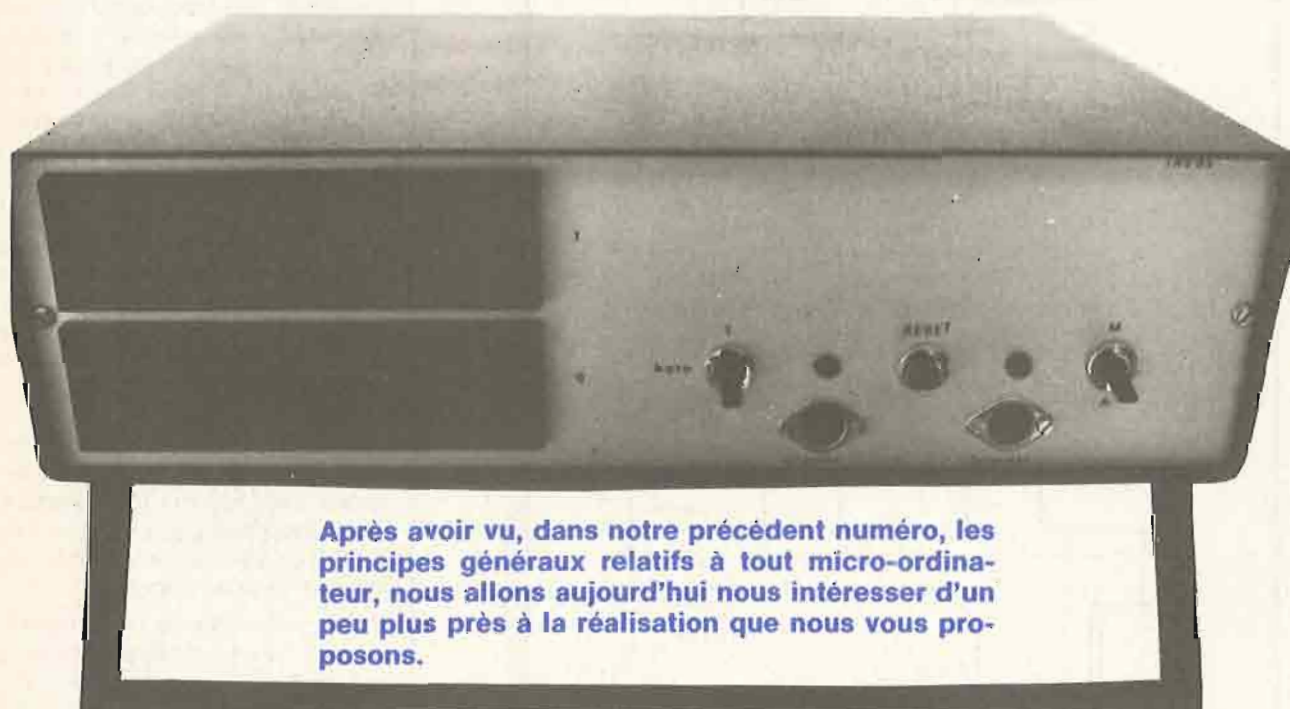


REALISEZ VOTRE ORDINATEUR PERSONNEL



Après avoir vu, dans notre précédent numéro, les principes généraux relatifs à tout micro-ordinateur, nous allons aujourd'hui nous intéresser d'un peu plus près à la réalisation que nous vous proposons.

Architecture du système

Contrairement à nos deux micro-ordinateurs précédents, celui que nous vous proposons maintenant ne fait pas appel à de multiples cartes ayant chacune une fonction bien définie. Au contraire, il utilise une ou deux cartes au maximum, selon la configuration retenue. Une telle façon de faire permet de réduire le prix de revient de la réalisation et également d'atteindre un encombrement très réduit justifiant le qualificatif de portable dont nous avons

gratifié notre ordinateur. Malgré ce choix, les performances et surtout les possibilités de raccordement de l'appareil n'en souffrent pas, grâce à une sélection et à une utilisation judicieuse des boîtiers implantés sur la carte de base.

Notre ordinateur peut fonctionner et être réalisé en deux configurations principales. La première, qui est à la fois la plus économique et la plus compacte, est présentée figure 1.

Le boîtier de l'ordinateur contient une alimentation, bien sûr, la carte de base ou monocarte, et de un à quatre lecteurs de disquettes selon l'usage que vous comptez faire de l'appareil.

Le dialogue se fait au moyen d'un terminal informatique quelconque, externe au montage. Ce terminal peut être de n'importe quel type compte tenu des possibilités de programmation complètes et par logiciel du format des signaux le concernant. Nous verrons dans quelque temps plus en détail les diverses solutions relatives à ce terminal mais, d'ores et déjà, nous précisons que le « vieux » terminal que nous avons décrit dans cette même revue en décembre 1981 est toujours utilisable. Ses possibilités étant assez limitées compte tenu de la puissance de notre ordinateur actuel, nous décrirons en temps utile un nouveau modèle de ter-

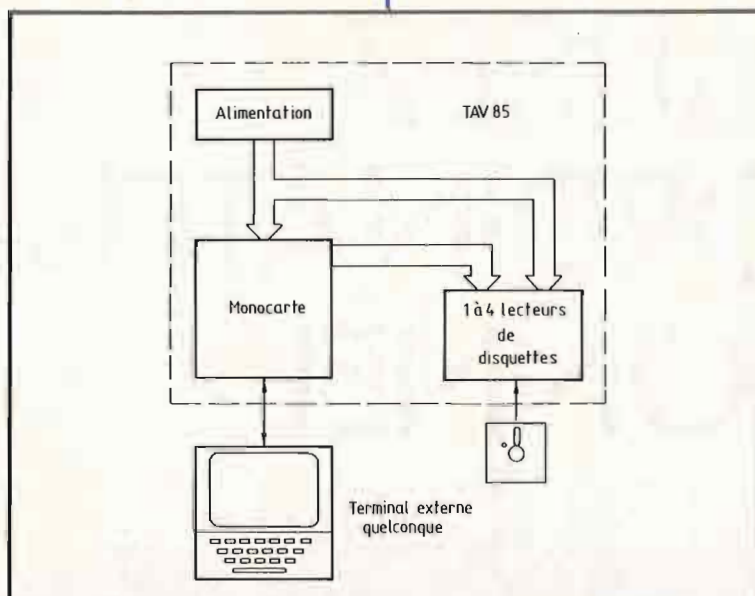


FIGURE 1. - Configuration la plus simple du TAV 85.

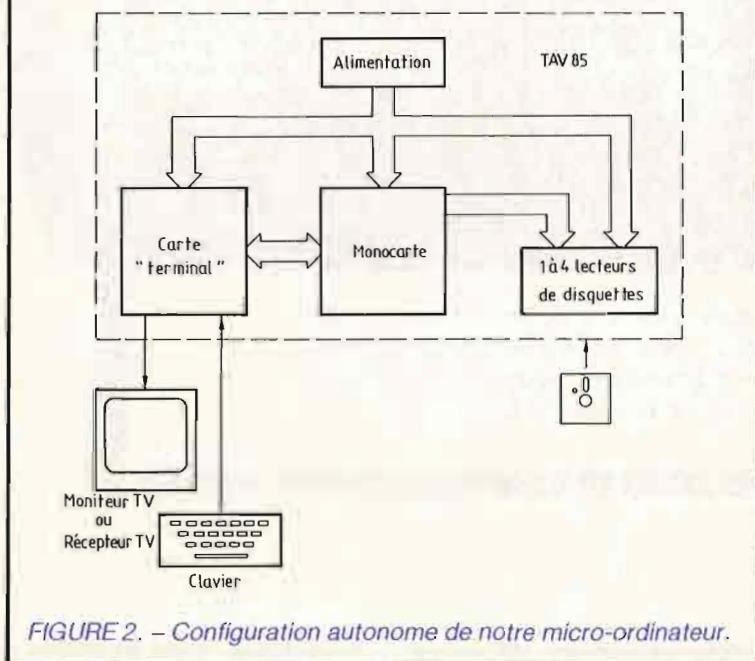


FIGURE 2. - Configuration autonome de notre micro-ordinateur.

minal, très performant et très bien adapté à cet usage.

