

ah! la belle fête...
(citation de F. Béranger)

la carte d'extension en chantier

Enfin! L'heure est venue de brancher vos fers, le Junior Computer prend du bouchon; au sens propre du terme: il s'alourdit. Et toutes vos questions angoissées vont trouver des réponses magistrales et, nous l'espérons, convaincantes. Cet article clôt la série de trois que nous avons consacrée à ce morceau de taille dans ce numéro, mais il n'est certainement pas le dernier que nous consacrons au Junior Computer.

Nous l'avons déjà dit dans les précédents articles, nous ne prétendons pas faire ici une étude exhaustive de cette carte d'extension; il nous faudra encore quelques centaines de pages pour épuiser notre salive (et votre attention) à propos de cette carte. Toujours est-il que nous ne lésinons pas pour autant sur les dimensions de nos articles. Si on les compare par exemple à ceux qui ont été consacrés à l'analyseur logique, on voit immédiatement qu'ils sont bien plus développés... et pourtant le circuit de l'analyseur logique n'est pas moins compliqué que celui de la carte d'extension. Ceci est essentiellement dû au fait que les lecteurs seront plus nombreux

pour tout ce qui concerne le Junior Computer que pour ce qui concerne l'analyseur logique, domaine passablement spécialisé, s'il en est! Voici une énumération des différents problèmes abordés au cours du présent article:

- quelques modifications préliminaires (toutes ne sont pas indispensables) sur la carte principale du Junior Computer,
- modification de l'alimentation,
- montage de la carte d'interface et interconnexion avec la carte principale et la carte de bus,
- mise au point et réglage de la PLL

et nous y serons; vous aurez (si tout va bien, comme il est permis de l'espérer!) un Junior Computer *étendu* entre vos mains...

Il existe d'autres possibilités d'extension de la carte principale; mais celles-ci ne seront pas abordées ici, nous leur réservons quelques paragraphes dans le livre 3.

Préparation de la carte principale

Avant de ferrer le cheval, il faut préparer le sabot. Courage, mes amis, il va falloir opérer sans frémir. Ne craignez rien, il n'y a pas grand chose à faire (tableau 1), et de plus, il y a une option pour les plus timorés: ils pourront choisir entre changer une résistance (dont il faut diminuer la valeur) et en mettre une autre en parallèle sur la première.

Il ne faut pas omettre de modifier le strap qui relie le point D à la masse: lorsque l'on utilise la carte d'extension,

celui-ci sera remplacé par un strap qui doit relier le point D au point EX! Ceux qui ont l'intention d'utiliser le programme PM, et dans ce cadre, de se préserver la possibilité de parcourir un programme pas à pas, devront insérer le circuit de la figure 1b: celui-ci se présente sous la forme d'un petit circuit imprimé spécial que l'on enfichera sur la carte principale. Le tableau 2 donne les renseignements utiles à ce sujet, et la figure 2 le dessin du circuit imprimé. La figure 3 montre comment ce circuit supplémentaire est enfiché sur la carte principale, ainsi que le câblage à effectuer.

La nécessité du circuit de la figure 1b a été expliquée dans l'article "Chronique du Junior Computer" du mois dernier: Elektor, mai 1981, pages 48 et 49. On se sert des deux portes non utilisées jusqu'ici dans IC10. Ce circuit supplémentaire constitue en quelque sorte "l'impériale" de la carte principale. Il fallait bien que le bus ait une impériale...

Si vous aviez logé IC10 sur un support de circuit intégré, la modification sera aisée; dans le cas contraire, il va falloir sacrifier l'ancien IC10! A priori, cette méthode peut paraître cruelle, mais c'est la seule qui nous paraisse offrir un maximum de garanties pour un minimum de dégâts. Il s'agit de farfouil-

Tableau 2; Liste des composants du circuit à enficher

- R21, R22 = 1 K (la numérotation fait suite à celle du circuit standard du Junior Computer)
- IC10 = 7401, 74LS01 (seulement si le circuit intégré d'origine n'était pas sur support)
- 1 support 14 broches (si IC10 d'origine n'en avait pas)
- 1 support 14 broches à câbler (voir texte)
- 2 picots

Modifications de la carte principale

- R5 = 470 Ω (ou 560 Ω en parallèle sur R5 existante)
- R14, R15, R16 = 470 Ω (ou 560 Ω en parallèle sur R existantes)
- 1 strap D-EX

1

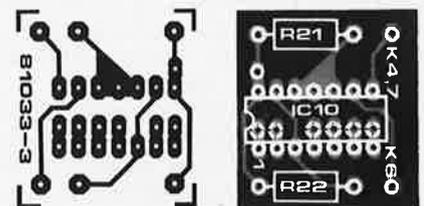


Figure 1. Ce petit circuit imprimé est destiné à être enfiché à la place de l'IC 10 original de la carte principale.

ler le moins possible avec le fer à souder, la pompe, et autres objets contondants du côté des fragiles pistes cuivrées de notre carte principale. Aussi recommandons-nous de couper à l'aide d'une pince fine toutes les pattes du circuit intégré, que l'on extrait ensuite une à une comme de vulgaires chicots avec le fer, la tresse et une pince plate. Accordez le plus grand soin à cette opération délicate, qui, si elle est mal faite, pourrait avoir de fâcheuses conséquences.

Ensuite, on implante un support de circuit intégré de qualité (14 broches) à la place de l'ancien IC10. Celui-ci recevra l'impériale que nous allons décrire à présent.

Sur le circuit à enficher, nous trouvons le nouvel IC10, deux résistances et deux picots pour la connexion des lignes K. Sur la face cuivrée, nous n'utiliserons que les points 1, 2, 4... 7 et 14. Ceux-ci seront de connexion avec le support que nous venons d'implanter à la place de l'ancien IC10 sur la carte principale. On utilisera un support de câblage ouvert (voir marché, Elektor mai 1981, page 65, colonne de droite), ou plus simplement des petits bouts de fils de câblage rigide. Si l'on utilise un support, il faudra couper les pattes 3 et 8... 13 qui restent inutilisées et ne devront pas être enfichées sur la carte principale.

Remarque: il n'est pas impossible de souder le circuit "impériale" directement à la place de l'ancien IC10 sur la carte principale; sans utiliser de support 14 broches sur la carte principale. Comme on le voit, il y a le choix.

Viennent à présent les deux lignes K. Dans le cas de l'utilisation de PM, K4 (plus K5, comme on le verra) et K6 sont appliquées à IC10. Si l'on veut calculer en mode décimal sans problème, même sans PM, le circuit à enficher s'avère utile aussi. Dans ce cas-là, c'est K7 et K6 que l'on applique à IC10.

Alimentation renforcée et élargie

Pour quelques (milli) ampères de plus... et moins 12 Volts.

On trouvera le schéma en figure 4a, le dessin du circuit imprimé pour le circuit - 12 Volts en figure 5, la liste des composants nécessaires dans le tableau 3 et les instructions de montage en figure 4b et en figure 6.

En électronique, quand il y a pour deux, il n'y en a pas toujours forcément pour trois! Surtout quand il s'agit d'EPROM; celles-ci sont particulièrement gloutonnes. En outre, il nous faut du - 12 Volts pour réaliser le standard de l'interface RS232. L'alimentation "revisitée" du Junior Computer délivrera: + 5 Volts, 4 A max.

