

RÉALISER UN MICRO-ORDINATEUR "HAUT DE GAMME" C'EST TRÈS SIMPLE : AUJOURD'HUI, LA TECHNOLOGIE LE PERMET

Vegas 6809

IV. LES ENTRÉES/SORTIES

Dans nos deux précédents numéros, nous vous avons présenté, en détail, l'unité centrale et la mémoire de Vegas, chacune de ces parties étant située sur une zone bien distincte de la « carte mère ».

Aujourd'hui nous abordons une troisième zone, assez étendue puisqu'elle occupe à elle seule près de la moitié du circuit imprimé : les emplacements consacrés aux entrées/sorties.

Les entrées/sorties concernent tout ce qui est nécessaire à l'interfaçage des organes de communication : clavier ASCII, imprimante, modem ... et le stockage sur disquettes. Si l'usage du clavier et de l'écran est pratiquement universel au niveau des micro-ordinateurs, en revanche les lecteurs de disquettes se font encore attendre pour certains modèles. Vegas 6809 dispose, rappelons-le, dans sa version de base, d'un lecteur de disquettes 5" ; trois autres lecteurs peuvent aussi être connectés à l'unité centrale sans modification importante. Le boîtier a été élaboré afin de pouvoir recevoir facilement quatre lecteurs de disquettes extra-plats, la « carte-mère », l'alimentation et seize cartes d'extensions réparties sur deux connecteurs « fond de panier » au format du bus « SS 30 ».

Un périphérique indispensable :
le clavier.



UNE ETUDE ASSISTEE PAR MICRO-SYSTEMES

Si l'on examine l'implantation des circuits sur la « carte mère », force est de remarquer que la zone « entrées/sorties » est celle qui occupe la plus grande surface car elle nécessite un grand nombre de boîtiers. Ceci est assez naturel car un micro-ordinateur est d'autant plus performant qu'est développée sa capacité à « communiquer ».

Beaucoup de systèmes sont architecturés autour du même microprocesseur et, pourtant, leur puissance peut varier dans des proportions considérables selon la manière dont sont gérés les échanges avec les périphériques.

Vegas est, de ce point de vue, largement dimensionné puisqu'il possède deux PIA(s) et deux ACIA(s) capables d'assurer la plupart des interfaces classiques. Il est à noter qu'un « périphérique » est prévu d'origine sur la « carte mère » : il s'agit de l'horloge « temps réel » grâce à laquelle, à tout moment, la date et l'heure peuvent apparaître à l'écran. Les deux PIA(s) vont permettre de connecter à la machine un clavier ASCII, un lecteur de disquette par le biais d'un contrôleur, une imprimante de type « Centronics » et des manettes de jeux. Les deux ACIA(s), quant à eux, vont autoriser la liaison du système avec une imprimante série, un modem, etc., au moyen de connexions conformes à la norme RS 232C.

Ces deux circuits spécialisés (PIA et ACIA) ont déjà été largement décrits dans « Micro-Systèmes ». Cependant, pour nos nouveaux lecteurs, nous publierons, dans notre prochain numéro, un encadré détaillant leur fonctionnement.

Le schéma électrique des interfaces placées sur la carte mère est présenté **figure 1**.

Les connexions du clavier

Le clavier est relié à la carte mère par l'intermédiaire d'un connecteur de type « DIL » (J6).

| CONNEXION DU CLAVIER | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Signaux | DIL de la carte « mère » (J6) | Connecteur du coffret | Connecteur du clavier |
| PB0 | 1 | 1 | D0 |
| PB1 | 2 | 2 | D1 |
| PB2 | 3 | 3 | D2 |
| PB3 | 4 | 4 | D3 |
| PB4 | 5 | 5 | D4 |
| PB5 | 6 | 6 | D5 |
| PB6 | 7 | 7 | D6 |
| PB7 | 10 | 13 | |
| 0V | 9 | 14 | 0V |
| 0V | 8 | 15 | 0V |
| CB1 | 11 | 12 | STROBE (impuls. > 2 μs) |
| NC | 12 | 11 | |
| - 12 V | 13 | 10 | |
| + 5 V | 14 | 9 | + 5 V |

Tableau 1. — Brochage des différents connecteurs destinés à relier le clavier au Vegas.

Le brochage des différents connecteurs utilisés est donné **tableau 1**.

Ce clavier étant de type ASCII à sortie parallèle, l'interface est réalisée en le reliant au port B du PIA (M117). Le codage ASCII des caractères s'effectuant sur 7 bits, celui de poids fort est masqué par logiciel.

C'est avec ce même PIA (M117) que nous avons réalisé l'interface avec les lecteurs de disquettes.

L'interfaçage du lecteur de disquettes

Pour utiliser facilement un ou plusieurs lecteurs de disquettes, il est nécessaire de partager les différentes opérations de contrôle entre un PIA et un contrôleur spécifique.

Ainsi le port A du PIA (M117) se charge des opérations suivantes : sélection des lecteurs, mise en route du moteur, ainsi que du choix de la face et de la densité. Quant à lui, le contrôleur de disquettes (M103 — Réf. : MB 8876 ou WD 1771) va gérer l'écriture ou la lecture des données et les sauts de piste. L'analyse de ce circuit, assez complexe, fait l'objet de **l'encadré 1**.

Un lecteur de disquettes pos-

édant une structure logique à « collecteur ouvert », il est indispensable de munir les entrées du connecteur J9 de résistances (R102, 105, 107, 109) et de faire de même pour les sorties des circuits de même type (M109, M114). Les signaux disponibles sur ce connecteur (J9) sont regroupés **tableau 2**.

Les entrées du contrôleur de disquettes étant complétées (c'est-à-dire validées par un « 0 »), un amplificateur/inverseur (buffer) supplémentaire M102 (74LS640) a été placé entre celui-ci et les lignes de données.

