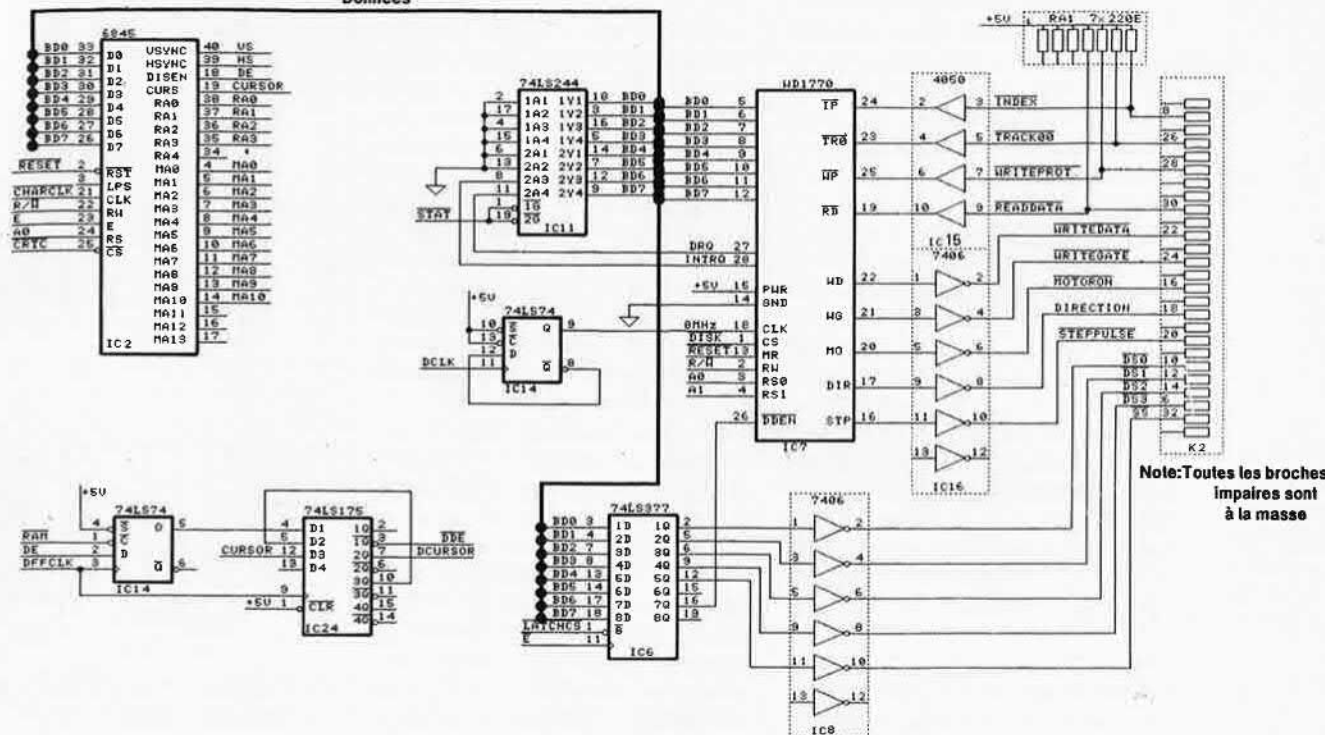


Données



travail d'orfèvre dont nous ne doutons pas un instant qu'il soit parfaitement à votre portée.

Nous vous recommandons instamment d'utiliser de bons supports pour les circuits intégrés et avant d'implanter ces derniers, de vérifier la présence des tensions d'alimentation aux broches correspondantes des supports. Ceci fait, on pourra implanter les circuits dans leurs supports respectifs en veillant à ne pas commettre d'erreur de polarité. Pour que l'ordinateur puisse travailler il faut bien évidemment que les EPROM soient programmées avec le bon progiciel (voir à ce sujet le paragraphe "circuits imprimés et progiciel: sources").

## Les interfaces vidéo et floppy

Lorsque l'on désire visualiser des caractères sur un écran, il ne suffit pas de disposer d'un CRTC (Cathode Ray Tube Controller = circuit de commande de tube cathodique). Un coup d'oeil aux figures 9 et 10, le prouve car outre le 6845, CRTC fameux s'il en est, on découvre plusieurs circuits additionnels au numéro prestigieux.