- 5 Volts, 400 mA max.
- + 12 V, 400 mA max.
- 12 V, 400 mA max.

Ce qui suffit amplement pour la carte principale associée à la carte d'extension et cinq cartes de mémoire (l'Elekterminal est pourvu d'une alimentation indépendante).

Il faut donc construire entièrement l'alimentation - 12 V, qui a son circuit imprimé propre, modifier l'alimentation existante, rajouter un transformateur supplémentaire, mettre un radiateur conséquent pour le + 5 Volts renforcé, et enfin modifier le câblage. La figure 6 devrait vous aider dans cette opération indispensable.

Sur le circuit imprimé existant, on supprime D1 et D2 (qui pourront servir en tant que D7 et D8), IC1... IC3 ainsi que le radiateur. Et maintenant que nous avons assez démolì, reconstruisons: on monte C19 en parallèle et au-dessus de C1. Il est également possible de remplacer C1 par un condensateur électrochimique de 680 µF/40 V. De la même manière, c'est-à-dire à cheval, on monte C21 sur C6; là aussi, il est possible de remplacer C6 par un électrochimique de 4700 µF/25 V. C'est à vous de voir ce qui traîne comme condensateurs au fond de vos tiroirs... Vient ensuite le montage du nouvel IC3 et du nouvel IC1. Ceux-ci remplacent

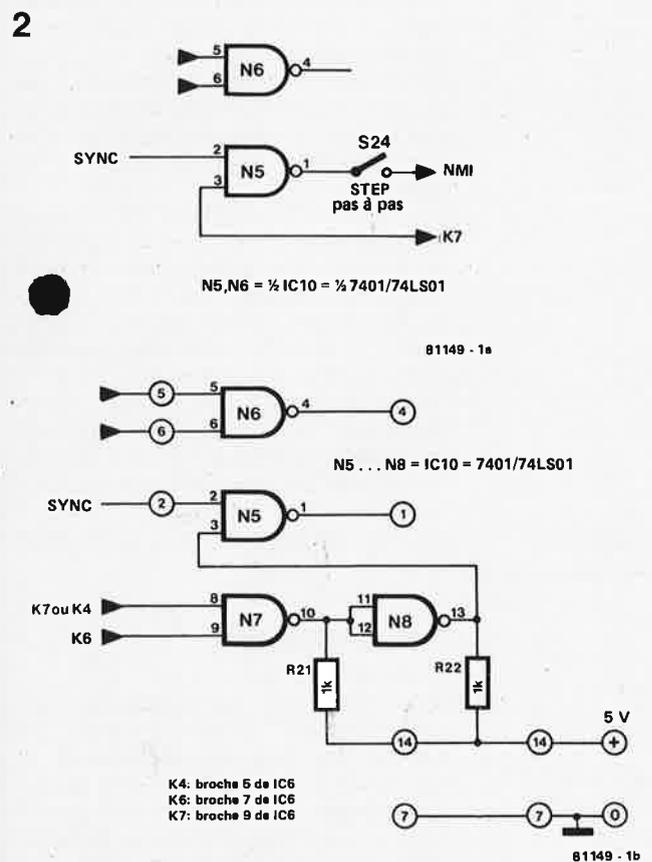


Figure 2. Le circuit tel qu'il est (2a) et tel qu'il sera (2b) une fois que vous l'aurez modifié pour empêcher le mode pas à pas dans certains cas de figure.

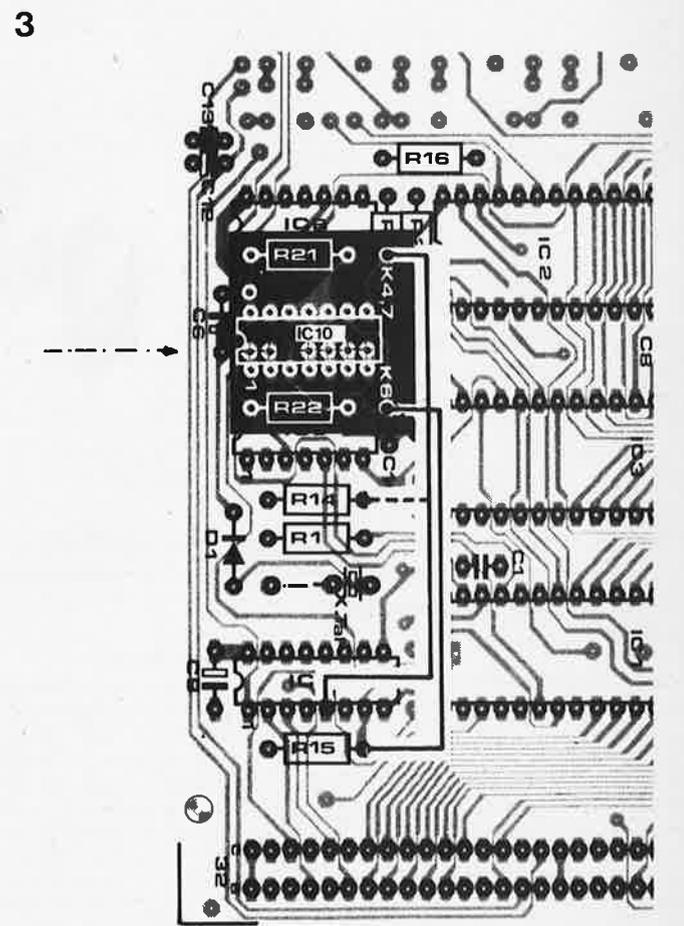
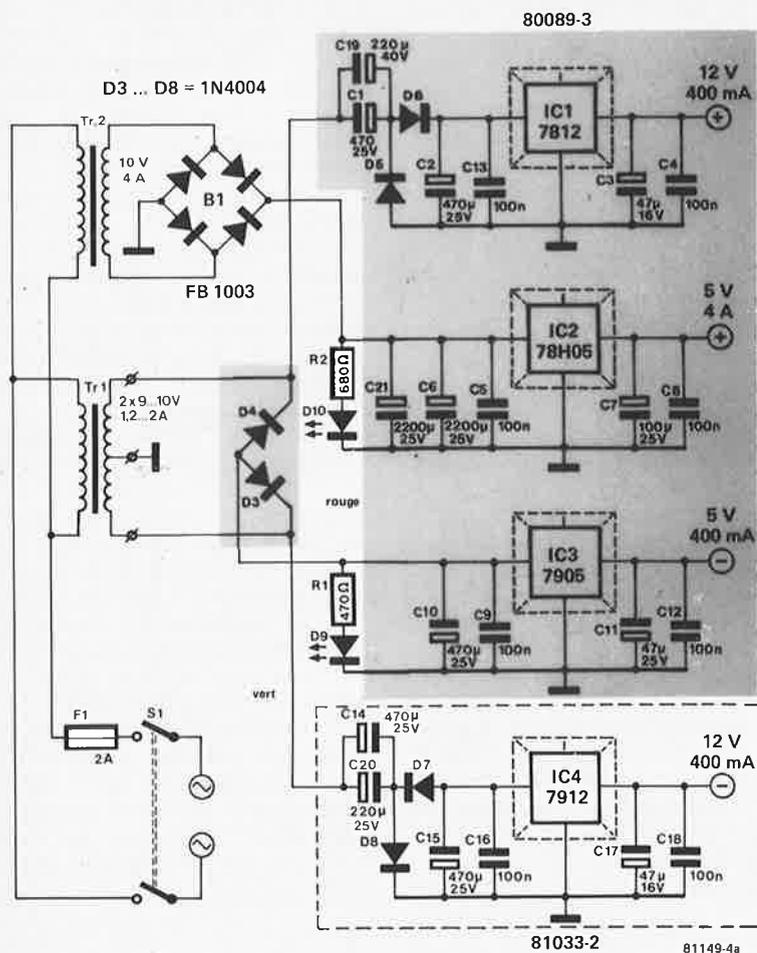


Figure 3. Voici comment insérer le circuit "impériale" sur la carte principale. Il y a deux liaisons câblées, à savoir la connexion aux points K4 ou K7 d'une part, et K6 d'autre part.