RD (signaux lus) est un signal résultant d'une combinaison de l'horloge et des données. Il est donc nécessaire de les séparer. Le séparateur de données est réalisé à l'aide des circuits M106 (monostable 74121), M105 (compteur 74LS193), et M104 (bascule « D » 74LS74).

Lors de l'utilisation d'une disquette de **double densité** le signal WD (données à écrire) doit être « **précompensé** », c'est-à-dire asservi en fonction de la position de la tête magnétique du lecteur sur la disquette. En effet, lors-

La zone des entrées/sorties est celle qui occupe le plus de surface sur la carte « mère ».

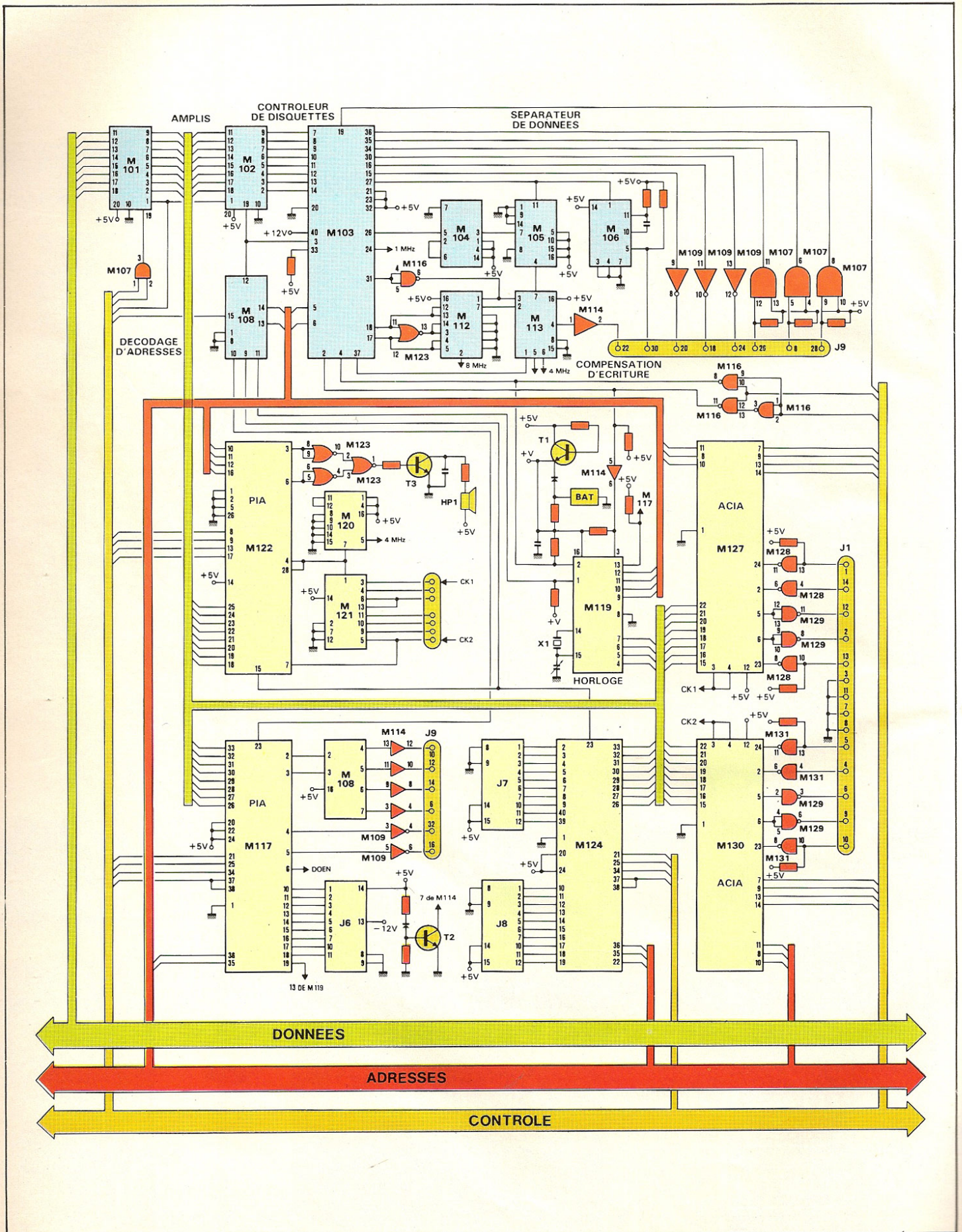


Fig. 1. - Schéma électrique des interfaces d'entrées/sorties.

| CONNEXION DU LECTEUR DE DISQUETTES | | |
|------------------------------------|-----------------|---|
| Signaux | N° des br. (J9) | Signification des signaux |
| NC | 2 | Non connecté |
| NC | 4 | Non connecté |
| DS3 | 6 | Sélection du lecteur n° 3 |
| INDEX | 8 | Trou d'index détecté |
| DS0 | 10 | Sélection du lecteur n° 0 |
| DS1 | 12 | Sélection du lecteur n° 1 |
| DS2 | 14 | Sélection du lecteur n° 2 |
| MOT | 16 | Contrôle du moteur |
| DIR | 18 | Direction du changement de piste |
| STEP | 20 | Impulsion du changement de piste |
| WD | 22 | Données à écrire |
| WEN | 24 | Validation écriture |
| TR00 | 26 | Tête de lecture sur la piste 0 |
| WPRO | 28 | Protection en écriture |
| RD | 30 | Données lues |
| SIDE | 32 | Sélection d'une face |
| NC | 34 | Non connecté |
| Masse | 1,3,..., 33,35 | Toutes les broches impaires sont reliées à la masse |

Tableau 2. – Identification des broches du connecteur du lecteur de disquette.

que la tête se dirige vers le centre du disque, des problèmes de lecture pourraient apparaître : le périmètre d'une piste proche du centre étant très inférieur à celui d'une piste qui en est éloignée, les variations de flux magnétique par pouce sont importantes et entraînent une dégradation du signal dans cette zone. Pour remédier à cet inconvénient, il est nécessaire de prévoir un circuit de précompensation dont le rôle est d'avancer ou de retarder l'écriture de l'information à enregistrer, et ce en fonction de la

position de la tête sur le disque. Ce circuit est réalisé à l'aide du registre à décalage M112 (74LS165) et du multiplexeur M113 (74LS157). Ce dernier effectue la sélection entre le signal « normal » (simple densité) et le signal précompensé (double densité).