La deuxième configuration de base de notre ordinateur est présentée figure 2. Elle reste très proche de la précédente puisque nous retrouvons, dans le boîtier : l'alimentation, la monocarte, de un à quatre lecteurs de disquettes ; mais ici, est aussi intégrée une carte « terminal » sur laquelle il ne reste plus qu'à connecter un clavier, et un moniteur ou récepteur de télévision pour obtenir un ensemble opérationnel.

Cette carte « terminal » peut être une de celles évoquées ci-avant (modèle de décembre 1981 ou le nouveau modèle à venir), auquel cas on revient à la configuration précédente mais en intégrant le terminal dans le boîtier de l'ordinateur, mais elle peut aussi être un des modèles que nous vous proposons avec des possibilités d'affichage graphique et couleur qui n'existent pas sur les terminaux classiques.

Dans les deux configurations, l'alimentation, la monocarte et le boîtier

restent identiques, ce qui signifie qu'il vous sera possible de passer de la configuration de la figure 1 à celle de la figure 2 simplement en ajoutant la carte « terminal » ou en intégrant votre terminal dans le boîtier.

Structure de la monocarte

Compte tenu de cet exposé et même si vous n'êtes pas un spécialiste en micro-informatique, vous devez avoir compris que la monocarte supporte l'essentiel des fonctions d'un micro-ordinateur ; c'est justement de cela que nous allons parler maintenant grâce à l'examen de la figure 3 qui n'est autre que le synoptique simplifié de celle-ci.

Comme dans toute réalisation à base de microprocesseur, et même si, dans le cas d'une seule carte, c'est moins apparent que dans un système multicartes, le schéma est organisé autour des bus du microprocesseur. Ces bus sont au nombre de trois : le bus d'adresses, le bus de données et le bus de contrôle. Pour la réalisation de ce synoptique, nous n'avons fait figurer que les bus d'adresses et de données, le bus de contrôle n'apparaissant quant à lui que lors de la présentation du schéma complet car, pour l'instant, il n'est pas indispensable à la compréhension de notre exposé.

Sur la gauche de cette figure, nous voyons donc le microprocesseur, qui est un 6809 de Motorola ou Thomson-Efcis (ou une de leurs secondes sources classiques telles que Ami et Hitachi, par exemple). Les lignes de données de ce microprocesseur, au nombre de huit puisque c'est un circuit 8 bits, sont distribuées sur tous les autres boîtiers de la carte. Il en est presque de même pour les lignes d'adresses, au nombre de seize comme sur l'immense majorité des microprocesseurs 8 bits, mais celles-ci passent aussi dans une circuiterie dite de décodage d'adresses qui se charge de définir les adresses des divers éléments de la carte et de valider ceux-ci lorsque c'est nécessaire. Voyons donc quels sont ces divers éléments.

Nous avons tout d'abord une mémoire morte ou ROM de 4 K-mots de 8 bits, c'est-à-dire de 4096 mots de 8 bits. Elle contient le moniteur du système, c'est-à-dire un programme per-

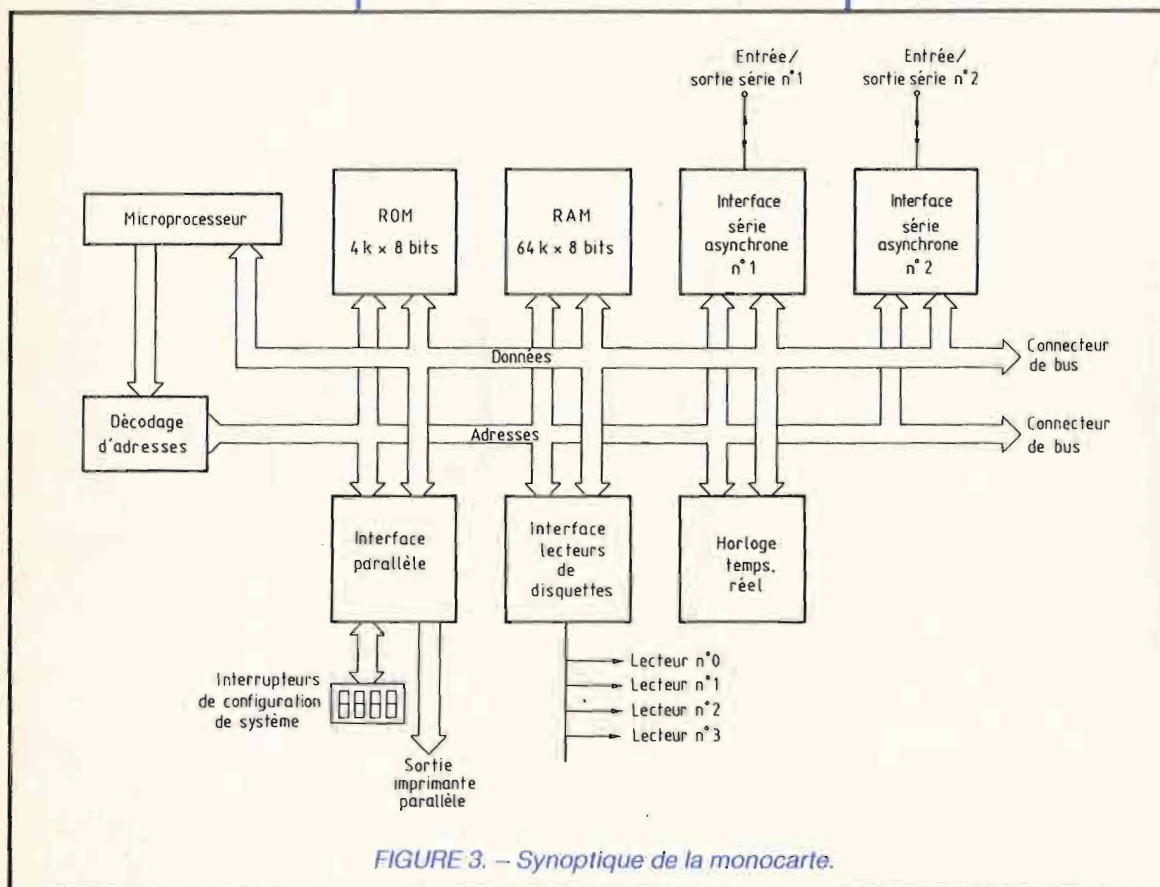


FIGURE 3. — Synoptique de la monocarte.

mettant d'assurer les fonctions indispensables lors de la mise en marche du montage, telles que initialisation des divers circuits, par exemple. Ce moniteur comprend en outre un certain nombre de commandes vous permettant de faire de la mise au point de programmes, d'examiner le contenu des registres du 6809, d'examiner et de modifier le contenu des mémoires et enfin de charger le DOS, c'est-à-dire le Disk Operating System ou Système d'Exploitation des Disquettes (appelé aussi SED lorsque son nom est francisé).

