

Filière d'Ingénieur en Electronique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

**INTERFACE SERIE ASYNCHRONE
POUR IMPRIMANTE PARALLELE**

مدرسة الوطنية للعلوم الهندسية
المكننة

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE
BIBLIOTHEQUE

Proposé par : M. HAMAMI

Suivi par : M. et Mme HAMAMI

Réalisé par : ABDALLAH Aï

ABDESSEMED MUSTAPHA Nasr-Eddine

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE D'ALGER

—»O«—

DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE ET D'ELECTROTECHNIQUE

Filière d'Ingénieur en Electronique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

**INTERFACE SERIE ASYNCHRONE
POUR IMPRIMANTE PARALLELE**

Proposé par : M. HAMAMI

Suivi par : M. et Mme HAMAMI

Réalisé par : ABDALLAH ALI

ABDESSEMED MUSTAPHA Nasr-Eddine

Janvier 1983

DEDICACES

- A LA MEMOIRE DE MON PERE
- A MA MERE
- A MES FRERES
- A MES AMIS
- A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

ALI

- A MON PERE
- A MA MERE
- A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

NASR-EDDINE

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur HAMAMI ,chef de departement HARDWARE de la DRST ,de nous avoir accueillis dans son departement.

Nous exprimons ici,tout notre respect et toute notre gratitude la plus profonde et la plus sincère à Monsieur et Madame HAMAMI pour toute leur aide et conseils qui ont rendu possible la realisation de ce projet.

Que MESSIEURS :

-TALEB : DIRECTEUR DE LA D.R.S.T

-BENAZIZA

-TAHAR

Et tous les membres du labo HARDWARE ,ainsi que tous ceux qui nous ont aidé de prés ou de loin ,trouvent ici notre vive reconnaissance.

Nous tenons à remercier tous les professeurs qui ont contribué à notre formation.

TABLE DES MATIERES

	PAGES
I)INTRODUCTION	5
A)PRESENTATION DU PROJET	5
B)CAHIER DE CHARGES	6
II)ETUDE DE L'IMPRIMANTE	7
II.1 INTRODUCTION	7
II.3 SIGNAUX DE COMMUNICATION DE L'IMPRIMANTE AVEC L'EXTERIEUR .	7
-SIGNAUX DE COMMANDE ET REPONSES DE L'IMPRIMANTE	9
-CYCLE TYPIQUE MACHINE	11
-CHRONOGRAMMES DES SIGNAUX DE DIALOGUE	12
-TEMPS CONSIDERES PAR L'INTERFACE DE L'IMPRIMANTE	15
III)ETUDE THEORIQUE DE L'INTERFACE	17
III.1ELABORATION D'UN SCHEMA SYNOPTIQUE DE L'INTERFACE.....	17
III.1.1INTERFACAGE AVEC L'IMPRIMANTE	17
III.1.2INTERFACAGE AVEC L'UC	17
III.1.3SCHEMA SYNOPTIQUE	18
III.1.4 CHOIX DES COMPOSANTS :MICROPROCESSEUR ;UART	19
III.1.5 CIRCUITS D'INITIALISATION ET ALIMENTATION	20
III.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'INTERFACE.....	22

IV)PROGRAMMATION:	
A)MODE STANDARD	23
B)MODE FIRST CHARACTER	35
V)REALISATION DE L'INTERFACE:	41
-TESTS ET MISE AU POINT	41
-TIMINGS	43
-CIRCUIT IMPRIME.....	
-AMELIORATION DE L'INTERFACE	44
-MANUEL D'UTILISATION	46
VI)CONCLUSION	47

PARTIE ANNEXE:

I)ETUDE DU 8748 INTEL	48
I.1 INTRODUCTION	48
I.2 BROCHAGE	50
I.3 CONSTITUTION INTERNE	53
II)ETUDE DE L'UART	61
III) -NOMENCLATURE DE L'INTERFACE	
-CODE ASCII	
-JEUX D'INSTRUCTIONS	

INTRODUCTION

A)

Ce present travail a ete realise au niveau du departement HARDWARE de la DRST du CNI . Ce departement dispose de deux imprimantes lignes (600 LPM) qui ne peuvent etre utilisees qu'avec un controleur specifique .

Le but de ce travail est d'associer a ces imprimantes une interface serie asynchrone standard V24 qui permettra de les utiliser sur n'importe quelle machine.

Les machines fonctionnant en mode standard V24 envoient des informations sous forme serie, alors que l'imprimante fonctionne en parallele.

Le role de l'interface à réaliser est d'assurer d'une part l'adaptation (compatibilité des signaux) , d'autre part de gérer le transfert des informations machine-imprimante et imprimante-machine .

L'interface sera basée sur un microprocesseur d'INTEL le 8748 La transformation serie-parallèle et parallele-serie des données sera assurée par l'UART AY-3-1015D qui est un circuit émetteur-récepteur universel asynchrone.

B) CAHIER DE CHARGES :

1- Etude de l'imprimante du point de vue fonctionnement de l'interface parallèle .

- En déduire les contraintes .

2- Etude théorique de l'interface .

- Schéma du circuit de l'interface .

- Organigramme des programmes gérant l'interface.

3- Réalisation sur carte à wrapper.

4- Circuit imprimé de l'interface.

5- Rapport comportant :

- Tous les schémas

- Les programmes

- Manuel d'utilisation.

II-ETUDE DE L'IMPRIMANTE :

II.1.Introduction :

L'imprimante de modèle V 132 C possède une tête d'impression ~~R~~otative. Elle accepte des données codées et des instructions de saut de ligne. Elle peut être facilement reliée à un dispositif d'envoi extérieur qui possède une vitesse de transmission de données supérieure à celle de l'impression de l'imprimante.

Il existe 2 modes de fonctionnement de l'imprimante :

- Le mode " First character "
- le mode " Standard "

II.2.Caractéristiques de l'imprimante :

- Nombre de colonnes/ligne : 132
- Nombre de caractères/colonne : 64
- Espacement caractères : 6 lignes/pouce
- Codage caractère : ASC II
- Vitesse d'impression : 600 lignes/mn
- Temps d'avancement papier : 18 ms/ligne
- Vitesse de saut papier : 27,5 pouces/s.

II.3.Signaux échangés entre l'imprimante et l'extérieur :

Les signaux échangés entre l'imprimante et le dispositif d'envoi sont indiqués sur la figure 1.

Les différents signaux sont :

- R U N
- PRINTER READY
- PRINT COMMAND
- SEND DATA
- DATA BUS
- DATA STROBE
- PAPERFEED COMMAND
- PAPER LOW
- AUTO LINEFEED.

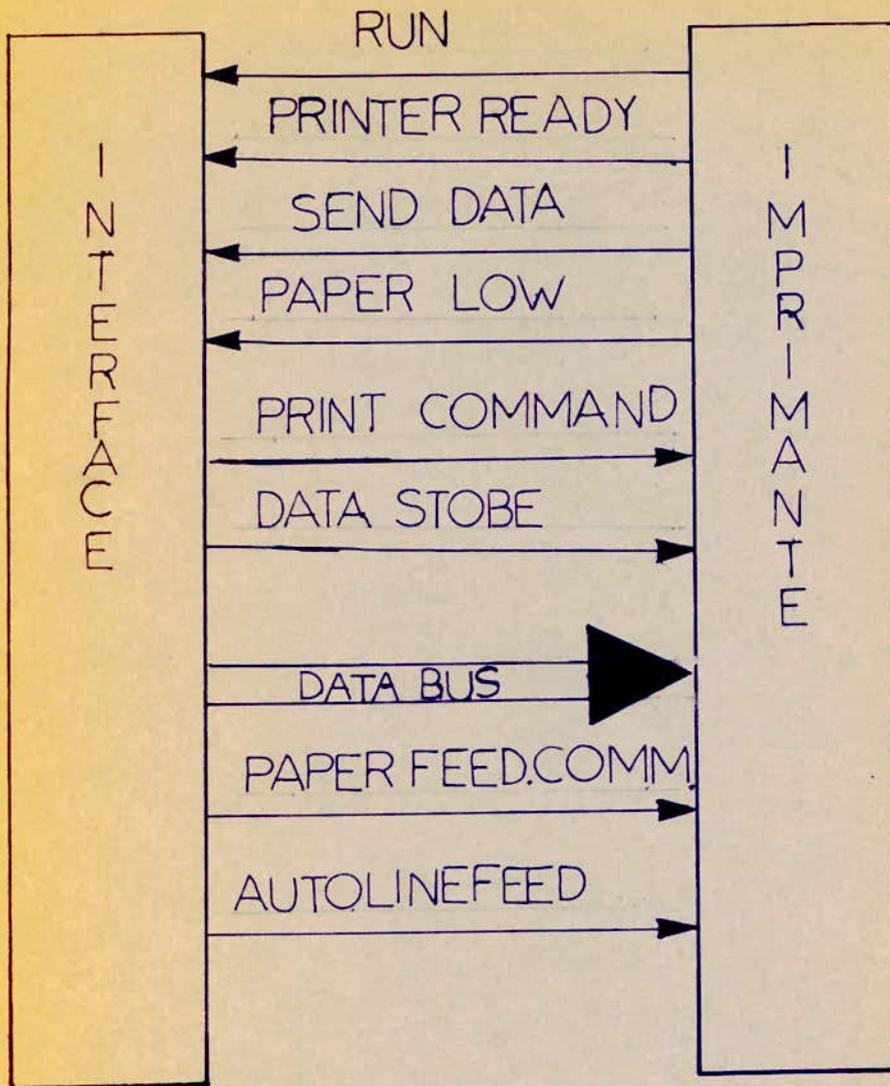


Fig.1

II.3.1. Signaux de commande, leur séquençement et réponse de l'imprimante.

Le cycle de fonctionnement de l'imprimante se décompose en 4 sous-cycles qui doivent être observés dans l'ordre pour assurer un bon fonctionnement de l'imprimante.

Tous les signaux: de commande, ou réponses de l'imprimant à ces signaux doivent comporter ces cycles.

RUN: C'est une réponse de l'imprimante juste à la mise sous tension, pour indiquer qu'elle est prête à fonctionner.

PRINTER READY:

C'est une réponse de l'imprimante pour indiquer qu'elle est prête à recevoir une commande, durant l'état haut de PR.

Ce signal reste à l'état haut durant le chargement du Buffer et chute après la détection de la chute de la commande.

PR restera à l'état bas durant l'impression ou le cycle d'avancement papier, et retourne à l'état haut après l'achèvement de l'opération.

PRINT COMMAND :

C'est une commande d'impression par le dispositif extérieur.

La mise à l'état haut de PC quand PR est aussi à l'état haut, déclenche le début du cycle de chargement.

Ce cycle reste maintenu durant toute la durée de PC, ou bien jusqu'à la fin du chargement de toutes les données dans le Buffer. La fin du cycle chargement s'effectue soit automatiquement après détection du dernier caractère d'une ligne (indiquée par la chute de SD), ou bien après détection de la chute de PC, par l'imprimante.

SEND DATA :

C'est une réponse de l'imprimante à la commande effectuée par le dispositif extérieur. La mise à l'état haut de SD indique que le Buffer de l'imprimante a détecté l'élévation de la ligne de commande.

La mise à l'état haut de SD indique aussi le début d'un chargement, SD reste à l'état haut durant le cycle de chargement et chutera soit après le chargement du dernier caractère de la ligne, soit après la détection de la chute de PC.

Après la réponse de l'imprimante au signal PFC, la mise à l'état haut de SD indique que le Buffer décode le caractère contenu dans le DATA BUS, comme une instruction d'avancement papier.

DATA BUS :

C'est le Bus de données, composé de 7 lignes, est utilisé pour transmettre les caractères codés et le code d'avancement papier, à l'imprimante.

DATA STROBE :

c'est une ligne allant vers l'imprimante. Ce signal est généré par le dispositif extérieur pour synchroniser la transmission des données vers l'imprimante. Il met au courant l'imprimante que les données valides sont sur le bus de données.

PAPERFEED COMMAND :

C'est un signal de commande propre au mode standard seulement. C'est une commande d'avancement papier, par le dispositif d'envoi.

Quand ce signal est à l'état haut et que PR se trouve aussi à l'état haut, le cycle de chargement du caractère sera alors déclenché.

L'exécution de cette commande débutera après la chute de PFC. C'est le début du cycle d'avancement papier.

PAPERLOW :

La mise à l'état haut de P.L indique l'épuisement du papier.

II.3.4. Cycle typique machine:

Le cycle typique machine, dépend du mode de câblage de l'imprimante.

Quand l'imprimante est utilisée pour fonctionner en mode "First Character"; le cycle machine comprend 3 sous-cycles :

- LOAD DATA
- PRINT
- FEED PAPER

Pour le "Mode STANDARD"; le cycle machine comprend 4 sous-cycles :

- LOAD DATA
- PRINT
- LOAD PAPERFEED
- FEED PAPER

Ces cycles élémentaires sont normalement enregistrés dans l'ordre donné durant chaque période de fonctionnement de l'imprimante. Le temps exigé entre l'impression de 2 lignes adjacentes est défini comme : Cycle Machine.

Le temps exigé par le Cycle machine dépend des paramètres suivants:

- Temps de réponse de l'imprimante.
- Vitesse de transfert des caractères de l'UC à l'imprimante.
- De l'espacement entre 2 lignes.

II-3.4.1. CHRONOGRAMMES DES SIGNAUX ECHANGES ENTRE L'IMPRIMANTE ET L'EXTERIEUR.

Pour bien comprendre le séquençement des signaux de commande et les réponses de l'imprimante à ces signaux, et d'en dégager les cycles utilisés par l'imprimante à savoir : les cycles de chargement, d'impression et de déplacement du papier, ou utilise les chronogrammes de la figure.

8 signaux sont représentés pour ce cycle typique machine. Les nombres entre parenthèses indiquent le déroulement des cycles.

- .Le cycle de chargement est représenté par les flèches rouges.
- .Le cycle d'impression est " " " les flèches noires discontinues.
- .Le cycle de chargement caractère PF et le déplacement par les flèches bleues.

a) Le cycle de chargement

Quand RUN est élevée, le dispositif d'envoi sera mis au courant que l'imprimante est prête à fonctionner.

L'élévation de PR(2) indique que l'imprimante est prête à exécuter un cycle de chargement.

L'imprimante répondra à l'élévation de PC(3) par la mise à l'état haut de SD(4). C'est le début du cycle de chargement.

Le mécanisme d'envoi peut maintenant effectuer le transfert données par le placement d'un caractère sur DATA BUS(5) et générer un data strobe DS(6).

Le transfert de données continue jusqu'à la fin du transfert du dernier caractère.

Après réception du 132.ème caractère(7), l'imprimante chute SD(7).

Le mécanisme d'envoi doit maintenant chuter PC(8), qui permet à l'imprimante de chuter PR(9).

C'est la fin du cycle de chargement.

REMARQUE : Pour les lignes courtes à imprimer (inférieure à 132 caractères) le mécanisme d'envoi peut terminer le cycle de chargement par la chute de P.C après le transfert du dernier caractère. Dans ce cas, l'imprimante répondra immédiatement par la chute des signaux S.D. et P.R. en même temps.

b/ Cycle d'Impression :

Le cycle d'impression débute après la chute de P.R. PRINT (10) se met à l'état haut et y restera jusqu'à ce que la ligne mémoire de l'imprimante soit vidée. Ainsi, la chute de PRINT entrainera l'élévation de P.R. c'est la fin du cycle d'impression.

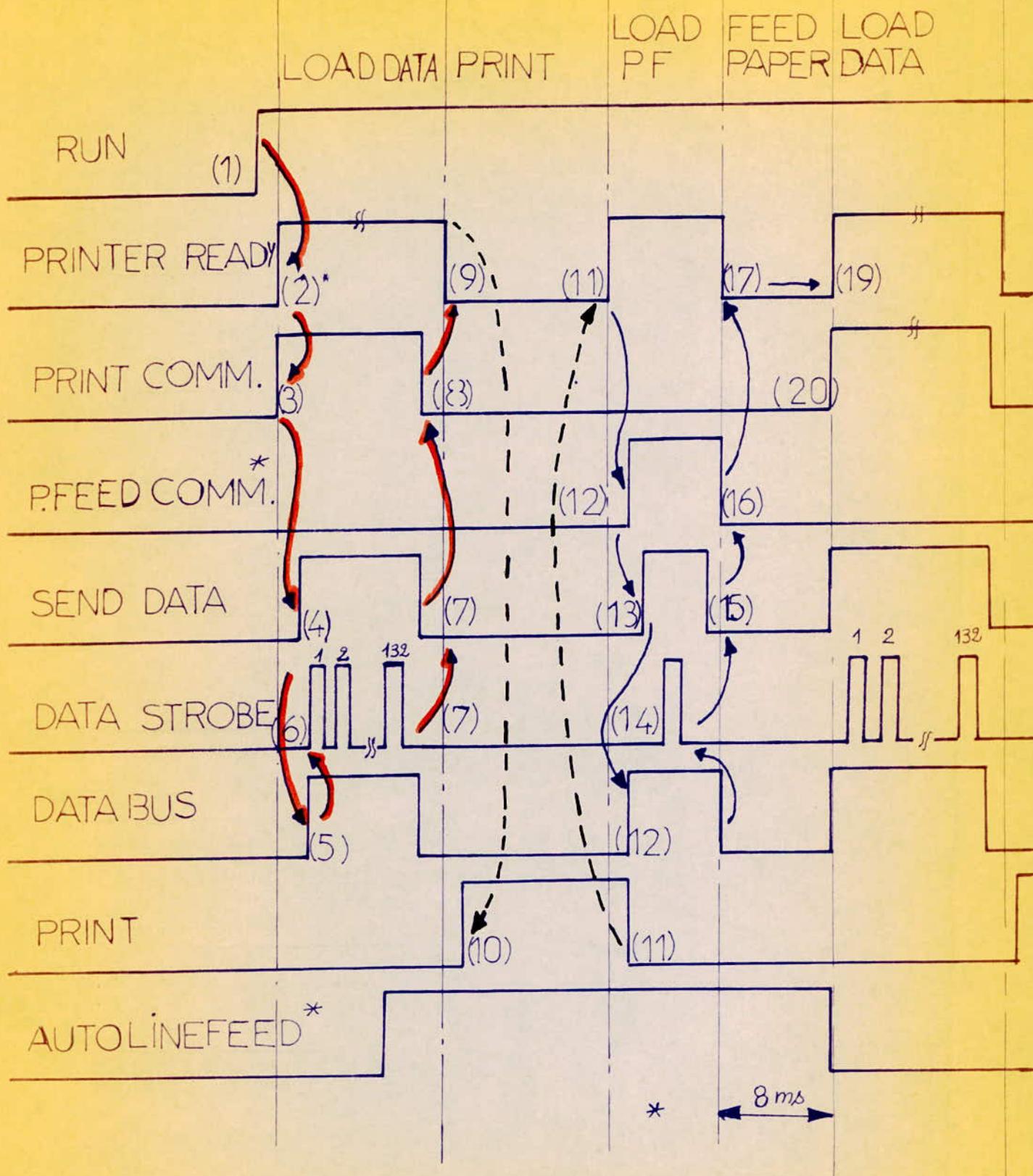
Remarque : La longueur du cycle d'impression dépend du nombre de caractères fournis à la mémoire de l'imprimante.

c/ Cycle d'Avancement Papier:

- MODE FIRST CHARACTER : Le premier caractère transféré durant le cycle de chargement est considéré par l'Imprimante comme étant un caractère d'Avancement Papier - De ce fait, le premier caractère transféré par l'interface est chargé automatiquement dans un registre, " Paper Feed line count register", de l'imprimante.

