

# Réalisez votre ordinateur individuel

## La carte IVG 09

**C**HOSE promise, chose due, nous vous avons annoncé le mois dernier une étude complète de la carte de visualisation alphanumérique et graphique noir et blanc pour notre ordinateur ; cela va être chose faite dans quelques instants et vous pourrez ainsi disposer, à la fin de cette étude, d'une carte en état de marche, puisque nous avons regroupé, dans ces quelques pages, théorie et pratique.

### Généralités

La carte que nous vous proposons de réaliser, et qui est déjà, en partie, connue par les réalisateurs de notre « ancien » mini-ordinateur, porte le doux nom de carte IVG pour Interface Vidéo Graphique, le 09 étant pour la version 6809 de celle-ci.

Cette carte est polyvalente et peut fonctionner dans deux modes différents, sans aucune modification matérielle (le passage d'un mode à l'autre est uniquement logiciel) : un mode alphanumérique, où elle constitue alors un terminal très performant du système puisque, associée à TAVBUG09, elle offre 20 lignes de 80 caractères avec — pour chaque caractère, et indépendamment de son voisin — 8 types de vidéo possibles, et un mode graphique, où elle dispose alors d'une résolution de 128 points sur 256 points, chaque groupe de 8 points disposant aussi de 8 types de vidéo différentes.

Cette carte supporte, en outre, une interface parallèle pour un clavier ASCII quelconque, la tolérance sur les signaux à appliquer étant très large et la rendant compatible de quasiment tous les claviers existants.

Enfin, pour compléter le tout, un générateur de « bip » sonore

permet d'en faire un vrai terminal, ce « bip » étant déclenché par le code ASCII du BEL, nous verrons ultérieurement à quoi cela correspond.

Comme toutes les autres cartes du système, elle est réalisée en circuit imprimé double face à trous métallisés, disponible prêt à l'emploi.

### Un peu de théorie

Pour être franc, une carte de visualisation, telle que celle que nous allons décrire, c'est-à-dire une carte connectée directement sur le bus d'un micro-ordinateur n'est pas simple, même en faisant appel à des circuits contrôleurs spécialisés. Nous allons vous en exposer la théorie, en essayant d'être aussi clair que possible, mais ne soyez pas déçus si, à première lecture, certains détails vous paraissent obscurs, une telle étude nécessite, en effet, de bonnes connaissances

en télévision et en micro-informatique, ce qui n'est pas obligatoirement le lot de tout le monde.

Quoi qu'il en soit, soyez rassurés, le montage de la carte, pour peu qu'il soit fait avec soin, ne demande pas de connaissances particulières, et il n'y a aucun réglage à effectuer pour que la carte fonctionne !

La figure 1 vous propose un synoptique simplifié d'une telle carte ; pour nous aider à situer les problèmes, nous allons l'analyser.

Le centre de la carte est constitué par de la mémoire RAM à double accès ; cette mémoire

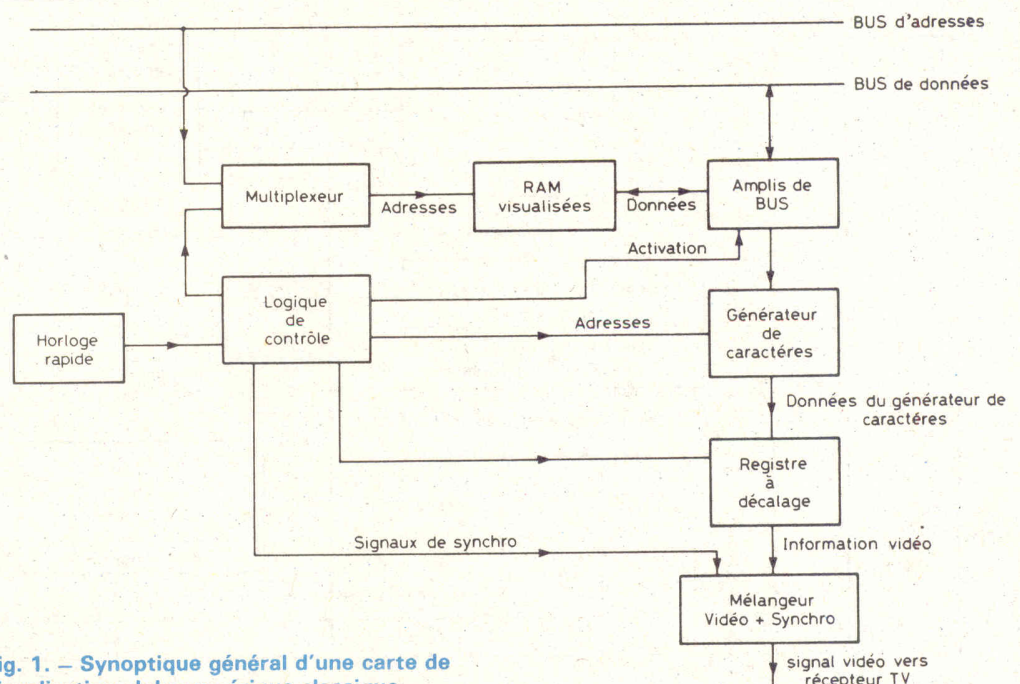


Fig. 1. — Synoptique général d'une carte de visualisation alphanumérique classique.

doit, en effet, pouvoir être écrite (et même lue si la carte est performante) par le microprocesseur, pour qu'il puisse y placer les données à visualiser, mais elle doit aussi pouvoir être lue par une circuiterie appropriée qui, elle, se chargera de la génération des signaux TV à partir des données contenues dans celle-ci. Les lignes de données de cette RAM passent donc par des amplis de bus classiques, mais qui seront activés au bon moment, tandis que les adresses de la RAM proviennent d'un multiplexeur à deux groupes d'entrées ; un groupe reçoit les lignes d'adresses du bus lorsque le micro veut avoir accès à la RAM, l'autre groupe reçoit les lignes d'adresses en provenance de la circuiterie de génération des signaux vidéo, le reste du temps.

Les données contenues dans la RAM étant du code ASCII, elles ne sont pas aptes, telles qu'elles, à former des dessins de caractères sur un écran TV, elles doivent donc traverser un générateur de caractères, qui n'est autre qu'un circuit contenant en

mémoire le dessin, sous forme de matrice de points, de chaque caractère que la carte sera capable de représenter.

Ce générateur de caractères n'est donc rien d'autre qu'une ROM de taille importante, et à la programmation pénible contenant une succession de codes binaires, correspondant aux points allumés ou éteints de chaque ligne de chaque caractère.

Pour comprendre la suite du synoptique, il nous faut nous remémorer comment est formée une image TV.

Dans un récepteur TV, à l'intérieur du tube cathodique qui constitue l'écran, un faisceau d'électrons se déplace régulièrement de gauche à droite et de haut en bas, exactement de la même façon que vos yeux lorsque vous lisez une page de livre (le « Haut-Parleur » n'est pas un bon exemple à cause de son impression sur plusieurs colonnes par page !). Ce déplacement s'appelle le balayage et est effectué à vitesse constante et synchronisé sur les signaux TV émis par la caméra ou tout autre

dispositif, de façon que l'image formée sur l'écran soit analogue à celle se trouvant devant la caméra.

L'impact du faisceau d'électrons sur la couche phosphorescente du tube cathodique produit un point lumineux, d'autant plus intense que le faisceau est lui-même intense. Une information vidéo comporte donc deux parties différentes : une partie que l'on appelle le signal vidéo proprement dit, ou le signal de luminance en TV couleur, qui véhicule l'information de luminosité de chaque point de l'image, et une information de synchronisation, que l'on appelle le signal de synchronisation, ou les tops de synchronisation, ou la synchro, et qui déclenche de façon régulière le balayage.

Ce balayage est double puisque le faisceau d'électrons va de gauche à droite, d'une part, et de haut en bas d'autre part. Le balayage de gauche à droite est le balayage horizontal — ou balayage ligne —, le balayage de haut en bas est le balayage vertical — ou image, ou trame. La

synchro véhicule donc deux informations distinctes.