Le deuxième sous-ensemble important, tant par la taille que par la fonction, est la mémoire vive ou RAM qui, sur notre système, occupe 64 K-mots de 8 bits, c'est-à-dire tout l'espace adressable du 6809. Cette RAM constitue la mémoire de travail, c'est-à-dire celle dans laquelle vous allez pouvoir placer et faire exécuter vos programmes. Lors de l'utilisation des disquettes, une partie de cette RAM est utilisée par le DOS ou SED dont nous venons de parler, mais il reste toujours au

moins 48 K de RAM réellement disponible pour vos propres besoins. Compte tenu des possibilités du DOS, c'est largement suffisant même pour les applications professionnelles que l'on peut raisonnablement confier à un système de ce type.

Poursuivant notre visite, nous rencontrons un circuit d'interface série asynchrone baptisé n° 1. Ce circuit permet de connecter à la monocarte son organe de dialogue, c'est-à-dire le terminal de la configuration de la figure 1 ou encore certaines cartes « terminal » de la configuration de la figure 2. Cette interface est programmable par logiciel en format et vitesse de transmission, ce qui la rend compatible avec tous les terminaux du marché.

Un deuxième circuit de même type mais baptisé n° 2 est également implanté sur cette carte de base. Il permet de relier notre ordinateur à n'importe quel appareil muni d'une liaison série RS 232 : table traçante, digitaliseur, autre ordinateur, mais aussi et surtout modem, ce qui lui ouvre la voie de la communication inter-ordinateurs

via le réseau téléphonique, ainsi que l'accès aux banques de données disponibles via Transpac (ne vous inquiétez pas, nous définirons tout cela en détail le moment venu).

Toujours sur cette monocarte, nous trouvons un circuit d'interface parallèle aux fonctions multiples. Une partie de ce circuit est utilisée, grâce à des mini-interrupteurs, pour sélectionner la configuration du système. Une autre partie de ce même circuit sert d'interface pour une imprimante utilisant une liaison dite « parallèle 8 bits » ou « Centronics », ce qui est le mode de connexion de ces machines le plus répandu. Si l'imprimante n'est pas utilisée, dix lignes d'entrées/sorties parallèles programmables sont alors à votre disposition pour n'importe quelle fonction de votre choix.

A côté de ce circuit, nous trouvons l'interface pour les lecteurs de disquettes. Notre montage peut commander n'importe quel type de lecteur de disquettes 3" ou 5" 1/4 en simple ou double face, simple ou double densité et en 40 ou 80 pistes (48 ou 96 TPI si

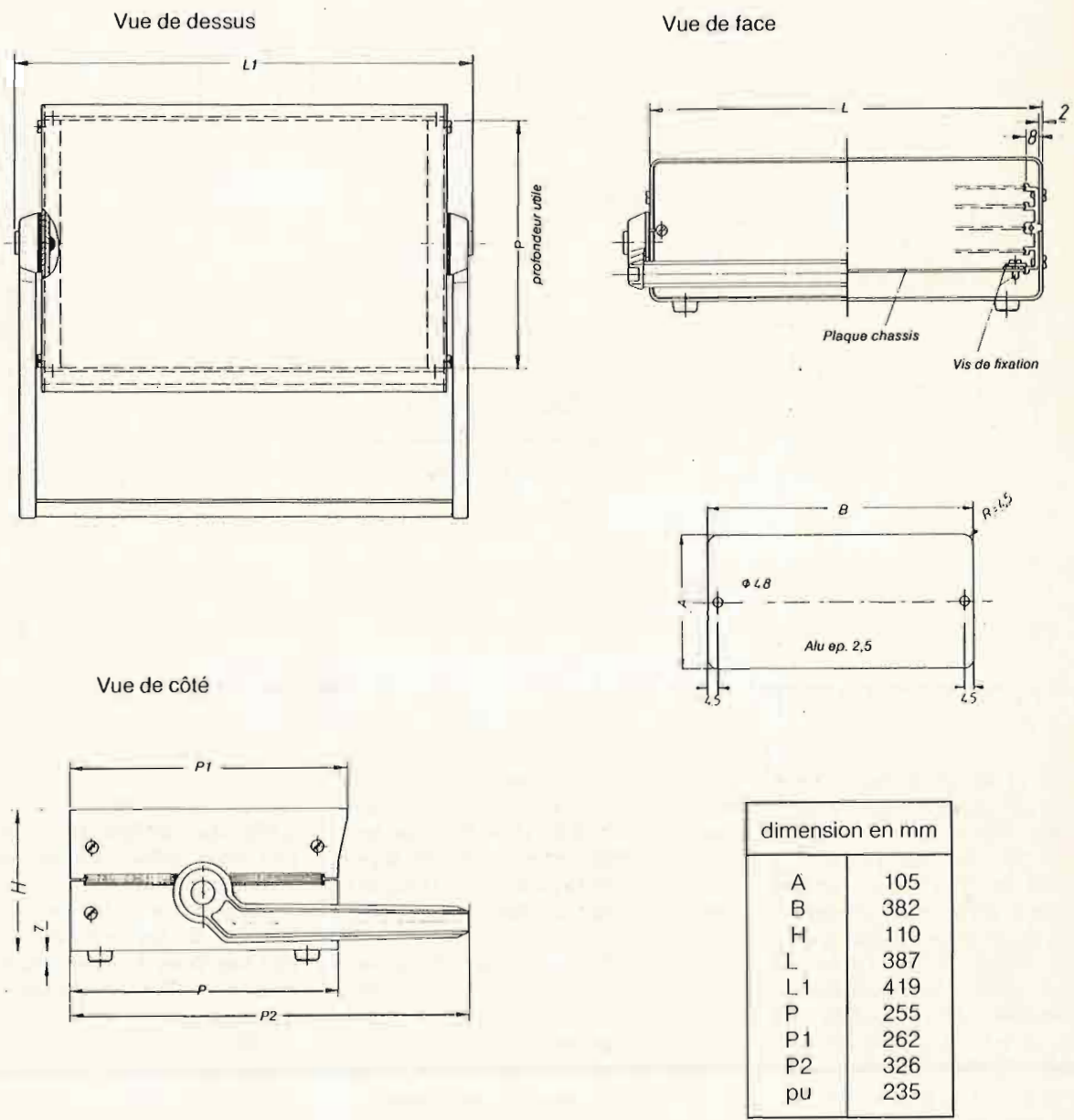


FIGURE 4. – Cotes du boîtier utilisé (d'après documents Schroff).

vous préférez). De plus jusqu'à quatre lecteurs peuvent être commandés simultanément par la monocarte sans aucune adjonction de circuit. Le choix du format des disquettes parmi tous ceux exposés ci-avant est réalisé auto-

matiquement par logiciel, et il n'est pas nécessaire d'agir sur des straps ou interrupteurs comme c'est le cas sur d'autres micro-ordinateurs. Enfin, pour les connaisseurs, précisons que le séparateur de données utilisé sur cette

interface est un modèle à verrouillage de phase (PLL) conférant au montage une très grande fiabilité. Le dernier circuit présent sur la monocarte est une horloge temps réel à alimentation sauvegardée par batterie,