Ce caractère sera stocké dans ce registre jusqu'à la fin du cycle d'impression.

- MODE STANDARD : Quand le cycle d'impression est terminé, P.R. sera à l'état haut. Lorsque P.R.(11) et P.F.C.(12) coïncident, l'imprimante retourne S.D.(13) au dispositif extérieur. Le dispositif d'envoi peut alors effectuer le transfert du caractère d'avancement papier en le plaçant sur D.B.(12) et génère un DATA STROBE (14).



CHRONOGRAMMES DES SIGNAUX DE COMMUNICATION DE L'IMPRIMANTE

Fig.2

S.D(15 devient bas et quand le dispositif d'envoi fait chuter PFC (16),l'imprimante chutera PR(17),c'est le début du cycle d'exécution d'avancement papier FEED PAPER(17).

FEED PAPER(17) exige environ 8 ms/ligne pour déplacer le papier à travers l'imprimante.

Après que le cycle d'avancement soit terminé (19),l'imprimante élève PR(19) pour débiter un nouveau cycle de chargement de données.

II.3.5. Temps considérés par l'interface de l'imprimante :

Les temps considérés suivant doivent être observés pour assurer un fonctionnement normal de l'imprimante.

- 1/Commande Line : On ne peut avoir plus d'une commande à la fois.
- 2/Commande de reconnaissance : La reconnaissance d'une commande par l'imprimante est indiquée par l'élévation de SEND DATA au moment ou le signal de commande est lancé, PC ou PFC. Ce signal doit rester au minimum 100 ns après la chute du dernier DS associé.
- 3/Commande d'exécution : L'achèvement du chargement d'une fonction à exécuter est indiqué par la chute de SEND DATA.L'exécution actuelle de la commande,indiquée par la chute de PRINTER READY,n'intervient que lorsque la commande devient basse.
- 4/Données Validées : La données présente sur DB doit être valide au minimum 100 ns avant l'élévation de DS et doit rester valide au minimum 100 ns après la chute de DS.
- 5/Transfert Données : Une fois que S.D. s'élève en réponse à une commande,il faut au moins qu'un caractère soit transmis avant la fin du cycle de chargement.
- 6/DATA STROBE : La largeur de l'impulsion peut avoir une durée de 0,5 à 10 μ s avec une fréquence maximale de 500 KHZ.

7/ Autolinefeed :

Dans le cas d'un simple retour à la ligne, on évite de passer par le cycle avance papier en utilisant le signal Autolinefeed.

ALF est mis à 1 au moment de l'envoi du dernier caractère de la ligne. Ce signal sera maintenu durant toute la durée de l'impression.

(voir Bibliographie [1])

(1b) ETUDE THEORIQUE DE L'INTERFACE.

III-1 Elaboration d'un schema synoptique de l'interface

III-1.1 Interfaçage avec l'imprimante.

D'après l'étude de l'imprimante, on distingue ,3 sortes de signaux de communication avec l'interface:

- Signaux de commande
- Signaux d'états de l'imprimante
- Bus données

Or, pour gérer des organes d'E/S possédant des bits d'état, on doit sonder régulièrement l'état de chacun de ces organes, par la lecture et le test de ses bits d'état. De ce fait, on utilise un microprocesseur qui pourra gerer et contrôler automatiquement le transfert des informations. Aussi, on réalise une compatibilité quant aux échanges de données en parallèle avec l'imprimante . On regroupe alors les bits d'état (RUN,PL,SD,PR) pour constituer 4 lignes d'entrée à travers des Buffers . De meme on réserve 4 autres lignes de sortie pour les signaux de commande : DS,PC,PFC,ALF.

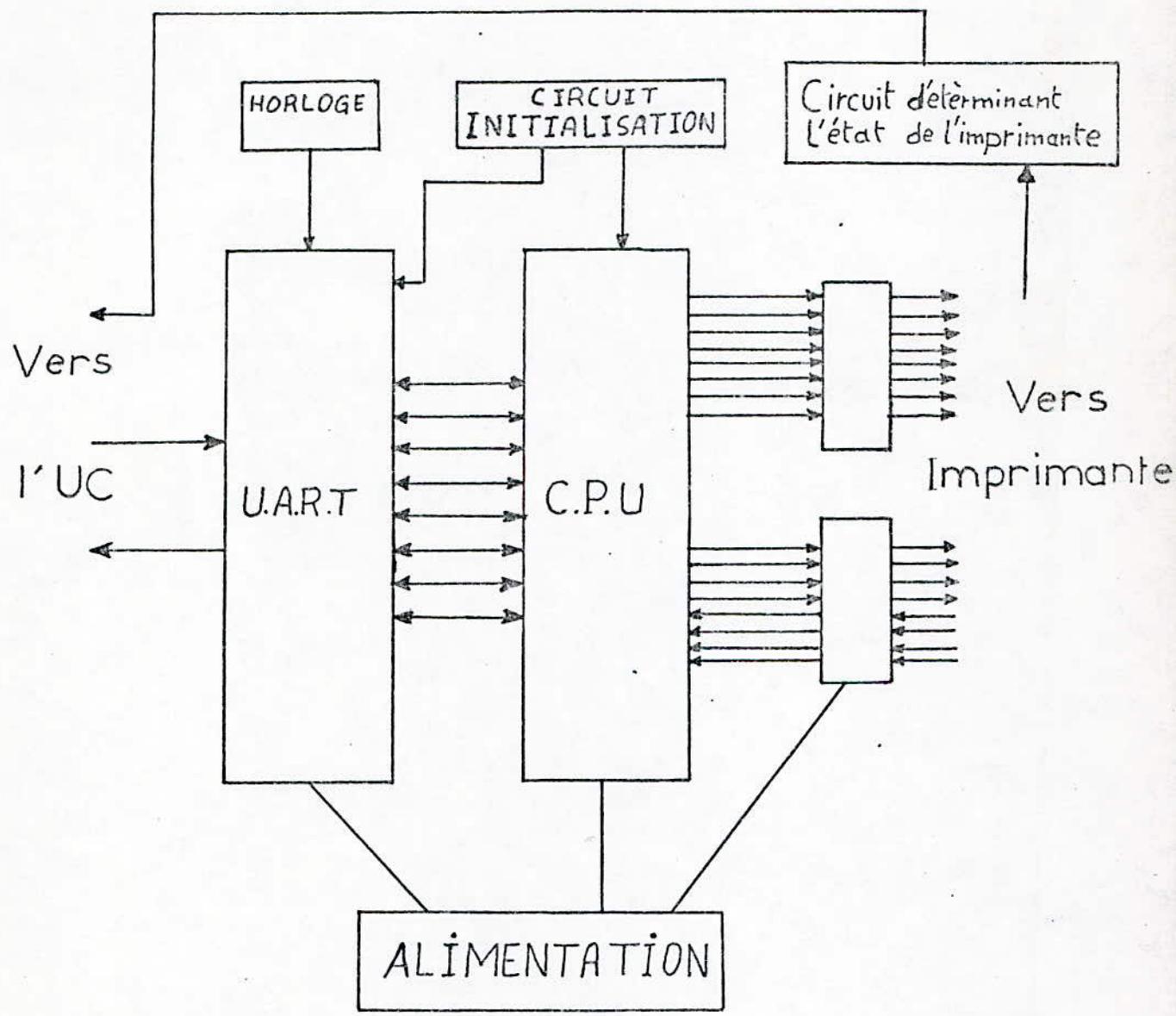
Un autre port composé de 7 lignes d'E/S unidirectionnelles sera dédié au bus de donnée.

III-1.2 Interfaçage avec l'unité centrale.

L'UC étant un organe utilisant un mode de communication serie asynchrone, la transmission et la reception avec la carte d'interfaçage se font caractere par caractere .

Le microprocesseur travaillant sur des mots de 8 bits parallèle ne peut donc etre connecté directement à l'UC. L'utilisation d'un circuit d'interfaçage entre UC et microprocesseur s'impose. On utilisera alors un UART qui realise efficacement la transformation série-parallèle et parallèle-série des informations échangées .

III-1.3 SCHEMA SYNOPTIQUE de L'INTERFACE



III)CHOIX DES COMPOSANTS:

1-MICROPROCESSEUR:

Notre choix s'est porte sur le 8748 D'INTEL
Pour expliquer ce choix ,on determine
d'abord notre besoin pour realiser les
fonctions desirees.

Besoin: 1)Communication avec l'imprimante:

- 7lignes de donnees
- 4lignes pour envoi des commandes:PC,PFC,DS,ALF
- 4LIGNES D'E/Spour les bits d'etat:PL;RUN;SD;PR
- une entree test:PL,RUN.

AU total ,on a besoin de 16lignes d'E/Spour communiquer
avec l'imprimante.

DE ce fait nous choisissons le 8748 qui possede 27
lignes d'E/S,un jeux d'instructions satisfaisant de par
l'existence d'instructions permettant un traitement
sur un bit (instructions au niveau du bit).

De plus ,ses 1024 positions memoire internes suffisent
largement au stockage de notre programme.

Aussi ,il ne necessite pas de circuits annexes complexe
d'ou un encombrement moindre.

2)Choix de l' UART:

On dispose au laboratoire d'un UART :
AY-3-1015D.CE circuit nous convient
parfaitement a cause de sa simplicite et de ses
fonctions a savoir:

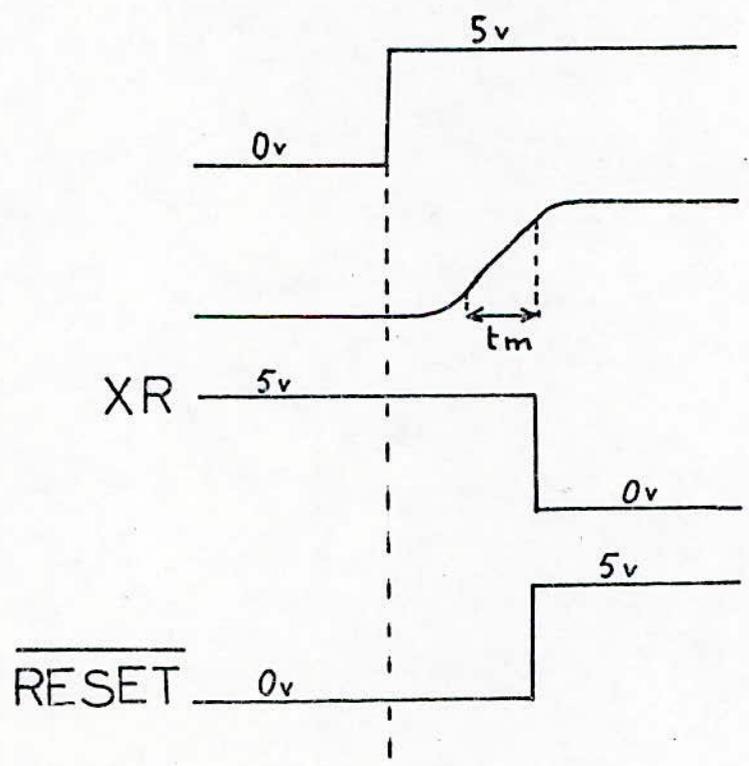
- Transformation de mots serie en
parallele et parallele serie.
- permet une detection d'erreur par
ses bits de controle.
- Circuit d'interfacage non programma-
-ble.

Donc c'est un coupleur simple qui répond bien à nos contraintes .

III.1.5 CIRCUITS D'INITIALISATION ET D'ALIMENTATION :

1) Circuit de remise à zéro :

Etant donné que la logique TTL exige des fronts de montée et de descente brefs, on utilise une cellule R1 C1 pour attaquer un trigger de SCHMIDT qui nous fournira les signaux d'initialisation nécessaires aux circuits .



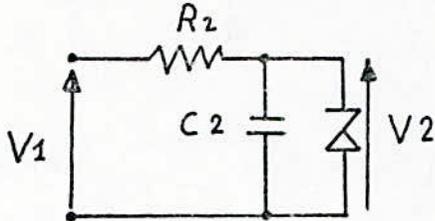
$t_m = 2,2R_1C_1$ $t_m = 60ms$ alors on tire $R_1 = 27K$; $C_1 = 1\mu F$

Les valeurs pratiques prises sont: $R_1 = 270K$; $C_1 = 47\mu F$

Ces valeurs n'influent pas sur la duree d' action du circuit d' initialisation si on tient compte du seuil de travail du TRIGGER.

2) Circuits d'alimentation:

a) circuit delivrant 12v regulee:



$V_1 = 15v$ *délivré par l'imprimant*
 $V_2 = 12v$
 $I_M = 20mA$

La resistance determinant le point de fonctionnement de la diode sera : $R_2 = 3/20\ 000$. $R_2 = 150ohm$

b) circuit delivrant 5v regulee: $R_3 = 1,4/0,5$

$V'_1 = 6,5V$; $V'_2 = 5V$; $I_M = 500mA$ $R_3 = 2,7ohm$

3) methode de calcul des frequences f_r et f_t de l'UART.

$f_r = f_t = 16xV$ avec $V =$ vitesse de transmission (en Bauds)

III-2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MONTAGE:

Le 8748 gère le transfert des informations entre l'imprimante et l'UC. Le port 1 est dédié au transfert de données vers l'imprimante. Le port 2 est divisé en 2 :

- 4 bits faibles utilisés pour l'envoi des commandes: DS,PC,PFC,ALF.
- 4 bits forts réservés aux états de l'imprimante: RUN,PR,SD,PL.

Le fonctionnement normal de l'imprimante est assuré par la présence de RUN et l'absence de PL.

La fin d'un cycle de chargement (indiqué par PR=0), l'épuisement du papier (indiqué par PL=1) ou l'absence de RUN Doivent interrompre la transmission des données au niveau de l'UC (role de la DTR) .On utilise l'entrée test T1 pour détecter si l'imprimante est prête à fonctionner.

La présence d'une donnée dans le buffer de l'UART sera indiquée par DAV=1. On relie alors cette broche à l'entrée INT pour déclencher une interruption lors de la présence d'une donnée , qui nous permettra l'introduction du caractère dans la FIFO, par le signal RD. Ce sont les positions 32 à 63 de la RAM (FIFO) qui seront chargées de stocker ces données.