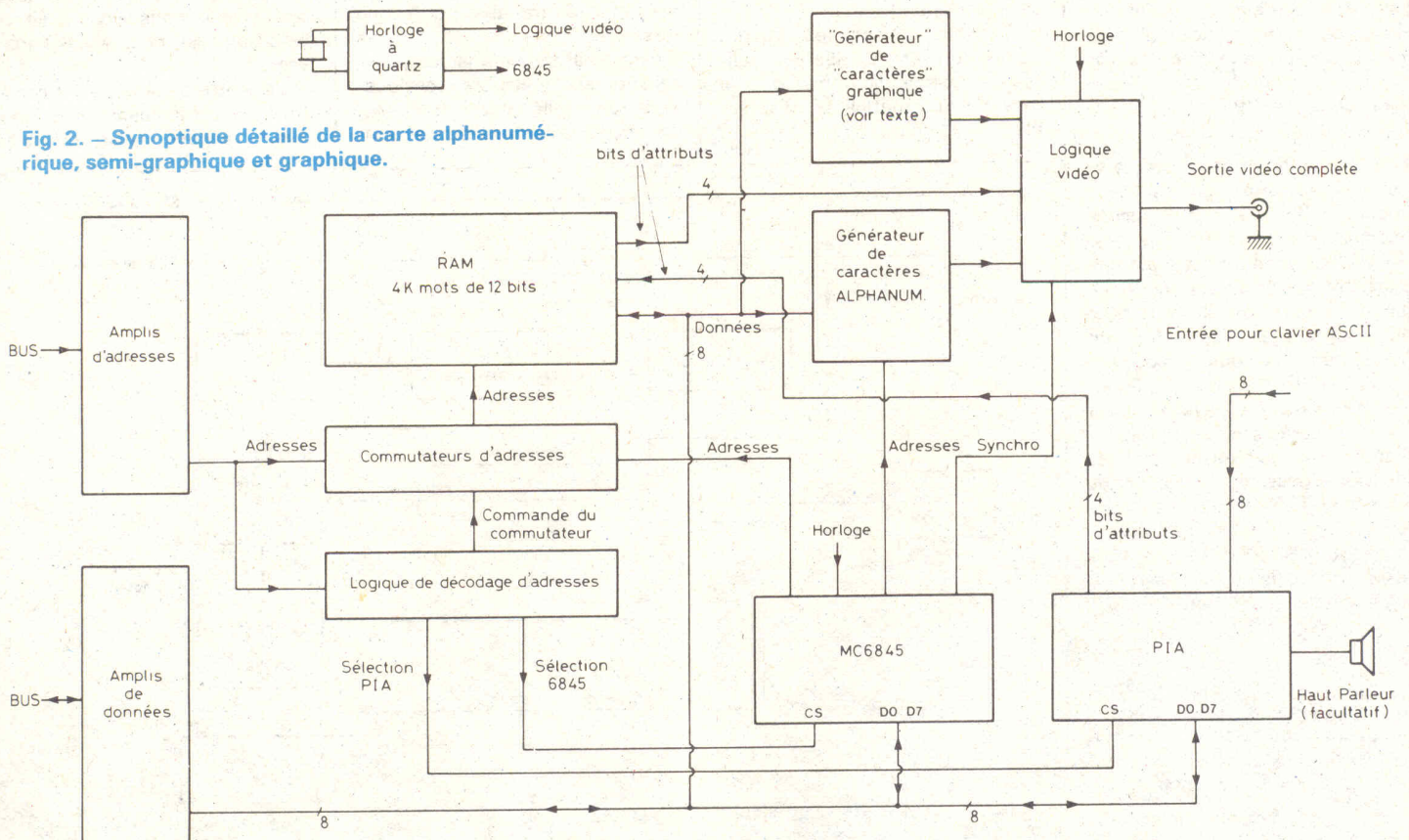
Pour corser le tout, ces diverses composantes du signal vidéo complet ont été définies parfaitement pour que les fabricants de récepteurs TV puissent savoir ce qu'allaient leur envoyer les émetteurs de TDF.

Il faut donc, pour pouvoir utiliser un récepteur TV normal, respecter ces normes, ce qui ajoute encore au plaisir de la réalisation.

Pourquoi vous avoir exposé tout cela ? Pour que vous puissiez comprendre pour quelle raison un synoptique qui, jusque-là, était à peu près simple, va s'alourdir quelque peu.

En effet, en sortie de notre générateur de caractères, nous disposons d'une information sur 8 bits en parallèle, qui est tout à fait incapable de servir de signal de luminance ; il faut donc la faire passer dans un registre à décalage qui va la convertir en une suite de 1 et de 0 qui sera comprise, après adaptation de niveau, par le faisceau d'électrons du tube cathodique du récepteur

Fig. 2. — Synoptique détaillé de la carte alphanumérique, semi-graphique et graphique.



TV, comme une suite de points allumés ou éteints.

Ce décalage ne doit pas se faire à n'importe quelle vitesse et doit, de plus, être lié aux signaux de synchronisation pour que le faisceau d'électrons n'aille pas de gauche à droite, plus vite ou plus lentement que ce qu'il faut pour former l'image. La partie la plus complexe d'une telle carte se trouve donc regroupée sous le vocable « logique de contrôle » et c'est elle qui, à partir d'une horloge à fréquence élevée, génère les signaux de synchro, l'horloge du registre à décalage et commande les multiplexeurs d'adresses puisqu'elle sait à quel instant elle accède à la RAM ou non.

Comme si ce n'était pas assez, cette logique génère aussi l'adressage de la RAM visualisée; en effet, il ne faut pas oublier que pour que nous voyions une image stable sur l'écran du récepteur TV, celle-ci doit se renouveler, dans le pire des cas, tous les 1/25<sup>e</sup> de seconde. Il faut donc sans cesse balayer la RAM à visualiser très rapidement pour en former une image complète.

Pour nous résumer et avoir une vue d'ensemble de la chose, nous pouvons dire que les choses se passent de la façon suivante (la RAM est supposée avoir été remplie, par ailleurs, par le microprocesseur pour simplifier un peu) :

- A l'instant  $t = 0$ , le premier octet de la RAM est adressé par la logique, le contenu s'y trouvant est appliqué au générateur de caractères qui délivre le « dessin » correspondant; ce dessin est converti en série par le registre à décalage.

- A l'instant  $t = 1$ , lorsque le registre a terminé, le deuxième octet de la RAM est adressé, et le même processus se répète.

- Lorsque le temps correspondant à la formation d'une ligne sur l'écran TV est écoulé, la logique génère un top de synchronisation ligne et le processus ci-avant continue avec les caractères suivants.

- Lorsque le temps correspondant à une image TV complète est écoulé, la logique génère un top de synchro image et le processus reprend alors avec le premier octet, comme indiqué ci-avant.

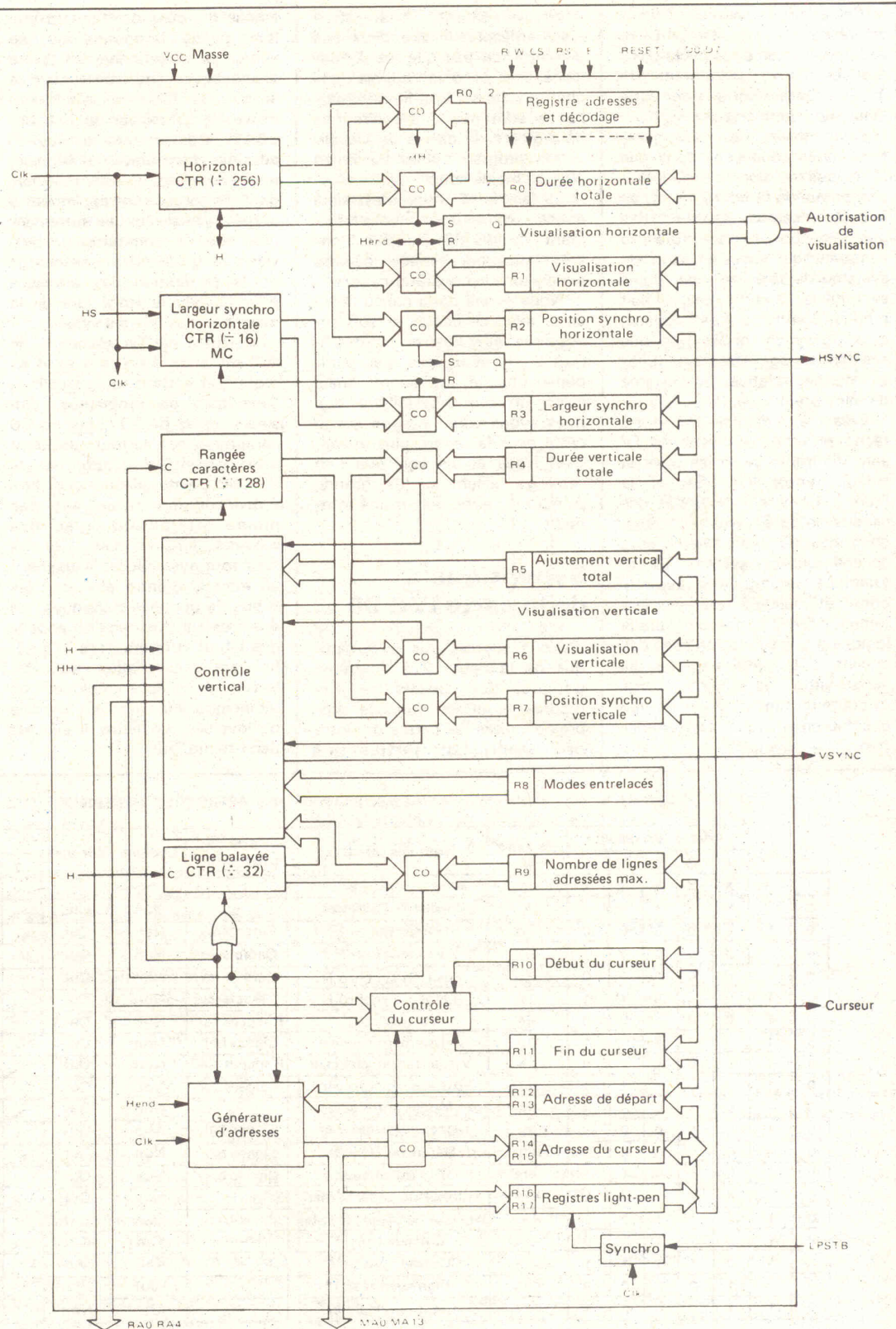


Fig. 3. - Synoptique interne du MC 6845.



rallèle. Cela complique un peu le logiciel d'accès à ceux-ci mais cela vous importe peu, TAV-BUG 09 s'en charge.