4a



b

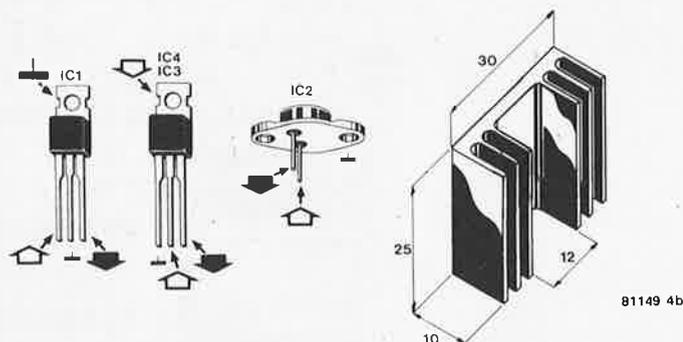


Figure 4. L'alimentation revisitée (4a) et quelques détails pour la réalisation pratique (4b).

Liste des composants de l'alimentation modifiée

N.B. "%" signifie: midifié
"&" signifie: nouveau

Condensateurs:

C1, C2, C10, C14 (&) = 470 μ /25 V
C3, C11, C17 (&) = 47 μ /16 ... 25 V
C4, C5, C8, C9, C12, C13, C16 (&),
C18 (&) = 100 n MKH
C6, C21 (&) = 2200 μ /25 V (C21//C6) (of
C6 (%) = 4700 μ /25 V; C21 omis
C7 = 100 μ /25 V
C19 (&), C20 (&) = 220 μ /40 V (C19//C1;
C20//C14)
(C19 et C20 omis lorsque C1 (%),
C14 (%) = 680 μ /40 V)

Semiconducteur:

IC1 (%) = 7812 (TO-220)
IC2 (%) = 78H05 (TO-3)
IC3 (%) = 7905 (TO-220)
IC4 (&) = 7912 (TO-220)
D1, D2 = omises; voir D7 et D8
D3, D4, D5, D6, D7 (&), D8 (&) = 1N4004
B1 (&) = FB1003
Tr1 = transfo existant
Tr2 (&) = 1 x 10 V 4 A
S1 = interrupteur existant
F1 (%) = fusible 2 A
(&): radiateurs pour IC1, IC2, IC3, IC4
D9 = LED verte; R1 = 470 Ω
D10 = LED rouge; R2 = 680 Ω

les anciens circuits du même nom, et prennent leur place sur le circuit imprimé. Lisez et relisez bien la phrase suivante: *la face métallique des deux circuits intégrés régulateurs IC1 et IC3 se trouve du côté de C2*. Ne tenez pas compte du dessin sérigraphié sur le circuit imprimé. Les deux circuits intégrés doivent être munis d'un radiateur comme on le voit en figure 4b. La broche du milieu de chacun des circuits régulateurs est reliée intérieurement à la face métallique, et par conséquent avec le radiateur. On en déduit, ainsi que du brochage indiqué par la figure 4b, que *les radiateurs d'IC1 et d'IC3 ne doivent pas se toucher*. Ne vous le faites pas dire deux fois! Tordez les broches de l'un des deux régulateurs de telle sorte qu'une fois implantés, ils ne soient pas dans le même plan vertical. Il suffit alors de mettre les radiateurs tête-bêche pour que l'on soit assuré qu'ils ne se touchent pas.

Le nouvel IC2 est muni d'un radiateur TO3 qui sera monté sur la face arrière du boîtier. Les ailerons orientés verticalement, s'il vous plaît: la chaleur monte! Le brochage du 78H05 est le même que celui du LM309K. Il n'est pas nécessaire de prévoir une isolation, le boîtier d'IC2 est à la masse. L'ensemble du boîtier de l'alimentation, s'il est fait d'un matériau conducteur, le sera donc aussi; il faudra veiller à ce qu'il n'y ait aucun court-circuit entre un potentiel d'alimentation et le boîtier (méfiez-vous des entretoises métalliques!).

L'implantation des composants du circuit d'alimentation supplémentaire ne pose aucun problème. Munissez IC4 d'un radiateur, conformément à la figure 4b.

Pour le + 5 Volts, il faut un nouveau transformateur (Tr2). Le redresseur B1 est nouveau lui aussi. On pourra le monter sans isolation sur la face arrière du boîtier de l'alimentation. La connexion se fera de préférence avec des cosses de dimension adéquate.

Passons au câblage. Les choses se compliquent un tantinet; mais on vous a fait des dessins fort éloquentes. L'alimentation de tout le système étendu du Junior Computer se fait via les picots prévus à cet effet sur la carte d'extension. Bien vu!

La carte d'interface

Le plat de résistance

Les schémas ont été publiés dans ce numéro, avec l'article consacré au matériel. La liste des composants se trouve dans le tableau 4, le dessin du circuit imprimé est donné par la figure 7 (les deux faces sont données sur le même dessin pour des raisons de place!), les straps pour IC4 et IC5 seront déterminés d'après le tableau 5; on trouvera tout ce qu'il faut savoir sur les connecteurs en figure 8.

Le circuit imprimé sera à double face avec trous métallisés exactement comme celui de la carte principale. Mais il y a

une différence fondamentale entre les deux cartes: il n'y aura de sérigraphie que d'un côté, contrairement à ce qui était le cas pour la carte principale. Ce qui ne signifie pas pour autant que la totalité des composants seront implantés du côté sérigraphié. Pas tous, mais presque... puisque la plupart des connecteurs sont montés sur ce que nous appellerons la face cuivrée (celle qui n'est pas sérigraphiée!).

D'habitude, on considère la face "composants" comme la face supérieure; et bien, il va falloir déroger à cette habitude, parce que nous allons faire un sandwich, dont la tartine inférieure sera la carte d'interface. Vous allez nous dire: c'est bien joli, mais je vais avoir du beurre plein les doigts à ce compte-là! Et vous n'aurez pas tort. Que faire alors? Lèche-vous les doigts! Ici, la face beurrée est tournée vers l'extérieur...

Voyons d'abord les résistances: il y en a 36 sur 37. La 37ème n'est utilisée que si vous voulez passer par la sortie HP ou écouteur de votre lecteur de cassettes (mise hors circuit du HP interne). Dans tous les autres cas, il faut omettre R37, sans quoi il y aura une perte de signal considérable même sur les lignes à basse impédance.