La vidéo est conçue de manière à visualiser 24 lignes de 80 caractères sur l'écran, ce qui ne nous en donne pas moins de  $24 \times 80 = 1920$ ; ceci

explique la présence d'une RAM CMOS du type 6116 constituant une mémoire d'écran (mémoire vidéo) de 2 K (IC20 de la figure 9). Par l'intermédiaire de IC1 et IC10, les caractères arrivent dans la mémoire sous la forme de codes ASCII. L'adressage est pris en compte par IC17...IC19. Le transfert des codes ASCII des caractères dans la RAM d'écran ne suffit pas à en permettre la visualisation cohérente. Il faut que chaque code ASCII soit converti en un ensemble de points reconnaissable comme tel (le caractère). Cette tâche est prise en compte par le générateur de caractères IC21 (une EPROM 2732 de 4 Koctets) associé à IC12 (un 74LS377), circuit faisant office de tampon intermédiaire. Le code ASCII du caractère à visualiser sert pratiquement d'adresse de la case de mémoire de la 2732 dans laquelle est stocké l'ensemble des points qui constituent le caractère concerné.

Les octets présents en mode parallèle à la sortie du générateur de caractères sont convertis en mode série (mis à la queue-leu-leu) par IC22 (un 74LS165) avant d'être appliqués au transistor T1 qui amène le signal ainsi obtenu à un niveau lui permettant d'attaquer avec succès l'étage d'entrée d'un moniteur. A noter au passage que la fréquence du signal d'horloge de points (dot frequency) est de 16 MHz, fré-

quence générée par l'association des portes IC13A et IC13B et d'un quartz. IC2, le CRTC prend la part la plus importante dans la génération du signal vidéo; ce circuit coordonne la chronologie de l'ensemble du processus et génère en outre les signaux de synchronisation (horizontale et verticale) pour le moniteur. Le CRTC est à son tour piloté par la CPU (6809) car n'étant pas un contrôleur intelligent, il est incapable de fonctionner de manière autonome (sans CPU donc). L'unité centrale l'adresse comme n'importe quel autre circuit intégré périphérique (VIA ou ACIA), adressage se faisant par l'intermédiaire de IC3 et IC9, circuits situés en haut à gauche de la figure 9.

Contrairement à la partie vidéo que nous venons de décrire, sous-ensemble relativement complexe, l'ensemble de commande d'une (ou plusieurs) unité(s) de lecture de disquettes (floppy drive) ne comporte que fort peu de composants rassemblés autour du contrôleur de lecteur de disquette (floppy disk controller = FDC), IC17 de la figure 10. Ce circuit spécialisé, un 1770 de Western Digital est en mesure d'assurer à lui seul la quasi totalité des fonctions garantissant un fonctionnement impeccable du lecteur de disquettes (ce qui explique peut-être que son prix ne soit pas particulièrement abordable. Disparus les potentiomètres de réglage, car même le sépara-



*Figure 12. Brochage du connecteur de sortie vidéo. Il est en mesure d'attacher différents types de moniteurs. Si ce dernier possède une entrée Vidéo Composite il suffira de relier la broche CV et l'une de broches de masse à cette entrée par l'intermédiaire d'un morceau de câble coaxial (75 ohms) ou d'une faible longueur de fil blindé flexible. Ce connecteur met également à disposition le signal vidéo inversé et les deux signaux de synchronisation (à l'intention de certains moniteurs hautes performances). Remarque importante: le moniteur utilisé doit avoir une bande passante de 16 MHz au moins, 20 MHz n'est pas du luxe, (si l'on veut qu'il soit en mesure de visualiser l'ensemble des informations sur l'écran).*

teur de données est intégré dans le 1770.

Nous ne pouvons nous permettre d'entrer dans les détails du fonctionnement du FDC, (le lecteur intéressé pourra tenter de se procurer la fiche de caractéristiques auprès du fabricant). L'essentiel est de savoir que IC17 écrit les données en mode série sur la disquette (et les lit de la même manière bien évidemment). IC8, IC9 et IC10 ont deux fonctions: ils tamponnent les signaux de commande et évitent une destruction du 1770 à la suite d'une inversion du connecteur du lecteur de disquettes (ou de tout autre court-circuit des sorties du FDC). Ce danger est en effet latent, sachant qu'un conducteur sur deux du câble de liaison entre l'ordinateur et le lecteur de disquettes est relié à la masse, ceci pour éviter que deux signaux véhiculés par des conducteurs adjacents puissent s'influencer l'un l'autre par l'intermédiaire de la capacité du câble. Pour la même raison, on veillera à ne pas allonger inutilement la longueur du câble de connexion au(x) lecteur(s) de disquettes (ne pas dépasser 40 cm).

