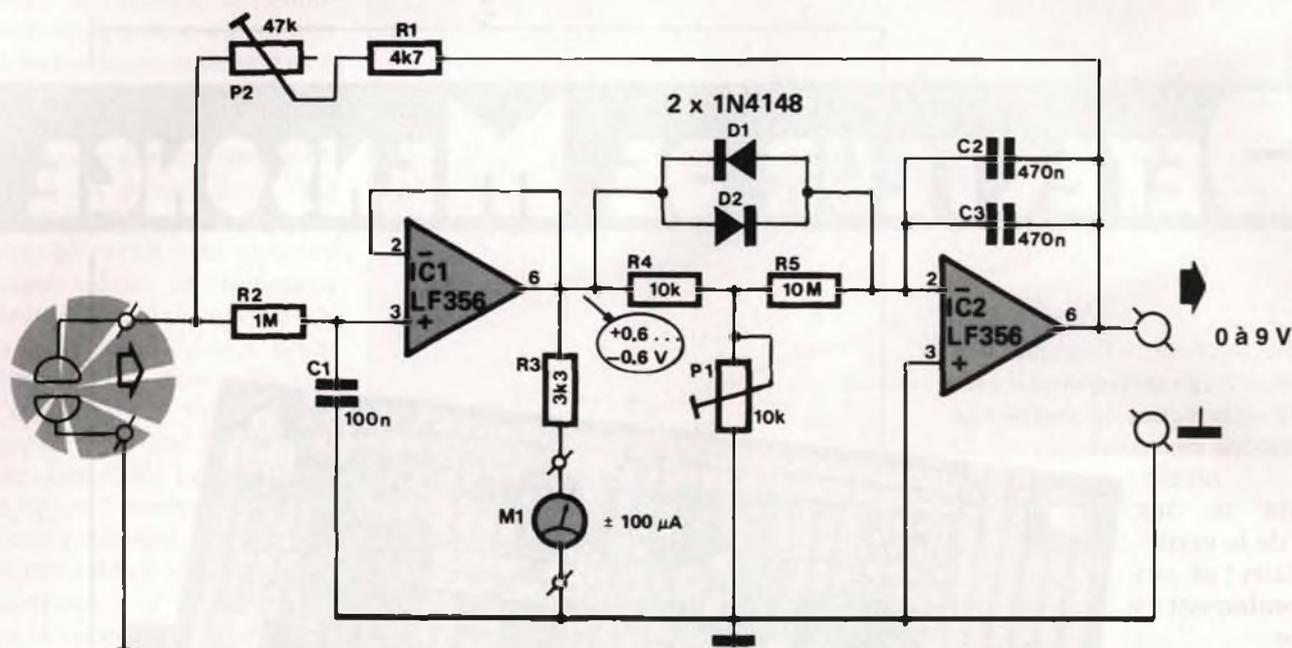
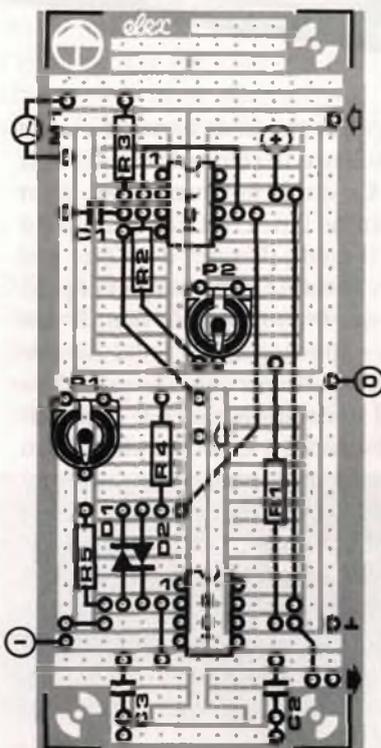


Figure 1 - Le circuit du détecteur de mensonge. Avec ses deux amplificateurs opérationnels à FET (TEC*) le détecteur de mensonge ne consomme guère plus de 10 mA.

*Le fait est que, en français, FET fait TEC, Transistor à Effet de Champ.

tement et il faut à IC2 jusqu'à 30 secondes pour mettre à 0 V le potentiel de l'électrode. Les diode D1 et D2 permettront d'obtenir cette compensation grossière plus rapidement. De faibles oscillations de la tension de l'ordre de quelques secondes peuvent donc déjà intervenir si la résistance de la peau change. Le galvanomètre M1, qui met en évidence ces variations, est précédé d'un amplificateur tampon, IC1. Les parasites susceptibles de fausser le résultat des mesures, la ronfle du secteur par exemple, seront réduits par le filtre passe-bas que constituent R2 et C1.



liste des composants

- R1 = 4,7 kΩ
- R2 = 1 MΩ
- R3 = 3,3 kΩ⁽¹⁾
- R4 = 10 kΩ
- R5 = 10 MΩ
- P1 = 10 kΩ, pot. linéaire
- P2 = 47 kΩ, pot. linéaire
- C1 = 100 nF
- C2, C3 = 470 nF
- D1, D2 = 1N4148
- IC1, IC2 = LF355, LF356, TL081, TL071 ou TL061