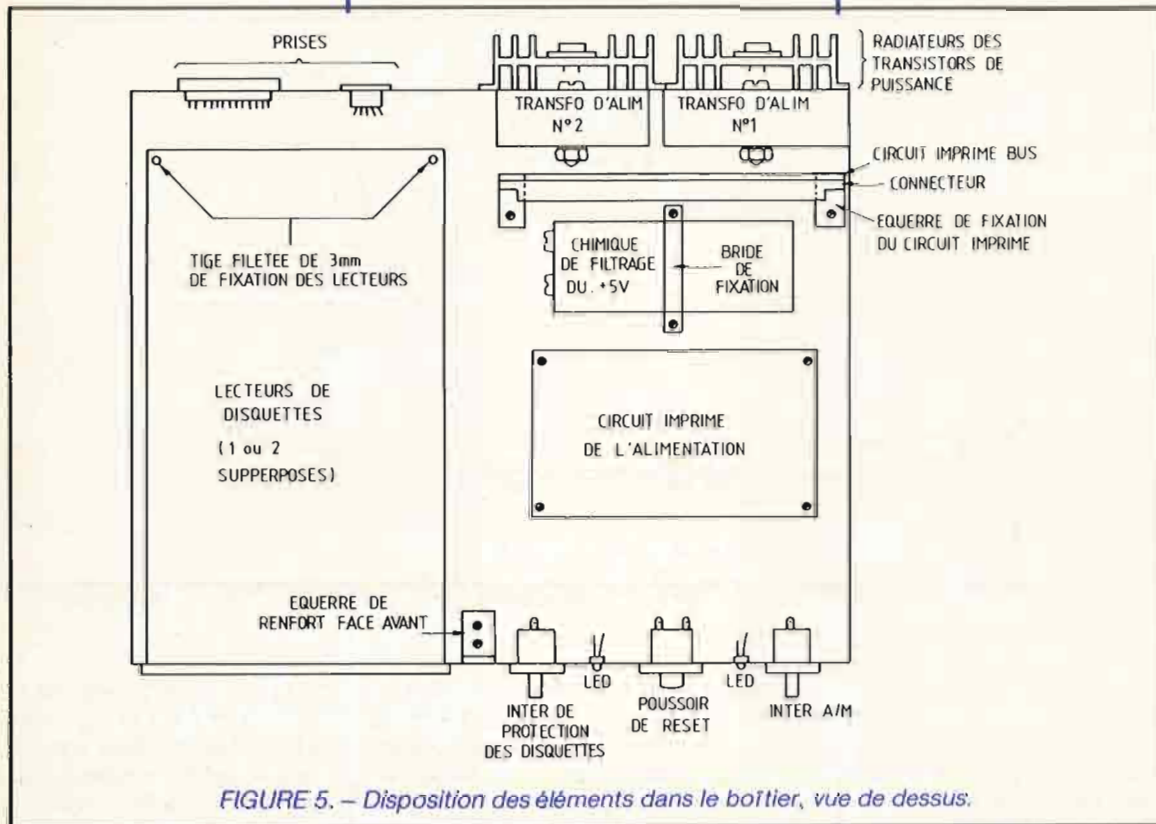


FIGURE 5. — Disposition des éléments dans le boîtier, vue de dessus.

c'est-à-dire qu'elle continue à fonctionner même lorsque le système est arrêté. Un tel circuit permet de disposer à tout instant de l'heure, du jour, du mois et de l'année en cours, ce qui est très utile pour nombre de programmes utilisant la date comme variable à part entière. De plus, cette horloge peut être utilisée pour déclencher périodiquement des interruptions, ce qui est utile dans certains cas particuliers.

Afin de permettre la connexion de la carte « terminal » de la configuration de la figure 2, les lignes de données, d'adresses et un certain nombre de signaux de contrôle sont disponibles sur un connecteur en bout de carte.

Comme vous pouvez le constater, cette monocarte est donc un micro-ordinateur très complet, auquel ne manque qu'un terminal (ou moyen équivalent).

Si, pour certains montages simples, il est possible de faire une réalisation « sur table » que l'on intègre ensuite dans un boîtier, cette méthode est vivement déconseillée pour notre micro-ordinateur. Le nombre de sous-ensembles à mettre en œuvre d'une part et le risque de courts-circuits destructeurs (toujours possibles dans un montage

sur table) d'autre part sont des raisons suffisantes pour justifier cela. Nous allons donc vous présenter cette réalisation dans l'ordre logique de montage, qui est celui que nous avons suivi, et qui permet de mettre en service au fur et à mesure les divers éléments avec un maximum de sécurité. Pour ce faire, nous allons commencer par ce que nombre d'entre vous appréciez particulièrement...

Le boîtier

Pour le système précédent, nous avons fait réaliser deux boîtiers par des sociétés spécialisées (Incodec et Saint-Ignan Electronique) afin que ceux d'entre vous qui n'aiment pas les travaux de tôlerie puissent tout de même disposer d'un ensemble correct. L'expérience nous a montré que cette solution du boîtier tout prêt avait été suivie par un nombre relativement restreint de personnes, principalement en raison du prix de revient d'un tel boîtier. Nous avons donc décidé de vous proposer, pour cet ordinateur, de « réaliser » votre propre boîtier en partant d'un modèle du commerce. Rassurez-vous, nous

avons fait ce qu'il fallait pour que les seuls outils nécessaires à un tel « exploit » se limitent à une perceuse (à main ou électrique), quelques limes et, si vous voulez vous faciliter la tâche au maximum, une scie sauteuse électrique (même très simple) ou une scie à découper à main.

Afin de conserver des dimensions raisonnables pour un appareil que nous avons qualifié de portable, le boîtier choisi appartient à la gamme Mini-pac de chez Schroff et porte la référence 10219 028 pour la version avec poignée de portage et 10219 024 pour la version identique au point de vue taille mais sans poignée. Malgré son esthétique très réussie et sa grande qualité, ce boîtier était vendu 370 F TTC au 1.1.1985. Il est constitué de deux demi-coquilles en aluminium peintes en marron foncé (peinture cuite au four, s'il vous plaît !) assemblées au moyen de deux profilés en aluminium extrudé. Les faces avant et arrière sont en aluminium de 2,5 mm d'épaisseur, ce qui leur confère une excellente rigidité ; de plus, elles sont livrées recouvertes par un adhésif de protection, ce qui vous permet de les recevoir exemptes de rayures préjudiciables à l'esthétique fi-

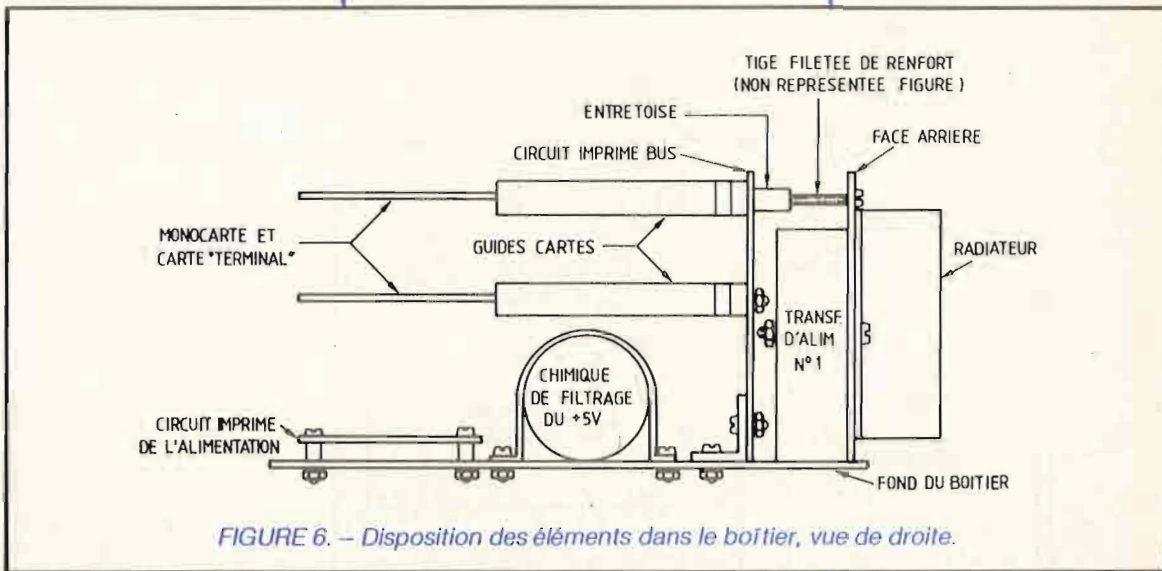


FIGURE 6. - Disposition des éléments dans le boîtier, vue de droite.