L'ajustable P2 est normal, et l'ajustable P1 (réglage de la PLL) est du type trimmer 10 tours. Pour les condensateurs au tantale, on veillera à la bonne polarisation. Après avoir monté les transistors et les trois diodes normales (les LED ne sont pas implantées sur le circuit), on passe aux straps *isolés* au nombre de deux du côté du connecteur d'extension et au nombre de trois du côté du connecteur RS232 (connexions 4 & 5, 5 & 8 et 6 & 20). Il y a 62 picots à implanter (voir tableau 4); la plupart sur la face sérigraphiée, ceux du bord éventuellement sur la face "cuivrée". Les liaisons entre les points identifiés par des lettres de l'alphabet dépendent des choix de l'utilisateur. Lorsque l'on utilise un Elekterminal, de même que pour la plupart des imprimantes, la liaison P-Q est omise. Si l'on met de la mémoire supplémentaire via la carte de bus, il faut relier les points R et S (WITH), sinon les points R et T (WITH). Les liaisons A...O dépendent du choix d'IC4 et IC5 (tableau 5).

On optera pour des supports de qualité pour les 17 circuits intégrés et les deux relais Reed. Lorsque l'on implante les circuits sur leur support, il ne suffit pas de veiller à la bonne orientation du méplat, il faut aussi s'assurer que les 8, 14, 16, 18, 20, 24 ou 40 broches ont bel et bien pénétré dans le support! Il arrive souvent en effet que sans le remarquer, on torde des broches vers l'intérieur. Et alors c'est la catastrophe... et de longues heures d'attente au téléphone, le lundi après-midi!

Il faut qu'au moins un circuit intégré soit programmé: il s'agit de la PROM IC17. Si elle est du type 82S23, elle pourra être programmée avec le programmeur de PROM que nous avons

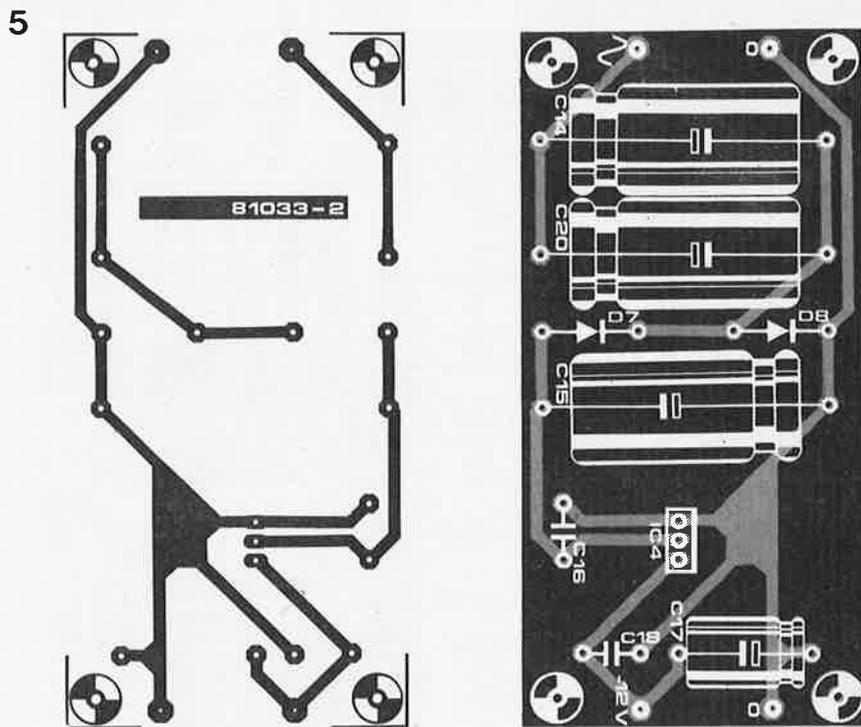
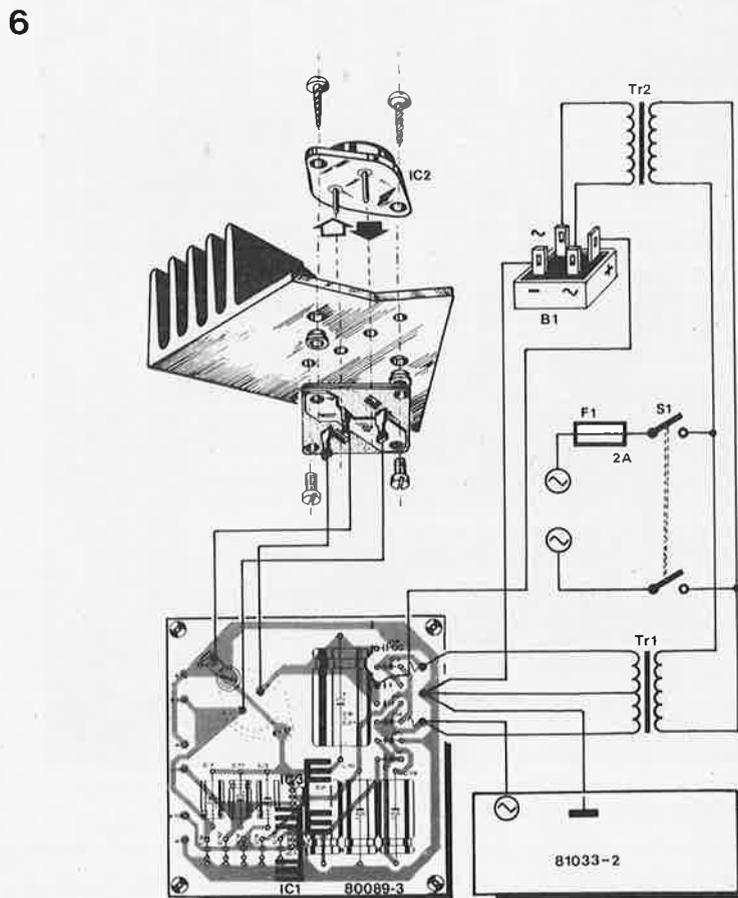


Figure 5. Voici le dessin de circuit imprimé que nous proposons pour le circuit d'alimentation en -12 V.



81149 6

Figure 6. Instructions de montage et de câblage d'une partie de l'alimentation modifiée.