Lorsque tous les conducteurs du câble en nappe ont trouvé leur place dans le connecteur (vérifier que le conducteur 1 est bien relié à la broche 1 du connecteur), il ne devrait plus y avoir le moindre problème, car le type de connecteur indiqué dans la liste des composants met à l'abri d'une inversion de polarité. La **figure 11** donne le brochage du (des) connecteur(s) du (des) lecteur(s) de disquettes. Comme on peut le déduire de l'examen de ce dernier, le 1770 est en mesure de contrôler un maximum de quatre lecteurs, les signaux DS0...DS3 (Drive Select) sélectionnant un lecteur chacun. La **figure 12** indique les divers signaux disponibles sur le connecteur vidéo (16 broches). Un morceau de câble coaxial relie ce connecteur au moniteur.

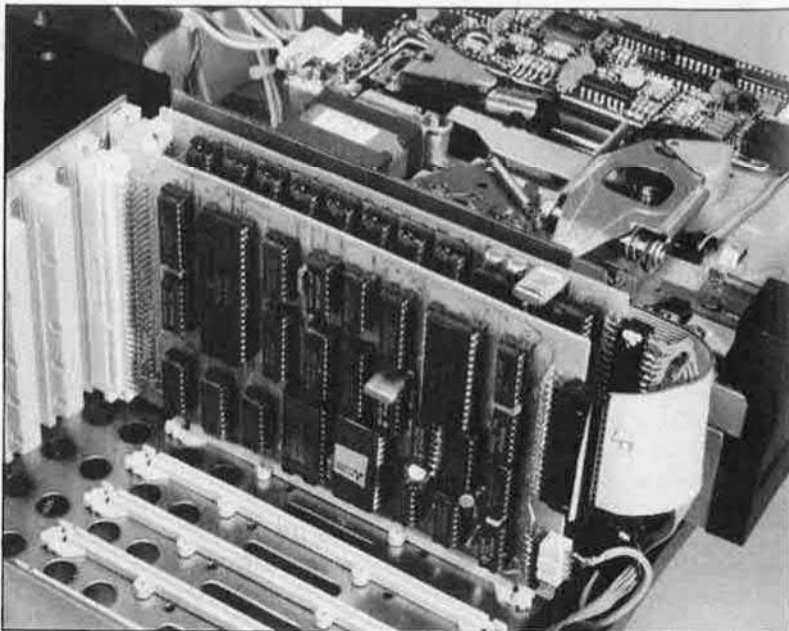
L'implantation des composants sur cette seconde carte étant effectuée (voir liste des composants et sérigraphie de l'implantation de ces derniers, **figure 13**), la partie matérielle de la réalisation du EC-6809 est terminée. A noter cependant que la sérigraphie de l'implantation des composants de cette seconde carte (**figure 13**) comporte une petite erreur: IC9 est un circuit intégré à 16 broches et non pas à 14 comme la sérigraphie de l'implantation des composants pourrait le faire croire.

## Le progiciel

Un ordinateur sans progiciel (firm-

ware dans la langue de Shakespeare) n'est d'aucune utilité (à la manière d'une voiture sans carburant). On peut subdiviser en deux catégories les programmes disponibles pour le EC-6809: les routines stockées dans les EPROM présentes sur le circuit imprimé (le progiciel proprement dit) d'une part et les programmes stockés sur disquettes (le logiciel) d'autre part. L'une des caractéristiques propres au SED Flex est que la quasi totalité du logiciel est chargé à partir de la disquette, ce qui explique la faible capacité des EPROM utilisées (pas de BASIC de 24 Koctets en ROM ou de DOS de 192 Koctets (!!!) comme pour l'Atari 1040). (Oui mais, diront certains, l'Atari a une mémoire d'I Mcoctets!). Contrairement à ce qui se passe avec la majorité des micro-ordinateurs la capacité des EPROM a été réduite au strict minimum. L'avantage de cette solution est une très grande FLEXibilité, la modification d'un logiciel sur disquette est bien plus simple que celle d'un progiciel "grillé" dans une EPROM. Il faut noter en outre, qu'une très faible partie seulement du domaine d'adressage dont est capable la CPU est nécessaire au progiciel d'initialisation, car c'est de cela en fait qu'il s'agit. Ces avantages se paient bien évidemment: la vitesse de fonctionnement diminue légèrement: les choses étant ce qu'elles sont, la recherche de données stockées sur une disquette prend plus de temps qu'un accès à une EPROM.