Les données issues de la RAM arrivent aussi sur deux générateurs de caractères, un générateur alphanumérique, qui contient tous les symboles ASCII standards, et un générateur graphique qui ne contient « rien » (ou presque) et dont le rôle est surtout d'introduire un retard ca-

Pour compléter ce synoptique, une horloge à quartz génère tous les signaux nécessaires aux différentes parties et circuits de la carte.

L'intérêt essentiel d'une carte de ce type est dû à la présence du 6845 et à ses possibilités de programmation aussi, sans nous livrer à un cours sur ce circuit qui demanderait des dizaines de pages, allons-nous vous le présenter sommairement.

octet contient le registre d'adresse, le deuxième octet contient le registre dont l'adresse a été placée, au préalable, dans le premier octet.

Nous n'allons pas détailler ces registres un à un. Si ce genre de travail vous intéresse, il vous suffit de vous procurer la fiche technique du circuit. Par contre, remarquez tout de même la finesse de programmation qu'il est possible d'atteindre, puisque même

Inutile de vous dire que ce genre de travail s'adresse principalement aux programmeurs avertis, le calcul du contenu des registres du 6845 n'étant pas toujours évident, même avec les (mauvais) exemples de la fiche technique.

Ceci étant vu, nous allons aborder l'étude du schéma de la carte, schéma dans lequel nous allons nous appliquer à mettre en évidence les diverses parties du

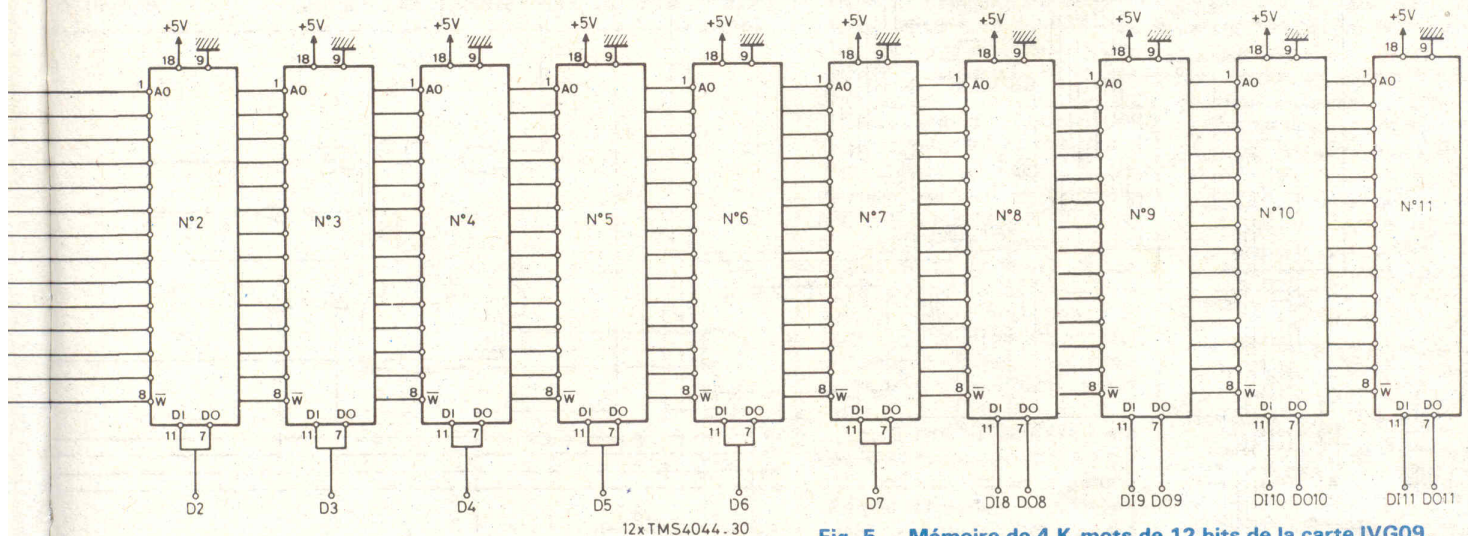


Fig. 5. - Mémoire de 4 K-mots de 12 bits de la carte IVG09.

libré dans la chaîne de génération du signal vidéo qui, sans cela, serait inutilisable en mode graphique.

Les sorties des générateurs arrivent sur un ensemble appelé logique vidéo et qui contient le registre à décalage déjà évoqué et des circuits de traitement vidéo en fonction des bits d'attributs (inversion du signal, atténuation, etc.).

Les lignes de données arrivent également sur le 6845 puisque nous vous avons dit que ce circuit était programmable et qu'il faut bien, pour ce faire, pouvoir écrire dans des registres internes.

Elles aboutissent également sur un PIA dont les 20 lignes d'entrées/sorties sont bien exploitées : 4 lignes sont utilisées en sorties pour les 4 bits d'attributs évoqués ci-avant, une autre ligne commande le circuit du « bip » destiné à attaquer un haut-parleur et 8 lignes sont placées en entrées pour recevoir tout type de clavier ASCII.

### Le circuit MC 6845

Ce circuit 40 pattes appartient à la famille 6800 de Motorola et s'alimente donc sous une tension unique de 5 V. Il est prévu pour piloter jusqu'à 16 K de RAM et est entièrement programmable.

Sa structure interne vous est présentée figure 3 pour information (et pour que vous compreniez le pourquoi de son prix !). Nous voyons sur cette figure apparaître les 18 registres internes qui sont, en fait pour 15 d'entre eux, des entrées de compteurs prépositionnables.

La figure 4 précise la taille, la fonction et l'adresse de chaque registre. Remarquez l'astuce du constructeur qui, pour minimiser l'encombrement mémoire de son circuit, et parce qu'il n'avait plus de patte disponible sur le boîtier, a introduit un registre d'adresses.

Le 6845 n'occupe ainsi, en mémoire, que 2 octets au lieu des 18 prévisibles ; le premier

la largeur des impulsions de synchronisation est programmable ainsi que leur position (R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>).

Remarquez aussi que ce circuit dispose d'un registre « light pen » que nous n'exploitons pas pour l'instant. Le signal lui correspondant est toutefois disponible sur un connecteur de la carte, pour un usage ultérieur.