7

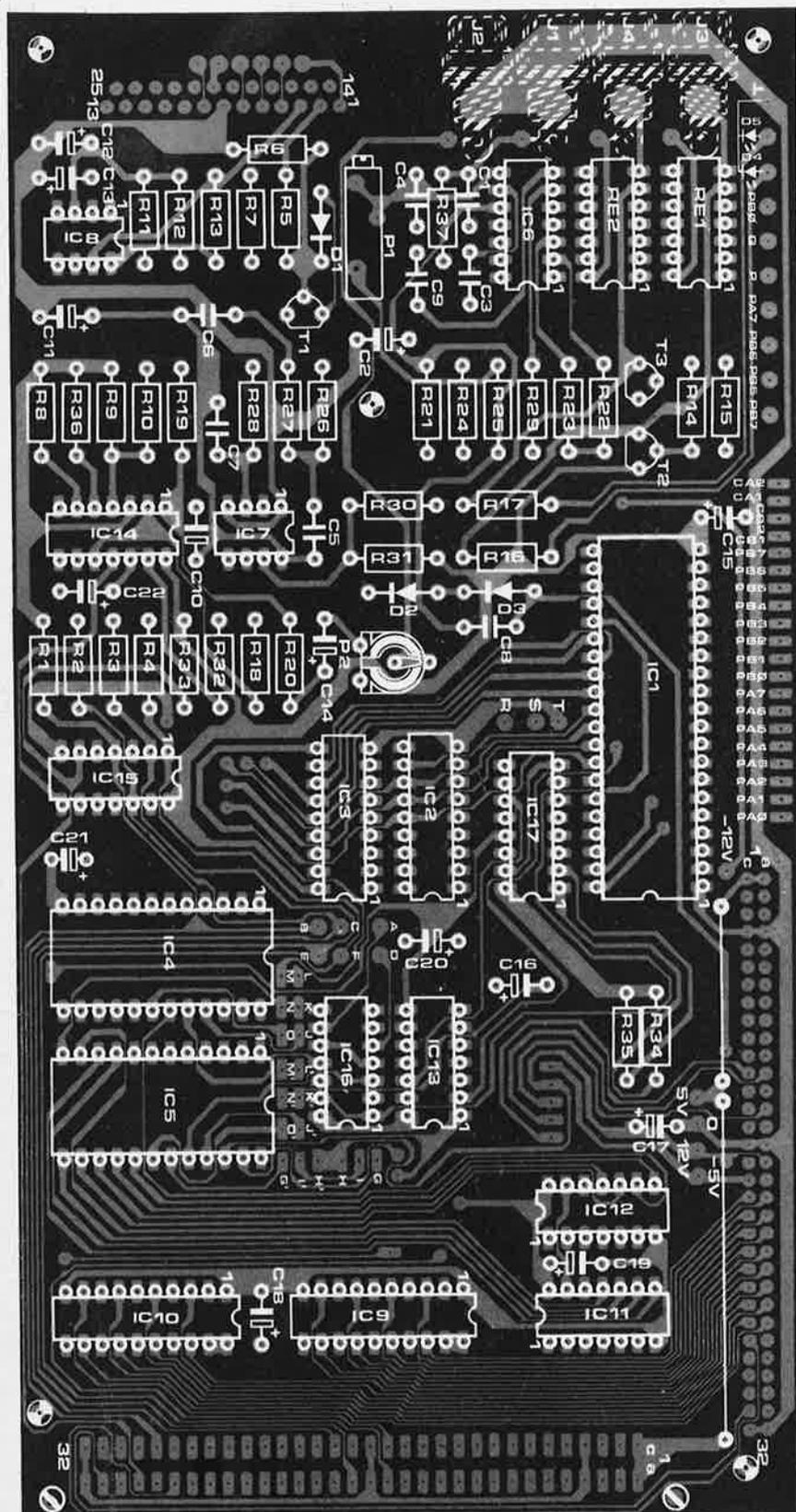


Figure 7. Le circuit imprimé de la carte d'interface est à double-face. Mais nous ne donnons ici (pour des raisons d'espace) que la face sérigraphiée.

publié au mois de Septembre 1980. Si l'on choisit une EPROM pour IC4, celle-ci devra être programmée aussi. Lorsque l'on opte pour un seul circuit 2716, celui-ci contiendra le programme TM. Sinon, on peut laisser de côté tout ce qui concerne l'interface cassette. La même chose vaut pour IC5. Lorsque

l'on veut se servir des fonctions G et S du programme PM, il faudra bien sûr que TM soit disponible dans IC4 (voir l'article sur le logiciel). Les relais Re1 et Re2, les supports correspondants, J3 et J4 deviennent inutiles si on renonce à la commande par logiciel des lecteurs de cassettes.

Tableau 4 — Liste des composants de la carte d'interface

Résistances:

R1, R2, R3, R4, R32, R33, R34, R35 = 1 k
 R5 = 22 k
 R6, R10, R11, R14, R15, R24, R26, R27, R28 = 10 k
 R7, R8, R36 = 8k2
 R9, R18, R22, R23 = 4k7
 R12 = 6k8
 R13, R25, R31 = 2k2
 R16 = 100 Ω
 R17 = 330 Ω
 R19 = 470 Ω
 R20 = 1k2
 R21 = 15 k
 R29 = 33 k
 R30 = 4M7
 R37 = 33 M (voir texte)
 P1 = 5 k (4k7) ajustable 10 tours
 P2 = 1 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 220 n MKH
 C2, C11, C12, C13 = 10 μ/16 V tantale
 C3 = 22 n MKH
 C4 = 1 n MKH
 C5, C6, C7 = 6n8 MKH
 C8 = 100 n MKH
 C9 = 47 n MKH
 C10, C14 ... C22 = 1 μ/16 V tantale

Semiconducteurs:

T1 = BC 547B (ou équiv.)
 T2, T3 = BC 516
 D1, D2, D3 = 1N4148
 D4 = LED verte
 D5 = LED rouge
 IC1 = 6522 (Rockwell, Synertek)
 IC2, IC3 = 2114
 IC4 = 2716, 2708, 8114
 IC5 = 2716, 2708, 8114
 IC6 = 565
 IC7, IC8 = ~ 311
 IC9, IC10 = 74LS241
 IC11, IC12 = 74LS243
 IC13 = 74LS27, 7427
 IC14 = 74LS01, 7401
 IC15 = 74LS30, 7430
 IC16 = 74LS00, 7400
 IC17 = 82S23, 74188

Divers:

Re1, Re2 = relais Reed DIL 380 Ω
 2 supports 8 broches
 9 supports 14 broches
 1 support 16 broches
 2 supports 18 broches
 2 supports 20 broches
 2 supports 24 broches
 1 support 40 broches
 5 straps sur le circuit imprimé
 (sans compter ceux qui sont identifiés par une lettre)

J1, J2, J3, J4 = prises Cinch châssis
 1 connecteur 25 broches D (RS232) femelle pour circuit imprimé (voir figure 8e)
 20 picots ("connecteur" VIA)
 29 picots (points de connexion avec lettres)
 1 connecteur 64 broches DIN 41612 mâle (identique au connecteur d'extension de la carte principale; voir figure 8a)
 1 connecteur 64 broches femelle (voir figure 8c et texte)
 5 picots (liaison avec le connecteur de ports)
 3 picots (liaison avec les LED)

Les connecteurs et autres prises

Il faut au moins trois connecteurs sur la carte d'interface (nous ne comptons pas le "connecteur" du VIA). Le connecteur d'entrée est implanté sur la face sérigraphiée. Il est l'alpha et l'omega de toutes les liaisons entre la carte d'interface et la carte principale. Toutes, ou presque toutes (figure 8a). Le connecteur de sortie est implanté sur la face dite cuivrée (figure 8c). Celui-ci n'est utile que si l'on compte étendre la mémoire. Il faut bien dire qu'il y a aussi la possibilité d'utiliser du câble en nappe pour effectuer toutes ces connexions. Non pas que nous cherchions à vous pousser à la consommation, mais ce n'est pas la solution que nous préférons, étant donné que le risque de court-circuit est relativement plus grand. A vous de prendre vos responsabilités!

Reste le connecteur RS232 (figure 8e). Celui-ci est également monté sur la face dite cuivrée. Ceci est impératif! Sans quoi, la configuration des lignes serait inversée sur ce connecteur. Pensez-y aussi dans le cas où vous n'implantez pas le connecteur RS232 directement sur le circuit imprimé, mais quelque part dans votre boîtier. Si les prises J1...J4 ne sont pas montées sur la face "cuivrée", il faudra utiliser du câble blindé entre les prises J1 et J2 et le circuit imprimé.