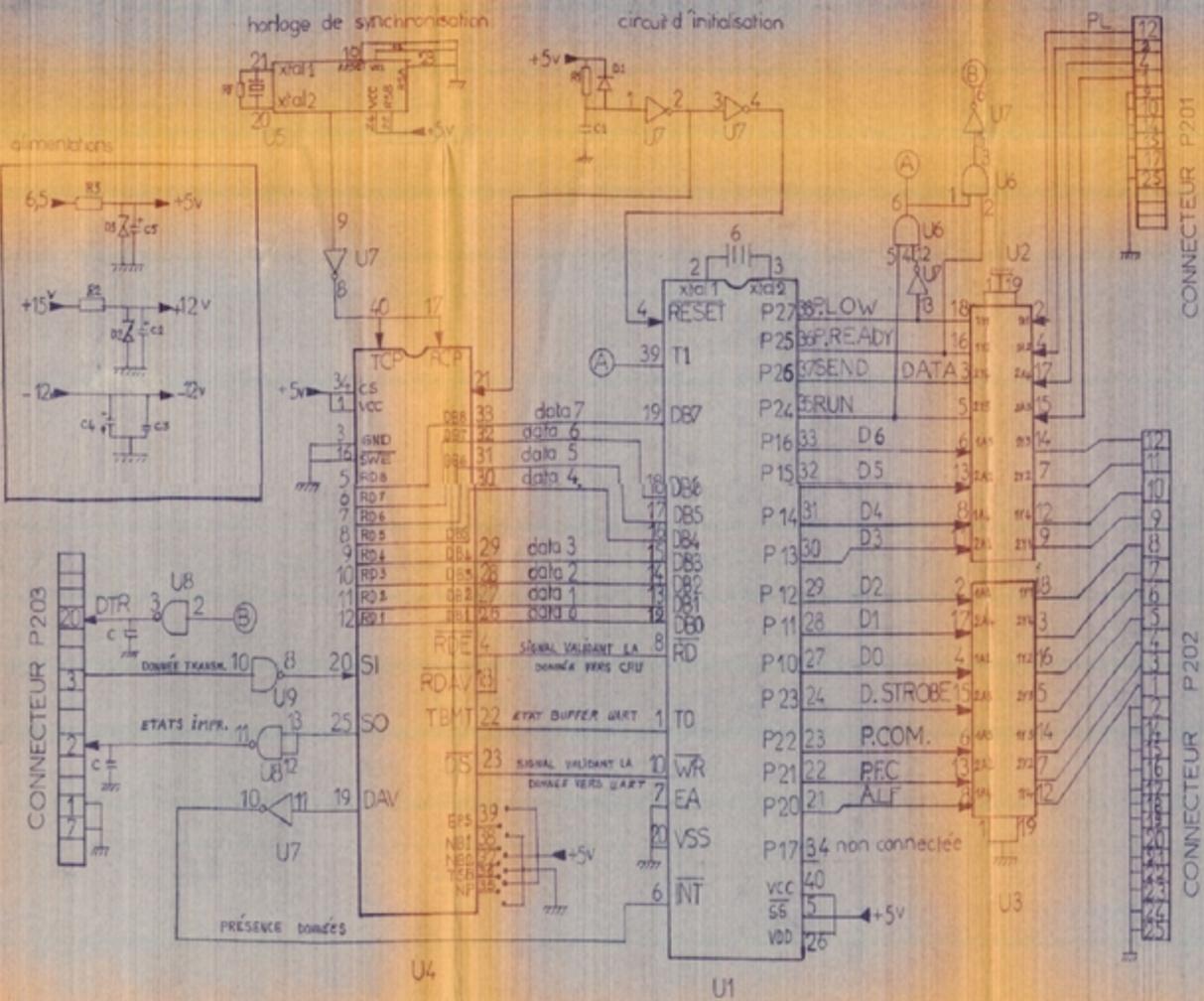
Pour que la FIFO ne soit pas surchargée, le transfert des données de l'UC à l'UART n'est autorisé que si l'imprimante est prête. L'envoi des commandes vers l'UC se fait en testant l'état du registre du transmetteur de l'UART (indiqué par T0).

Les circuits émetteur et récepteur de l'UART nécessitent des horloges TCP et RCP qui seront délivrées par le MC 14411. Le commutateur S permettra le choix de l'horloge qui est liée à la vitesse de transmission de l'UC , chaque position du commutateur correspond à une vitesse bien déterminée (voir manuel d'utilisation).

L'initialisation de l'UART et du microprocesseur se fera à l'aide du trigger commandé par la cellule RIC1 .

Le MC 1488 et MC 1489 sont des circuits d'adaptation entre les niveaux logiques MOS-TTL.

Toute l'alimentation nécessaire au fonctionnement de l'interface est délivrée par l'imprimante même.



IV) PROGRAMMATION:

A) MODE STANDARD.

Pour simplifier et par suite clarifier notre programme , on utilise des sous-programmes:LECTURE,IMPRESSION,etAVANCE-papier.

Compte tenu du fait que le moment d'arrivée d'une interruption ne peut être défini, on introduit un sous-programme écriture-FIFO (S.P INTERRUPTION EXTERNE).

Le transfert des données de l'UC à l'imprimante est lancé par l'envoi d'un code :CONTRÔLE Q.

Tandis que l'arrêt de la transmission est indiqué par l'envoi d'un CONTRÔLE S.

On utilise des indicateurs de tests(Flags) pour déterminer les états de l'imprimante et la nature du caractère lu.

FONCTIONNEMENT EN MODE STANDARD
ORGANIGRAMME DU PROGRAMME UTILISE

ABREVIATION DES MOTS UTILISES :

P.1 : Port 1 du Microprocesseur relié au data Bus de l'imprimante.

P.2 : Port 2, contient les signaux de communication avec l'imprimante.

P.20 : A.L.F : Autolinefeed

P.21 : P.F.C : Paperfeed command

P.22 : P.C : Print command

P.23 : D.S : DATA strobe

P.24 : R UN :

P.25 : P.R : Printer Ready

P.26 : S.D : Send data

P.27 : P.L : Paper low

ACC : Accumulateur

PAV : Pointeur avant de la FIFO

PAR : Pointeur arrière de la FIFO

FLAGS : Registre contenant les FLAGS

RNC : Registre comptant le nombre de caractères contenu dans le FIFO

RS : Registre permettant le stockage intermédiaire d'un caractère

RS.1 : Registre contenant le code saut de papier.

INITIALISATION ET PROGRAMME PRINCIPAL

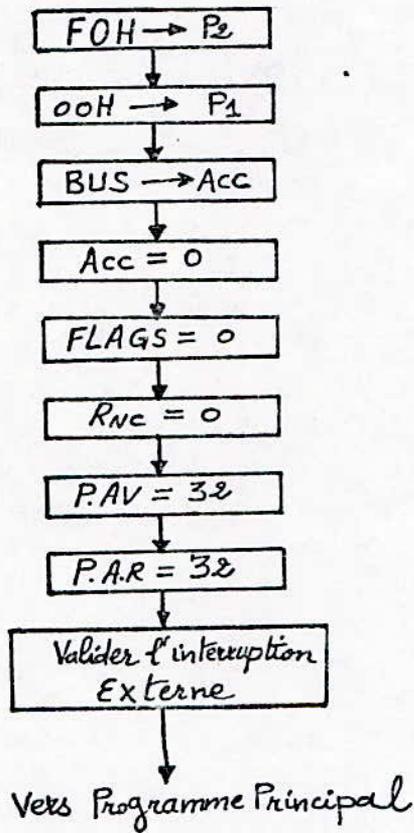
Nous commencerons notre programme par l'initialisation qui consiste à :

- Remettre à zéro les registres flags et nombre de caractères contenus dans la FIFO
- Remettre à zéro le registre de réception de l'UART
- Mettre le Port 1 en mode sortie
- Mettre les bits faibles du port 2 en mode sortie et les bits forts en mode entrée
- Mettre les pointeurs avant et arrière à l'adresse 32 de la RAM
- Valider l'interruption externe

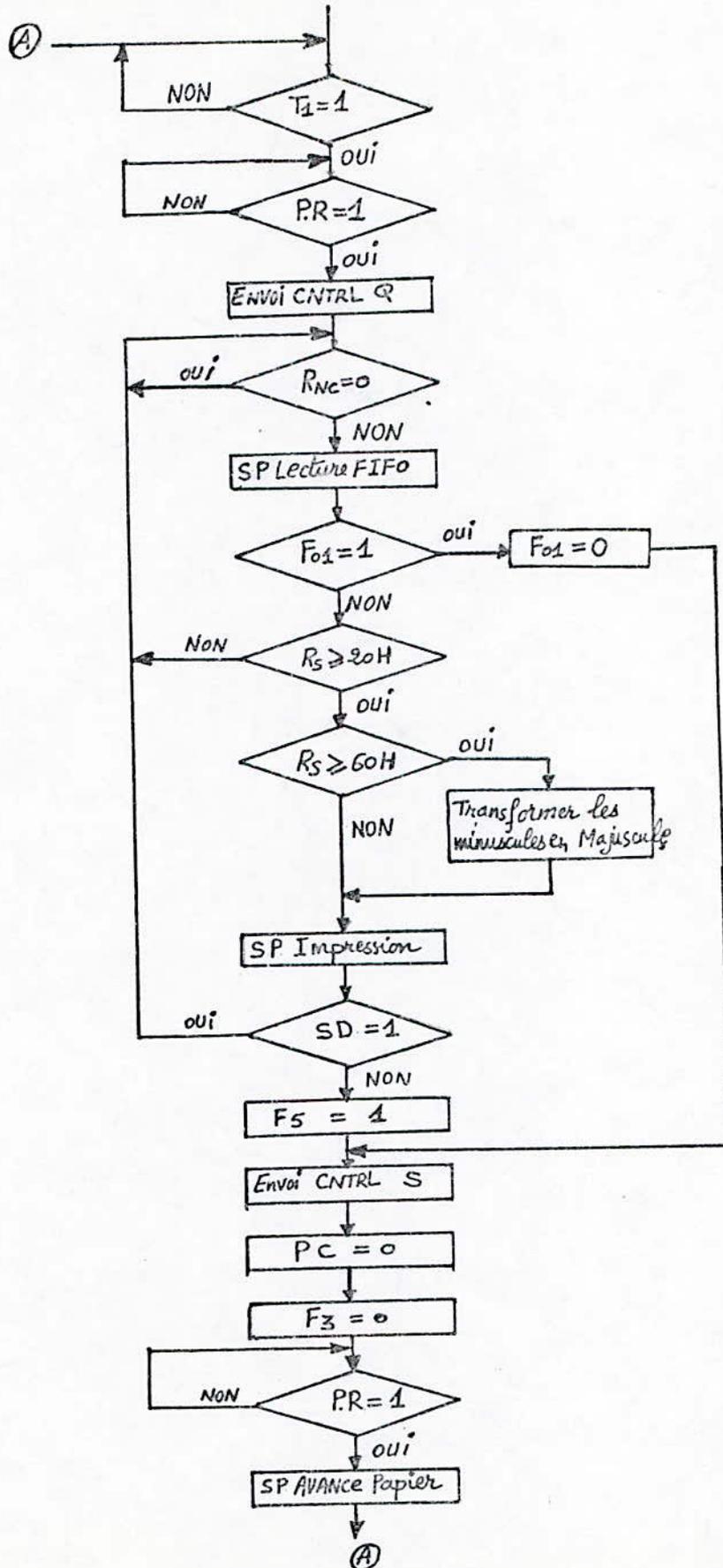
On vérifie l'état de l'imprimante en testant les signaux RUN et PAPER LOW sur la broche T 1 et PRINTER READY sur P. 25 on envoie alors contrôle Q à l'UC pour lui commander l'envoi des données.

Après lecture du caractère, on teste si c'est un saut de papier, si oui on arrête la transmission des données en envoyant contrôle S à l' UC et on passe au sous-programme avance papier. Si non, on teste si c'est un caractère imprimable et s'il est majuscule avant de passer au sous-programme impression. Si le caractère est minuscule, on le transforme en majuscule en supprimant le bit 5 de son code.

INITIALISATION



PROGRAMME PRINCIPAL



SOUS-PROGRAMME LECTURE F I F O

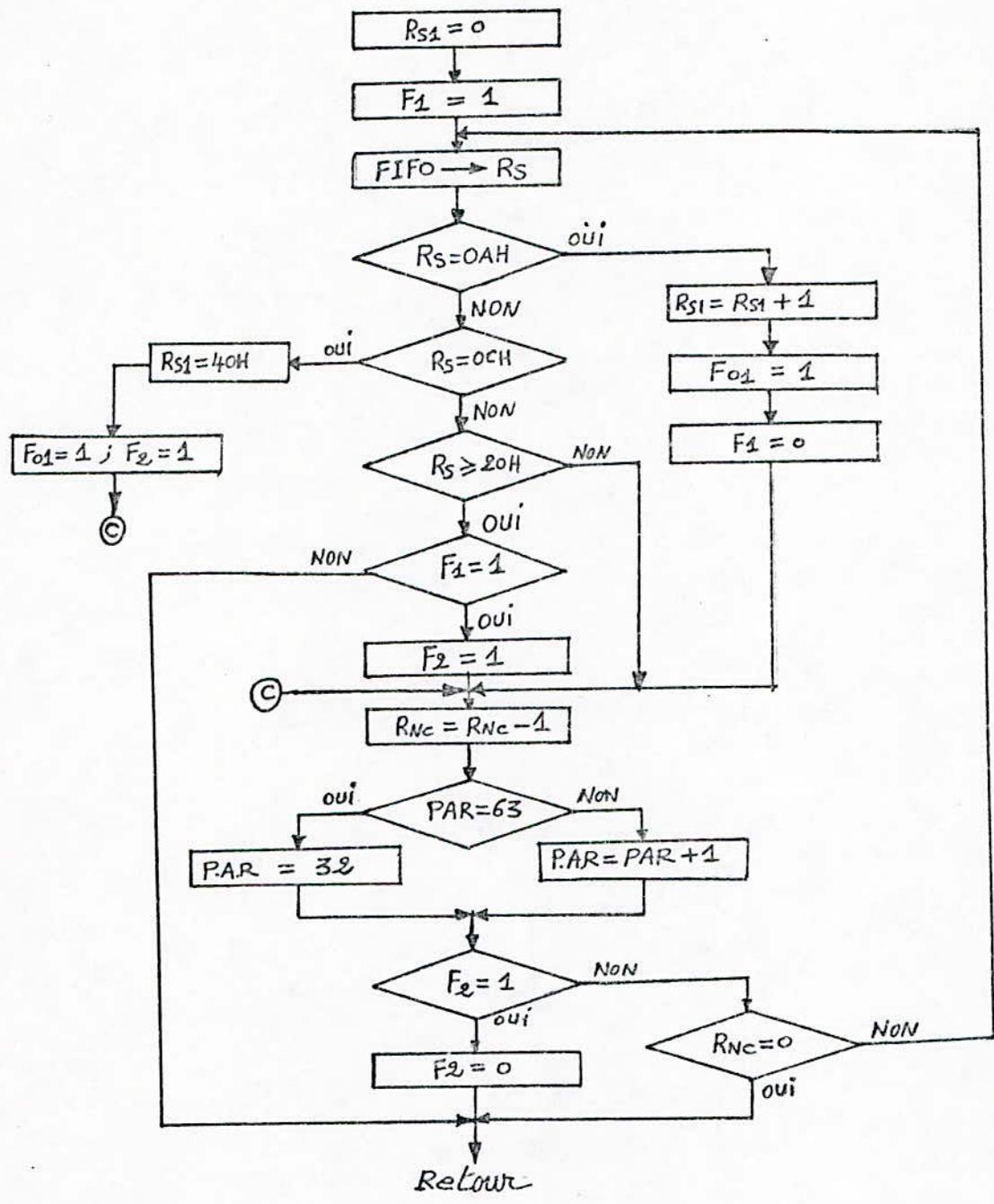
Dans ce sous-programme on lit le caractère contenu dans la FIFO et on détermine sa nature:

- Si c'est un caractère imprimable on sort du S P pour l'envoyer à l'imprimante
- Si c'est un saut de page, sortir du S P pour exécuter le saut de page
- Si c'est un linefeed, refaire une autre lecture FIFO pour compter le nombre de linefeed et les exécuter en même temps. On améliore ainsi la vitesse d'exécution des sauts de lignes.
- Si le caractère n'est pas imprimable, l'ignorer et faire une autre lecture de la FIFO.

A la sortie du sous-programme lecture, on a soit un caractère imprimable contenu dans R S, soit un saut de papier dont le code est contenu dans R S 1 .

Le FLAG F 1 indique si c'est la première lecture de la FIFO ou la deuxième, F 0 1 indique un saut de papier (linefeed ou saut de page) et F 2 indique qu'on doit sortir du sous-programme après avoir incrémenté le pointeur arrière.

SOUS-PROGRAMME LECTURE FIFO



SOUS-PROGRAMME INTERRUPTION EXTERNE

L'interruption externe indique la présence d'un caractère dans le buffer de l'UART. Ce caractère sera stocké dans la FIFO avant d'être envoyé à l'imprimante. Chaque fois qu'on introduit un caractère dans la FIFO, on incrémente le registre contenant le nombre de caractères de la FIFO, si le pointeur avant est arrivé à l'adresse 63 de la RAM, on le remet à l'adresse 32, si non on l'incrémente.

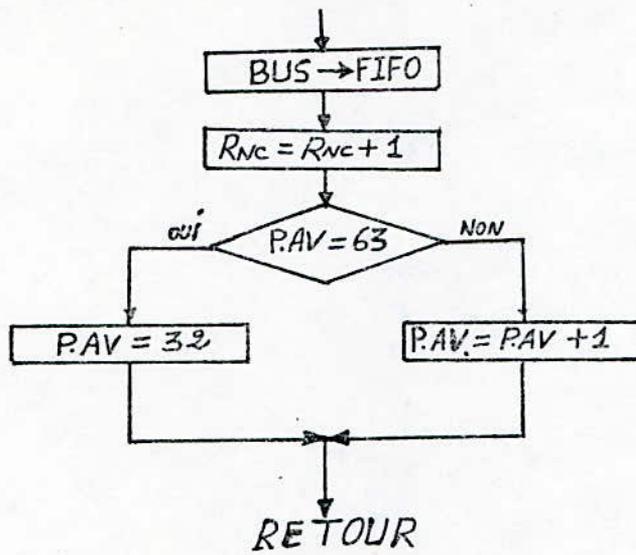
SOUS-PROGRAMME ENVOI D'UN CARACTERE

VERS L'UART

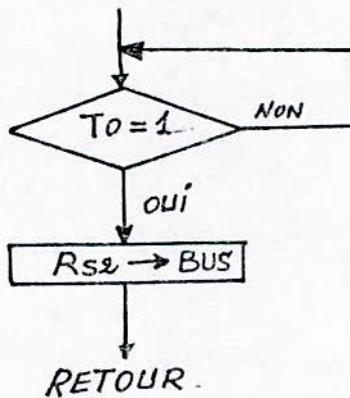
Ce sous-programme nous permet l'envoi de contrôle Q et contrôle S à l'unité centrale.

On commence par vérifier si le buffer de l'émetteur de l'UART est vide en testant T 0. On envoie alors le contenu de RS dans le BUS.