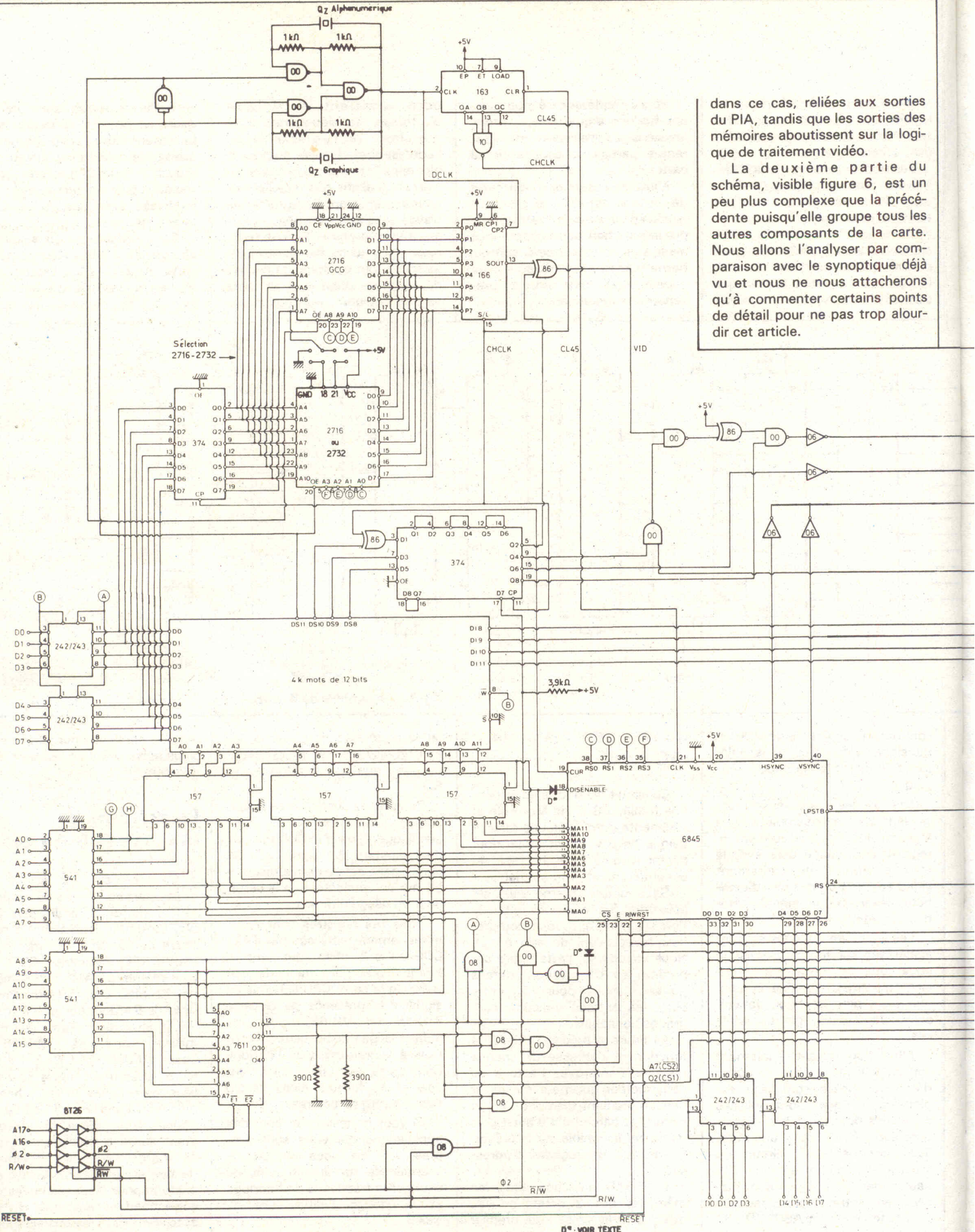
Tous ces registres sont automatiquement initialisés par TAV-BUG 09 à la mise sous tension lorsque, grâce aux mini-interrupteurs de la carte CPU 09 vous lui signalez la présence de la carte IVG 09 ou IVG 6800), les valeurs placées dans ceux-ci sont liées à la fréquence de l'horloge de la carte, au standard TV français et au format choisi de 20 lignes de 80 caractères.

Si vous le désirez, et pour des applications qui vous sont propres, rien ne vous interdit de changer ce format, il suffit de changer la fréquence de l'horloge et de changer l'initialisation du 6845.

synoptique de la figure 2 afin que vous puissiez vous y retrouver facilement.

### Le schéma de la carte IVG 09

Ce schéma a été scindé en deux parties d'inégale importance, afin de le rendre plus lisible. La figure 5 présente la première partie qui a, au moins, le mérite d'être simple. C'est le plan mémoire RAM de 4 K-mots de 12 bits. Des boîtiers classiques de RAM statiques 4 K-mots de 1 bit sont utilisés ; ces mémoires sont des TMS 4044 Texas ou des 2141 Intel. Toutes leurs lignes homologues sont reliées entre elles et sur chaque mémoire, l'entrée et la sortie de donnée sont reliées, la mémoire étant suivie d'amplis trois états se chargeant de son isolement du bus si nécessaire. Cela n'est pas vrai pour les 4 mémoires qui correspondent aux bits d'attributs, en effet, les entrées sont,



dans ce cas, reliées aux sorties du PIA, tandis que les sorties des mémoires aboutissent sur la logique de traitement vidéo.

La deuxième partie du schéma, visible figure 6, est un peu plus complexe que la précédente puisqu'elle groupe tous les autres composants de la carte. Nous allons l'analyser par comparaison avec le synoptique déjà vu et nous ne nous attacherons qu'à commenter certains points de détail pour ne pas trop alourdir cet article.

D\* : VOIR TEXTE

Les amplis de bus se retrouvent sur la gauche et dans le bas de la figure ; ceux d'adresses sont validés en permanence ainsi qu'un 8 T26 utilisé de façon un peu inhabituelle pour des signaux de contrôle A16 et A17.

Cette utilisation d'un ampli, normalement réservé aux lignes de données, est justifiée par le fait que nous avons besoin de certains signaux de contrôle en logique vraie et en inverse. Nous avons ainsi économisé un boîtier logique.

Les amplis de données ont été scindés en deux groupes pour simplifier les problèmes de validation ; un groupe est réservé aux RAM, l'autre aux circuits 6845 et PIA.

Ces amplis sont validés par une circuiterie de décodage d'adresses assez complexe vu le nombre de fonctions à accomplir ; une PROM 7611 (programmée en DECVIS 09) se charge de cette tâche. Elle n'est validée que lorsque A16 et A17 sont toutes deux à zéro, ce qui place

cette carte en page 0 de notre ordinateur. Par ailleurs, la programmation de la 7611 en DECVIS 09 place la RAM de 1000 à 1FFF, le PIA en 2000 et le 6845 en 2080.

Les multiplexeurs de notre synoptique sont constitués par les 74157 situés au milieu de la figure. Ceux-ci sont, en permanence, commutés sur le 6845 assurant ainsi une visualisation permanente.

Ils ne basculent côté bus, que lorsque le microprocesseur veut lire ou écrire dans la RAM, et c'est encore la circuiterie de décodage d'adresse qui se charge de ce travail.

Cette écriture ou lecture du micro introduisant des perturbations visibles sur l'écran (l'effet de neige auquel était sujette notre ancienne carte IVG), le signal vidéo est supprimé au moyen de la diode D\* et par l'intermédiaire du 74374. Cette opération étant très brève, le « trou » d'image occasionné est totalement invisible, et procure à l'opérateur un excellent confort visuel.

Les 8 bits de données issus des RAM aboutissent, via un octuple latch, sur les deux générateurs de caractères. A un instant donné un seul d'entre eux est validé grâce au bit d'attribut provenant de PAO du PIA ; ce bit sélectionne donc le fonctionnement en alphanumérique ou en graphique.

Les sorties de ces générateurs aboutissent sur un registre à décalage, suivi d'un ensemble de portes logiques chargées du traitement du signal vidéo. Ces portes reçoivent les bits d'attributs et réalisent : l'inversion vidéo au moyen d'un OU-Exclusif, le clignotement vidéo au moyen d'une NAND et d'un 555, monté en multivibrateur à fréquence de l'ordre du hertz, la vidéo demi-teinte au moyen d'un morceau de 7406 sur lequel nous allons revenir.

Pour des raisons de temps d'accès des mémoires RAM (200 ns) et des générateurs de caractères (450 ns), il est nécessaire de retarder les bits d'attributs pour que les bits de l'adresse X ne s'appliquent pas au caractère de l'adresse X-1.

En effet, les données issues des RAM passent par un octuple latch (74374), puis par le générateur de caractères, alors que les

bits d'attributs agissent immédiatement sur la vidéo. Ceux-ci sont donc retardés par deux bascules D mises en série.

Les huit bascules nécessaires ont été regroupées dans un seul 74374 pour économiser des boîtiers logiques. Remarquez que le bit de sélection alphanumérique-graphique (celui issu de PAO du PIA) ne passe pas par cet ensemble, puisque cette sélection se fait, une fois pour toutes, pour une image et non caractère par caractère ; sa place est utilisée sur le 74374 par le signal de curseur issu du 6845 qui, sans cela, serait en avance de deux caractères, puisque, lui aussi, est disponible directement sans passage par les générateurs de caractères.

Le registre à décalage, le latch des données, le 6845, reçoivent tous des signaux d'horloge dérivés d'un seul et même oscillateur à quartz, situé dans le haut de la figure. Cet oscillateur est réalisé avec une porte 7400 et dispose de deux quartz ; il est commutable au moyen d'un signal logique d'un quartz sur un autre.

En effet, les paramètres choisis pour les deux modes de fonctionnement (alphanumérique et graphique) imposent un quartz à 16 MHz, pour le mode alphanumérique, et un quartz à 6 MHz pour le mode graphique. Cet oscillateur reçoit donc, comme les générateurs de caractères, le bit d'attribut issu de PAO du PIA qui effectue la commutation alphanumérique-graphique.