Cartes sur table

Vue panoramique sur le système

On trouvera des détails de construction en figure 9, les cotes des connecteurs en figure 8; à propos de ces derniers, il y a un "petit" problème... Le connecteur de sortie ne pourra pas être implanté comme tous les bons connecteurs à 64 broches.

Malheureusement, le dessin des pistes cuivrées est fait de telle sorte que le connecteur soit parfaitement à l'équerre avec le circuit imprimé sur le bord duquel il est implanté. Ici, ce n'est pas tout à fait le cas: le corps du connecteur a dû être ramené vers l'intérieur du circuit imprimé, ce qui a pour conséquence que les broches ne sont plus assez longues (juste assez) pour traverser le circuit imprimé, et être soudées de l'autre côté.

Il vaut mieux ne pas tenter d'implanter le connecteur tel quel; il y a plusieurs solutions:

- à l'aide d'une pince plate et fine, on casse l'angle droit des broches de manière à gagner un ou deux millimètres (figure 8c).

- on prend un connecteur du même type que celui de la figure 8b, avec des broches d'au moins 13 mm de long (wrapping) que l'on courbe à angle plus ou moins droit.

- on prend un connecteur du même type que celui de la figure 8b que l'on relie à la carte par du câble en nappe; comme on dit, ce n'est pas la solution idéale non plus.

Tableau 5

straps autour d'IC4 et IC5

	mémoire	type	G...O G'...O'	A...F	espace mémoire définie
	1 K-RAM	8114	O - M	A - B	0800 ... 0BFF
IC4	1 K-EPROM	2708	O - N G - H J - K	A - B	0800 ... 0BFF
	2 K-EPROM	2716	O - N G - I J - L	A - B - C ¹	0800 ... 0FFF ¹
	1 K-RAM	8114	O' - M'	D - C ² D - E ⁴	0C00 ... 0FFF ² 1000 ... 13FF ⁴
IC5	1 K-EPROM	2708	O' - N' G' - H' J' - K'	D - C ³ D - E ⁴	0C00 ... 0FFF ³ 1000 ... 13FF ⁴
	2 K-EPROM	2716	O' - N' G' - I' J' - L'	D - E - F ⁵	1000 ... 17FF ⁵

¹ destiné à recevoir le logiciel TAPE MONITOR (TM)² préférable lorsque IC4 = 8114 (espace de mémoire vive d'un seul tenant)³ préférable lorsque IC4 = 2708 (espace de mémoire morte programmable (EPROM) d'un seul tenant)⁴ lorsque IC4 = 2716⁵ destiné à recevoir le logiciel PRINTER MONITOR (PM)

NB: il y a encore d'autres combinaisons des lignes de sélection K possibles: nous n'avons donné ici que les configurations les plus logiques.

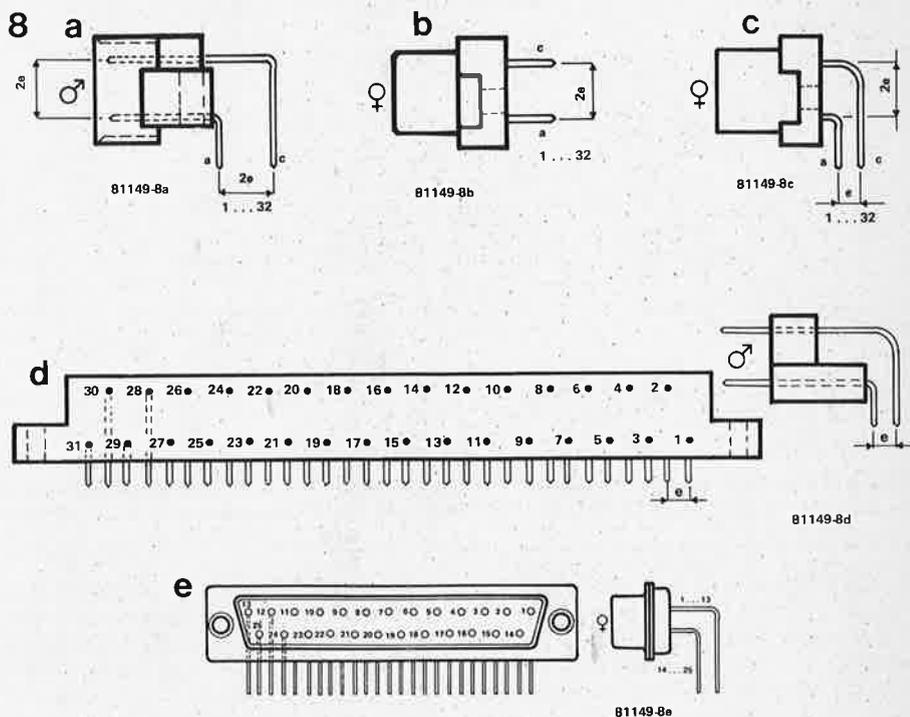


Figure 8. Cotes de tous les connecteurs utilisés dans la réalisation de la carte d'interface.

Tableau 6.

Connexions électriques pour le système complet

a) carte de base ↔ carte interface

2 connecteurs 64 broches droits, femelle (voir figure 8b)

1 circuit imprimé EPS 80024 (utilisé en partie) ou un morceau de circuit imprimé (percé au pas de 2,54 mm)

1 connecteur 31 broches, mâle (voir figure 8d)

b) carte d'interface ↔ carte de bus

1 connecteur 64 broches 90°, mâle (voir figure 8a)

1 à 5 connecteur(s) 64 broches droit(s), femelle (voir figure 8b)

1 circuit imprimé EPS 80024 ou un morceau de circuit imprimé (percé au pas de 2,54 mm)