nale de l'appareil. Les cotes de ce boîtier sont détaillées figure 4. Vous pouvez constater que notre micro-ordinateur est bel et bien portable sans difficulté ! La plaque de châssis visible sur un des dessins de cette figure n'est pas fournie avec le coffret de base et n'est pas utilisée dans notre réalisation.

Disposition des éléments

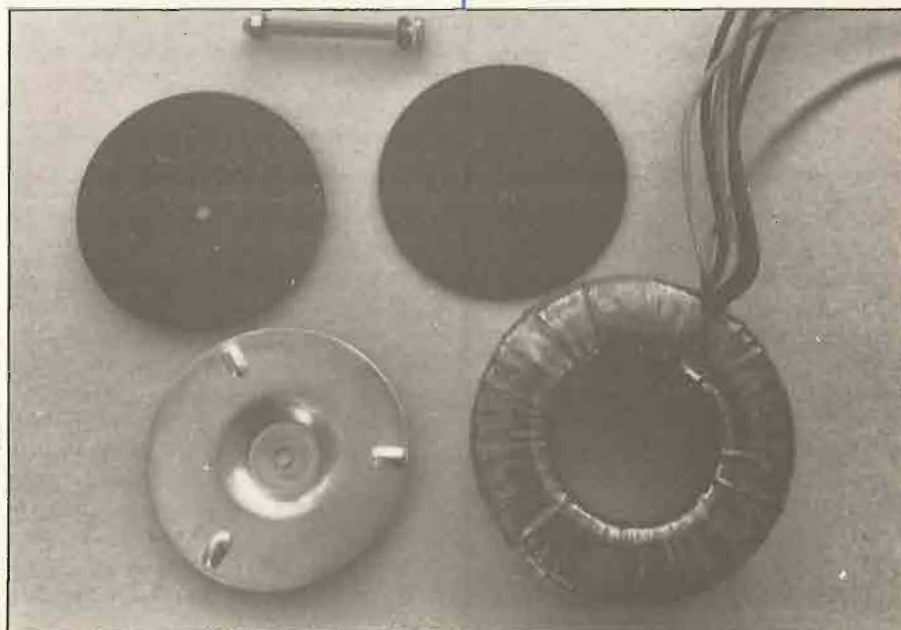
Faire rentrer un micro-ordinateur complet avec son alimentation et un ou deux lecteurs de disquettes dans un aussi petit boîtier nécessite un minimum de réflexion quant à l'agencement à adopter. Nous vous présentons celui que nous avons retenu ; si vous utilisez le même boîtier et les mêmes composants que nous (ou des composants équivalents et de dimensions identiques), il vous permettra de faire un montage compact mais où tous les éléments restent facilement accessibles.

La figure 5 présente cette organisation. La partie gauche du boîtier est réservée aux lecteurs de disquettes dont la taille est, malheureusement, incompressible. Compte tenu de la hauteur du boîtier, un lecteur 5" 1/4 de taille normale ou deux lecteurs 5" 1/4 mais demi-épaisseur peuvent être installés. Dans le cas de deux lecteurs, ils sont placés l'un au-dessus de l'autre et maintenus par des tiges filetées. La faible place disponible en arrière des lecteurs ne nous permet de placer à cet

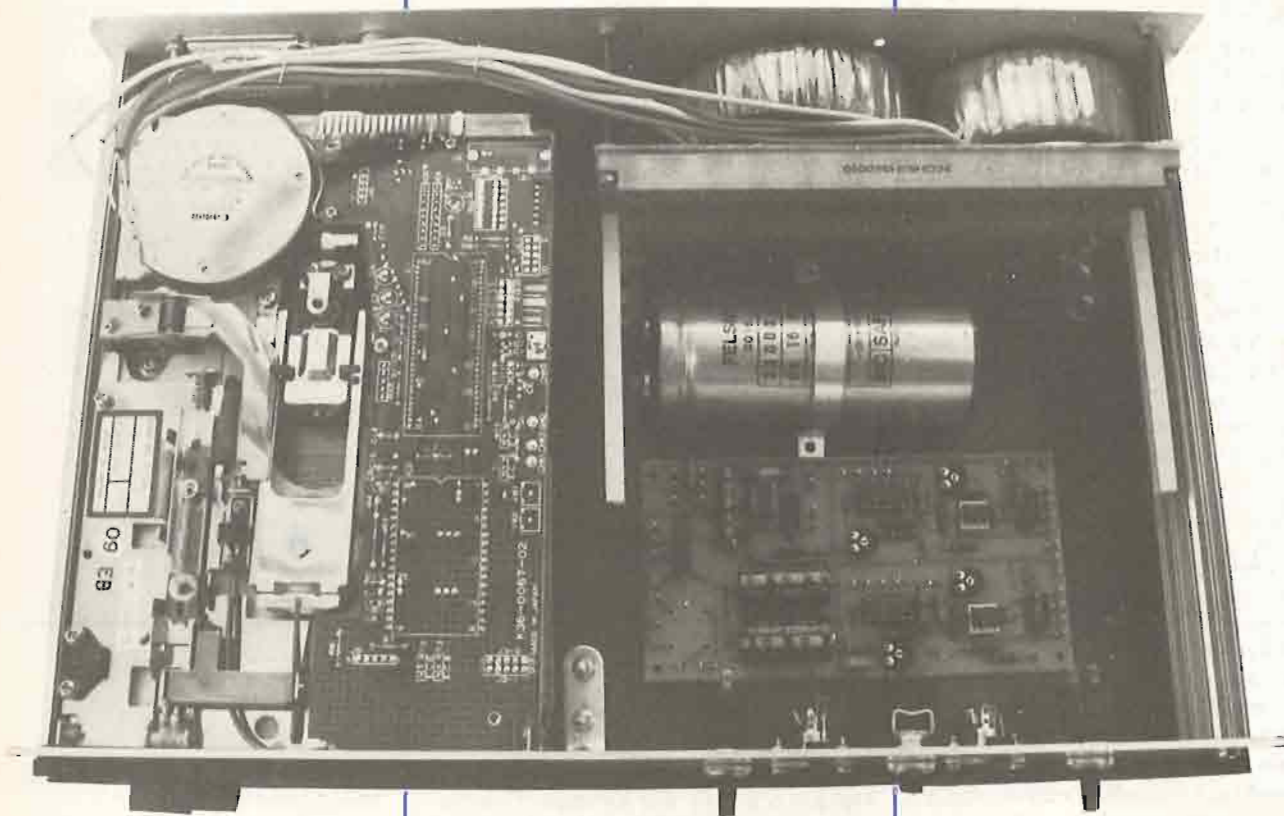
endroit de la face arrière que les diverses prises dont est muni notre système. Les lecteurs étant maintenus en partie par la face avant qui se trouve fragilisée du fait des larges découpes qu'il a fallu y faire pour les recevoir, une équerre de renfort est montée juste à côté des lecteurs et empêche celle-ci de s'enfoncer lorsque l'on place une disquette dans les lecteurs.