SOUS-PROGRAMME INTERRUPTION EXTERNE



SOUS-PROGRAMME ENVOI d'un CARACTERE VERS L'UART



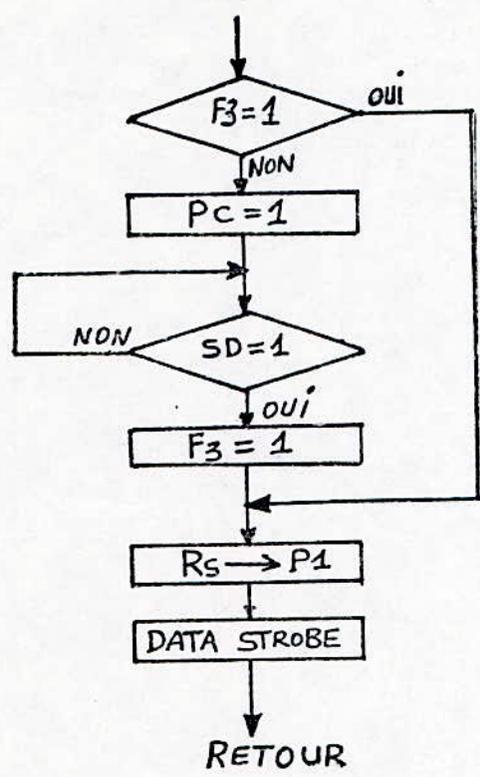
SOUS PROGRAMME IMPRESSION

Avant d'envoyer la donnée à l'imprimante, on doit initialiser un cycle de chargement en mettant PRINT COMMAND à 1. par contre si le cycle de chargement est en cours (indiqué par F.3), on envoie la donnée sur port 1 avec un DATA STROBE.

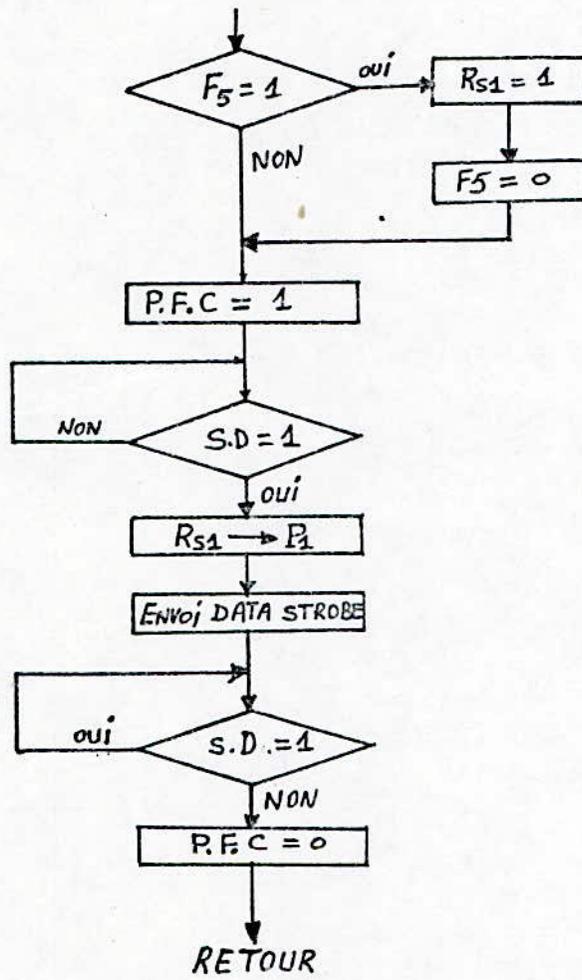
SOUS-PROGRAMME AVANCE PAPIER

Au début du sous-programme, il faut déterminer la source du saut de papier; Si on a envoyé 132 caractères on doit exécuter un saut d'une ligne en mettant 1 dans RS1. Ceci est indiqué par F 5. Si non, le Saut de papier provient de l'U.C le code saut de papier se trouve dans RS 1. On met PAPERFEED COMMAND à 1. Lorsque SEND DATA = 1 on envoie le code saut de papier dans P1 avec un DATA STROBE puis on remet PAPERFEED COMMAND à zéro, après que SEND DATA retombe à zéro.

SOUS-PROGRAMME IMPRESSION



SOUS-PROGRAMME AVANCE PAPIER



B) ORGANIGRAMME DU PROGRAMME UTILISE EN MODE "FIRST CHARACTER".

En mode "FIRST CHARACTER", le premier caractère envoyé à l'imprimante est le code saut de papier.

La fin de la ligne est indiquée en détectant le saut de papier de la ligne suivante .

Dans le sous-programme LECTURE-FIFO, on doit déterminer la nature du caractère lu. Si c'est un saut de papier ,mettre F2=0 et sortir du sous-programme sans incrémenter le pointeur arrière.

F2=0 nous indique la fin de la ligne. A la lecture suivante de la FIFO ,on tire le saut de papier détecté pour l'envoyer à l'imprimante .On mettra F2 à 1 avant d'incrémenter les pointeurs.

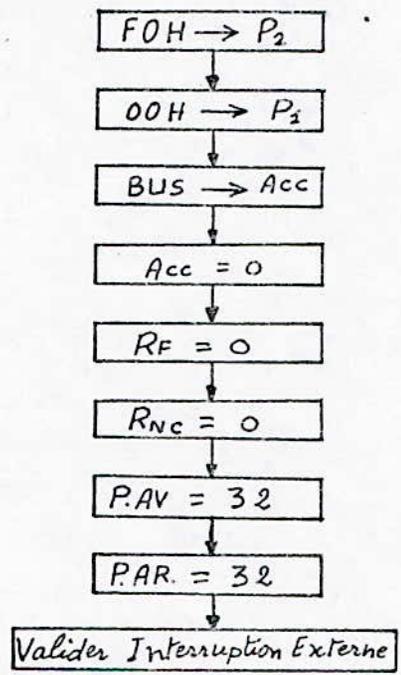
Dans le programme principal ,après l'initialisation et la vérification de l'état de l'imprimante, on teste si on a envoyé 132 caractères sans un saut de papier. Si oui (F5=1), on envoie le code saut d'une ligne à l'imprimante avant d'envoyer les autres caractères.

Après la lecture de la FIFO on teste si on est arrivé en fin de ligne. Si oui (F2=0), fin du cycle de chargement en mettant PRINT COMMAND à zero. Si non on teste si le caractère est un linefeed (OAH), un saut de plusieurs lignes (1BH) ou un saut de page (OCH); afin d'envoyer le code correspondant à l'imprimante . Si ce n'est pas un saut de papier ,est-ce un caractère imprimable ? sinon ,l'ignorer et faire une autre lecture de la FIFO.

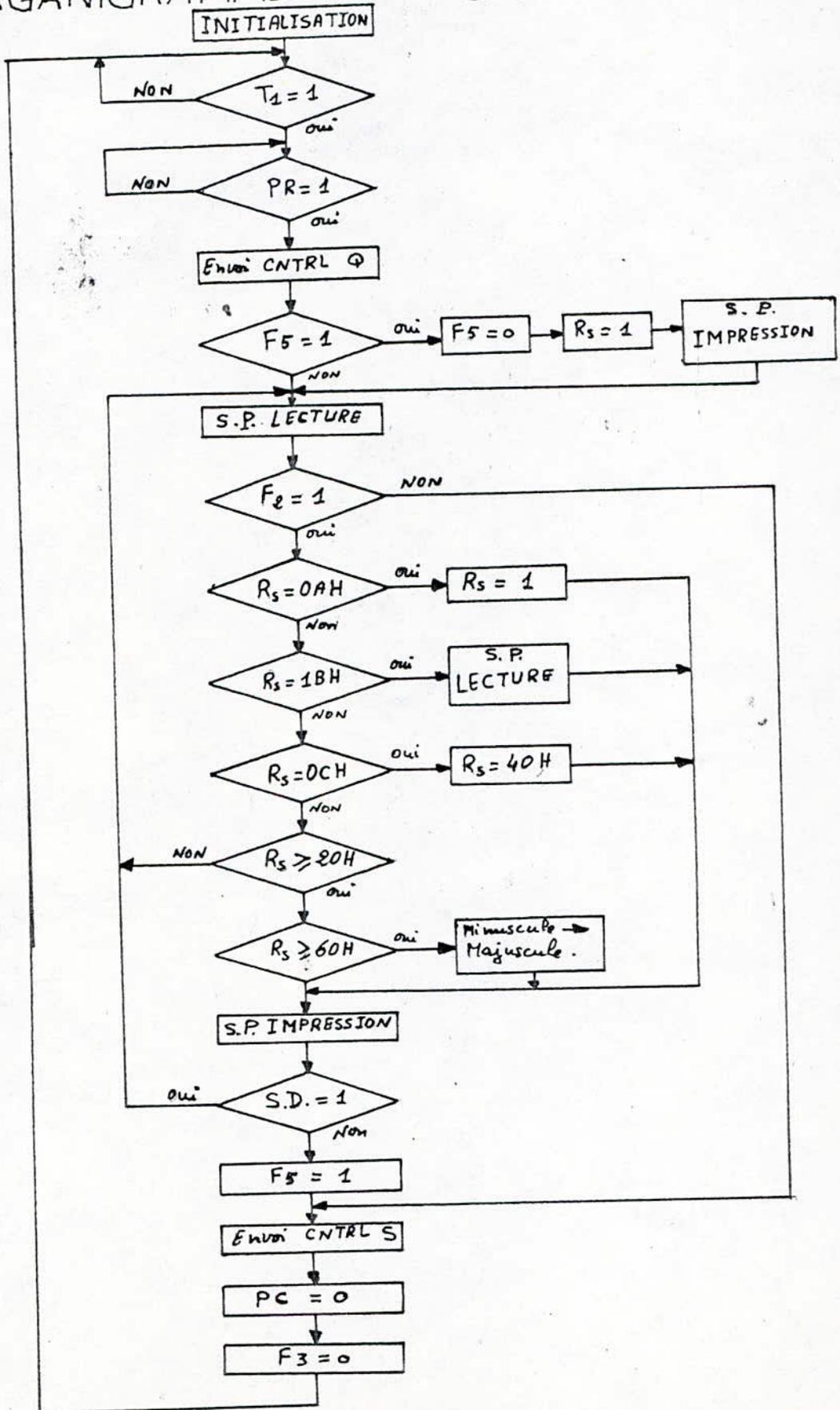
Si c'est un caractère imprimable ,il faut vérifier si c'est une minuscule afin de la transformer en majuscule ,et envoyer le caractère à l'imprimante . Si on a envoyé 132 caractères (SEND DATA=0),mettre F5=1 afin d'envoyer un linefeed au debut de la ligne suivante ,et mettre PC à zero pour indiquer à l'imprimante la fin du cycle de chargement. Si SD=1,refaire une autre lecture de la FIFO.

Les caractères sont stockés dans la FIFO lors d'une INTERRUPTION. Chaque fois qu'on introduit un caractère ,on incrémente le nombre de caractères dans la FIFO(en utilisant le registre RNC),et le POINTEUR AVANT.

INITIALISATION

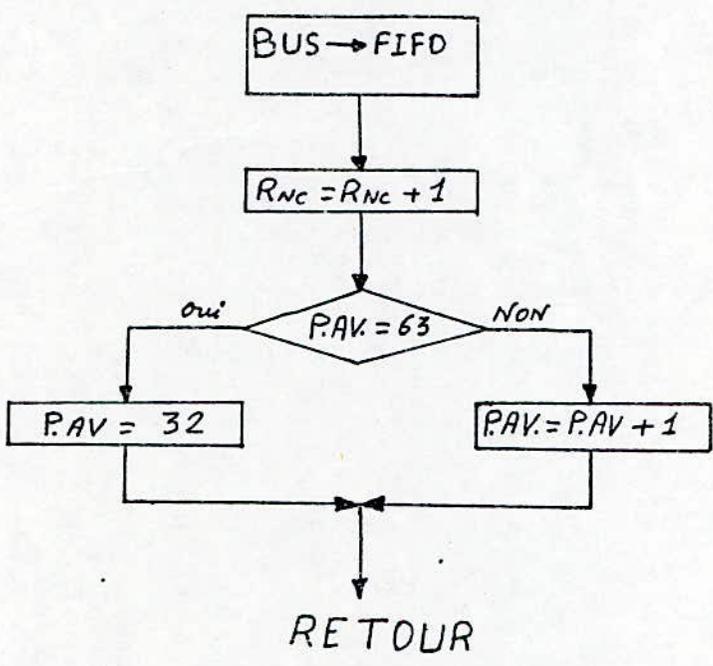


ORGANIGRAMME du PROGRAMME PRINCIPAL

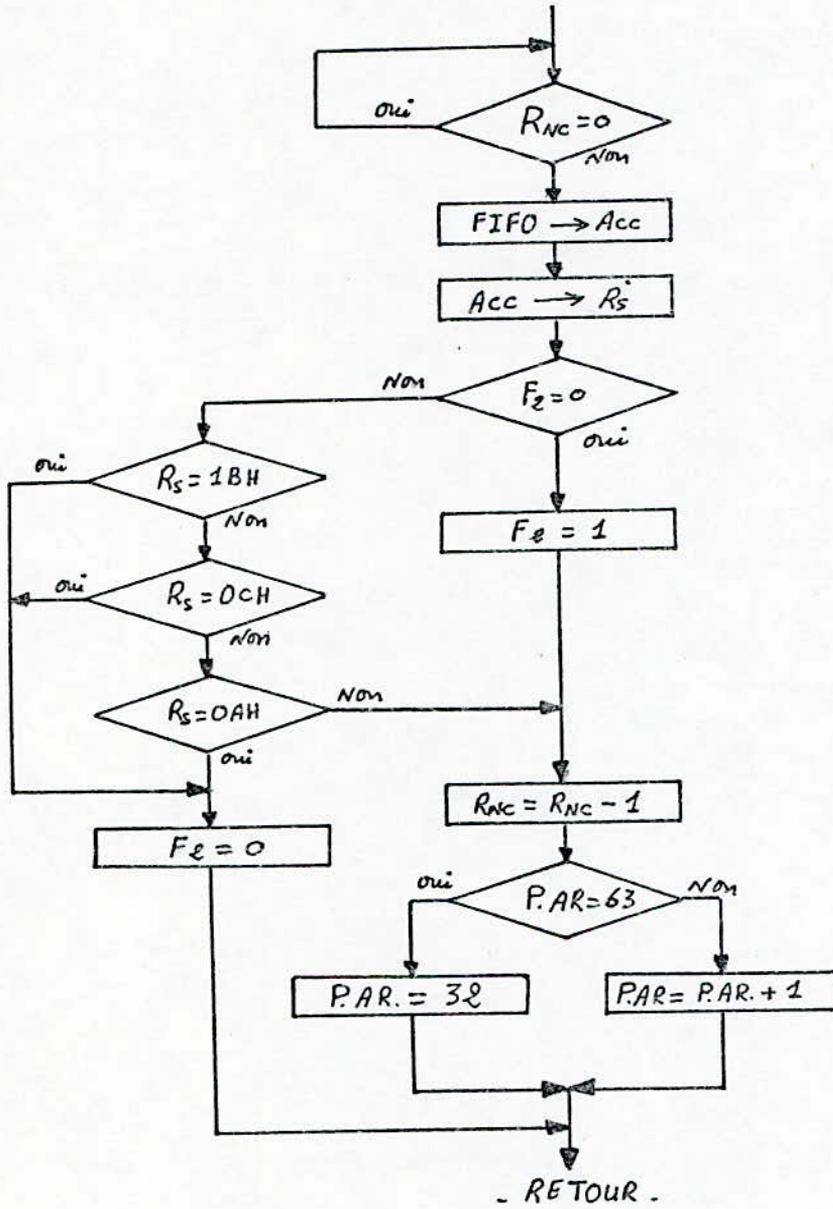


Organigramme des Sous-Programme utilisés

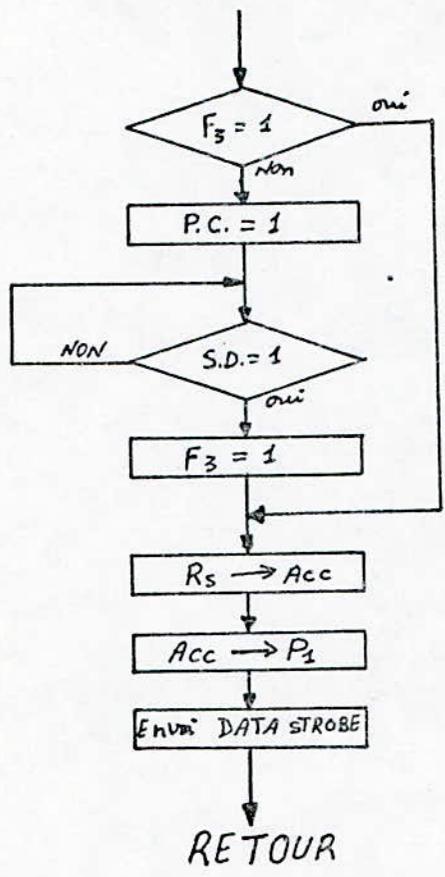
SOUS-PROGRAMME INTERRUPTION EXTERNE



S.P. LECTURE FIFO



S. P. IMPRESSION :



V) REALISATION DE L'INTERFACE

(A) TESTS ET MISE AU POINT:

PROBLEMES HARD :

1- la donnée ne reste pas stable sur le port 1 du CPU . Elle est mal interprétée par l'imprimante .

CAUSE: le microprocesseur ne peut attaquer plusieurs lignes à la fois.

REMEDE: on remédie a cet inconvénient en intercalant un buffer entre le microprocesseur et l'imprimante .

2- L'horloge MC 14411 ne peut attaquer deux lignes en même temps

REMEDE: on augmente le courant a l'aide d'un inverseur .