Nous allons nous intéresser ici au progiciel contenu dans les trois EPROM. Etant donnée sa variété, nous réserverons un article complet au logiciel stocké sur la disquette système. La carte CPU comporte deux EPROM (2 x 2716), la carte CRTC/FDC en comporte une (2732).



11

| masse | 1  | 2  |  |
|-------|----|----|--|
|       | 3  | 4  |  |
|       | 5  | 6  |  |
|       | 7  | 8  |  |
|       | 9  | 10 |  |
|       | 11 | 12 |  |
|       | 13 | 14 |  |
|       | 15 | 16 |  |
|       | 17 | 18 |  |
|       | 19 | 20 |  |
|       | 21 | 22 |  |
|       | 23 | 24 |  |
|       | 25 | 26 |  |
|       | 27 | 28 |  |
|       | 29 | 30 |  |
|       | 31 | 32 |  |
|       | 33 | 34 |  |

DS3  
Index  
DS0  
DS1  
DS2  
Motor On  
Direction  
Steppulse  
Write Data  
Write Gate  
Track 00  
Write protect  
Read Data  
SS

12

| masse | 1  | 2  |  | masse |
|-------|----|----|--|-------|
| masse | 3  | 4  |  | CV    |
| masse | 5  | 6  |  | masse |
| masse | 7  | 8  |  | masse |
| masse | 9  | 10 |  | VI    |
| masse | 11 | 12 |  | HS    |
| masse | 13 | 14 |  | VS    |
| masse | 15 | 16 |  | +5 V  |

Cette dernière n'est pas un progiciel à proprement parler puisqu'il s'agit du générateur de caractères de l'interface vidéo. Pour vous aider au cas où vous voudriez modifier le set de caractères contenu dans le générateur, il existe sur la disquette système Flex un fichier, CGTXT, qui donne les caractères programmés dans cette EPROM de 4 Koctets. Une commande LIST CGTXT permet de faire apparaître ce fichier à l'écran. Il est temps de nous intéresser aux EPROM de progiciel proprement dites, les 2 2716 présentes sur la carte deux CPU et baptisées respectivement "Assist-09" et "Boot-rom". Après mise sous tension, le processeur effectue un saut d'initialisation qui l'amène dans le domaine couvert par un programme moniteur, Assist-09, conçu par le fabricant du 6809



(M)émoire, comme vous le savez sans doute, logiciel mis à la disposition des utilisateurs du processeur en question. Pas de problème de piratage de ce côté-là. Le concepteur du EC-6809 s'est servi du moniteur Assist-09 comme base pour écrire une version plus élaborée adaptée à notre ordinateur Flex et stockée dans IC14. L'adresse de départ est déterminée par le vecteur d'initialisation (Reset vector) défini en logique câblée à l'intérieur du processeur; cette adresse, \$FFFE envoie le processeur en \$F800.

Après mise sous tension, vous devriez voir apparaître sur votre écran le texte "ASSIST09" au-dessous duquel on trouve un signe représentant le mode moniteur (>). Assist-09 attend l'entrée d'une commande. A la suite d'une action sur la lettre "F" (pour "FLEX") du clavier suivie d'un retour du chariot (Return ou CR) le système quitte le moniteur Assist-09 pour charger, sous la houlette de "Boot-rom" (EPROM d'initialisation, le fameux Boot), le SED (système d'exploitation des disquettes) présent sur la disquette. Ceci

nous amènerait, et ceci sans passer du coq à l'âne, à parler du logiciel présent sur la disquette système, mais cela n'étant pas le propos de cet article, nous évoquerons quelques-unes des commandes du moniteur. Un "R" visualise à l'écran les contenus des registres du processeur. Un "D" suivi de deux adresses hexadécimales permet de visualiser le contenu d'une case mémoire donnée (définie par l'adresse en question) et de le modifier. Ces commandes qui se situent au niveau langage machine peuvent également être appelées par les logiciels utilitaires (Utilities) présents sur la disquette système.