Le signal vidéo, issu du registre à décalage et des portes de traitement en fonction des attributs, arrive sur un 7406 qui est un inverseur à collecteur ouvert. Cela permet de l'ajouter, de façon simple, aux deux signaux de synchro ligne et image issus, eux, du 6845. Cette addition se fait au moyen de résistances de valeurs parfaitement définies ; en effet, les normes TV imposent que les tops de synchronisation aient une amplitude égale à 30 % de l'amplitude totale du signal vidéo et qu'ils soient situés dans la partie basse de celui-ci.

Le 7406 relié aux trois diodes en série permet, lorsque sa sortie est à 0, de réduire de moitié l'amplitude totale du signal vidéo, réalisant ainsi le mode vidéo demi-teinte. Un potentiomètre dose le niveau de sortie du

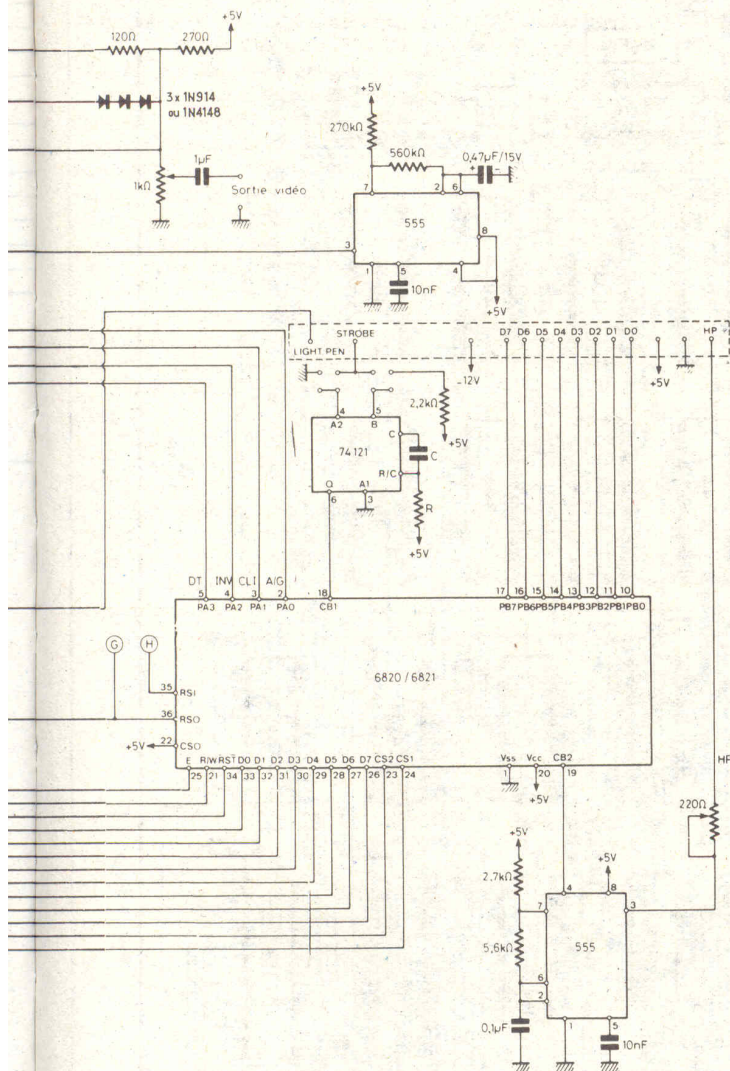


Fig. 6. - Schéma complet de la carte IVG 09.

## REALISATION

signal complet, et un condensateur est prévu (mais sa présence est inutile dans 90 % des cas) au cas où un isolement des potentiels continus serait nécessaire.

Côté PIA, les choses sont un peu plus simples ; les lignes PA0 à PA3 sont programmées en sorties, pour les bits d'attributs déjà évoqués, ainsi que CB2 qui commande un 555 monté en astable à fréquence audible. C'est le circuit qui permet de générer un « bip » sur un haut-parleur par

logiciel. Le haut-parleur à raccorder peut être de n'importe quel type et de n'importe quelle impédance supérieure ou égale à  $4 \Omega$ . Un ajustable est prévu pour réduire le niveau sonore à une valeur agréable.

Les lignes PBO à PB7 sont programmées en entrées et sont aptes à recevoir les lignes de sorties de tout clavier ASCII sortant aux normes TTL.

Un monostable 74121 est également prévu pour être com-

mandé par le signal « strobe » de tout clavier ASCII, la sélection du mode de fonctionnement du monostable étant effectuée par straps positionnés en fonctions des caractéristiques du clavier.

Nous allons en rester là avec cette analyse de la carte IVG 09, une étude plus poussée n'étant, à notre avis, pas nécessaire en raison du nombre trop faible de personnes qui seraient intéressées ; nous allons donc aborder la réalisation de celle-ci.

## Réalisation

Comme notre ancienne carte IVG, et en raison du nombre très important de circuits intégrés utilisés, il a été impossible de les loger tous sur une seule carte à notre format habituel. La carte IVG 09 est donc une carte au format classique sur laquelle est vissé, au moyen de quatre vis et entretoises, côté cuivre, un petit circuit imprimé additionnel.

La liaison entre les deux cir-

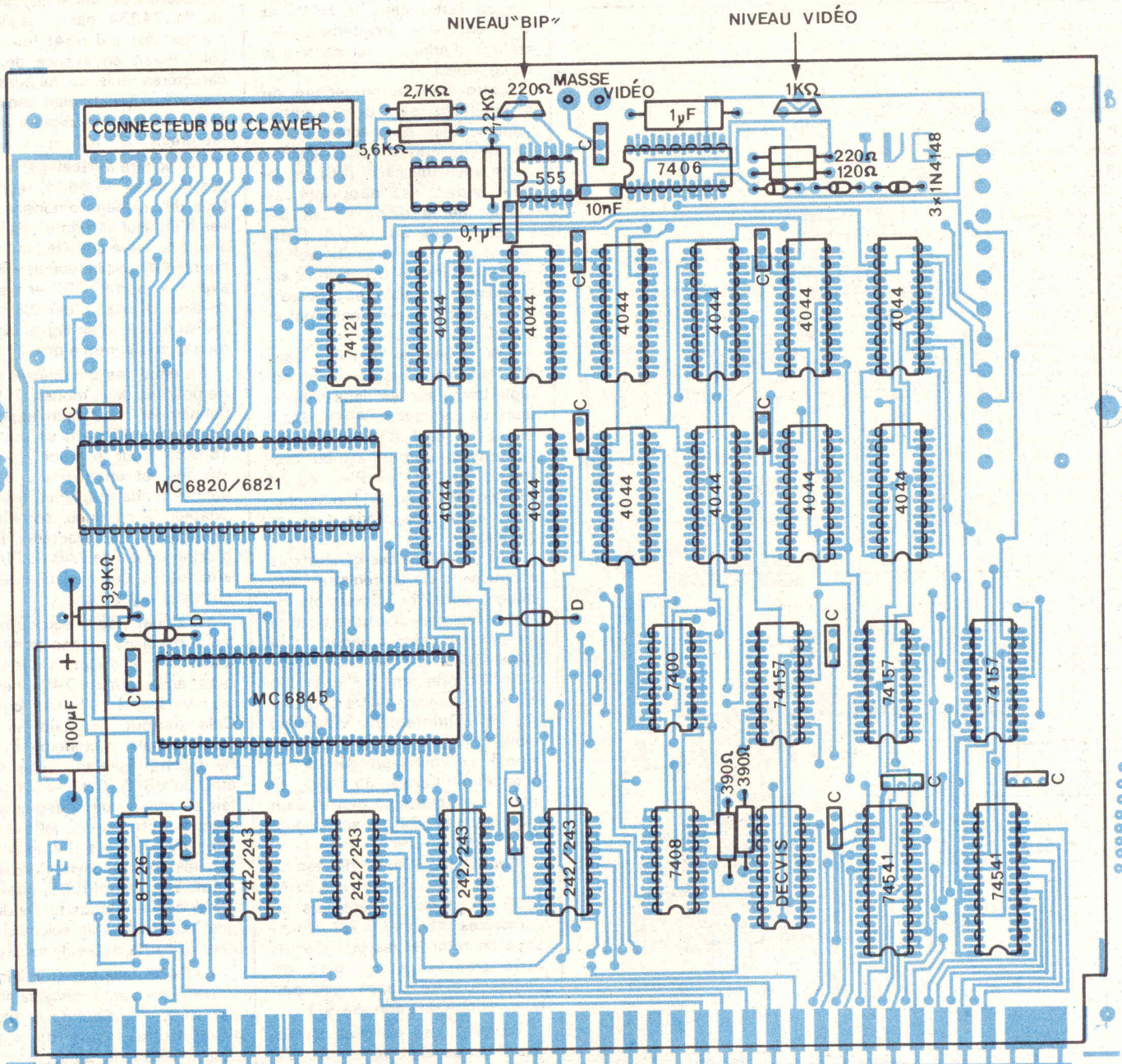


Fig. 7. - Implantation des composants sur le circuit imprimé principal.



cuits ne fait appel à aucun connecteur et à aucun câblage fastidieux, puisque quelques fils nus rigides suffisent, les circuits imprimés ayant été étudiés à cet effet.