PROBLEMES SOFT :

1- Un retour chariot (ODH) est traduit en " " par l'imprimante .

REMEDE: Eliminer le retour chariot avant de passer au sous-programme impression , en testant le registre RS .

2- Perte de caractère:

REMEDE: sauvegarde du contenu de l'accumulateur au debut du sous-programme INTERRUPTION .

3- Dedoublement de caractères en début de ligne .

CAUSE: Instruction de remise à zero de F1 était mal placée.

4- Les minuscules (caractères dont le code est supérieure à 60H) ne sont pas reconnues par l'imprimante .

REMEDE: Transformer les minuscules en majuscules, acceptables par l'imprimante.

(B) RESULTATS OBTENUS APRES CORRECTION :

Pour une vitesse de transmission de 9600 bauds, l'UC envoie un caractère par milliseconde .Le microprocesseur a largement le temps de traiter et envoyer le caractère. Donc le temps de chargement de l'imprimante est imposé par l'UC . Pour imprimer une ligne de 60 caractères, nous disposons de 60 ms pour le chargement de ces caractères dans le buffer de l'imprimante, et de **103** ms pour le cycle d'impression plus l'exécution d'un linefeed . Au total **163** ms. D'où une vitesse d'impression de 370 lignes/mn .

Pratiquement, en envoyant 100 lignes de 60 caractères, à 9600 bauds, l'imprimante a mis 20 s pour les imprimer. D'où une vitesse d'impression de 300 lignes/mn.

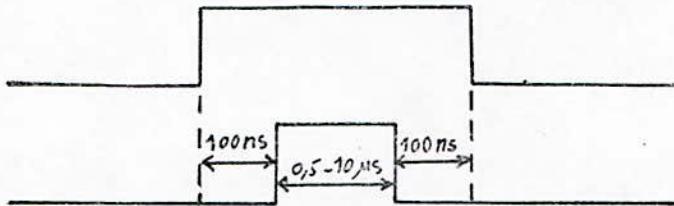
La transformation série-parallèle et parallèle-série diminue de moitié la vitesse d'impression.

Nous verrons dans le paragraphe suivant les méthodes d'amélioration de cette vitesse.

TIMING:

Le bon fonctionnement de l'interface n'est assuré que si les Timings sont respectés .Les signaux de commande sont gérés par le programme qui tient compte du séquençement des signaux, imposé par l'imprimante .Le temps demandé pour chaque signal est lui aussi respecté.

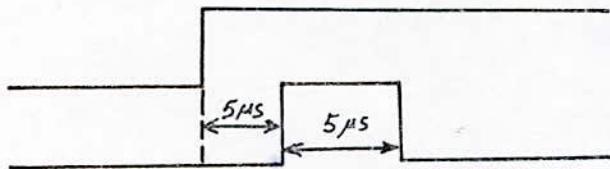
En effet, pour que la donnée soit validée, il faut qu'elle soit présente sur le DATA BUS au moins 100ns avant et après le DATA STROBE, dont la durée doit être entre 0,5 et 10us .



Le programme est exécuté instruction par instruction de 2,5us chacune. L'envoi de la donnée suivi de son DATA STROBE est faite par les 3 instructions suivantes:

- 1)-OUTL P1,A ;Mettre la donnée sur DATA BUS.
- 2)-ORL P2,=08H ;Mettre DS=1
- 3)-ANL P2,0F7H ;Remise à zéro de DS.

Les instructions 2et3 sont à 2 cycles chacune et le "1"(ou 0) n'est présent sur la ligne qu'à la fin du deuxième cycle. Ce qui nous donne un DATA STROBE de 5us.La donnée est présente sur le BUS 5us avant le DS .Ce qui répond aux exigences de l'imprimante .



Autre durée imposée par l'imprimante: PRINT COMMAND et PAPERFEED COMMAND doivent rester à l'état haut 100ns au moins après l'envoi du dernier DATA STROBE.Ceci est aussi respecté par le programme car on ne remet PRINT COMMAND à zéro qu'après avoir détecté un linefeed,en passant par le sous-programme LECTURE. Ce qui est largement suffisant.

PAPERFEED COMMAND n'est remis à zéro qu'après avoir testé SEND DATA. Ce qui nécessite au moins 2instructions ,d'où une durée de 5us au moins.

AMÉLIORATION DE L'INTERFACE

1- AMÉLIORATION DE LA VITESSE :

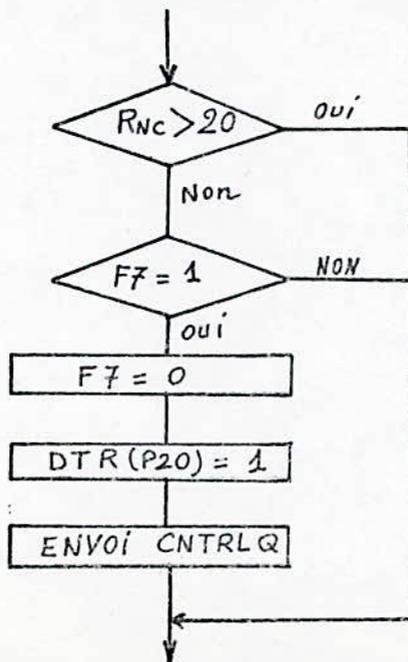
Pendant les cycles IMPRESSION et AVANCE_PAPIER, l'imprimante ne peut charger de caractères dans son buffer. On utilise alors ce temps pour stocker des caractères dans la FIFO. Ceci n'est possible que si la DTR est actionnée par programme et non pas par PRINTER READY . On peut utiliser la ligne P20 du microprocesseur pour commander la DTR.

Côté logiciel, on devra éliminer CONTRÔLE Q et CONTRÔLE S du programme principal, mais mettre P20 à 1 et envoyer CONTRÔLE Q après l'initialisation pour déclencher la transmission des données.

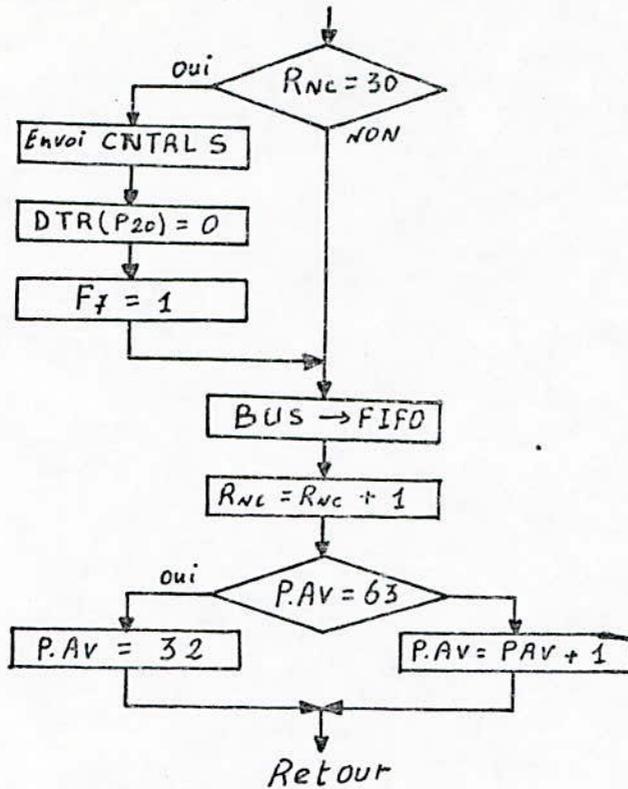
Dans le sous-programme INTERRUPTION, on doit tester si la FIFO est pleine avant de stocker le caractère . Si elle l'est, on envoie CONTRÔLE S et mettre la DTR à zéro pour arrêter la transmission. On améliore ainsi la vitesse d'impression en diminuant le temps de chargement du buffer de l'imprimante . Pour une utilisation efficace de cette méthode et dans le cas où on envoie des lignes de plus de 30 caractères, on doit ajouter une RAM externe pour pouvoir stocker 132 caractères.

Pour notre interface, on aura les modifications suivantes dans le programme :

- Au début du programme principal mettre DTR à 1 (P20) et envoi de CONTRÔLE Q .
- A la fin du sous-programme LECTURE FIFO ajouter :



- Le Sous-Programme Interruption devient :



2- UTILISATION DE AUTOLINEFEED .

Nous avons la possibilité d'utiliser le signal ALF lorsqu'on a un seul LINEFEED. Ce qui pourra augmenter la vitesse d'impression. On envoie alors ALF avec le dernier caractère . Pour bénéficier des 2 méthodes, ajouter une RAM externe et utiliser ALF, nous disposons du circuit 8155 de la famille MCS 48 d'INTEL qui comprend une RAM de 256 mots de 8 bits et 22 lignes d'E/S . La RAM et les ports d'E/S sont adressable comme une memoire de donnée .

- 3- On peut ajouter un selecteur permettant de choisir le mode de fonctionnement utilisé par l'imprimante. Les 2 programmes seront stocké dans l'EPROM . A l'initialisation, on testera l'etat du sélécteur pour choisir le programme utilisé : STANDARD ou FIRST CHARACTER .
- 4- Pour faciliter la maintenance de l'interface, on pourra ajouter un Switch pour le fonctionnement en mode TEST ou NORMAL . Nous aurons un progamme test qui permettra de tester la ligne d'émission-réception serie et l'UART en envoyant des caractères vers l'UC et l'interface avec l'imprimante en lui envoyant des caractères .

MANUEL D'UTILISATION

1) COMMUTATEUR S :

Les fréquences possibles pour l'horloge de l'UART sont indiquées par le tableau suivant:

position de S	curseur	frequence correspondante	vitesse (Bauds)
1		1200 HZ	75
2		1758,8 HZ	110
3		2153,3 HZ	135
4		2400 HZ	150
5		3200 HZ	200
6		4800 HZ	300
7		9600 HZ	600
8		19,2 KHZ	1200
9		38,4 KHZ	2400
10		57,6 KHZ	3600
11		76,8 KHZ	4800
12		153,6 KHZ	9600

2) SWITCH W :

Ce switch permet le choix des bits de contrôle de l'UART

W	Designation	valeurs possibles	choix realise
1	EPS	0	parité impaire
		1	Parité paire
2,3	NB1,NB2	0 0	5 Bits par car.
		0 1	7
		1 0	6
		1 1	8
4	TSB	0	1bit stop
		1	2bits stop
5	NP	0	ligne non utilisée
		1	Pas de parité

CONCLUSION

Ce présent travail nous a permis de :

- Connaitre le degré d'intégration des technologies actuelles permettant un allègement considérable des interfaces de périphériques en particulier .
- Utiliser un microprocesseur pour le contrôle et la gestion d'un périphérique.
- Nous familiariser avec le système de développement utilisé pour la famille des circuits INTEL MCS 48 .

L'interface réalisée, présente l'avantage d'être utilisable avec d'autres imprimantes parallèles ayant des signaux de communication similaires, moyennant les modifications soft approprié.

Enfin, les difficultés rencontrées durant l'étude de notre projet proviennent surtout de la documentation en langue anglaise.

ANNEXE

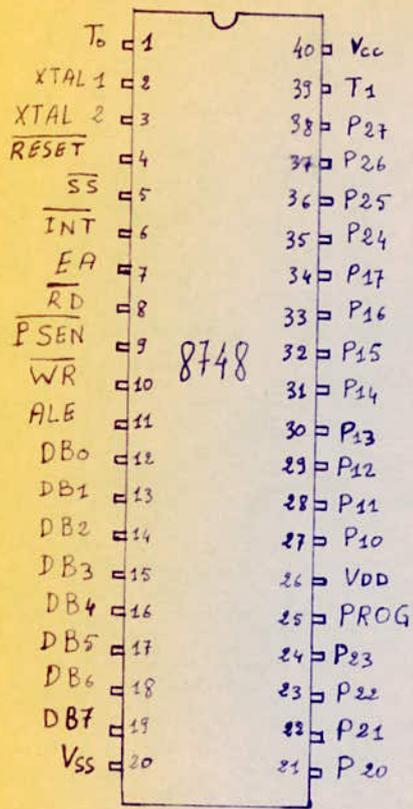
I) ETUDE DU 8748 D'INTEL

INTRODUCTION :

Un microprocesseur est un composant (circuit intégré) permettant la substitution d'une logique câblée complexe car l'association du microprocesseur à quelques circuits intégrés de mémoires, permet un allègement considérable de l'étude et de la réalisation du matériel (Hardware).

Les progrès réalisés dans les technologies d'intégration permettent actuellement l'obtention de micro-ordinateurs en un seul boîtier. Parmi ceux-là on distingue le 8748 d'Intel qui est considéré comme un micro-ordinateur à 8 bits parallèle, fabriqué en technologie MOS canal N (N - MOS) il comporte, en plus de l'unité de traitement, une REPRAM (stockage des Programmes), une RAM (stockage des données, un TIMER/COUNTER et 27 lignes d'E/S. (voir Fig. 3). Son utilisation dans une interface allège considérablement, son étude et sa réalisation.

BROCHAGE du 8748



BLOCK DIAGRAM

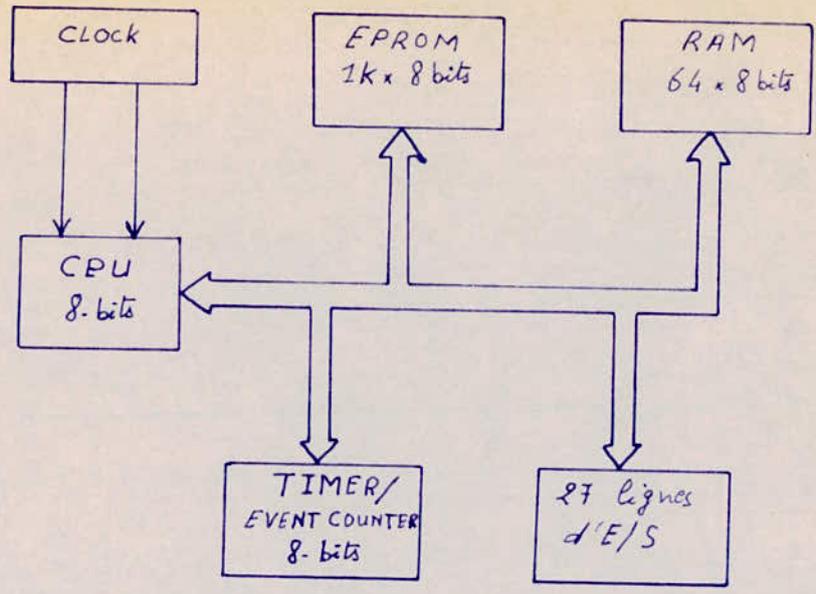


FIG. 3

Constitution Externe.

Le 8748 est un boîtier de 40 broches divisées en 3 parties :

- 2 ports d'Entrée/Sortie, bidirectionnels, de 8 bits chacun.
- Un BUS bidirectionnel de 8 bits
- Bus de contrôle et de commandes.
(voir Fig. 2).

Description des broches :

n° de la broche	Désignation	Fonction
1	TO	Broche d'entrée qu'on peut tester en utilisant les instructions de branchement conditionnel JTO et JNTO. TO peut être utilisée comme sortie horloge en utilisant l'instruction ENTO CKL. Elle est aussi utilisée pendant la programmation de la REPRM.
2	XTAL 1	Entrée d'une connexion du cristal pour l'oscillateur interne. C'est aussi une entrée pour une source externe.
3	XTAL 2	Entrée de la 2ème connexion du cristal.
4	RESET	Entrée utilisée pour initialiser le μP_1 elle est aussi utilisée pendant la vérification de la programmation de la REPRM
5	\overline{SS}	Entrée pour le fonctionnement en pas à pas. Utilisée en conjonction avec ALE pour faire avancer le programme pas à pas.
6	\overline{INT}	Entrée d'interruption. Déclenche une interruption (si elle est validée). L'interruption n'est pas validée après une remise à zéro (RESET). Elle est aussi testable avec une instruction de saut conditionnel.

n° de la broche	Désignation	Fonction
7	E A	Entrée d'accès externe - Force toute recherche de programme aux mémoires à programmes externes. Utilisée aussi pour la simulation, la mise au point et essentiellement pour les tests et la vérification du programme.
8	\overline{RD}	Signal de sortie actif pendant la lecture du BUS peut être utilisé pour valider une donnée venant sur le BUS d'un dispositif externe. Utilisé comme signal de lecture d'une mémoire de donnée externe.
9	\overline{PSEN}	Valide le programme stocké. Cette sortie arrive seulement pendant la recherche d'une mémoire à programme externe.
10	\overline{WR}	Signal de sortie utilisé pendant l'écriture sur le BUS. Utilisé aussi comme signal d'écriture sur une RAM externe.
11	ALE	Valide le verrouillage des Adresses. Ce signal arrive une fois par cycle et il est utilisé comme horloge de sortie pour synchroniser les mémoires externes.
12 à 19	DB0 à DB7 BUS	BUS bidirectionnel qui peut être lu ou écrit en utilisant les signaux \overline{RD} et \overline{WR} . Ce port peut être verrouillé - il contient les 8 bits faibles du compteur de programme pendant la recherche d'une mémoire à programme externe et reçoit l'adresse de l'instruction sous le contrôle de \overline{PSEN} .
20	V_{SS}	Mass
26	V_{DD}	Broche d'alimentation pendant la programmation de la REEPROM : + 25 V pendant programmation et + 5 V pour le fonctionnement normale.
40	V_{CC}	Broche d'alimentation principale : + 5 V
25	PROG	Broche d'entrée des impulsions de programme pendant la programmation (+ 25 V) utilisée aussi comme sortie des impulsions pour l'expéditeur des E/S : 8243.

n° de la Broche	Désignation	Fonction
21 à 24	P20 à P27	Port bidirectionnel de 8 bits
35 à 38	Port 2	P20 à P23 contiennent les 4 bits forts du PC pendant la recherche d'une mémoire à programme externe et servent aussi de BUS de 4 bits pour l'expandeur des E/S 8243.
27 à 34	P10 à P17 Port 1	Port bidirectionnel de 8 bits
39	T ₁	Broche d'entrée testable en utilisant les instructions JT1 et JNT1. Elle peut être utilisée comme entrée du TIMER/COUNTER en utilisant l'instruction STRT CNT.