La valeur du temps de retard (ou d'avance relative) du signal d'écriture (WD) est déterminée par le registre à décalage M112. Cadencé à 8 MHz, celui-ci offre la possibilité de compenser ce si-

gnal WD par intervalles de temps de 250 ns.

Jusqu'à trois « retards » successifs de 250 ns peuvent ainsi être générés, selon l'état des sorties « early » et « late » du contrôleur de disquettes, état dépendant de la position de la tête magnétique sur le disque.

Sortie imprimante

« Centronics » et entrée « manettes de jeux »

Ces deux interfaces sont réalisées respectivement par les ports A et B du PIA M124.

Le chronogramme de la sortie parallèle pour imprimante est représenté **figure 2**. Les signaux de cette sortie sont accessibles par le connecteur J8 et sont détaillés **tableau 3**. A proximité se trouve le connecteur J7 qui permet la connexion de manettes de jeux de type « interrupteur à 4 positions » (haut, bas, droite et gauche). La manière de relier les deux manettes est donnée **figure 3** et leur brochage **tableau 4**.

Les ports série RS 232C

Deux ACIA(s) (M127 et M130) sont disponibles sur la carte mère pour réaliser des interfaces série asynchrones. Des circuits « spéciaux » (M128, M129 et M131) assurent la mise au standard RS 232C. Les si-

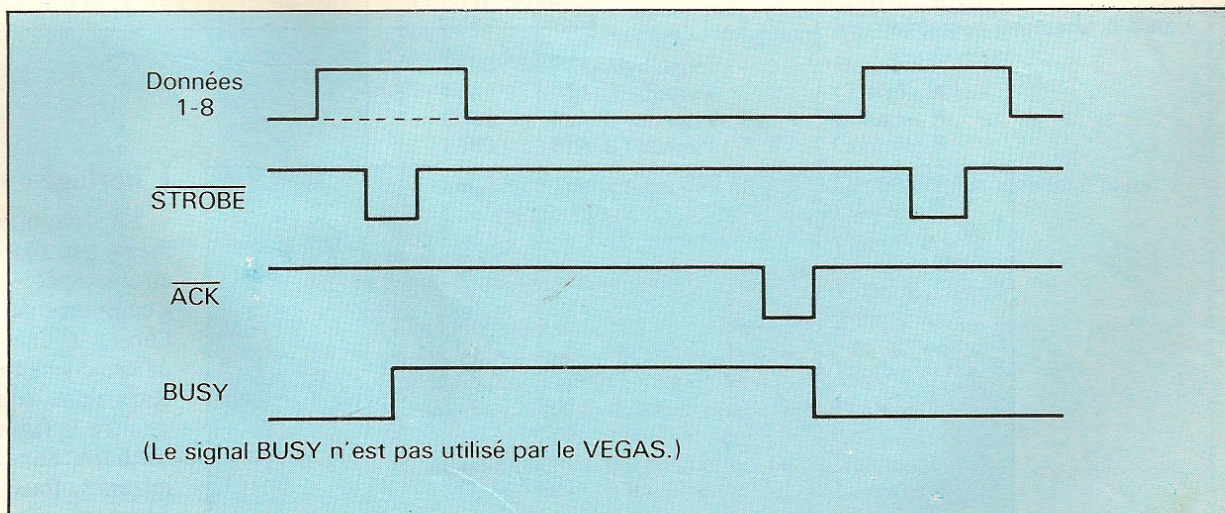


Fig. 2. – Diagramme des temps de la sortie parallèle type « Centronics ».

L'horloge « temps réel » permet, à tout moment, d'afficher la date et l'heure.

Réalisation

gnaux correspondants sont disponibles sur le connecteur J1. Leur emplacement est donné **tableau 5**.

Deux compteurs M120 (simple compteur, 74LS193) et M121 (double compteur, 74LS393) engendrent les fréquences correspondant aux différentes vitesses de transmission nécessaires à l'interface RS 232C. Celles-ci peuvent être choisies parmi les valeurs normalisées entre 150 et 9 600 bauds à l'aide d'un simple fil nu (« strap ») qu'il suffit de connecter entre la ligne CK₁ (ou CK₂) et l'une des broches de sélection de vitesse de M121.

| CONNEXION DES MANETTES DE JEUX | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Signaux | DIL de la carte « mère » (J7) | Connecteur du coffret |
| PA0 | 1 | 1 |
| PA1 | 2 | 2 |
| PA2 | 3 | 3 |
| PA3 | 4 | 4 |
| PA4 | 5 | 5 |
| PA5 | 6 | 6 |
| PA6 | 7 | 7 |
| Masse | 8 | 15 |
| Masse | 9 | 14 |
| PA7 | 10 | 13 |
| CA1 | 11 | 12 |
| CA2 | 12 | 11 |
| + 5 V | 13 | 10 |
| + 5 V | 14 | 9 |

Tableau 4. - Brochage des deux connecteurs permettant le branchement des manettes de jeux.