M1 = instrument ±100 μA à cadre mobile⁽¹⁾

ajoutez :

- 1 platine d'expérimentation de format 1
- 2 piles de 9 V avec leur coupleur à pression
- 1 interrupteur bipolaire
- 2 supports de circuit intégré

⁽¹⁾cf. le texte

Nous avons parlé de M1 : ce sera un galvanomètre à cadre mobile, à zéro médian réglable mécaniquement. Les graduations du cadran, jouant le même rôle que le flacon dans l'ivresse : elles n'importent pas (mais n'exporteront pas non plus). Si vous disposez d'un galvanomètre d'un calibre différent, le circuit auxiliaire de la figure 2 vous permettra de

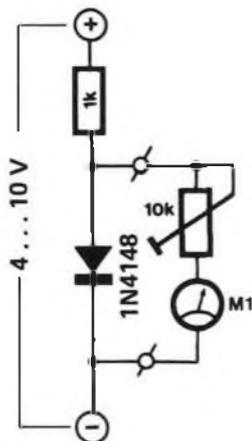
Figure 3 - Avant de mettre sous tension vous vérifierez que vos circuits Intégrés ne sont pas "mal tournés". C'est pourquoi nous vous recommandons de les placer sur supports.

l'adapter en jouant sur la valeur de R3. Comme vous le voyez au dos de cette page, ce circuit est bien un circuit de "mesure", il ne fait donc pas par-

tie du détecteur. Vous placerez votre appareil de caractéristiques inconnues à la place de M1 puis vous ajusterez l'ajustable de façon à avoir la pleine déviation de l'aiguille. La résistance R3 aura la valeur qui lui permettrait de remplacer le potentiomètre ajusté de ce circuit auxiliaire.

Un mot encore pour la construction : utilisez des supports de circuits intégrés et évitez de vous tromper de sens en mettant les circuits intégrés sur les supports. Vous savez aussi que les piles sont polarisées ? Les débutants se trompent rarement, c'est après...

Figure 2 - C'est avec ce circuit auxiliaire que vous pourrez déterminer la vraie valeur de R3, si vous ignorez les caractéristiques du galvanomètre dont vous disposez.



quelles vous aurez soudé un fil feront parfaitement l'affaire. Il faudra seulement veiller à ce que les électrodes restent en place d'elles-mêmes sur la peau (vous pouvez les maintenir avec du sparadrap ou un bandeau, si vous les posez sur un bras rasé et dégraissé. Si vous vous faites faire un électrocardiogramme demandez à l'opératrice de vous réserver un fond de tube de cette pommade qu'elle utilise). Une fois les électrodes posées, vous mettez sous tension votre détecteur à la sortie duquel vous aurez

raccordé un multimètre (calibre 10 V). Le potentiomètre P2 vous permettra de régler la tension entre 2 V et 6 V. Ce faisant vous aurez adapté votre appareil au grain de peau de votre prévenu. La réaction du multimètre,

à chaque mouvement du curseur de P2, se laisse un peu attendre (quelques secondes), tenez en compte. Dès que vous aurez obtenu une indication stable (entre 2 et 6) vous pourrez le débrancher. Le détecteur de mensonges est prêt à fonctionner dès que M1 répond à une légère pression sur les électrodes. Vous disposez aussi d'un réglage de la sensibilité. Quand la résistance de P1 est au maximum, la sensibilité est maximale. La recherche de la vérité peut alors commencer. Le détecteur de mensonge, contrairement à la chaise électrique, ne sera en aucun cas relié au secteur (danger de mort) même par l'intermédiaire d'un bloc. Utilisez des piles. Il est recommandé en outre d'intercaler sur les lignes plus et moins un interrupteur à deux pôles. Il n'est pas utile de déconnecter la ligne de masse.

Une chose encore : il semble que le meilleur moyen de mentir soit encore de dire la vérité (la vérité non crue, cuite en quelque sorte). Que détecte dans ce cas le détecteur ? Nous vous laissons le soin de le découvrir. Bonnes enquêtes !

installation et détection

N'importe quel (matériel) conducteur peut ici servir d'électrode. Deux pièces de 10 centimes, par exemple, sur les-

TECHNOLOGIES & FORMATIONS

LA REVUE DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES ET TECHNOLOGIQUES
6 numéros par an

Professeurs et chefs de travaux : découvrez dans « TECHNOLOGIES & FORMATIONS », les domaines d'intérêt qui sont les vôtres !

**SCIENCE ET TECHNOLOGIES - VIE INDUSTRIELLE
VIE PÉDAGOGIQUE - EXAMENS ET CONCOURS**

Avant de vous abonner, jugez sur pièce

Veillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part, le prochain numéro de TECHNOLOGIES & FORMATIONS

Nom _____ Prénom _____ Profession _____
 Adresse _____ Code postal [][][][][]
 Matière enseignée _____ à l'établissement _____
 Adresse _____ Code postal [][][][][]

À RETOURNER À TECHNOLOGIES & FORMATIONS - B.P. 105 - 94208 IVRY-SUR-SEINE Cedex