La partie droite du boîtier, quant à elle, reçoit l'alimentation et les cartes de l'ordinateur. Pour ne pas avoir à faire bobiner un transformateur spécial

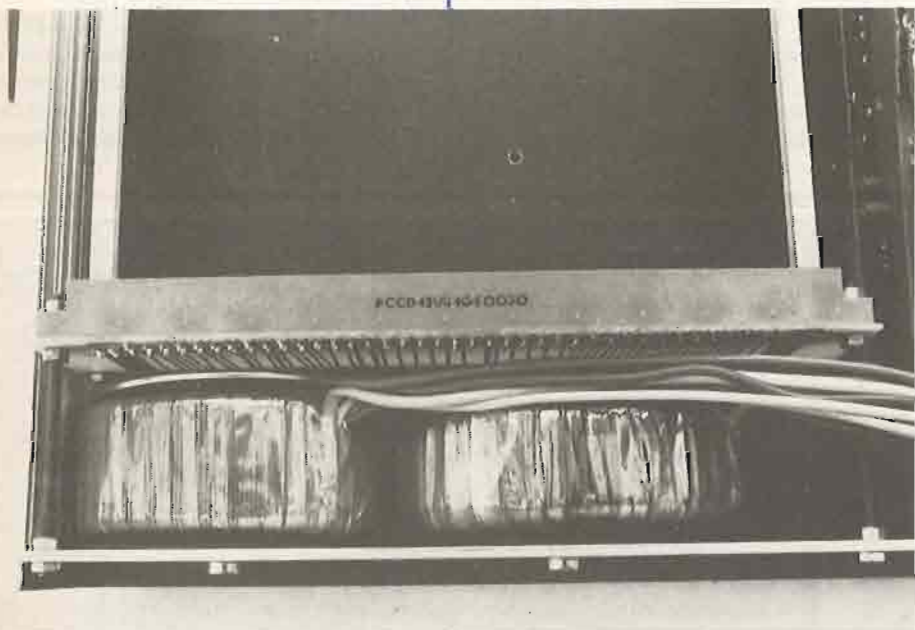
compte tenu des tensions nécessaires, deux transformateurs différents sont utilisés. Des modèles torroïdaux ont été choisis, car ils occupent moins de place que les modèles conventionnels et, pour les puissances nécessaires, ils sont à peine plus chers. Ces transfos sont montés verticalement sur la face arrière. Juste devant eux se trouve, verticalement aussi, le circuit imprimé du bus du système. Ce circuit imprimé supporte deux connecteurs qui recevront la monocarte et, si nécessaire, la carte terminal. Ce circuit de bus est fixé



Un transformateur torroïdal avec ses accessoires de montage.



*Disposition des éléments
à l'intérieur du coffret ;
la place est bien utilisée.*



Montage des transformateurs torroïdaux entre le circuit de bus et la face arrière.

sur le fond du boîtier par deux équerres et est maintenu à distance de la face arrière par deux tiges filetées non représentées sur la figure 5 (pour ne pas la surcharger) mais visibles figure 6.

La position des connecteurs sur le circuit imprimé de bus est calculée de telle façon qu'entre le fond du boîtier et la première carte on puisse loger le condensateur chimique de filtrage du + 5 V (qui est volumineux en raison de sa forte valeur, comme nous le verrons) et le circuit imprimé de l'alimentation. Le chimique est maintenu sur le fond du boîtier par une bride en dural tandis que le circuit imprimé de l'alimentation est fixé au moyen de quatre vis et entretoises classiques. C'est en face de cette zone que se trouvent les divers voyants et interrupteurs de la face avant, et c'est aussi en face de celle-ci que se trouvent les radiateurs des transistors de puissance de l'alimentation. Ces derniers sont fixés verticalement

sur la face arrière au dos de la partie occupée par les transformateurs puisque le reste de la face arrière est occupé par les prises.

La figure 6 présente une vue latérale de la partie du boîtier occupée par les cartes et permet de mieux comprendre les explications précédentes. Comme la ou les cartes enfichées dans les connecteurs sont en porte-à-faux, des guides cartes sont vissés sur ces derniers et maintiennent les cartes. Le circuit du bus, quant à lui, est tenu éloigné de la face arrière au moyen de tiges filetées, comme expliqué ci-avant, tiges filetées bien visibles sur cette figure.

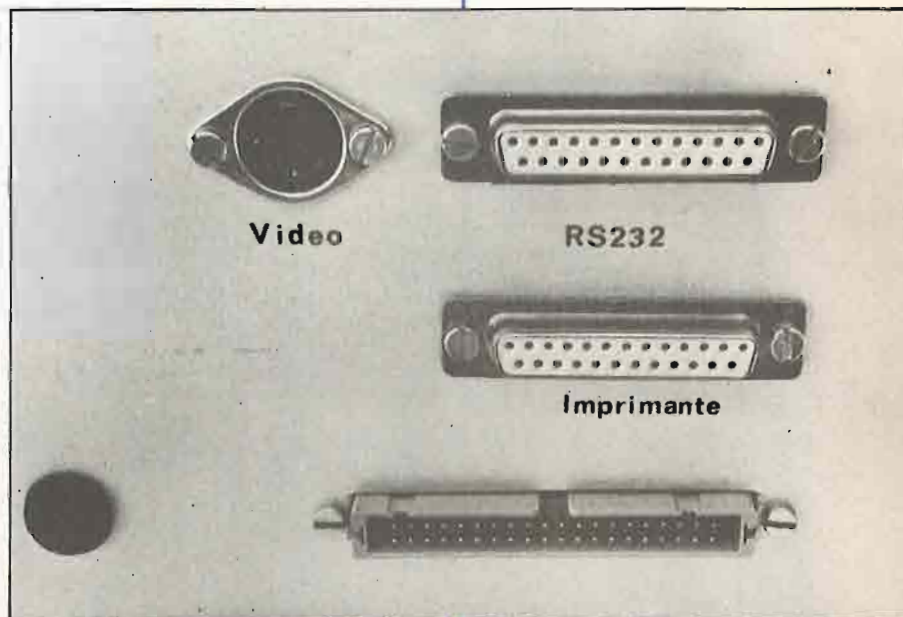
Les éléments « mécaniques »

Il est évident qu'un des premiers travaux à réaliser va consister à percer le boîtier, mais il est non moins évident qu'il est nécessaire pour cela de disposer d'un certain nombre d'éléments « mécaniques ». En effet, comme nous ne voulons pas vous imposer des types et surtout des marques de composants identiques aux nôtres, car nous savons par expérience que ce que l'on trouve facilement chez un distributeur de composants ne se trouve pas forcément partout, il nous est impossible de vous donner certaines dimensions que vous ne pourrez connaître qu'en ayant les éléments concernés entre les mains. Malgré cela, et compte tenu de la taille du boîtier et de la disposition des éléments qui a été adoptée, il nous faut vous indiquer les dimensions limites à ne pas dépasser pour certains composants « critiques ». C'est ce que nous allons faire maintenant mais, au préalable, voici la nomenclature des composants nécessaires pour la réalisation de ces divers perçages.