9

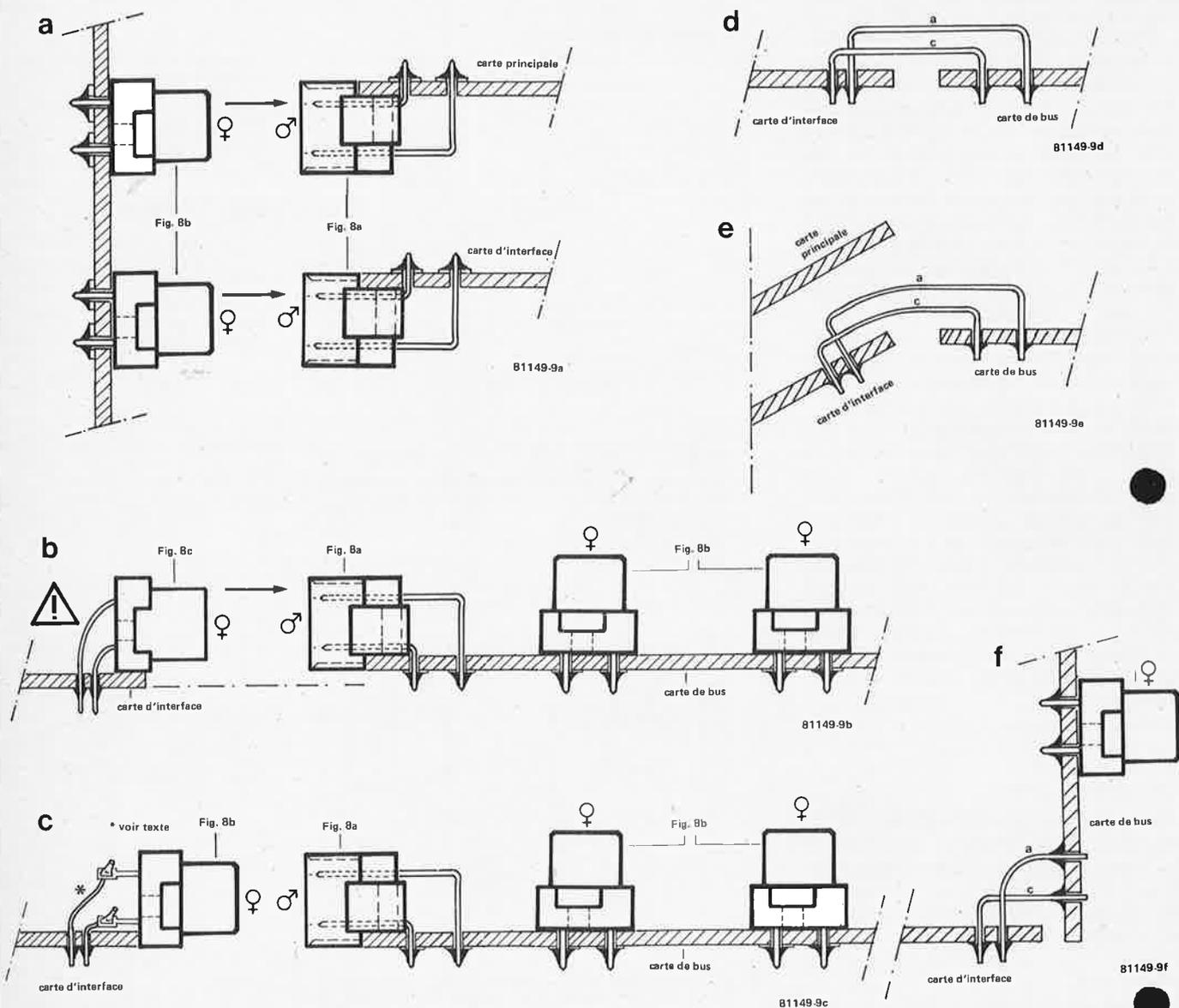


Figure 9. Nous proposons ici plusieurs solutions pour résoudre le problème de l'interconnexion des différentes cartes. Les dessins 9a concernent la carte d'interface et la carte principale. Et les dessins 9b . . . 9f concernent la carte d'interface et la carte de bus.

- la solution de souplesse enfin: n'utiliser de connecteur sur aucune des deux cartes que l'on relie par du câble en nappe. On se donne ainsi la possibilité de placer la carte de bus comme on veut dans le boîtier. *Pour les virtuoses du fer...*

La liste des composants est donnée par le tableau 6.

La carte d'interface a exactement les mêmes dimensions que la carte principale: ce qui nous donne la possibilité de monter les deux cartes l'une sur l'autre. Ces bêtes là ne feront pas de petits pour autant, et ça nous fait une économie de place non négligeable. Il y a bien un "mais"... la carte principale comporte le clavier, qu'il vaut mieux laisser aussi bas que possible. Il faudra donc mettre des entretoises aussi courtes que possible!

Regardez la carte d'interface avec le

côté sérigraphié vers le bas, le connecteur RS232 à l'est et le connecteur de sortie au nord. Un étage au-dessus se trouve la carte principale, avec les touches face à vous, ce qui est logique. L'écart entre les deux cartes est tributaire de la taille des interrupteurs S24 et S25. Vous obtiendrez l'écart minimal en enlevant ces deux interrupteurs (que vous mettez ailleurs sur le boîtier), et en faisant de même avec le connecteur RS232.

Reste à parler du boîtier. On pense bien sûr à un boîtier en forme de pupitre, dans lequel on pourra loger le sandwich carte principale/carte d'extension, l'alimentation et la carte de bus avec les extensions mémoire. Mais il y a foule d'autres possibilités... si vous en trouvez qui vous paraissent particulièrement intéressantes, faites-nous en part.

La figure 9a montre comment on peut

interconnecter élégamment la carte d'interface et la carte principale. Les connecteurs des deux cartes reçoivent un connecteur femelle (avec un "m", s'il vous plaît) conforme à la figure 8b. Ceux-ci seront reliés soit par une partie de la carte de bus que nous avons publiée en février 1980, soit par du câble en nappe. On peut aussi pourvoir à la liaison entre les deux connecteurs femelles en les implantant sur une carte d'expérimentation coupée à la bonne dimension, et câblée comme il se doit. L'utilisation d'une carte de bus comme celle que nous avons publiée en février 1980 implique encore une opération chirurgicale passablement délicate: il va falloir la scier à la bonne longueur. L'écart entre les deux cartes sera donc déterminé par l'écart entre deux connecteurs sur cette carte de bus.

NB: Les pistes de cuivre de la carte de

bus sont asymétriques. Les points 3 et 4 sont reliés par des pistes larges; lorsque l'on utilise la carte de bus à l'envers, les lignes 30 et 29 remplissent les fonctions des lignes 3 et 4: on remarquera alors que les lignes 29 et 30 ne sont pas plus larges pour autant! Si l'on regarde le sandwich comme il est dessiné à la figure 9a, le point 32 est au premier plan et le point 1 à l'arrière plan.

La carte d'interface a cinq trous de fixation comme la carte principale, ce qui permettra d'assembler le sandwich sans difficulté et avec précision. Nous recommandons l'emploi d'entretoises rigides (attention aux risques de court-circuit avec les entretoises métalliques!).

L'interconnexion entre la carte d'extension et la carte de bus est esquissée par la figure 9b. Nous recommandons l'utilisation de cette carte de bus que nous avons déjà évoquée (Elektor, février 1980, page 41). Mais on peut aussi fabriquer sa propre carte de bus avec un circuit d'expérimentation sur lequel on implantera le nombre de connecteurs requis, reliés entre eux par du câble en nappe.

Si l'on utilise la carte de bus toute faite, on remarquera l'asymétrie des pistes de cuivre: lorsque l'on tient le sandwich garni devant soi dans la position que nous avons décrite précédemment (figure 9a), le point 32 de la carte de bus sera à gauche (ouest) et le point 1 à droite (est).

Nous n'en avons pas encore fini avec cette carte de bus dont le dessin a été publié en février 1980. Conformément à ce qui est écrit sur les connecteurs, les broches "a" sont du côté du bord de la carte; les broches "c" sont par conséquent du côté de l'intérieur de la carte. Il y a une coquille sur la carte de bus, dans la sérigraphie, côté con-

nnecteurs! Il y a eu permutation entre les lignes "a" et "c" aux deux extrémités de la carte.

NB: Les indications concernant les lignes de broches "a" et "c" sur la figure 8 sont correctes, mais ne correspondent pas aux indications données par la sérigraphie de la carte de bus! *Comme nous l'avons dit, ce sont les indications de la figure 8 qui sont exactes, et celles de la sérigraphie de la carte de bus qui sont erronées.*

Si l'on relie la carte d'interface et la carte de bus par du câble en nappe, donc sans connecteurs, il faudra veiller plus particulièrement à faire la correction que nous venons d'indiquer! Dans ce cas-là, la longueur des fils de câblage des points "c" sera égale à celle des points "a", conformément au dessin de la figure 9d (si les indications de la sérigraphie sur la carte de bus étaient exactes, les fils de liaisons "a" seraient sensiblement plus courts que ceux de "c").