Comme les autres cartes du système, celle-ci est à trous métallisés en raison du nombre et surtout de la densité des pistes et des composants. Elle est disponible chez Facim sous la référence IVG 09 ; cette référence comprenant, bien sûr, le circuit principal et son petit circuit imprimé associé. Les figures 7 et 8 représentent l'implantation des composants sur ces circuits qu'exceptionnellement nous ne représentons pas ici séparément, faute de place. Les amateurs de beaux circuits apprécieront le tracé du circuit imprimé principal qui a demandé des jours de travail !

L'implantation des composants ne présente pas plus de difficultés que sur les cartes réalisées jusqu'à ce jour ; il suffit de travailler avec beaucoup de soin et de veiller tout particulièrement à l'absence de ponts de soudure, certaines pistes étant très proches des pastilles de fixation des composants.

Nous vous conseillons les supports pour les RAM, pour le PIA et le 6845, pour les amplis de bus, la 7611 et les générateurs de caractères. Si vous ne voulez pas être embêtés en cas de défectuosité d'un circuit intégré, des supports, partout, sont la meilleure solution.

Quoi qu'il en soit, ceux-ci seront montés en premier sur les deux circuits imprimés, viendront ensuite les condensateurs de découplage désormais classiques, ce sont des 22 nF et comme à l'accoutumée, deux pas sont prévus, selon les modèles que vous aurez : 2,54 mm et 5,08 mm.

Il faut ensuite câbler les composants passifs et les diodes. Théoriquement, pour un fonctionnement sans histoire, les deux diodes D\* de la figure 6 doivent être des diodes au germanium (ce que nous avions oublié de noter dans la nomenclature des composants du mois dernier, nous vous prions de bien vouloir nous en excuser) type OA85, OA90, AA119, etc.

Si vous n'en avez pas sous la main, essayez avec des classiques 1N 914 ou 1N 4148, cela doit fonctionner, sauf si vous avez la malchance d'avoir un 74374 juste à la limite des normes TTL.

Laissez libre l'emplacement du condensateur 1  $\mu$ F de la sortie vidéo tant que vous n'avez pas lu la suite de cet article. Sur le circuit annexe, placez les quartz ou, si vous ne voulez fonctionner qu'en mode alphanumérique (99 % des cas), le quartz 16 MHz. Ne placez aucun strap au niveau de la 2716 ou 2732 GCA pour l'instant.

Vérifiez vos soudures très soigneusement, surtout dans les parties qui se trouveront face à

face lorsque les circuits seront assemblés, car une mauvaise soudure ou un pont à ce niveau pourrait vous imposer une désolidarisation des circuits, ce qui n'est pas facile.

Si vous voulez monter un connecteur pour le clavier (cela ne sert quasiment à rien car les brochages à ce niveau sont, on ne peut plus divers mais cela fait plus propre et permet de sortir la carte de l'ordinateur sans rien dessouder), soudez-le maintenant car ses pattes seront difficilement accessibles lorsque le petit circuit sera mis en place.

Les trous sont prévus pour un modèle standard pour câble plat à 34 contacts et la figure 9 vous indique le brochage complet de celui-ci. Si vous désirez monter un autre type de connecteur, ou souder directement les fils provenant du clavier ou de sa prise, nous vous faisons remarquer que la ligne de pastilles située au bord de la carte n'est pas connectée pour autoriser toutes les fantaisies nécessaires.

Lorsque ces travaux sont terminés, mettez les circuits sur leurs supports et vissez les deux circuits imprimés, face cuivre contre face cuivre, en les maintenant à environ 1 cm à 1,5 cm au moyen d'entretoises adéquates. Reliez alors, par des fils nus rigides et droits, les grosses pastilles se faisant face aux deux extrémités du petit circuit. La carte IVG 09 est virtuellement terminée.

## Configuration

Celle-ci se résume à peu de choses. Il faut tout d'abord résoudre le problème du strobe du clavier. Si vous utilisez le clavier Maxi Switch « ancien modèle » (celui de notre « ancien » mini-ordinateur qui comportait une touche alpha lock), ou si vous utilisez un des claviers décrits dans notre précédent numéro, il est inutile de mettre en place le 74121 de strobe ; il faut alors positionner le strap  $S_2$  (voir fig. 10 et court-circuiter les pattes 4 et 6 du 74121 (celui-ci étant enlevé, nous insistons bien).

Cette configuration est également valable si votre clavier délivre un signal de strobe constitué par un niveau zéro logique d'une durée de 10 à 30  $\mu$ s.

Dans tous les autres cas, le 74121 sera mis en place et, selon le type de strobe délivré par votre clavier (front montant ou front descendant), les straps indiqués figure 10 seront mis en place.

La résistance et le condensateur, dont les valeurs ont été omises sur la figure, ont une valeur de 10 k $\Omega$  et de 4,7 nF ce qui fait générer au 74121 un pseudo-strobe d'une vingtaine de  $\mu$ s.

La deuxième étape consiste à mettre en place les straps de sélection du type de mémoire au niveau de la 2716 ou 2732

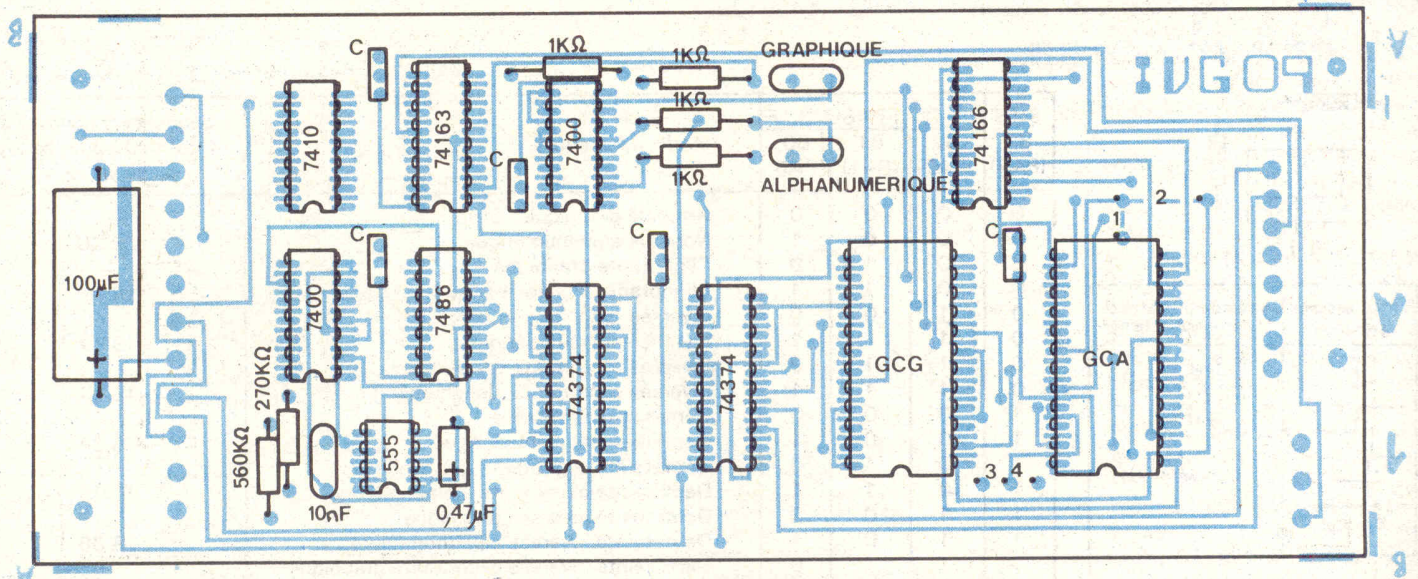


Fig. 8. - Implantation des composants sur le circuit imprimé secondaire.

GCA. La figure 11 vous indique comment procéder pour ce faire.

Nous vous rappelons qu'en cas de doute, vous pouvez demander à l'auteur le type de brochage de votre 2732 lorsque vous la lui adressez pour programmation ; par ailleurs, vous trouverez dans les pages de cette revue, consacrées à un mini-ordinateur Basic, un tableau des types de 2732 les plus répandus avec leur famille d'appartenance.

**Les raccordements**

Le raccordement au clavier ne doit poser aucun problème avec le brochage indiqué figure 9 et le brochage du connecteur de votre clavier.

La liaison peut être faite en câble plat ou en nappe, mais il faut éviter de lui donner une longueur trop importante, les signaux qu'elle véhicule étant des signaux TTL ; une longueur de 2 à 3 mètres est un maximum raisonnable.