| CONNEXION DE L'IMPRIMANTE PARALLELE | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Signaux (côté PIA) | DIL de la carte « mère » (J8) | Connecteur du coffret | Connecteur de l'imprimante | Signaux (côté imprimante) |
| PB0 | 1 | 1 | 2 | DATA 1 |
| PB1 | 2 | 2 | 3 | DATA 2 |
| PB2 | 3 | 3 | 4 | DATA 3 |
| PB3 | 4 | 4 | 5 | DATA 4 |
| PB4 | 5 | 5 | 6 | DATA 5 |
| PB5 | 6 | 6 | 7 | DATA 6 |
| PB6 | 7 | 7 | 8 | DATA 7 |
| PB7 | 10 | 13 | 9 | DATA 8 |
| 0V | 9 | 14 | 19 à 29 | Masse |
| 0V | 8 | 15 | 12,14,15,16,30 et 33 | Masse |
| CB1 | 11 | 12 | 10 | ACK (attente des données) |
| CB2 | 12 | 11 | 1 | STROBE (lecture des données) |
| + 5 V | 13 | 10 | NC | Non connecté |
| + 5 V | 14 | 9 | NC | Non connecté |

Tableau 3. - Signaux et brochage de l'interface parallèle type « Centronics ».

| CONNEXION DE L'IMPRIMANTE SERIE ET DU MODEM | | | | |
|---|-------------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------------|
| Signaux | DIL de la carte « mère » (J1) | Signaux | DIL de la carte « mère » (J1) | Signification des signaux |
| Imprimante | | Modem | | |
| RX1 | 14 | RX2 | 4 | Réception des données |
| CTS1 | 1 | CTS2 | 10 | Contrôle de la transmission |
| DCD | 13 | DCD2 | 5 | Contrôle de la réception |
| TX1 | 2 | TX2 | 9 | Emission des données |
| RTS1 | 12 | RTS2 | 6 | Commande du périphérique |
| Masse | 3 | Masse | 8 | Masse |
| Masse | 11 | Masse | 7 | Masse |

Tableau 5. - Signaux et brochage des deux ports série.

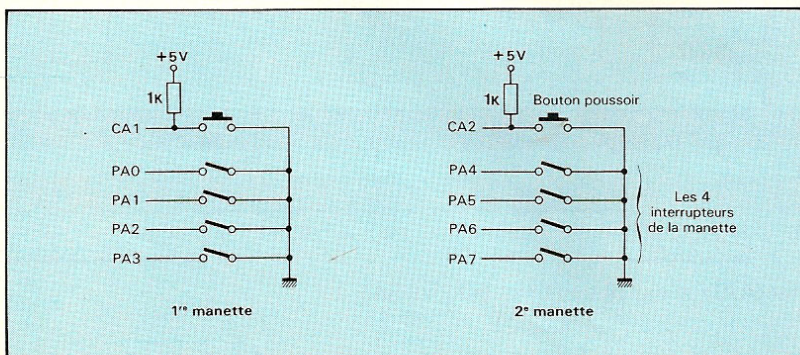


Fig. 3. - Schéma des connexions pour relier les manettes de jeux au PIA.

L'horloge « temps réel »

La fonction horloge « temps réel » est réalisée à l'aide d'un circuit spécialisé (58174A). Ce « compteur de temps » a déjà fait l'objet d'une description dans *Micro-Systèmes* (n° 21, p. 128). Rappelons toutefois, comme le montre la **figure 4**, que ce circuit contient, dans ses seize registres internes, tous les paramètres du « temps », des dixièmes de seconde jusqu'aux mois. Il ne per-

met cependant pas la lecture de l'année, bien que celle-ci figure dans un registre interne pour le calcul de la durée du mois de février.

L'oscillateur interne, piloté par un quartz externe de 32,768 kHz (fréquence standard en horlogerie électronique : 2^{15}), synchronise une suite de diviseurs et de compteurs constituant l'ensemble des seize registres que nous venons d'évoquer. La fonction et l'adresse de chacun de ces registres sont détaillés **tableau 6**. Le brochage de ce circuit d'horloge est présenté **figure 5 a**.

La sauvegarde des données de ce boîtier peut être effectuée soit par une batterie rechargeable placée sur la carte mère, soit par une pile ordinaire de 4,5 V.

Le « timer »

Le « timer » 6840 est un circuit d'horloge programmable, contenant trois compteurs binaires.

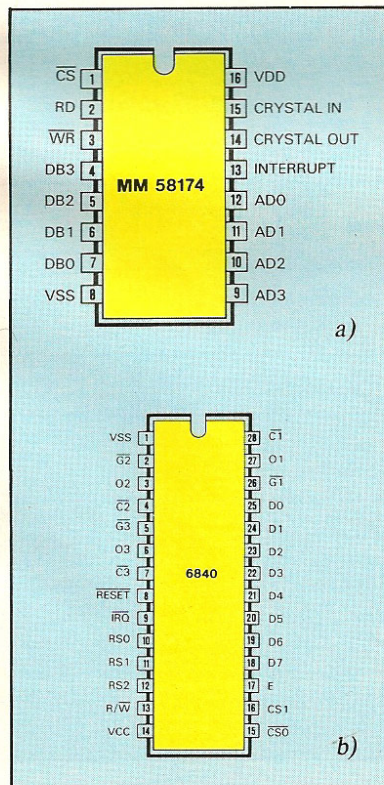


Fig. 5 a. - Brochage du circuit horloge « temps réel » « 58174 ». b. - Brochage du « timer » 6840.

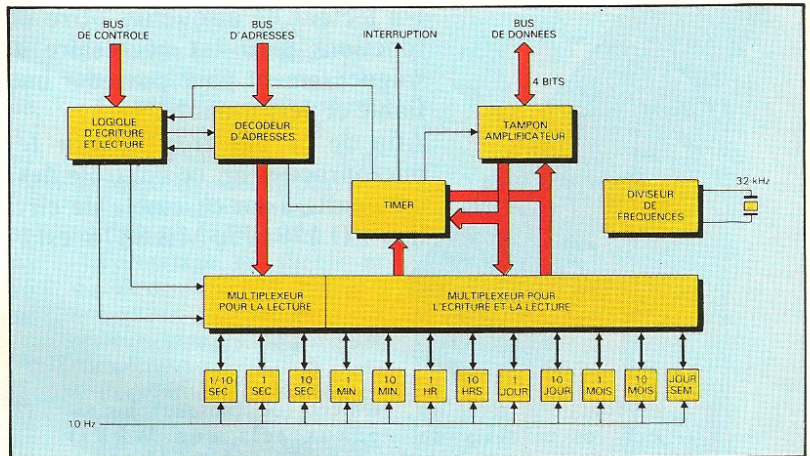
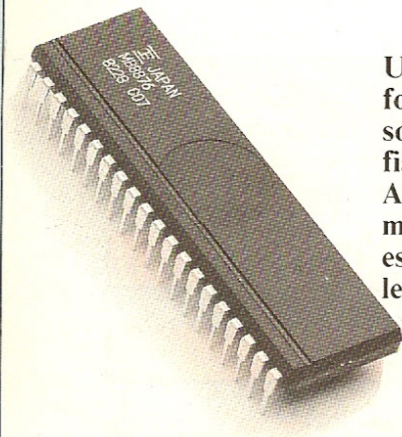