Sous le nom de baptême "Boot-rom", la seconde EPROM regroupe les sous-programmes spécifiques au matériel, routines indispensables à la communication avec le reste de l'ordinateur. Il s'agit principalement des routines vidéo, floppy et d'E/S qui contiennent des adresses spécifiques au système. L'examen des schémas permet déjà de découvrir quelques-unes des adresses les plus importantes de EC-6809. On y voit

par exemple que les données en provenance du clavier entrent dans l'ordinateur par le port du PIA se trouvant à l'adresse \$EF80, tandis que l'interface série (l'ACIA) occupe l'adresse \$EF60 et que l'interface floppy (personnalisée par le FDC) se situe en \$EC04, 5, 6 ou 7.

Les diverses routines de commande des organes précités sont documentées très clairement sous la forme de fichiers .TXT présents sur la disquette système, ce qui nous permet de ne pas nous y attarder ici. Si vous désirez en savoir plus à leur sujet, il suffit de les visualiser à l'écran par la commande LIST ...TXT, les ... correspondant bien évidemment au nom du fichier concerné.

Le **tableau 1** donne une "cartographie" complète de l'organisation de l'espace mémoire de EC-68, cartographie commençant aux adresses les plus élevées.

## Circuits imprimés et progiciel: sources

Les platines pour EC-6809 devraient être disponibles auprès des revendeurs mentionnés dans la liste Publitronic ou directement auprès de cette société.

Les revendeurs mentionnés plus haut devraient être en mesure de vous fournir les trois EPROM programmées:

Bootrom (2716) possède le numéro ESS 540,

Assist-09 (2716) possède le numéro ESS 541, et

le générateur de caractère (2732), le numéro ESS 542

La disquette système (Boot) comportant le système d'exploitation Flex, divers fichiers d'information + les fichiers .TXT évoqués dans l'article et les manuels utilisateur de Flex sont disponibles, auprès de la société:

EDV-Systeme & Peripherie  
Dipl.-Ing. Werner Schorstein  
Pankratiusstr. 11  
6100 Darmstadt  
Tél. (06151) 74350

Lors de la commande, ne pas oublier de spécifier 40 ou 80 pistes. En outre, la société C.D.F. (voir en partie annonceurs) s'est attaquée à l'adaptation de son logiciel StarDos (Compatible FLEX) au EC-6809. Se renseigner auprès de ces deux sociétés sur la disponibilité et le prix.

Tableau 1.

### Cartographie de la mémoire de EC-6809.

|                |  |
|----------------|--|
| 0000 ... BFFF: | Ram utilisateur;   |
| C000 ... DFFF: | Flex;  |
| C000:          | adresse de chargement du système d'exploitation Flex;                                    |
| C000 ... C07F: | Zone de la pile (Stack Area), le pointeur de pile (SP) est initialisé à l'adresse C07F;  |
| C080 ... C0FF: | Tampon d'entrée (Input Buffer);  |
| C100 ... C6FF: | Zone des instructions des routines utilitaires (Utility Command Area);                   |
| C700 ... C83F: | agenda (Scheduler) et buffer logiciel pour imprimante (Spooler) (non adaptés à EC-6809); |
| C840 ... C97F: | FCB système (File Control Block = bloc d'exploitation des fichiers);                     |
| C980 ... CBFF: | Zone des fichiers système;   |
| CC00 ... D3FF: | SED (Système d'exploitation des disquettes ou DOS = Disk Operating System);              |
| D400 ... DDFF: | FMS (File Management System = système de traitement des fichiers);                       |
| DE00 ... DFFF: | Routines disquettes;   |
| E000 ... E7FF: | Mémoire vidéo (d'écran);   |
| E800 ... EBFF: | E/S utilisateur;   |
| EC00 ... ECFF: | FDC, Vidéo;  |
| EC00:          | CRTC;  |
| EC04:          | FDC (registres d'état et d'instruction);   |
| EC05:          | RFC (registre de piste);   |
| EC06:          | FDC (registre de secteur);   |
| EC07:          | FDC (registre de données);   |
| EF00 ... EFFF: | ACIA, VIA;   |
| EF60:          | ACIA (E/S série);  |
| EF80:          | VIA (E/S parallèle);   |
| ED00 ... EFFF: | E/S utilisateur;   |
| E800 ... EFFF: | E/S;   |
| F000 ... F7FF: | Bootrom (EPROM);   |
| F800 ... FFFF: | Assist-09 (EPROM);   |

Tableau 1. Récapitulation des adresses les plus importantes situées dans le domaine d'adressage et cartographie de la mémoire de l'ordinateur Flex EC-6809.