Composition Interne.

* Unité Arithmétique et Logique (ALU)

Elle permet de faire les opérations suivantes :

- Addition avec ou sans retenue
- AND, OR, XOR
- Incrémentation, Décrémentation
- Complémentation
- Décalage à Droite et à Gauche
- Ajuster les résultats en D C B.

* Accumulateur :

C'est le plus important registre de travail du microprocesseur où transitent les données avant leur traitement par l'ALU. Il est destiné à stocker un opérande et le résultat après avoir effectué l'opération indiquée.

* Registre d'instruction (IR) :

Dans ce registre on garde la partie code opération de l'instruction. On associe à ce registre un décodeur qui forme les signaux de commandes élémentaires qui sont distribués aux circuits qui prennent part à l'exécution de l'opération indiquée.

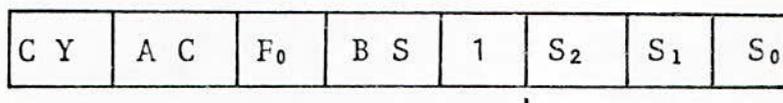
* Compteur de Programme (PC) :

Forme les adresses des instructions. Il comporte 12 bits, permettant ainsi l'adressage de 4 K de mémoires à programme. Le PC est remis à 0 en activant le RESET. Durant une interruption ou un passage à un sous-programme, le contenu du PC sera stocké dans l'un des 8 registres paires de la pile se trouvant dans la RAM (position 8 à 23). L'adresse des registres de la pile sera donnée par le pointeur de pile (SP).

* Programme Status Word (PSW) :

C'est un registre qui contient le mot d'états ~~est stocké~~ et le Pointeur de Pile. Le mot d'état est stocké

dans les 4 bits forts du PSW. Il est sauvé dans la pile du PC après chaque appel à un sous-programme ou un signal d'interruption et est restauré après l'exécution de l'instruction RETR.



P.S.W

Pointeur de pile

- Bit 0 à 2 : pointeur de pile . Désigne l'adresse des registres paires de la pile.
- Bit 3 : n'est pas utilisé. Il est à 1 quand on effectue une lecture.
- Bit 4 : BS - Sélection du groupe de registre 0 ou 1.
- Bit 5 : F₀ - Utilisé pour le contrôle du Flag. Il peut être complémenté ou effacé et testé par l'instruction de saut conditionnel JF0.
- Bit 6 : AC - Retenue auxiliaire, générée par l'instruction ADD - utilisé par l'instruction DA A.
- Bit 7 : CY - bit retenue qui indique que l'opération précédente a provoqué un dépassement dans l'accu.

✱ Conditionnel Branch Logic :

Autorise plusieurs conditions internes et externes du processeur d'être testées par les programmes utilisés. Les dispositifs testables par les instructions de saut conditionnel sont :

- Accumulateur : Saut s'il est nul ou non
- Bit b de l'accumulateur (b = 0 à 7) : saut s'il est égal à
- bit retenue : saut s'il est à 0 ou à 1.
- F₀ et F₁ : saut s'ils sont à 1
- Flag de dépassement du T/C : saut s'il est à 1
- Entrées test T₀ et T₁ : saut s'ils sont à 0 ou à 1
- Entrée interruption ($\overline{\text{INT}}$) : saut si elle est à 0.

* TIMER/COUNTER :

Le 8748 possède un TIMER/COUNTER qui peut être utilisé comme Timer en le branchant à l'horloge interne ou comme Event Counter en comptant des impulsions externes entrant par T₁. La valeur maximale du compteur est FF en HEXA.

Pour le fonctionnement en Timer, l'horloge de 12,5 KHz incrémente le compteur toute les 80 µs (en utilisant un quartz de 6 MHz), ainsi le compteur arrive à sa valeur maximale en 20 ms. Des temps supérieurs peuvent être obtenus en accumulant plusieurs dépassements dans un registre sous contrôle du programme. (voir fig. 4).

Le 8748 a la particularité de posséder une mémoire à programme et une mémoire de données internes.

* Mémoire à programme :

C'est une REEPROM (Mémoire morte reprogrammable) qui permet le stockage de 1024 mots de 8 bits. Elle comporte 3 positions importantes :

- Adresse 0 :

En activant le RESET du microprocesseur, la recherche de la 1ère instruction se fera dans la position mémoire d'adresse 0.

- Adresse 3 :

En activant l'entrée d'interruption du microprocesseur (si l'interruption est validée) on a un saut vers un sous-programme. Le premier mot du sous-programme de service d'une interruption externe est stocké dans la position mémoire d'Adresse

- Adresse 7 :

L'interruption du T/C résultant d'un dépassement de capacité du T/C entraîne un saut vers un sous-programme (si elle est

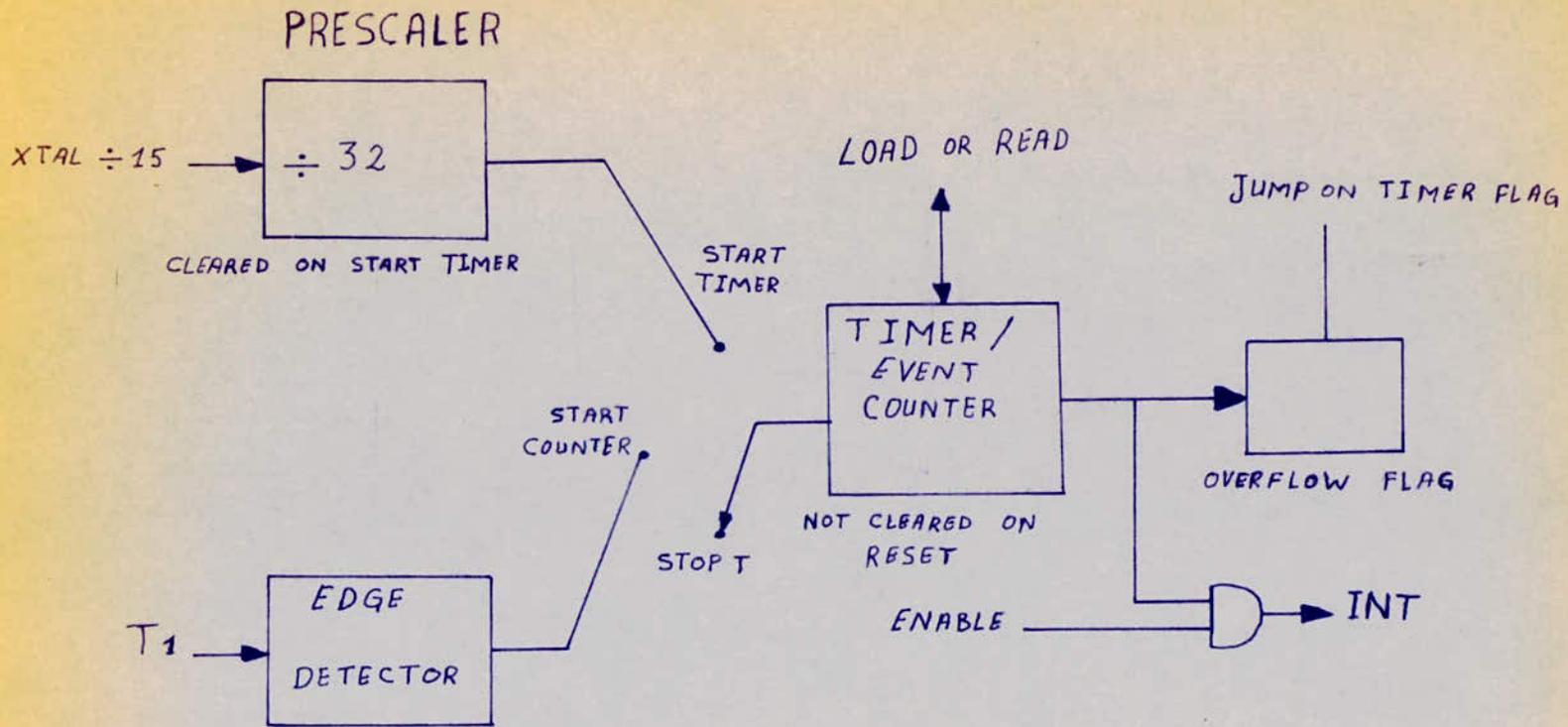


FIG.4

SCHEMA BLOC du TIMER/COUNTER.

validée). Le premier mot du sous-programme de service du T/C est stocké dans la position mémoire d'adresse 7.

* Mémoire de Données :

C'est une RAM (Mémoire à Accès Aléatoire) de 64 mots de 8 bits. Toutes les positions de la RAM sont indirectement adressables à travers 2 registres de travail (R_0 et R_1) qui se trouvent aux adresses 0 et 1.

Cette RAM est divisée en 4 zones (voir Fig. 4) : Groupe de registre 0 et 1, Pile du PC, et 32 registres de 8 bits pour le stockage des données.

Les groupes de registres 0 et 1 comportant 8 registres de travail directement adressables par différentes instructions après avoir exécuté l'instruction de branchement du groupe de registre (SEL RB 0 ou 1). Les positions 8 à 23 de la RAM jouent un double rôle car elles contiennent la pile du P.C et elles peuvent être utilisées pour le stockage des données si les niveaux de sous-programme sont inférieurs à 8. Les registres de la pile sont adressés par le pointeur de pile.

Le 8748 comporte aussi un BUS et 2 ports d'E/S de 8 bits chacun, bidirectionnels.

Le BUS possède un Latch ou "Loquet" qui permet le verrouillage des données. Quand on utilise des mémoires à programme externes, les 8 bits faibles du P.C sont mis dans le BUS.

Les ports 1 et 2 sont aussi à verrouillage. Les 4 bits faibles du port 2 peuvent être utilisés pour l'extension des Entrées/Sorties, en les reliant au dispositif d'extension des E/S : 8243. Ils peuvent aussi contenir les 4 bits forts du P.C lors d'une recherche dans une mémoire à programme externe.

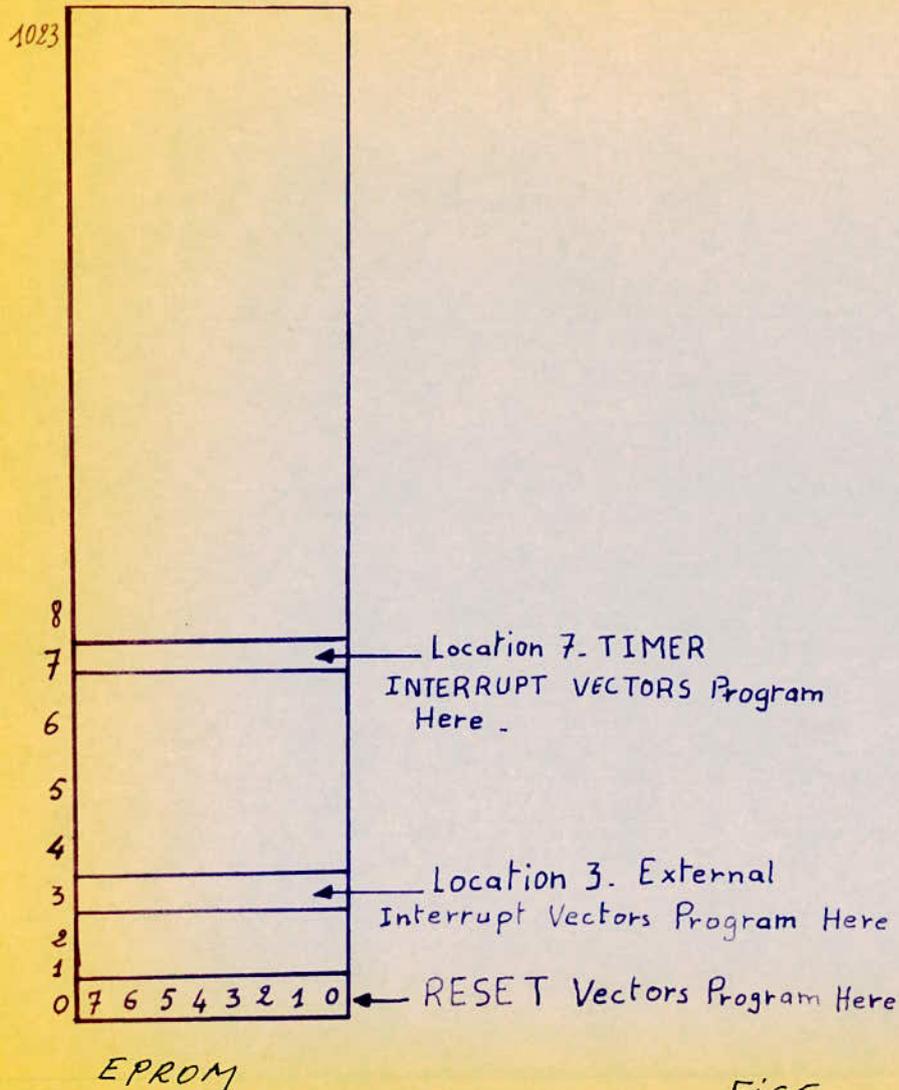
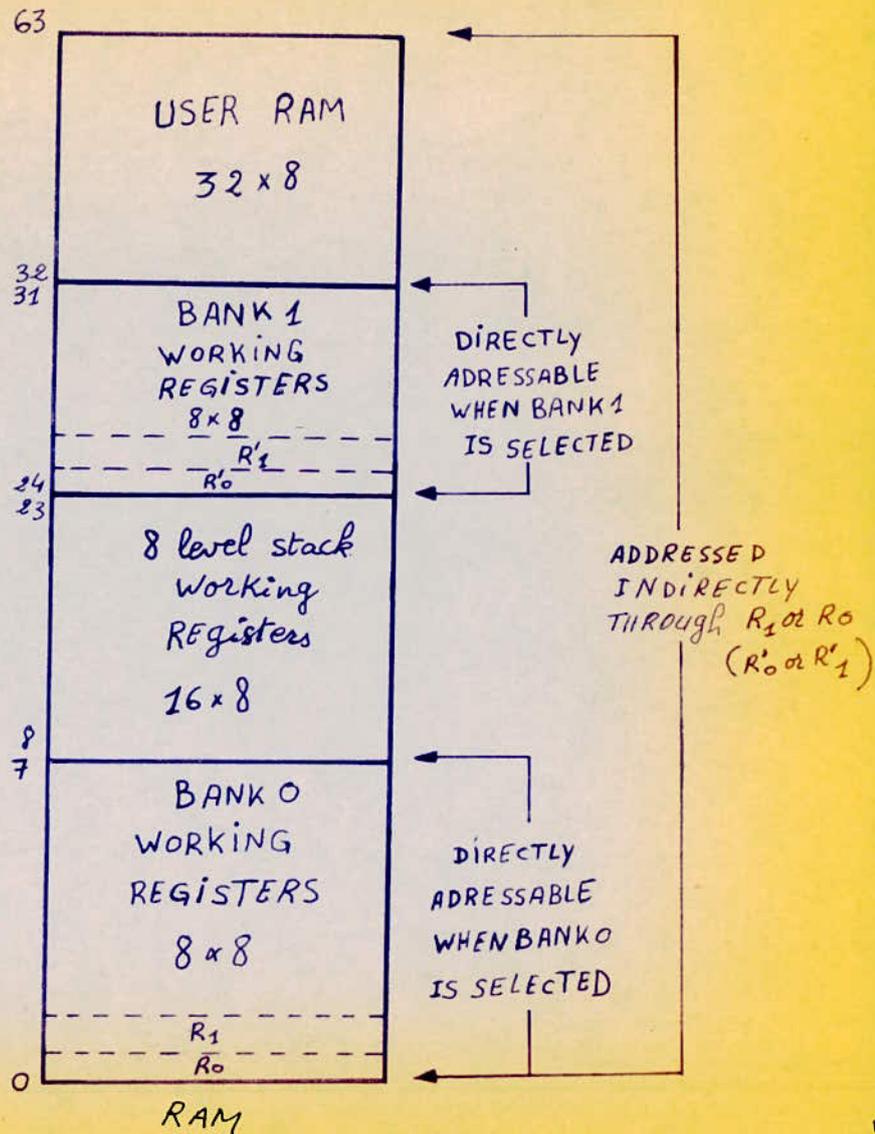


FIG. 5



La structure des ports permet de les utiliser en entree ou en sortie.

Pour qu'une ligne soit utilisée en sortie, on doit commencer par écrire un "1" sur cette ligne.

Le RESET initialise toutes les lignes en sortie.

Cette structure nous permet d'utiliser une meme ligne en entree ou en sortie, et aussi d'avoir des lignes en entree et des lignes en sortie sur le meme port.