La position convenable de la carte de bus par rapport à la carte d'interface est obtenue lorsque le point 1 de la carte du bus (vue depuis la carte d'interface) est à droite (est).

La figure 9b montre le connecteur de sortie de la carte d'interface monté sur la carte: la carte d'interface ne sera pas exactement au même niveau que la carte de bus. La figure 9c montre le connecteur monté contre la carte d'interface: à ce moment là, les deux cartes sont sur le même plan, ce qui est nettement préférable, puisqu'il n'y a pas à rectifier la longueur des entretoises, etc.

Il y a aussi les liaisons entre les deux cartes (principale et extension) via le connecteur de port. On utilisera soit un connecteur mâle, soit des picots (le brochage des connecteurs est donné à la figure 8d).

A qui désire utiliser un boîtier en forme de pupitre pour loger à la fois la carte principale avec la carte d'interface, une carte de bus et des cartes de mémoire, se pose un problème de connexion des cartes via les connecteurs; la carte d'interface et la carte principale peuvent être montées en sandwich l'une contre l'autre. Il n'est pas possible par contre de mettre la carte de bus sur le même plan et dans le prolongement de la carte d'interface. La figure 9e propose une solution à l'aide de liaisons câblées.

On pourra aussi placer la carte de bus dans un plan vertical à l'intérieur du boîtier. La carte de bus sera alors connectée par l'autre extrémité, en respectant la position des lignes 1 à 32; voir figure 9f.

Comme on voit, les possibilités sont nombreuses, et il est difficile d'en recommander une plutôt qu'une autre. Les essais préalables avec une maquette permettront de faire l'économie d'éventuelles fausses manœuvres.

Réglage de la PLL

Lecture de données sans faute d'orthographe.

La carte d'interface est montée, la nouvelle alimentation est au point, IC4 est une 2716 avec le programme TM. On y va...

Actionner RST pour sauter dans le moniteur standard, puis introduire AD 08 1 0 (adresse de début TM) et actionner GO: on voit apparaître "id 00" sur l'affichage. Reste à régler la PLL pour que le transfert de données depuis la bande magnétique se fasse sans problème et sans mutilation. Nous avons expliqué comment fonctionne la PLL. La fréquence du VCO doit être ajustée sur environ 3 kHz à l'aide de P1, en l'absence de signal d'entrée. L'absence de signal d'entrée n'est d'ailleurs pas tout à fait indispensable, comme on va le voir.

On se sert de deux routines de mise au point (tableau 7). La première (0200...0250) utilise un sous-programme de TM, et fournit pendant environ 4 minutes des caractères de synchronisation que l'on enregistre sur la bande. La deuxième (0251...0283) gère la lecture des caractères de synchronisation depuis la bande, à l'aide de quatre sous-programmes de TM.

On doit ajuster P1 de telle sorte que les caractères de synchronisation soient relus correctement sur la bande. On voit cela sur l'affichage: les dessins susceptibles d'apparaître sont donnés par la figure 3 de l'article sur le logiciel. Tout est correct dans le réglage de P1 lorsque, pendant la lecture des caractères de synchronisation, le dessin 2 de la figure 3 de l'article sur le logiciel est stable, c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'interférence avec le dessin 1 de la même figure.

Voici la procédure d'ajustage pas à pas:

- Mettez la machine sous tension, et introduisez les programmes du

M

HEXDUMP: 200,250

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0200:	A9	7D	8D	6C	1A	A9	C3	8D	6D	1A	A9	03	8D	76	1A	A9
0210:	02	8D	77	1A	A9	47	A2	FF	8D	82	1A	8D	78	1A	8E	83
0220:	1A	A9	00	A2	7F	8D	80	1A	8E	81	1A	A9	DD	8D	00	1A
0230:	8D	01	1A	18	A9	01	6D	00	1A	8D	00	1A	A9	00	6D	01
0240:	1A	8D	01	1A	B0	08	A9	16	20	A3	0A	4C	33	02	4C	1D
0250:	1C															

JUNIOR

M

HEXDUMP: 251,283

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0251:	A9	32	8D	82	1A	8D	78	1A	A9	7E	8D	83	1A	A9	7F	8D
0261:	81	1A	A9	FF	8D	6B	1A	20	C2	0B	6E	6B	1A	AD	6B	1A
0271:	20	E8	0B	C9	16	D0	F0	20	36	0C	20	5D	0C	C9	16	F0
0281:	F6	D0	DF													

JUNIOR

tableau 7.

- Raccordez le lecteur de cassettes. Ouvrez P2, de même que le niveau d'enregistrement du lecteur que l'on met en position moyenne.
- Mettez le lecteur de cassette en position "enregistrement" et lancez-le! Introduisez: AD 0200 GO. La LED rouge s'allume et les caractères de synchronisation sont enregistrés sur la bande.
- Au bout d'environ 4 minutes, l'opération d'écriture sur la bande est achevée. La LED rouge s'éteint, et l'on voit apparaître "0200A9" sur l'affichage. Arrêtez le lecteur de cassettes et rembobinez l'équivalent des 4 minutes de bande.
- Relancez le lecteur de cassettes, mais cette fois en mode "lecture" (reproduction) et introduisez: AD 0251 GO. Si vous utilisez la sortie HP du lecteur, mettez le potentiomètre de volume à mi-course. La LED verte s'est allumée. Si nous nous trouvons en présence d'une section de bande qui précède les caractères de synchronisation, nous verrons apparaître le dessin 1 de la figure 3 de l'article sur le logiciel. Le dessin n'est pas stable sur l'affichage! Lorsqu'on pense avoir atteint la section de bande sur laquelle on avait enregistré les caractères de synchronisation, on peut commencer le réglage proprement dit de la PLL.
- Tournez P1 (avec un tournevis, bien sûr) jusqu'à ce que vous fassiez apparaître le dessin 2 sur l'affichage.

P1 est bien réglé lorsque, durant toute la lecture des caractères de synchronisation, le dessin 2 est affiché de manière stable. Pour plus de sécurité, on reprendra cette opération plusieurs fois. Nous ne pouvons pas vous dire d'ici quel est le sens dans lequel il faut tourner P1. Ceci dépend de paramètres qui nous échappent complètement.

EOT

End Of Text... Enchantement ou torture

Vous voici livrés à vous-mêmes, puisqu'ici s'arrête notre série de trois articles sur la carte d'interface. Bien sûr, il y aurait encore bien des choses à dire. A en croire vos lettres, vous ne jurez que par le BASIC et le PASCAL! Mais au fait, le langage machine, vous connaissez? L'assembleur, c'est un langage lui aussi, et certainement pas le moins intéressant... alors servez-vous en le plus possible, même s'il vous faut faire violence à certain penchant (humain, trop humain) à la facilité.

Pour ce qui est du clavier ASCII et de l'Elekterminal, nous vous renvoyons aux articles suivants:

- janvier 1979, page 14, clavier ASCII,
- février 1979, page 17, Elekterminal,

A présent, vos fers à souder doivent être chauffés à blanc, il est grand temps de s'y mettre. De notre côté, nous espérons que cela nous laissera un peu de répit (*le téléphone aura le temps de refroidir*) pour la préparation des livres 3 et 4. ■