Celle-ci vous est présentée figure 7 et ne concerne que les éléments qui vont être fixés directement sur le boîtier et dont la possession est conseillée pour réaliser les perçages.

Les prises DIN utilisées sont des classiques, mais le choix de modèles tous différents permet d'éviter les erreurs de branchements lors de l'utilisation de l'appareil.

Les prises Canon 25 points peuvent être choisies mâles ou femelles, aucune norme précise n'existant à ce sujet.



Un peu de soin dans les découpes des prises leur confère un très bel aspect.

Personnellement, nous trouvons plus logique d'utiliser des femelles. Choisissez des modèles à souder, et surtout pas des modèles à sertir sur câble plat.

Le connecteur 40 points pour câble plat est un modèle que nous avons déjà utilisé sur notre précédent micro-ordinateur car il est bien pratique mais il est malheureusement assez peu répandu. Nous verrons avant des adresses de fournisseurs possibles.

Pour ce qui est des interrupteurs et poussoirs, ils constituent les seules commandes de la face avant ; choisissez donc des modèles esthétiques. Pour le poussoir, ne lésinez pas sur la qualité car c'est celui qui sert au

RESET (à la remise à zéro si vous préférez) du système.

Les LED seront des modèles cylindriques de 5 mm de diamètre qui seront montés avec l'accessoire en plastique donné avec (ou vendu !), à moins que vous ne souhaitiez investir dans des voyants chromés, plus jolis mais oh ! combien plus chers.

Les transformateurs seront des modèles torroïdaux, nous l'avons déjà dit, et pourront faire n'importe quelle puissance entre 48 et 60 VA. Une puissance plus importante convient aussi, mais le prix grimpe vite ainsi que la taille. Cette dernière doit rester dans les limites indiquées figure 8, à quelques

Nombre	Type
1	Transformateur torroïdal 220 V, 2 x 9 V, 48 à 60 VA
1	Transformateur torroïdal 220 V, 2 x 15 V, 48 à 60 VA
1	Interrupteur 2 circuits, 2 positions
1	Interrupteur 1 circuit, 3 positions (arrêt au centre)
1	Poussoir 1 contact travail fugitif en appuyant
2	LED rondes de 5 mm avec accessoires de fixation (1 rouge, 1 verte)
1	Prise DIN 7 pôles femelle châssis
1	Prise DIN 5 pôles à 180° femelle châssis
1	Prise DIN 5 pôles à 240° femelle châssis
2	Prises Canon 25 points, mâles ou femelles, châssis, à souder
1	Prise pour câble plat 2 x 20 points à fixer sur châssis
3	Passe-fils de 10 mm de diamètre environ
2	Radiateurs en aluminium extrudé pour boîtiers TO 3

— Nomenclature des éléments à monter sur le châssis.

millimètres près, sinon vous risquez de ne pas pouvoir les faire entrer dans le boîtier.

Les radiateurs pour transistors de puissance sont des modèles à ailettes classiques pour boîtier TO 3. Les cotes des modèles que nous avons retenus sont également indiquées figure 8, elles correspondent à des radiateurs extrêmement répandus. La largeur de 75 mm peut être portée à 90 mm sans qu'il y ait de problème d'encombrement. La longueur de 110 mm doit, en revanche, ne pas être dépassée (sauf éventuellement de quelques mm). Pour vous éviter du travail, choisissez des radiateurs déjà percés : cela vous économisera toujours quelques trous. Il faut au moins un perçage pour boîtier TO 3 par radiateur.

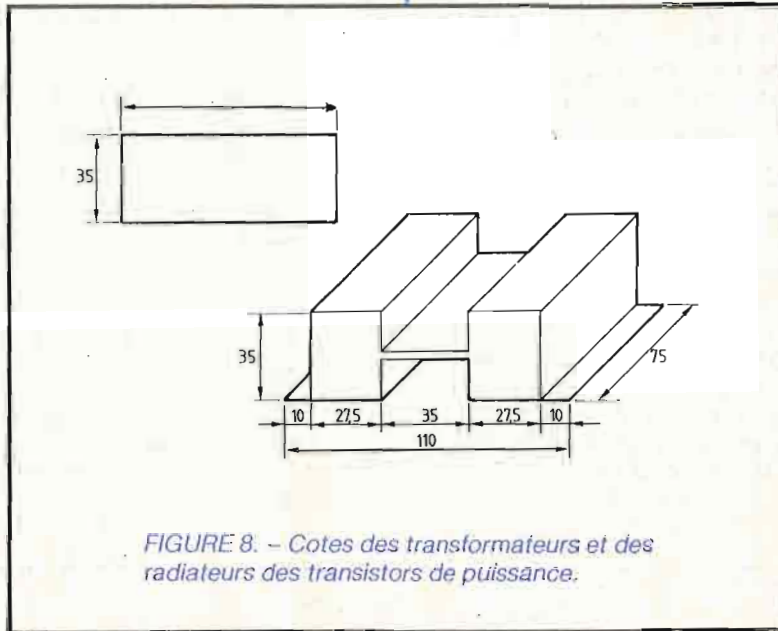


FIGURE 8. - Cotes des transformateurs et des radiateurs des transistors de puissance.

Les découpes du boîtier

Les découpes à réaliser sont assez faciles à faire, encore faut-il prendre quelques précautions pour les réussir et pour ne pas abîmer les faces avant et arrière du boîtier. Pour cela, commencez par enlever la protection adhésive qui recouvre ces deux faces lors de la livraison, et remplacez-la par du large ruban adhésif « papier » du type de celui que l'on utilise, lorsque l'on fait des travaux de peinture, pour protéger les objets environnants. Collez soigneusement ce ruban bien à plat sur ce qui deviendra la face avant et la face ar-

rière. Les tracés des diverses découpes seront alors faits sur le côté non protégé des plaques. En conséquence, il vous faudra penser à inverser les plans des figures 9 et 10 que nous allons vous présenter maintenant, car ceux-ci correspondent aux faces avant et arrière telles qu'elles sont visibles.

En ce qui concerne la face avant, le plan de perçage vous est proposé figure 9. Vous laisserez de côté, dans un premier temps, les découpes des lecteurs de disquettes, car nous ne ferons celles-ci que lorsque vous aurez choisi vos lecteurs (les tailles pouvant varier

très fortement). La partie droite peut, en revanche, être percée. Les trous de 10 mm reçoivent les interrupteurs et le poussoir ; modifiez-en la taille compte tenu de vos propres composants, si nécessaire. Les trous de 6,5 mm sont ceux des LED munies de leur collerette de montage en plastique ; quant aux trous de 15 mm, ils seront occupés par les prises DIN.