(Bibliographie 2)

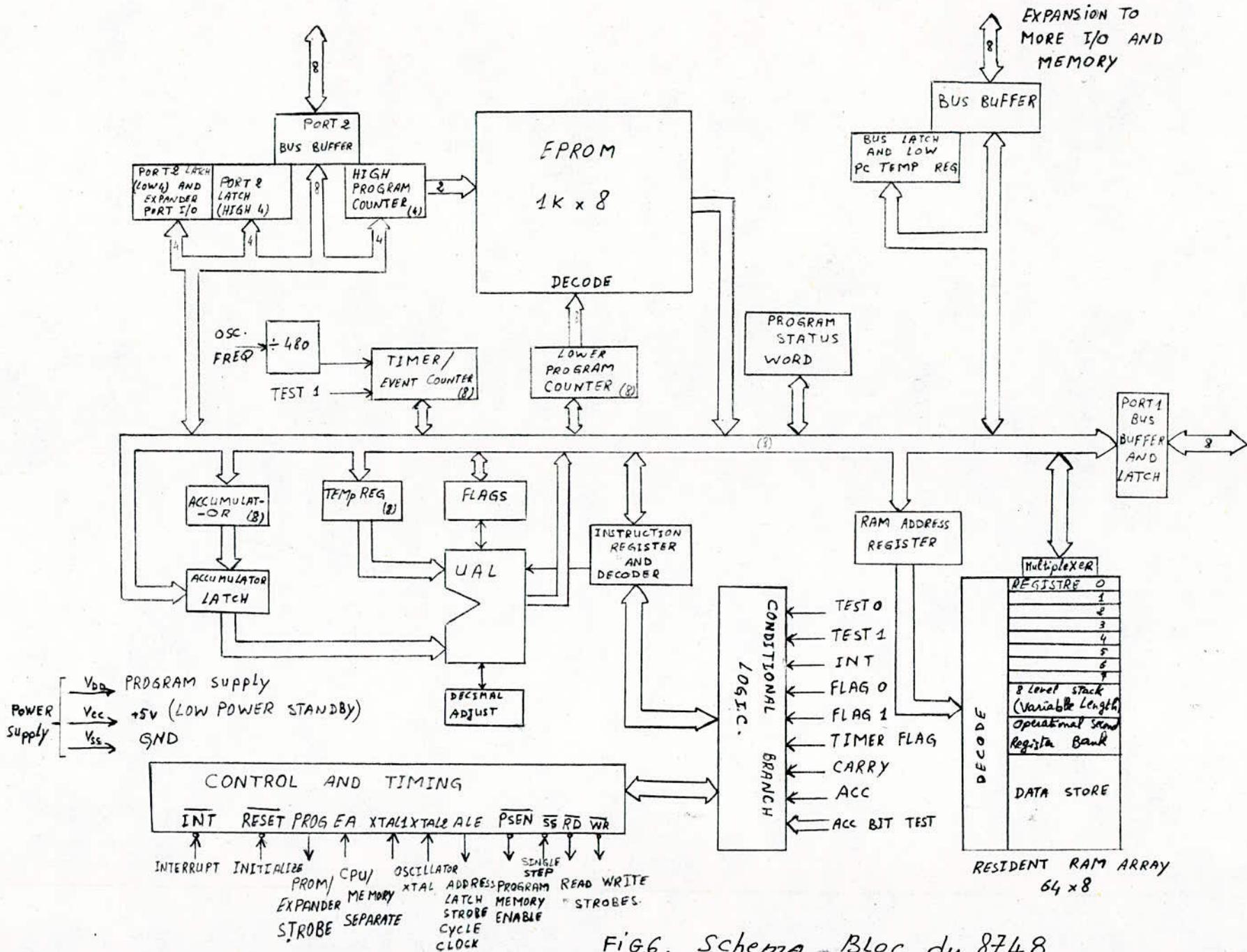


FIG. 6. Schema Bloc du 8748

I-) ETUDE DE L'UART :EMETTEUR-RECEPTEUR UNIVERSEL ASYNCHRONE AY-3-1015 D

Le 8748 d'INTEL travaille avec des mots de 8 bits parallèles, alors que le standard V 24 envoie et reçoit les données en mode série. Il est donc nécessaire d'utiliser un circuit d'interface des entrées / sorties réalisant la conversion d'un caractère 8 bits en série en un caractère 8 bits en parallèle et vice-versa .

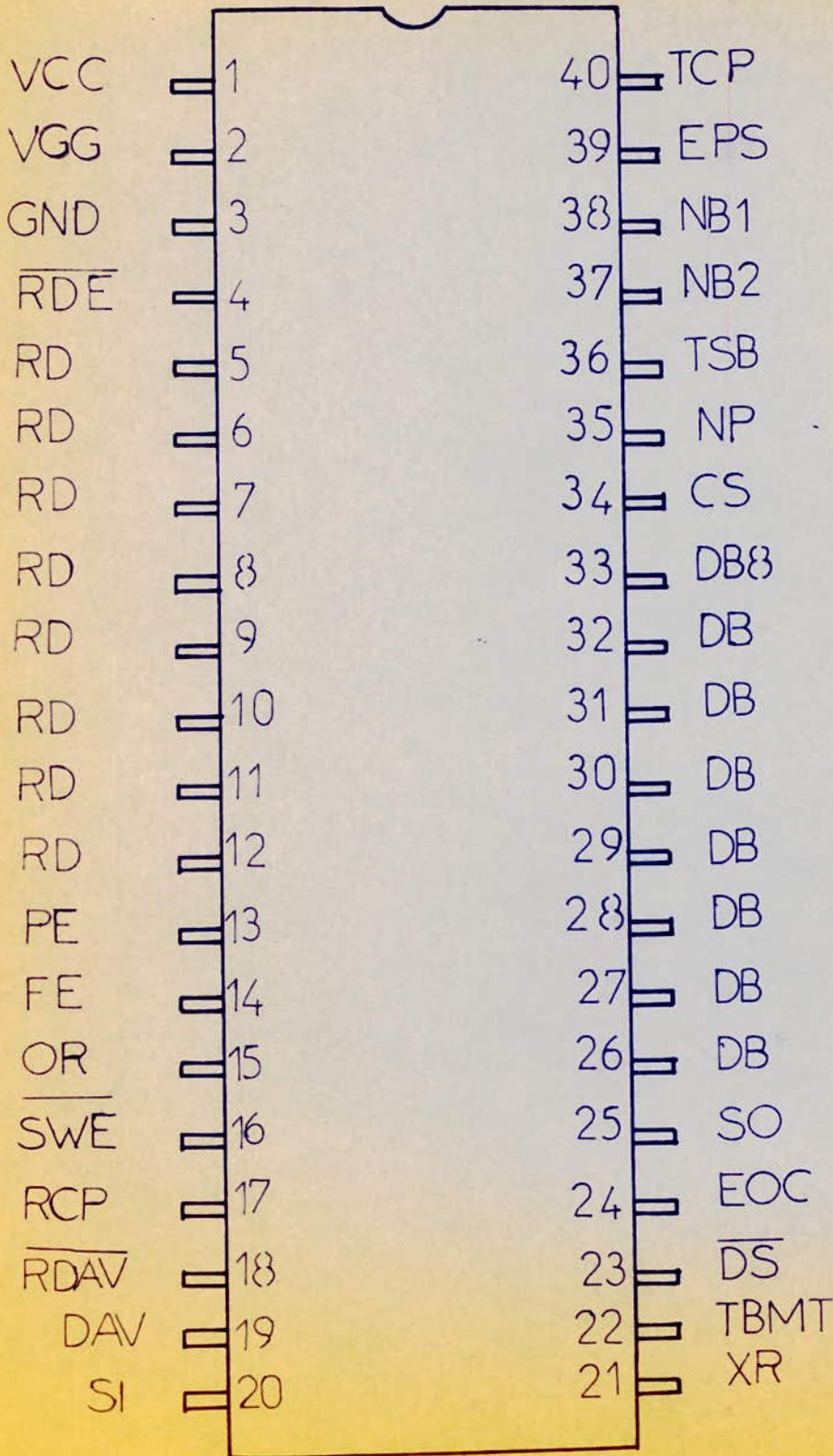
L'UART AY 3-1015 D a des entrées/sorties à 3 états logiques , compatibles avec les logiques TTL/DTL/CMOS sans avoir recours à d'autres composants d'interfaçage. Il travaille en mode série asynchrone c.a.d. que la transmission et la réception se font caractère par caractère. Un caractère comprend 5 à 8 bits de données ,un bit début (start bit) , un éventuel bit de parité, et lou 2 bits d'arrêt (stop bit) .

L'ordre de travail de l'UART repose sur le choix de :

- La vitesse de transmission des données (en bauds)
- Nombre de bits par caractère .
- Mode de parité.
- Nombre de bits stop .

° Broche	)/CM	ROLE
1	VCC	+ 5V.
2		Non connectée
3	GND	Masse
4	$\overline{\text{RDE}}$	Un "0" logique autorise le transfert des données reçues vers les sorties
5-12	RD8-RD1	Données reçues.
3	PE	Un "1" Logique indique une erreur de parité dans la réception.
4	FE	Un "1" Logique indique une erreur de bit stop.
5	OR	Un "1" Logique indique une surcharge du récepteur.
6	$\overline{\text{SWE}}$	Un "0" Logique autorise le transfert des signaux PE, FE, OR, DAV, TSB vers les sorties..
7	RCP	Horloge du récepteur.
8	$\overline{\text{RDAV}}$	Un "0" logique indique la réception d'un caractère.
9	DAV	Un "1" Logique indique qu'un caractère est reçu et transféré.
0	SI	entrée série des données.
1	XR	Un "1" Logique remet à zéro les registres de l'UART.
2	TMBT	Un "1" logique indique que l'émetteur peut recevoir un caractère.
3	$\overline{\text{DS}}$	Un "0" Logique initialise la transmission.
4	EDC	Un "1" Logique indique la fin de la transmission.
5	SO	Sortie série des données..
6-33	DB1-DB 8	Données parallèles à transmettre.
+	CS	Un "1" Logique autorise l'entrée des bits de EPS, NB2, TSB, NP.
5	NP	Un "1" Logique supprime la parité.

) / ° BROCHE	Nom	Role
36	TSB	Déterminé le Nombre de Bits Stop.
37-38	NB2, BN1	Déterminé le Nombre de bits par caractère.
39	EPS	Déterminé le type de la parité.
40	TCP	Horloge de l'émetteur.



La partie Emission de l'UART assure la transformation parallèle-série de la donnée présente sur les broches 26 à 33 au moment du déclenchement de la transmission. Le signal série est généré sur la broche 25 de l'UART.

Cette transformation est synchronisée par une Horloge de fréquence $F_t = 16 \times$ vitesse de transmission des données en bauds appliquées à l'entrée T.C.P de l'UART.

En appliquant l'alimentation, l'impulsion de remise à zéro (XR) et l'Horloge TCP, l'émetteur indique qu'il est prêt à fonctionner en mettant à "1" TBMT, EOC et SO.

On introduit à ce moment les bits de contrôle en mettant à "1" CS. L'introduction des données dans le "DATA BIT. Holding Register" se fait en mettant à zéro \overline{DS} . La broche TBMT passe Alors à zéro indiquant que le buffer de l'Émetteur est plein. L'introduction d'un autre Caractère ne se fera que lorsque TBMT passe à l'Etat logique "1", pendant ce temps le " Transmitter Shift Register " transmet le caractère chargé antérieurement.

Lorsque la transmission est terminée, le caractère chargé dans le "DATA bit Holding Register" passe au "transmitter Shift Register" et TBMT passe à "1" indiquant que le Buffet est prêt à recevoir un nouveau Caractère.

--* 2. FONCTIONNEMENT DU RÉCEPTEUR *-*-*

La partie réception de l'UART assure quant à elle, la transformation série-parallèle des bits de la donnée présente sur la broche SI.

Le signal parallèle est généré sur les broches 5 à 12.

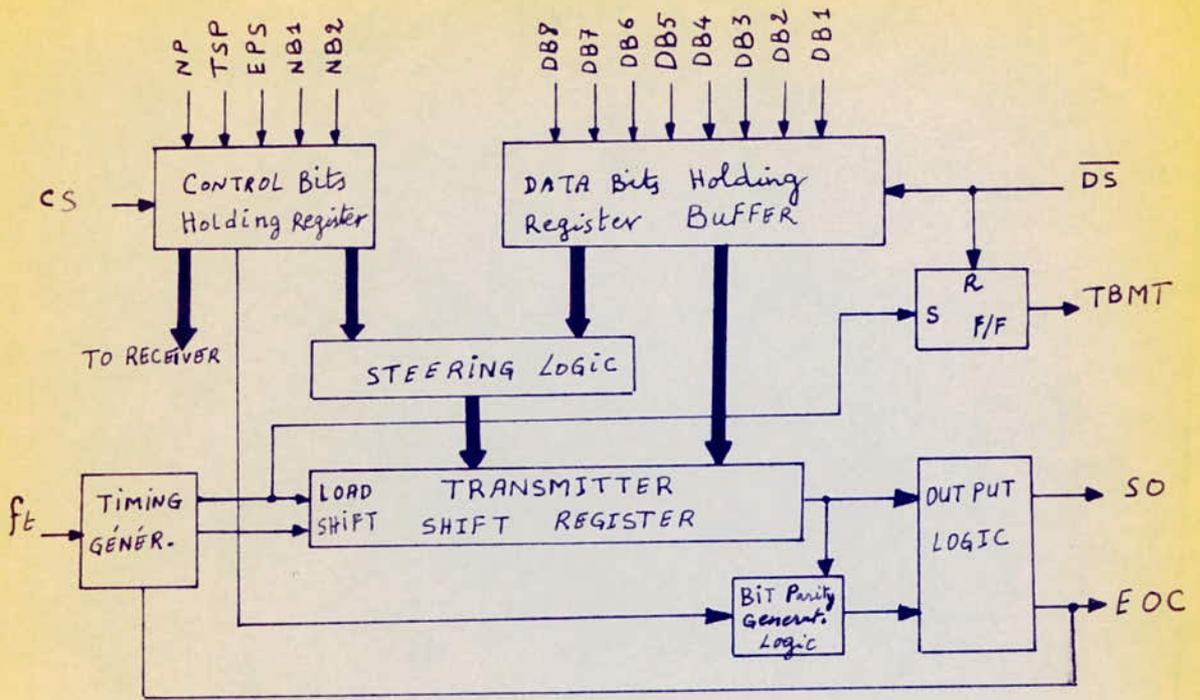
Cette transformation est synchronisée par une Horloge de fréquence: $F_r = 16 \times$ vitesse de transmission des données (en bauds), appliquée à l'entrée RCP de l'UART.

La réception se fait avec la vérification des bits parité et stop.

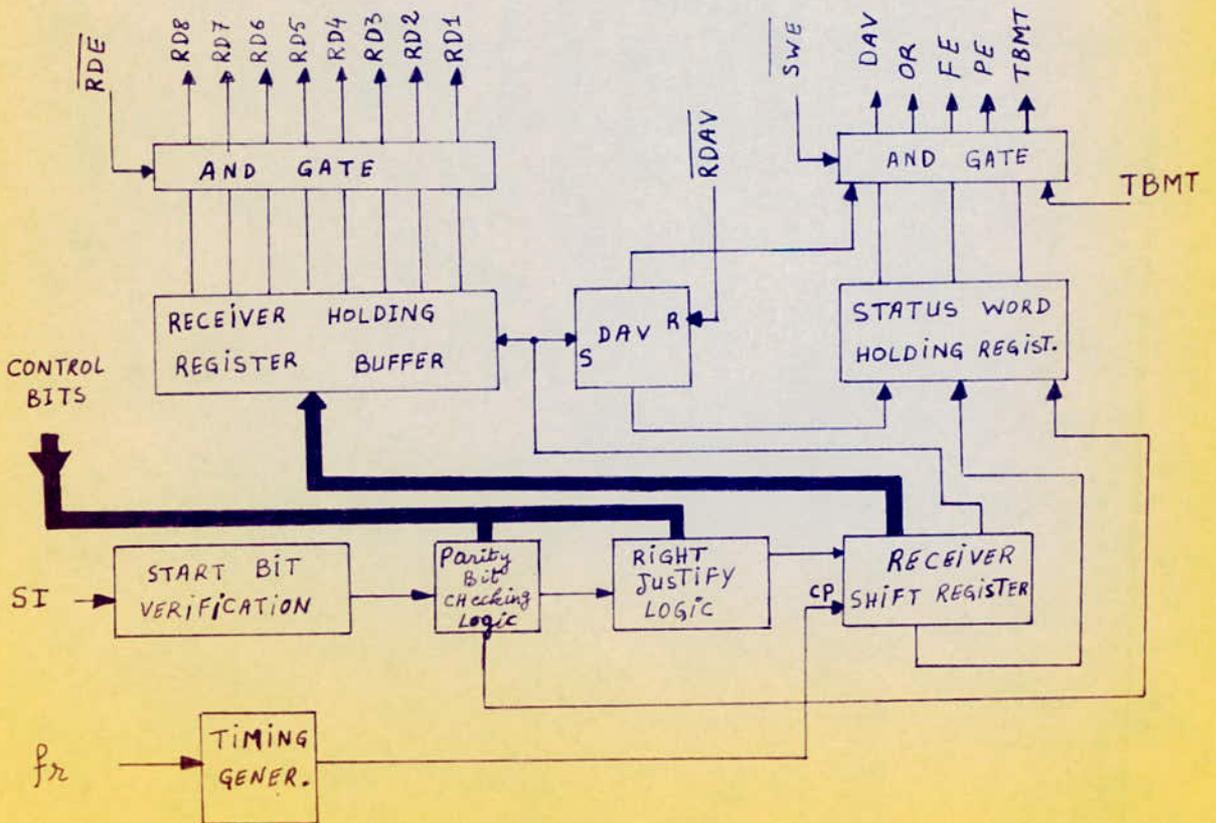
S'il ne correspondent pas aux bits de contrôle choisis, l'UART indique une erreur de parité en mettant à "1" la sortie PE, ou une erreur de bits stop en mettant FE à "1".

Si DAV = "1" à la réception d'un nouveau caractère, C.A.D que le caractère reçu antérieurement n'a pas été lu, la broche OR sera mise à "1" indiquant une surcharge du récepteur.