Fig. 4. - Architecture interne du circuit horloge « temps réel ».

| Adresses | Circuit concerné | Registre sélectionné |
|----------|------------------------------------|----------------------------------|
| F505 | ACIA (modem) | Commande |
| F506 | ACIA (modem) | Données |
| F50C | ACIA (imprimante) | Commande |
| F50D | ACIA (imprimante) | Données |
| F600 | Contrôleur de disquettes | Contrôle |
| F601 | | Pistes |
| F602 | | Secteurs |
| F603 | | Données |
| F640 | Horloge « temps réel » | Mode test |
| F641 | | Dixièmes de seconde |
| F642 | | Secondes (unités) |
| F643 | | Dizaines de secondes |
| F644 | | Minutes |
| F645 | | Dizaines de minutes |
| F646 | | Heures |
| F647 | | Dizaines d'heures |
| F648 | | Jours |
| F649 | | Dizaines de jours |
| F64A | | Jours de la semaine |
| F64B | Mois | |
| F64C | Dizaines de mois | |
| F64D | Année | |
| F64E | Marche/arrêt | |
| F64F | Interruption et indicateur d'états | |
| F680 | PIA-A (disque) | Données A |
| F681 | PIA-A (disque) | Contrôle A |
| F682 | PIA-B (clavier) | Données B |
| F683 | PIA-B (clavier) | Contrôle B |
| F6C8 | Temporisateur | Contrôle 1,3 et registre d'états |
| F6C9 | | Contrôle 2 |
| F6CA | | Temporisateur 1 |
| F6CB | | Temporisateur 1 |
| F6CC | | Temporisateur 2 |
| F6CD | | Temporisateur 2 |
| F6CE | Temporisateur 3 | |
| F6CF | Temporisateur 3 | |
| F6D0 | PIA-A manettes | Données A |
| F6D1 | PIA-A manettes | Contrôle A |
| F6D2 | PIA-B imprimante | Donnée B |
| F6D3 | PIA-B imprimante | Contrôle B |

Tableau 6. - Adresses mémoire des circuits utilisés pour les entrées/sorties.

LE CONTRÔLEUR DE DISQUETTES



Un lecteur de disquettes offre un certain nombre de fonctions qu'il est nécessaire de mettre en œuvre soigneusement pour posséder une mémoire de masse fiable et performante.

Afin de ne pas trop ralentir le fonctionnement du microprocesseur, ce contrôle des unités de disquettes est confié à un ensemble de circuits dont le contrôleur FD 1791 (ou MB 8876) est l'élément essentiel.

Les fonctions remplies par les circuits de contrôle du lecteur de disquettes sont de deux ordres : d'une part gérer le fonctionnement de la « mécanique » et de l'électronique du lecteur et, d'autre part, assurer une lecture et une écriture correctes des données.

Ainsi le microprocesseur peut émettre des ordres de lecture ou d'écriture sans avoir à s'occuper du déplacement de la tête magnétique, de la rotation de la disquette, du codage et du décodage des données, etc.

Toutes ces fonctions sont, en grande partie, assurées par le contrôleur qui traite direc-

tement (ou presque) les signaux tels que WPRO (WPRT), INDEX (IP), TR00, WEN (WE), DIR (DIRC) et STEP dont nous donnons la signification dans le tableau A.

D'autres signaux, en revanche, comme RD (lecture des données brutes et des signaux d'horloge) et WB (écriture précompensée), nécessitent chacun d'être en partie traités par deux ensembles de circuits : le séparateur de données et le circuit de précompensation d'écriture. Rappelons que le premier sépare les données brutes des signaux d'horloge et que le second retarde plus ou moins le signal

des données en fonction de la position de la tête sur le disque.

Le contrôleur, pour sa part, se charge de traiter les données brutes, c'est-à-dire de débarrasser celles-ci des indications de positionnement sur le disque (n° piste, n° secteur, contrôles divers, etc.) devenues inutiles, et de les restituer en parallèle au bus. In-

| BROCHES D'ALIMENTATION, DE RESET ET DE CONTRÔLE | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------------|---|
| N° de Broche | Symbole | Nom des signaux | Entrée : E Sortie : S | Description |
| 20 | V _{SS} | Alimentation | E | Masse |
| 21 | V _{CC} | | E | + 5 V |
| 24 | CLK | Horloge | E | 1 MHz pour des disquettes 5 ^{1/4} ". |
| 19 | $\overline{\text{MR}}$ | Initialisation | E | Signal de remise à zéro du contrôleur. |
| 22 | $\overline{\text{TEST}}$ | Test | E | Signal de passage en mode test du contrôleur. |
| 1 et 40 | NC. | Non connectées | | |

Tableau C. - Les signaux du contrôleur des disquettes MB 8876.

| MODE DE SÉLECTION DES REGISTRES | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|---------------------------|---|--|
| Adresse | | | Registre sélectionné | | Etat du bus des données |
| $\overline{\text{CS}}$ | A1 | A0 | Mode de lecture RE = 0 | Mode d'écriture $\overline{\text{WE}}$ = 0 | $\overline{\text{DAL}}_7 \sim \overline{\text{DAL}}_0$ |
| 1 | indéfini | indéfini | Non sélectionné | Non sélectionné | Haute impédance |
| 0 | 0 | 0 | Registre d'état (STR) | Registre de commande (CR) | Autorisé |
| 0 | 0 | 1 | Registre de piste (TR) | Registre de piste (TR) | Autorisé |
| 0 | 1 | 0 | Registre de secteur (SCR) | Registre de secteur (SCR) | Autorisé |
| 0 | 1 | 1 | Registre des données (DR) | Registre des données (DR) | Autorisé |

Tableau B. - Les registres du contrôleur de disquettes.