Pour tous ces trous, après traçage et pointage précis, faites un avant-trou de 3 mm avant de percer à la taille définitive. Pour les trous des prises DIN, et à moins que vous n'ayez une grosse per-

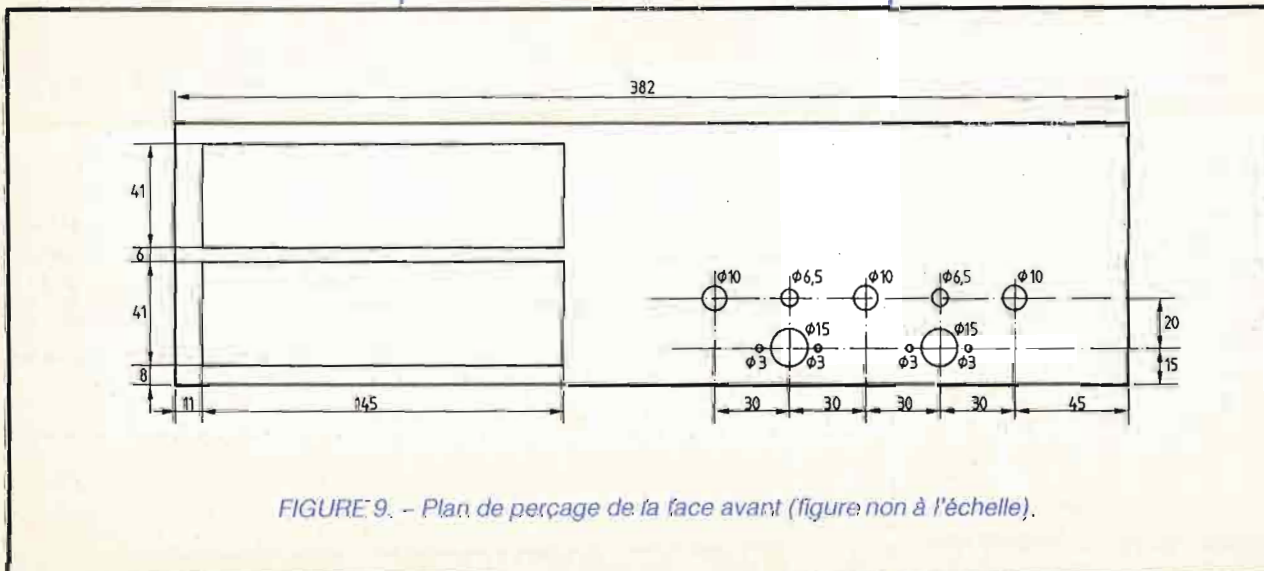


FIGURE 9. - Plan de perçage de la face avant (figure non à l'échelle).

ceuse sensitive, il faudra percer à 10 mm et agrandir à la lime ronde (queue de rat). Veillez à agrandir les trous régulièrement sur toute leur circonférence, sinon ils se retrouveront décentrés par rapport à votre pointage initial, ce qui fera très laid.

Lorsque les prises DIN rentrent dans leurs découpes, pointez leurs trous de fixation en positionnant ces derniers bien horizontalement, et percez-les ensuite à 3 mm. Ebavurez soigneusement tous les trous à la lime ronde et laissez la face avant de côté pour le moment.

La face arrière est un peu plus désagréable à percer en raison de la forme un peu spéciale de certaines prises. Le

lares côte à côte à l'intérieur du tracé puis finir la découpe à la lime ;

– soit utiliser une scie sauteuse après avoir percé un trou suffisant pour passer la lame à chaque extrémité de la découpe. Il faut aussi finir à la lime, mais c'est beaucoup plus facile que dans le cas précédent. A titre indicatif, nous utilisons une scie très économique (référence DN 31 de Black et Decker) avec des lames pour acier doux au pas de 0,7 mm qui font merveille pour découper l'aluminium.

Lorsque ces trous seront finis, ils seront aussi soigneusement ébavurés, et la face arrière sera laissée de côté pour l'instant.

C. TAVERNIER

Conclusion

Nous en resterons là pour aujourd'hui. Notre boîtier, bien que n'étant pas tout à fait prêt, l'est suffisamment pour que nous puissions aborder dès notre prochain numéro le schéma et la réalisation de l'alimentation.

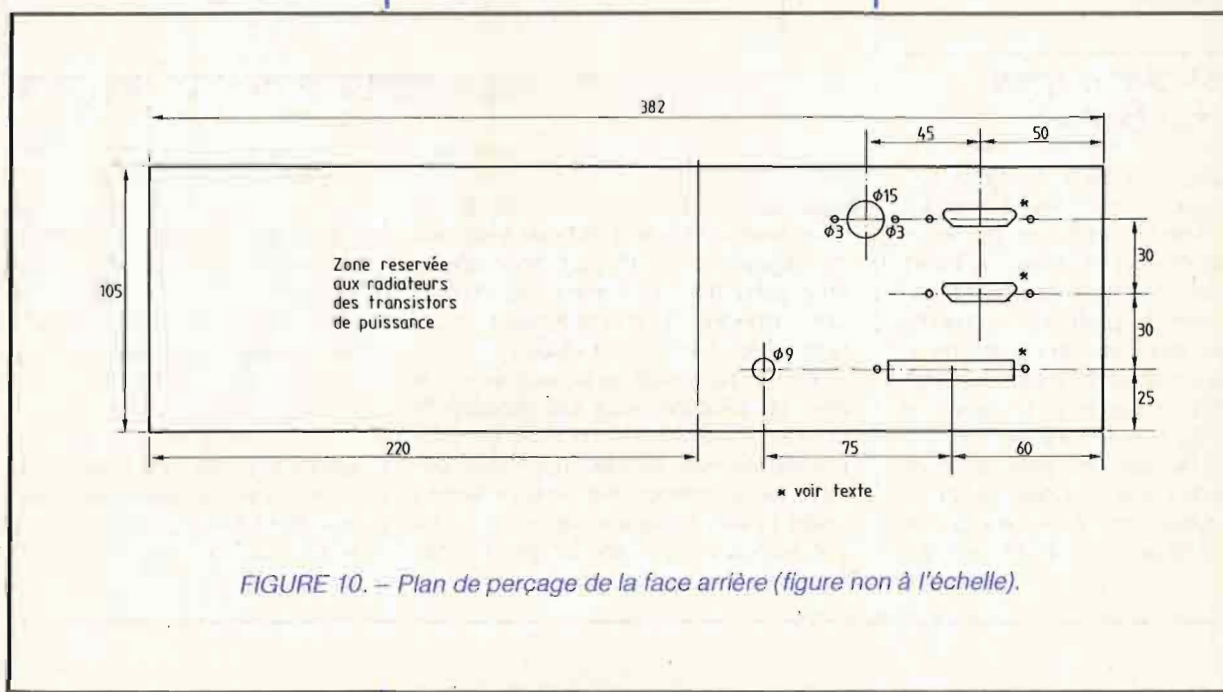


FIGURE 10. – Plan de perçage de la face arrière (figure non à l'échelle).

tracé que nous vous proposons est visible figure 10. Hormis le trou de 9 mm pour le passe-fil secteur et le trou de 15 mm pour une prise DIN, les cotes des autres découpes ne sont pas marquées car elles dépendent des connecteurs que vous aurez pu vous procurer, et il est donc préférable que vous les mesuriez vous-même. Les deux découpes trapézoïdales (eh oui !) sont pour les prises Canon.

Pour ces découpes de forme spéciale, deux solutions s'offrent à vous après traçage précis du contour des prises sur la plaque :

– soit percer de nombreux trous circu-

Nota. – Liste des agences Schroff en France, auprès desquelles il est possible de se procurer le boîtier choisi (d'après le dernier catalogue Schroff en vigueur) : Nord-Est : M. Barrieu, 32, rue de Mortzwiller, Lauw, 68290 Masevaux. Sud-Est : DIMEL, Le Marino, avenue Claude-Farrère, 83100

Toulon. Rhône-Alpes : M. Guinet, 13, Grand-Rue, 69760 Limonest. Sud-Ouest : M. Millot, 324, route de Launaguet, 31200 Toulouse. Ouest : M. Remond, 8, rue de la Mairie, Noyal-sur-Seiche, 35230 Saint-Erblon. Paris : Schroff, Z.I., 54, rue Senouque, 78530 Buc.