Un point plus délicat est le raccordement à un récepteur TV

et, pour être franc, cette partie de la description nous a souvent posé des problèmes car il existe tellement de cas différents que malgré toute notre bonne volonté, il est impossible de satisfaire, ou de résoudre, tous les cas individuels. Nous allons donc vous livrer le fruit de nos réflexions, et surtout de notre expérience, (deux terminaux vidéo, une carte visu, des jeux sur TV).

La solution idéale, de nos jours, consiste à disposer d'un récepteur TV équipé d'une prise péritelévision (prise obligatoire sur tous les récepteurs en vente en France depuis plus d'un an) ; cette prise permet, en effet, sans aucune intervention de votre part à l'intérieur du poste, d'appliquer directement les signaux vidéo issus de la carte IVG 09 dans les meilleures conditions.

Le brochage de cette prise est rappelé figure 15. Il faut amener le signal vidéo depuis la carte IVG09 sur cette prise au moyen d'un câble coaxial type TV ; le conducteur central ira en 20 et la tresse de masse en 17.

Par ailleurs, un flou artistique

existant dans la norme de la prise au niveau du rôle de la patte 8, il sera peut-être nécessaire d'amener, avec du fil de câblage ordinaire, du + 12 V prélevé en un point quelconque de l'alimentation + 12 V du mini-ordinateur sur la borne 8 de cette prise.

Nous ne pouvons vous dire, à l'avance, si ce sera nécessaire. Pour vous en apercevoir, il vous suffira de commuter votre récepteur sur la position péritelévision (appelée aussi audiovisuel) et vérifier si le signal vidéo issu de la carte est visible sur l'écran ; si oui, pas besoin du + 12 V, si non, il faut le + 12 V.

Des prises péritelévision mâles sont disponibles chez de nombreux revendeurs et nous en avons même trouvées dans un hypermarché !

La deuxième solution, moins simple mais tout aussi bonne pour peu que vos connaissances vous permettent de la mettre en œuvre, consiste à installer vous-même une prise d'entrée vidéo sur votre récepteur.

Nous avons, dans divers arti-

cles précédents, indiqué quelques exemples dont la validité a duré quelques mois, les schémas des récepteurs évoluant à la vitesse grand V.

Comme nous ne pouvons accepter d'étudier les schémas que vous seriez susceptibles de nous envoyer, vu le travail monumental que cela représenterait, nous vous laissons seuls juges du choix ou non de cette solution.

La dernière solution, qui est à réserver s'il n'y a vraiment pas moyen de faire autrement, consiste à se procurer un modulateur UHF tel ceux utilisés pour les jeux TV et à y appliquer le signal vidéo. Cela permet alors de rentrer par l'antenne UHF de n'importe quel récepteur TV sans aucune modification de celui-ci. Inutile de vous dire que la qualité de l'image s'en ressent fortement et n'est, en rien, comparable avec celle que donne une liaison vidéo directe.

Dans le cas de la prise péritelévision, il ne faut pas mettre en place le condensateur de 1 µF. Dans le cas de la prise vidéo montée par vos soins, il est sou-

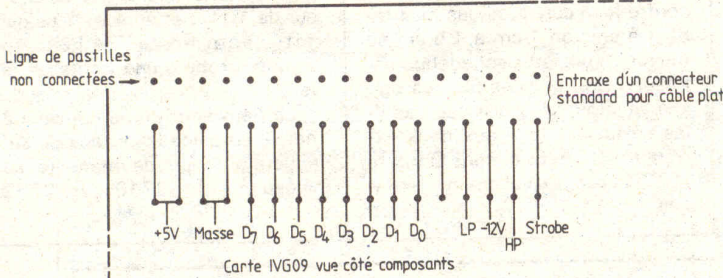


Fig. 9. — Brochage des pastilles du connecteur du clavier.

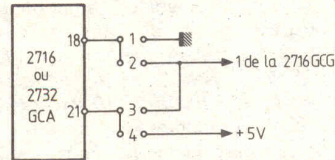
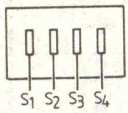
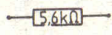


Fig. 11. — Sélection du type de générateur de caractères alphanumériques.

	Straps en
2716	1 et 4
2732 type "Intel"	1 et 3
2732 type "Motorola"	2 et 4

Fig. 12. — Sélection des divers types de vidéo.



Strobe du clavier	Straps à mettre en place ou interrupteurs à fermer
	S1 et S3
	S2 et S4
	S2 (voir texte)

10 à 30 µs

Fig. 10. — Repérage et position des straps de la carte IVG 09.

BITS B3 (PA3)	D'ATTRIBUTS			Mode video choisi	Séquence à envoyer à TAVBUG 09 pour ce type de video
	B2 (PA2)	B1 (PA1)	B0 (PA0)		
0	0	0	0	Normale graphique	—
0	0	0	1	Normale alphanumérique	1B 30
0	0	1	0	Clignotante graphique	—
0	0	1	1	Clignotante alphanumérique	1B 31
0	1	0	0	Inversée graphique	—
0	1	0	1	Inversée alphanumérique	1B 32
0	1	1	0	Inversée clignotante graphique	—
0	1	1	1	Inversée clignotante alphanumérique	1B 33
1	0	0	0	Demi-teinte graphique	—
1	0	0	1	Demi-teinte alphanumérique	1B 34
1	0	1	0	Demi-teinte clignotante graphique	—
1	0	1	1	Demi-teinte clignotante alphanumérique	1B 35
1	1	0	0	Demi-teinte inversée graphique	—
1	1	0	1	Demi-teinte inversée alphanumérique	1B 36
1	1	1	0	Demi-teinte inversée clignotante graphique	—
1	1	1	1	Demi-teinte inversée clignotante alphanumérique	1B 37



# REALISATION

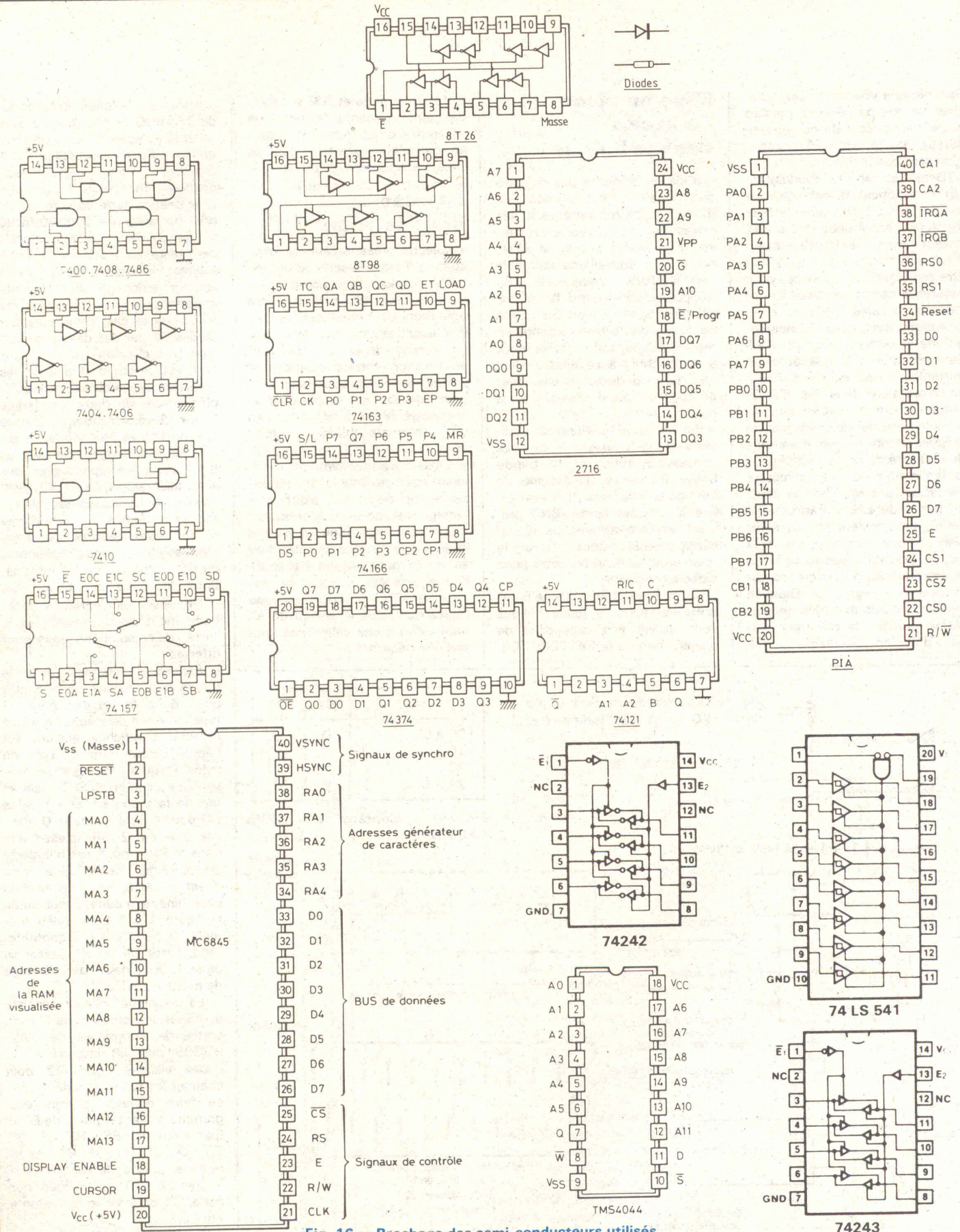


Fig. 16. — Brochage des semi-conducteurs utilisés.

ger le type de vidéo. Pour les puristes, le programme ainsi écrit met 1B dans l'accu A puis le fait sortir par le sous-programme adéquat de TAVBUG09, il met ensuite le code choisi dans A et le fait sortir par le même sous-programme (appelé par un 3F 01, revoir si nécessaire la notice de TAVBUG09) puis se termine par un retour au moniteur grâce au 3F 08.