ETTES : FD 1791 ou MB 8876

versement, le contrôleur reçoit aussi les données en parallèle et doit donc, par un registre à décalage et divers circuits, disposer celles-ci dans un format série avec toutes les indications indispensables à leur repérage sur la disquette. La mise en place de ces informations de repérage est confiée à un ensemble de registres dont nous donnons le mode de sélection **tableau B**.

Les **tableaux A et C** présentent la description détaillée des différents signaux traités par ce circuit. Il s'agit d'un boîtier de 40 broches contenant approximativement l'équivalent de 40 boîtiers TTL.

Son brochage est présenté **figure A**. Les principales caractéristiques du MB 8876 (ou FD 1791) sont les suivantes :

- Boîtier unique pour le formatage et le contrôleur proprement dit.
- Contrôle d'un disque souple simple ou double densité.
- Interfaçage possible avec un microprocesseur 8 bits.
- Recherche de piste automatique (et vérification).
- Formatage en simple et double densité.
- Lecture par secteur, par secteurs groupés, ou par piste complète.
- Possibilités identiques en écriture.
- Longueur des secteurs programmables.
- Doubles amplificateurs des données (E/S).
- Possibilité de précompensation en écriture.
- Entrées/ sorties compatibles TTL.

Notons une petite différence entre les deux contrôleurs MB 8876 et FDA91 : pour ce dernier, la broche n° 40 est reliée au +12 V alors que, pour le MB 8876, ce branchement peut être omis.

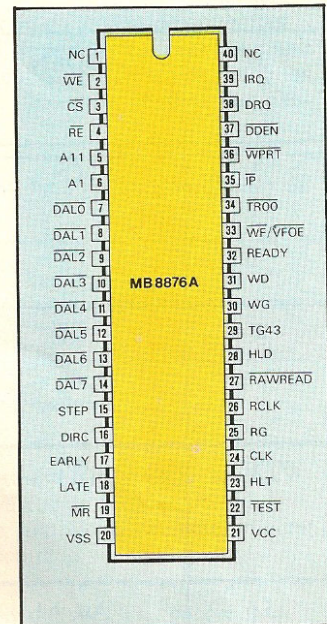
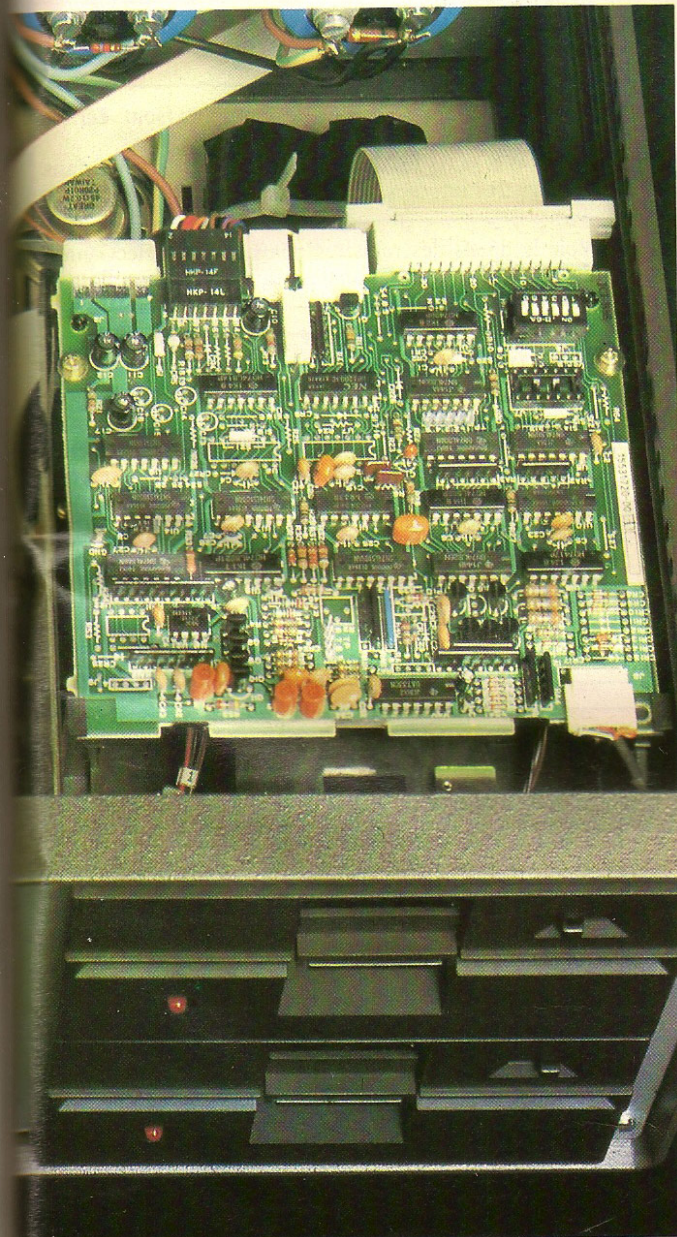


Fig. A. - Brochage du contrôleur de disquettes MB 8876.

Bien entendu, le schéma électrique de Vegas a été dessiné pour recevoir indifféremment les deux types de circuit.



L'unité de disquettes de Vegas.

Comment réaliser Vegas 6809 ?