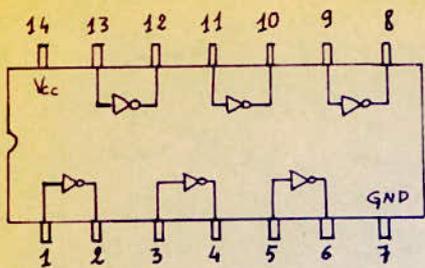
(Bibliographie 3)



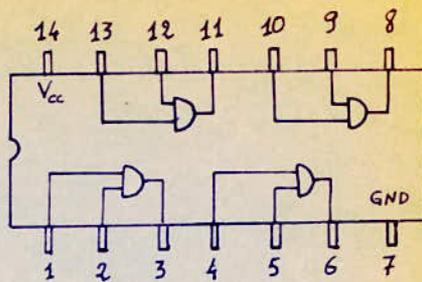
BLOCK EMETTEUR



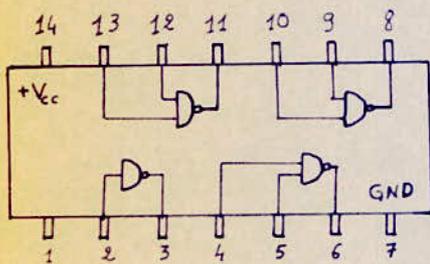
BLOCK RECEPTEUR



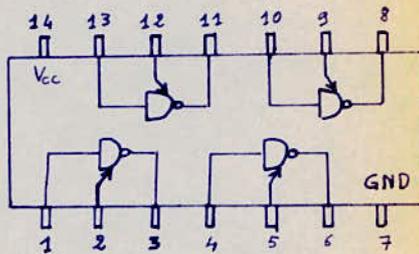
SN 7414



SN 7408

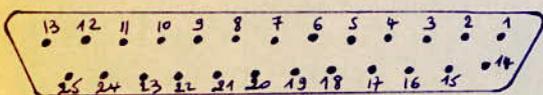


MC 1488

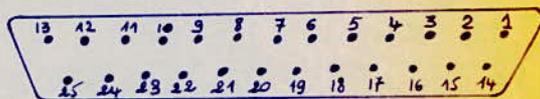


MC 1489

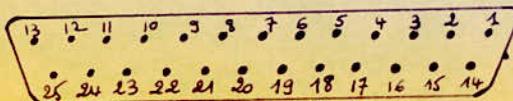
CONNECTEURS



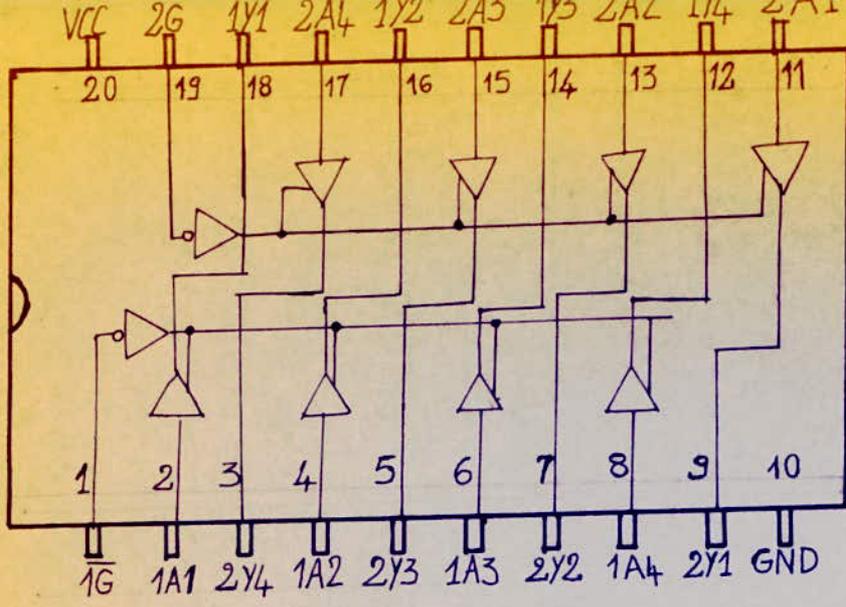
P201



P202

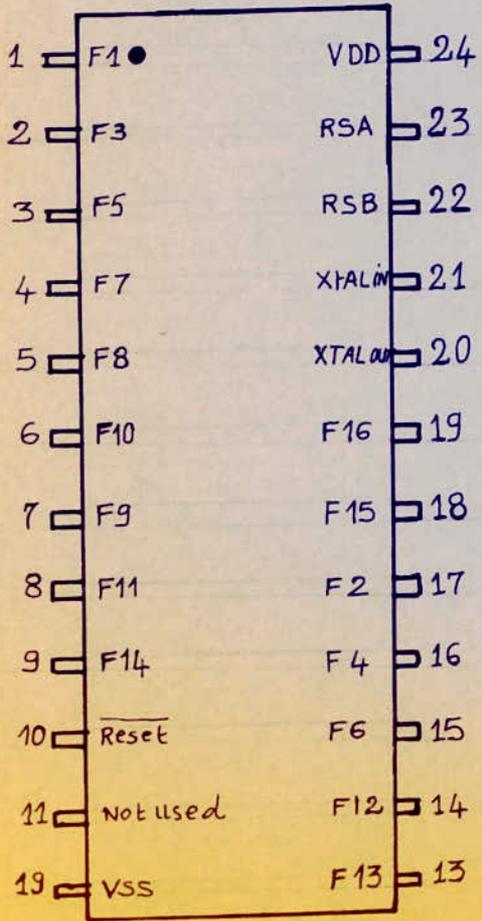


P203



SN74LS244N

MC14411



RATE SELECT		rate
B	A	
0	0	X1
0	1	X8
1	0	X16
1	1	X64

output number	output rates (HZ)			
	X64	X16	X8	X1
F1	614,4 K	153,6 K	76,8 K	9600
F2	460,8 K	115,2 K	57,6 K	7200
F3	307,2 K	76,8 K	38,4 K	4800
F4	230,4 K	57,6 K	28,8 K	3600
F5	153,6 K	38,4 K	19,2 K	2400
F6	115,2 K	28,8 K	14,4 K	1800
F7	76,8 K	19,2 K	9600	1200
F8	38,4 K	9600	4800	600
F9	19,2 K	4800	2400	300
F10	12,8 K	3200	1600	200
F11	9600	2400	1200	150
F12	8613,2	2153,3	1076,6	134,5
F13	7035,5	1758,8	879,4	109,9
F14	4800	1200	600	75
F15	921,6 K	921,6 K	921,6 K	921,6 K
F16	1843 M	1843 M	1843 M	1843 M

OUTPUT CLOCK RATES

-70-

BROCHAGE des CONNECTEURS

P201

BROCHE SIGNAL

1 14	RUN RETURN
2 15	PRINTER READY RETURN
4 17	SEND DATA RETURN
12 25	PAPER LOW RETURN

P 203

BROCHE SIGNAL

1	PROTECTIVE GROUND
2	TRANSMIT DATA
3	RECEIVED DATA
7	SIGNAL GROUND
20	DATA TERMINAL READY

P202

BROCHE SIGNAL

1 14	AUTOLINEFEED RETURN
3 16	PAPERFEED COMMAND RETURN
4 17	PRINT COMMAND RETURN
5 18	DATA STROBE RETURN
6 19	BUS 1 RETURN
7 20	BUS 2 RETURN
8 21	BUS 3 RETURN
9 22	BUS 4 RETURN
10 23	BUS 5 RETURN
11 24	BUS 6 RETURN
12 25	BUS 7 RETURN

NOMENCLATURE DE L'INTERFACE

Composants	Références	Nombre	Valeurs	Observations
Circuits Intégrés	INTEL 8748	1	-	-
	AY3.1015D	1	-	-
	MC 14411	1	-	-
	SN 7414	1	-	-
	SN 7408	1	-	-
	MC 1488	1	-	-
	MC 1489	1	-	-
	SN74LS244N	2	-	-
	R1	1	270 K Ω	-
	R2	1	147 Ω	-
	R3	4	10 Ω / $\frac{1}{2}$ W	-
	RF	1	10 M Ω \pm 10%	-

Composants	References	Nombre	Valeurs	Observations
Capacités	C	2	470 pF $\pm 10\%$	-
	C1	1	47 μ F/10V	chimique.
	C2	1	22 μ F/10V	chimique
	C3	1	10 nF/250V	Céramique
	C4	1	22 μ F/63V	chimique
	C5	1	22 μ F/63V	chimique
Quartz	-	1	1 MHz	-
	-	1	1,8432 MHz	-
Diodes	1N914	1	-	Commutation standard
	1N759	1	12V	ZENER
	1N751	1	5,1V	Zener

<i>Composants</i>	<i>Références</i>	<i>Nombre</i>	<i>Valeurs</i>	<i>Observations</i>
CONNECTEURS	DB25S1A1N	3	-	à souder.

bits		b7	b6	b5	010	011	100	101	110	111
b4	b3	b2	b1		2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	blanc	0	@	P	'	P
0	0	0	1	1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	,	<	L	\	l	//
1	1	0	1	13	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	15	/	?	O	-	o	DEL

CODE

ASCII

OCTAL	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	FUNCTIONS
000	0	0	0	0	0	0	0	No line Feed
001	0	0	0	0	0	0	1	SKIP 1 line
⋮								⋮
077	0	1	1	1	1	1	1	SKIP 63 Line
100	1	X	X	X	X	X	X	SKIP TO TOP OF FORM

PAPERFEED COMMAND CODING

AIBRÉVIATIONS ET VOCABULAIRE

TÉCHNIQUE

D.B : DATA BUS
P.R : PRINTER READY
P.C : PRINT COMMAND
S.D : SEND DATA
P.F.C : PAPERFEED COMMAND
D.S : DATA STROBE
P.L : PAPERLOW
P.F : PAPERFEED
A.L.F : AUTOLINEFEED

VOCABULAIRE :

P.R : prête à recevoir une commande
P.C : Commande d'impression
S.D : envoyer la donnée
P.F.C : Commande d'avancement papier
D.S : data valide . impulsion permettant de valider la donnée .
P.L : fin du papier
A.L.F : saut de ligne automatique .
LOAD DATA : chargement de la donnée
PRINT : impression
LOAD PAPERFEED : chargement du code avance - papier .

FEEDPAPER : avancement papier

U.C : unité centrale

RUN : PRÊTE à fonctionner

Data Bus : lignes de données

"Paperfeed Line Count Register" : Registre de stockage du code avance-papier.

U.A.R.T : Universal Asynchronous Receiver/Transmitter

F.I.F.O : First input, First output.

Bus : ligne

Baud : unité d'évaluation de la vitesse de transmission

$$1 \text{ Baud} = 1 \text{ bit/s}$$

D.T.R : DATA Terminal Ready.

HARDWARE : "Matériel" - Ensemble de circuits et composants.

REPROGRAM : mémoire morte reprogrammable.

R.A.M : mémoire à accès

ASC II : code international dans la plupart des périphériques standards.

Latch" : "Loquet" destiné à préserver

Timing : chronogramme

SOFTWARE : Logiciel

Buffer : Porte de Puissance.

JEU D'INSTRUCTION

Mnemonic	Description	Bytes	Cycles
ADD A,R	add.R et A	1	1
ADD A,a R	add.le contenu de la memoire d'adresse R avec A	1	1
ADD A,= data	add."data" et A	2	2
ADDC A,R	add. avec retenue	1	1
ADDC A,aR	add.avec retenue,adressage indirect	1	1
ADDC A,=data	add.avec retenue,adressage immédiat	2	2
ANL A,R	AND,Rdans A,adressage direct	1	1
ANL A,a R	" " " " indirect	1	1
ANL A,= data	" " " " immédiat	2	2
ORL A,R	R ou A , adressage direct	1	1
ORL A,aR	" " " " indirect	1	1
ORL A,=data	" " " " immédiat	2	2
XRL A,R	R + A ,adressage direct	1	1
XRL A,aR	" " " " indirect	1	1
XRL A,= data	" " " " immédiat	2	2
INC A	incrémenter A	1	1
DEC A	décrémenter A	1	1
CLR A	mettre A=0	1	1
CPL A	complémenter A	1	1
DA A	ajuster A en code BCD	1	1
SWAP A	swap nibbles of A	1	1
RLA	decalage à gauche de A	1	1
RLCA	" " " " " à travers la retenue	1	1
RR A	decalage à droite de A	1	1
RRC A	" " " travers la retenue	1	1
IN A,P	transfert du contenu du PORT dans A	1	2
OUTL P,A	" " " de A vers le PORT.	1	2
ANL P,=data	"data" AND(P). adressage immediat	2	2
ORL P,=data	" " OR (P). " " "	2	2
INS A,BUS	transfert de la donnée contenue dans BUS vers A .	1	2

Mnemonic	description	Bytes	Cycles
OUTL BUS,A	transfert du contenu de A vers le BUS.	1	2
ANL BUS,=data	"data" AND(BUS) dans le BUS	2	2
ORL BUS,=data	"data" OR(BUS) dans le BUS	2	2
MOVD A,P	transfert du contenu du port d'extension vers A.	1	2
MOVD P,A	transfert du contenu de A vers le port d'extension.	1	2
ANLD P,A	AND entre le contenu de A et celui du port d'extension.	1	2
ORLD P,A	OR entre A et le port.	1	2
INC R	incrémenter le registre R	1	1
INC aR	" " le contenu de la cellule mémoire d'adresse contenue dans R.	1	1
DEC R	decrementer R	1	1
JMP addr	saut inconditionnel à l'adresse "addr"	2	2
JMPP aA	saut indirect	1	2
DJNZ R,addr	décrementer le registre et sauter à l'adresse "addr".	2	2
JC addr	saut si la retenue est 1	2	2
JNC addr	" " " " 0	2	2
JZ addr	saut si A =0	2	2
JNZ addr	" " A =1	2	2
JTO addr	saut si TO =1	2	2
JNTO addr	" " TO =0	2	2
JT1 addr	saut si T1 =1	2	2
JNT1 addr	" " T1 =0	2	2
JFO addr	" " FO =1	2	2
JF1 addr	" " F1 =1	2	2
JTF addr	" " TIMER FLAG =1	2	2
JNI addr	" " INT =0	2	2
JBb addr	" " le bit "b" de A est à 1	2	2
CALL	saut à un SOUS-PROGRAMME	2	2
RET	retour	1	2
RETR	retour avec restauration des états (PSW).	1	2
CLR C	effacer la retenue	1	1
CPL C	complémenter le bit retenue	1	1
CLR FO	effacer le FLAG 0	1	1
CPL FO	complémenter FO	1	1
CLR F1	effacer F1	1	1
CPL F1	complémenter F1	1	1

Mnemonique	Description	Bytes	Cycles
MOV A,R	transfert du contenu de R vers A	1	1
MOV A,aR	transfert de la donnée dont l'adresse est contenue dans R vers A.	1	1
MOV A,=data	transfert de la donnée "data" vers A	2	2
MOV R,A	transfert du contenu de A vers R	1	1
MOV aR,A	" " " " " la cellule mémoire dont l'adresse est contenue dans R.	1	1
MOV R,=data	transfert de la donnée "data" vers R.	2	2
MOV aR,=data	" " " " " la cellule dont l'adresse est dans R	2	2
MOV A,PSW	transfert du contenu de PSW vers A.	1	1
MOV PSW,A	transfert " " " A vers PSW.	1	1
XCH A,R	échange entre A et R.	1	1
XCH A,aR	échange entre A et la cellule mémoire dont l'adresse est contenue dans R.	1	1
XCHD A	échange entre les bits 0à3 de A et les bits 0à3 de la cellule mémoire dont l'adresse est dans R. Les bits 4à7 de A et de la mémoire restent inchangés.	1	1
MOVX A,aR	transfert du contenu de la mémoire externe dont l'adresse est dans R, vers A.	1	2
MOVX aR,A	transfert de A vers la mémoire externe dont l'adresse est dans R.	1	2
MOVP3 A,aA	le contenu de la position de l'EPROM (à l'intérieur de la page 3) adressée par A est transféré vers A. Le PC est restauré après cette opération.	1	2
MOVP A,aA	le contenu de la position de l'EPROM adressée par A est transféré vers A. seulement les bits 0à7 du PC sont affectés.	1	2
MOV A,T	lire le TIMER/COUNTER. le contenu du T/C est transféré dans A.	1	1
MOV T,A	le contenu de A est transféré vers le T/C	1	1
STRT T	démarrage du TIMER.	1	1
STRT CNT	Démarrage du compteur	1	1
STOP TCNT	arrêt du T/C	1	1
EN TCNTI	les interruptions du T/C sont validées.	1	1
DIS TCNTI	Mettre hors d'état l'interruption.	1	1
EN I	Interruption externe est validée.	1	1
DIS I	" " " non validée.	1	1
SEL RBO	selectionner le groupe de registre 0	1	1
SEL RB1	" " " " " 1	1	1
SEL MBO	" " " " mémoire 0	1	1
SEL MB1	" " " " " 1	1	1
ENT0 CLK	la broche T0 est validée pour fonctionner comme sortie d'orloge.	1	1
NOP	pas d'opération.	1	1

BIBLIOGRAPHIE

1) DATA PRINTER CORP.

- MANUEL TECHNIQUE DE L'IMPRIMANTE
MODEL V-132 C LINE PRINTER

Pages: 4.14 à 4.21

2) INTEL MCS-48 FAMILY OF SINGLE CHIP MICROCOMPUTER.

-MANUEL TECHNIQUE DU MICROPROCESSEUR

3) GENERAL INSTRUMENTS CORP

-TELECOMMUNICATIONS

Pages: 62 à 75 : UART AY 3.1015

4) M. AUMIAUX

-LES SYSTEMES à MICROPROCESSEUR

CHAPITRE IV : LOGICIEL D'UN SYSTEME à
MICROPROCESSEUR.