Si la vidéo clignotante est trop lente, vous pouvez augmenter sa vitesse en réduisant le condensateur de 0,47  $\mu$ F câblé sur le 555, si elle est trop rapide, il suffit de l'augmenter.

Si l'image fournie par la carte IVG 09 ne rentre pas dans l'écran, soit verticalement, soit horizontalement, ne cherchez pas la cause sur la carte, les signaux sont générés par des compteurs pilotés par une horloge à quartz et ils sont parfaitement compatibles de tout récepteur TV bien réglé. Il faut donc, dans ce cas, revoir les réglages d'amplitude horizontale et verticale de votre récepteur.

Nous insistons sur le fait que ce phénomène est assez répandu et, s'il est difficile à mettre en évidence sur une émission TV ordinaire dont on ne connaît pas le contenu complet de l'image, la carte IVG09 le met, par contre, très bien en évidence car 20 lignes de 80 caractères remplissent copieusement un écran !

Lorsque tous ces signaux sont terminés, vous pouvez utiliser votre ordinateur comme par le passé, TAVBUG09 se moquant complètement du fait qu'il travaille avec un terminal ou avec la carte IVG ou IVG 09. Ne vous inquiétez pas du non-fonctionnement des commandes de déplacement du curseur lorsque vous êtes sous contrôle de TAVBUG09. En effet, même s'il sait gérer ces fonctions, TAVBUG09 les interprète comme des commandes et comme il ne les comprend pas, cela ne conduit à rien.

Ces commandes seront, par contre, utilisables sous le DOS et certaines (CNTRL X, déplacement arrière du curseur) le sont déjà sous contrôle du Basic et de l'éditeur sur cassette.

Pour l'instant, nous vous demandons aussi de ne pas nous poser de question sur le mode graphique que nous étudierons ultérieurement car cela demande des développements assez

longs ; dites vous bien que, si votre carte fonctionne en alphanumérique, elle fonctionne aussi nécessairement en graphique, sauf si votre quartz 6 MHz est défectueux. Ne vous souciez pas de l'élévation de température importante du 6845, elle est normale !

## Transformation d'une IVG en IVG 09

Si vous possédez une carte IVG de l'ancien système, et que vous souhaitiez la faire fonctionner dans ce nouvel ordinateur, nous vous avons indiqué comment faire dans le numéro 1680.

Ces modifications ne concernaient que le décodage d'adresse et étaient sans effet sur la vidéo demi-teinte et les problèmes de « neige ». La figure 13 résume toutes les modifications à accomplir, modifications qui sont très faciles à mettre en œuvre.

La première consiste à remplacer la 330  $\Omega$  se trouvant en sortie du 7406 par trois 1N 914 ou 1N 4148 en série pour la vidéo demi-teinte.

La deuxième consiste à ajouter deux diodes et une résistance sur la ligne en provenance de la patte 18 du 6845. Ces composants seront placés proprement, dans un petit emplacement libre de la carte, où ils seront maintenus par une goutte de colle ou de vernis. Ils seront reliés aux circuits intégrés par du fil fin isolé (attention au bon repérage des pattes des circuits intégrés, la meilleure méthode consiste à suivre la piste partant de la patte 18 du 6845 car nous ne garantissons pas les brochages des portes indiqués sur les figures, ceux-ci ayant pu être modifiés lors du dessin du CI pour en simplifier le tracé).

La troisième modification consiste à passer la carte en page 0. Comme nous ne disposons pas, comme sur IVG 09, d'un 8T 26, nous faisons une modification plus sommaire qui n'utilise que A16 et place, de ce fait, cette carte en page 0 et 3. Cela n'a aucune importance dans l'immédiat et même pour un futur proche.

Si vous avez remplacé DECVIS par DECVIS09, votre IVG ancien système doit maintenant fonctionner comme une IVG 09 sans problème.

Pour compléter votre information et parce que certains lecteurs peuvent programmer les 7611, nous indiquons en figure 14 le contenu de la PROM de décodage DECVIS09.

## Quelques rappels

Nous vous rappelons que nous avons expliqué, le mois dernier, comment obtenir les générateurs de caractères GCGG09 et GCGGA09. Nous vous rappelons aussi que toutes les prestations que peut vous offrir l'auteur concernant cette réalisation (TAVBUG09 + GCGG09 + programmes disponibles) sont décrites dans un document intitulé « Informations 6809 », et qu'il peut vous être envoyé gratuitement sur simple demande adressée à la revue, mentionnant cette appellation, sous réserve d'être accompagnée d'une enveloppe d'un format minimum de 16 X 22 cm affranchie à 4,50 F (ou trois coupons réponse internationaux pour les personnes résidant à l'étranger).

Evitez de grouper cette demande avec des TVSS ou des compuphones s'il vous plaît, cela simplifie le classement et accélère le traitement de vos demandes.

Ne joignez pas de question, aussi courte soit-elle, à ces demandes car ce n'est pas toujours l'auteur qui les traite et il ne pourrait vous être répondu. Rappelons aussi que si vous ne connaissez pas le type de votre 2732 (type « Intel » ou type « Motorola ») nous pouvons vous l'indiquer. Lorsque vous nous l'envoyez pour programmation, mentionnez-le sur votre demande. Ecrivez votre adresse lisiblement et complètement, nous avons en attente plusieurs envois de mémoires et programmes retournés par les PTT avec la mention « n'habite pas à l'adresse indiquée ».

Une version beaucoup plus complète du document « Informations 6809 » que la version actuelle sera disponible à compter du 15 du mois prochain. La procédure d'obtention sera identique à celle exposée ci-avant, mis à part l'affranchissement de l'enveloppe qui devra être de 9,60 F ou quatre coupons-réponses pour les lecteurs résidant à l'étranger.

Il est inutile de nous demander ce document avant cette date,

vous recevriez l'ancien document si tel était le cas.

Au sujet des lecteurs de disques souples, nous avons reçu des critiques suite aux récentes hausses de prix subies par ces produits ; nous n'y sommes pour rien, le responsable est le passage du cours du dollar de 5,00 F à près de 7,00 F.

Nous sommes en pourparlers avec Olivetti à ce sujet concernant des lecteurs de disques analogues aux Tandons que nous préconisons, mais le manque relatif de dynamisme du fournisseur contacté nous empêche, pour l'instant, de vous livrer nos conclusions. L'auteur se refuse, en effet, à vous conseiller du matériel qu'il n'a pas personnellement essayé.

## A propos de la RAM dynamique

Diverses erreurs plus ou moins importantes se sont glissées dans notre article d'août consacré à sa réalisation. Nous vous prions de bien vouloir nous en excuser.

La figure 3 est la vue côté composants du CI, et non côté cuivre. De ce fait, la figure 4 est la vue côté cuivre et non côté composants.

En voulant trop améliorer le prototype, Facim a introduit une erreur sur les films qui ont été publiés et vous avez été plusieurs à remarquer que la résistance de 390  $\Omega$  était reliée à la masse à ses deux extrémités.

Les circuits, livrés actuellement, ont bénéficié d'un film correct à ce niveau ; tandis que les premières livraisons de cette carte ont été corrigées mécaniquement par Facim avant expédition ; vous n'avez donc aucune crainte à avoir.

Le condensateur C<sub>2</sub> n'existe pas, ce n'est pas une erreur, et si les personnes nous ayant écrit à ce sujet avaient lu le texte, elles ne nous auraient pas posé de question à ce sujet (4<sup>e</sup> colonne, page 192, 7 lignes au dessus de la figure 6).

## Conclusion

Le mois prochain nous étudierons le mode d'emploi complet de l'éditeur sur cassette et commencerons l'étude des disques souples et de leur carte d'interface.

Ch. TAVERNIER