L'ensemble des éléments nécessaires à la construction de Vegas :

- kit de base (carte « mère » avec ses composants, lecteur de disquette, clavier Qwerty, système d'exploitation Flex et XBasic) ;
- le circuit imprimé ;
- les composants ;
- le (ou les) lecteur(s) de disquettes ;
- le clavier...

est disponible **par correspondance** chez :

- **Microkit**, B.P. 46, 91302 Massy Cedex. Tél.

service technique : (6) 013.39.21 ; service commercial : (1) 772.53.08.

Vous pouvez également voir Vegas chez :

- **SOS Computer**, 78, rue de Dunkerque, 75009 Paris. Tél. : (1) 281.03.73.
- **Vismo**, 68, rue Albert, 75013 Paris. Tél. : (1) 586.60.10.
- **Lens Buro**, 73, boulevard Basly, 42300 Lens. Tél. : (21) 28.39.43.

Vegas est une marque déposée 3D International, 2, rue de l'Armée-Patton, 91640 Briis-sur-Forge. Tél. : (1) 594.61.36.

SIGNAUX ECHANGES AVEC LE MICROPROCESSEUR

| N° de Broche | Symbole | Nom des signaux | E/S | Description |
|--------------|---|-------------------------|-----|---|
| 37 | \overline{DDEN} | Double densité | E | Signal de sélection du mode opératoire : $\overline{DDEN} = 0$: sélection de double densité. $\overline{DDEN} = 1$: sélection de simple densité. |
| 3 | \overline{CS} | Sélection du boîtier | E | Signal de contrôle des données. $\overline{CS} = 0$: autorisation de transfert des données entre le contrôleur et le microprocesseur. $\overline{CS} = 1$: le transfert des données est interdit (on ne peut ni lire ni écrire). |
| 4 | \overline{RE} | Autorisation de lecture | E | Impulsion fournie lorsque les données sont écrites dans les registres internes. Quand $\overline{CS} = \overline{RE} = 0$, les données peuvent être lues à partir des registres internes. |
| 2 | \overline{WE} | Autorisation d'écriture | E | Impulsion fournie lorsque les données sont écrites dans les registres internes. $\overline{CS} = \overline{WE} = 0$: les données peuvent être écrites dans les registres internes. |
| 5,6 | A0, A1 | Sélection des registres | E | Voir le détail des registres pouvant être sélectionnés dans la table de sélection des registres (tableau B). |
| 7 à 14 | \overline{DAL}_0 à \overline{DAL}_7 | Accès des données | E/S | Bus bidirectionnel pour le transfert des données (8 bits) entre le contrôleur et le microprocesseur. |
| 38 | DRQ | Demande des données | S | Signal informant le microprocesseur : Opération de lecture : DRQ = 1 indique que le contrôleur est demandé par le microprocesseur pour lire les données (DR est plein). Opération d'écriture : DRQ = 1 indique que le contrôleur est requis par le microprocesseur pour écrire des données (DR est vide). |
| 39 | IRQ | Demande d'interruption | S | Signal d'interruption destiné au microprocesseur. |

SIGNAUX ECHANGES AVEC L'UNITE DE DISQUETTES
Signaux de contrôle de la tête magnétique

| N° de broche | Symbole | Nom des signaux | E/S | Description |
|--------------|---------|---------------------------------------|-----|---|
| 15 | STEP | Mouvement pas à pas | S | Impulsion destinée à mouvoir la tête du lecteur de disque. |
| 16 | DIRC | Direction | S | Signal indiquant la direction du mouvement de la tête. DIRC = 0 : mouvement de la tête vers l'extérieur. DIRC = 1 : vers l'intérieur. |
| 28 | HLD | Mise en position de la tête | S | Signal positionnant la tête sur le disque. Quand HLD = 1, la tête est placée sur le disque. Quand HLD = 0, la tête est relevée. |
| 23 | HLT | Contrôle du positionnement de la tête | E | Indication de la position de la tête. |

Tableau A. – Les signaux échangés, d'une part, entre le microprocesseur et le contrôleur, d'autre part, entre l'unité de disquettes et le contrôleur.

| | | | | |
|----|---------------------------|-------------------|---|---|
| 34 | $\overline{\text{TR 00}}$ | Track 00 | E | Signal indiquant si la tête du lecteur est sur la piste 00, ou non. TR 00 = 0 indique que la piste n° 00 est détectée. |
| 32 | Ready | Prêt | E | Indique au contrôleur l'état du lecteur de disquettes. Ready = 1 indique que le lecteur est prêt pour une opération. C'est seulement quand Ready = 1 que les opérations d'écriture ou de lecture peuvent être exécutées. |
| 35 | $\overline{\text{IP}}$ | Impulsion d'index | E | Signal informant le contrôleur qu'un trou d'index du disque a été détecté. |

SIGNAUX DE LECTURE DE LA DISQUETTE

| N° de broche | Symbole | Nom des signaux | E/S | Description |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|-----|---|
| 25 | RG | Porte de lecture | S | Signal de synchronisation entre RCLK et $\overline{\text{RAW-READ}}$ destiné au séparateur de données. RG = 1 indique que le contrôleur a détecté un octet de SYNC pendant la lecture. |
| 26 | RCLK | Horloge de lecture | E | Ce signal de début de données est généré par le circuit de séparation des données lors de leur réception. |
| 27 | $\overline{\text{RAWREAD}}$ | Lecture de données brutes | E | Des données brutes sont transférées en provenance de l'unité de disquettes. |

SIGNAUX D'ECRIURE SUR LA DISQUETTE

| N° de broche | Symbole | Nom des signaux | E/S | Description |
|--------------|-----------------------------|---|-----|--|
| 30 | WG | Porte d'écriture | S | Signal indiquant l'écriture des données sur le disque. |
| 17 | EARLY | Avance | S | EARLY = 1, signal demandant une précompensation lors de l'écriture (décalage de WD dans le sens de l'avance). |
| 18 | LATE | Retard | S | LATE = 1, signal demandant une précompensation lors de l'écriture (décalage de WD dans le sens du retard). |
| 31 | WD | Ecriture des données | S | Un signal d'écriture est transmis vers le lecteur de disquettes. |
| 29 | TG43 | Numéro de piste supérieur à 43 | S | Indique que la tête se trouve entre les pistes 43 et 73. Non utilisé pour les disquettes 5"1/4. |
| 33 | $\overline{\text{WF/VFOE}}$ | Erreur d'écriture Séparateur de données disponible | E/S | Le signal d'entrée indique qu'une erreur d'écriture a été détectée (durant WG = 1). Le signal de sortie informe qu'une nouvelle lecture est en cours (durant WG = 0). |
| 34 | WPRT | Protection en écriture | E | Signal interdisant l'écriture sur la disquette. |

Tableau A (suite).

Le « timer » 6840 peut être utilisé comme générateur d'impulsions ou de fréquences, chronomètre, etc.

Réalisation

res indépendants. Ils peuvent être commandés et contrôlés par le microprocesseur grâce à leurs registres de commande, d'état et de données. Divers modes de fonctionnement permettent de réaliser aisément par programme des fonctions telles que générateur de fréquences ou d'impulsions, fréquencemètre et chronomètre. Ce circuit, désormais classique, a déjà été décrit dans *Micro-Systèmes* (n° 15, p. 82). Son brochage est donné figure 5 b. Pour Vegas, le 6840 (M122) est utilisé comme générateur de « bip » sonore (celui que vous entendez après un RESET, par exemple) et comme temporisateur. Pour générer l'enveloppe et la fréquence de ce « bip », nous avons utilisé respectivement les compteurs 2 et 3, les autres signaux nécessaires à ce générateur de son étant produits par les horloges de l'interface RS 232C.

Le premier compteur du 6840, quant à lui, est employé pour une fonction bien différente : il émet une demande d'interruption IRQ afin de permettre la commutation de deux tâches du système d'exploitation Flex : travail de l'utilisateur ou de l'imprimante. Ceci offre l'avantage de pouvoir utiliser l'imprimante en « seconde tâche ». Les adresses mémoire des différents circuits d'interfaces sont résumées dans le tableau 6.

La nomenclature du matériel utilisé pour une configuration complète des entrées/ sorties est donnée tableau 7.

Cette partie est assez hétérogène. Cet état de choses est, somme toute, assez naturel, car les différences sont grandes entre les périphériques, un lecteur de disquettes ne se connectant pas à un micro-ordinateur de la même façon qu'un moniteur vidéo. C'est d'ailleurs avec l'interface de ce système de visualisation que nous terminerons l'étude « matérielle » de Vegas, dans notre prochain numéro. ■

N. HUTIN, D. HABERT

| Nature du composant | Référence constructeur | Référence M.S. | Qté |
|--|--------------------------|-------------------------------|--------|
| Circuits intégrés et semi-conducteurs | | | |
| PIA | 6821 | M117-M124 | 2 |
| Temporisateur programmable | 6840 | M122 | 1 |
| ACIA | 6850 | M127-M130 | 2 |
| Horloge « temps réel » | 58174 | M119 | 1 |
| Quadruple « driver » RS 232 C | MC 1488 | M129 | 1 |
| Quadruple « récepteur » RS 232 C | MC 1489 | M128-M131 | 2 |
| Contrôleur d'unité de disquettes | FD 1791 ou MB 8876 A | M103 | 1 |
| Sextuple inverseur de puissance à collecteurs ouverts | 7416 | M109 | 1 |
| Sextuple porte de puissance à collecteurs ouverts | 7417 | M114 | 1 |
| Monostable | 74121 | M106 | 1 |
| Quadruple « ET-NON » à deux entrées | 74 LS 00 | M 116 | 1 |
| Quadruple « OU-NON » à deux entrées | 74 LS 02 | M123 | 1 |
| Quadruple « ET » à deux entrées | 74 LS 08 | M107 | 1 |
| Double bascule « D » | 74 LS 74 | M104 | 1 |
| Décodeur-démultiplexeur | 7 LS 139 | M108 | 1 |
| Quadruple démultiplexeur 2 → 1 | 74 LS 157 | M113 | 1 |
| Registre à décalage 8 bits, entrées parallèles | 74 LS 165 | M112 | 1 |
| Compteur-décompteur, 4 bits, synchrone | 74 LS 193 | M105-M120 | 2 |
| Double compteur binaire | 74 LS 393 | M121 | 1 |
| Huit amplificateurs, trois états, bidirectionnels inverseurs | { 74 LS 640 74 LS 645 | M102 M101 | 1 1 |
| Transistors NPN | 2N2222 | T101,102,103 | 3 |
| Diode | 1N4001 | D101 | 1 |
| Diode « zener » 3,3 V | - | D102 | 1 |
| Condensateurs | | | |
| | variable 6-35 pF | C120 | 1 |
| | 100 pF | C101 | 1 |
| Découplage | 0,1 µF | CB | ~ 9 |
| Découplage | 10 µF-16 V | CA | ~ 5 |
| Résistances | | | |
| | 22 Ω | R117 | 1 |
| | 220 Ω | R102,105,107, R109,130,112 | 6 |
| | 330 Ω | R131 | 1 |
| | 470 Ω | R111 | 1 |
| | 1 kΩ | R113-R116 | 2 |
| | 2,7 kΩ | R104 | 1 |
| | 4,7 kΩ | R101,132,134 | 3 |
| | 10 kΩ | R114,115,118, R119,120,121 | 6 |
| Divers | | | |
| Quartz | 32,768 kHz | X101 | 1 |
| Connecteur DIL, 14 broches | | J1,J6,J7,J8 | 4 |
| Connecteur encartable, 34 contacts | | J9 | 1 |
| Batterie | 4,5 V | BAT | 1 |

Tableau 7. - Nomenclature du matériel utilisé.