

وزارة الجامعات والبحث العلمي
Ministère aux Universités et de la Recherche Scientifique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT *Automatique*

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

*Réalisation d'une carte d'interface
de communication pour Bus
IBM - PC*

Proposé par :

Pr O. STIHI

Etudié par :

C. GHEDIBI

M. DJAMAI

Dirigé par :

Pr O. STIHI

PROMOTION

Juillet 1993

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التربية الوطنية
MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT

AUTOMATIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE - المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

REALISATION D'UNE CARTE
D'INTERFACE DE COMMUNICATION
POUR BUS IBM - PC

Proposé par :

O.STIHI
M.HEMICI

Etudié par :

DJAMAI
GHEDIRI

Dirigé par

O.STIHI

PROMOTION JUIN 1993

DEDICACES

Nous dedions ce travail à nos chères familles et surtout à nos parents qui nous ont soutenus et ont créer les conditions favorables facilitant sa mise en oeuvre .

REMERCIEMENTS

Nous remercions notre promoteur Monsieur O. STIHI qui par sa proposition intelligente d'un sujet à la pointe a su nous motivé et qui nous a guider par ses suggestions le long de l'elaboration de notre tâche .

Nous remercions Monsieur LAZRI ingénieur d'état en informatique et Directeur de l'Entreprise Nationale d'Assistance en Informatique qui nous a accueilli dans son laboratoire et nous a assisté durant tout le projet .

Nous remercions également Monsieur DJAMAI ALI Responsable au niveau de la base de télécommunications de Benchikao à Medéa qui nous a aider par ses conseils et son expérience dans les domaines de la télécommunications et du reseau et nous a permis d'être en contact permanent avec des experts dans ces domaines .

Nos remerciements vont enfin à tous ce qui ont contribués de loin ou de prés dans l'étude de notre projet , comme les responsables de l'ENSI , du CDTA ,du HCR et de la bibliothèque de telecommunication de Ben-Aknoun .

SOMMAIRE

	INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	CIRCUITS DE DONNEES	4
I-1	Structure générale d'un circuit de données	4
I-2	Les différents supports de transmission	5
a-	Les fils métalliques	5
b-	Le câble coaxial	5
c-	La fibre optique	6
d-	Les ondes	6
CHAPITRE II	TECHNIQUES DE TRANSMISSION	9
II-1	Signal en bande de base	9
II-2	Les différents types demodulation	9
II-3	Modes d'exploitation	12
II-4	Modes de transmission	13
CHAPITRE III	LES MODEMS	15
III-1	Classification des modems	15
III-2	Jonction modem - terminal	18
CHAPITRE IV	PARTIE HARDWARE	22
IV-1	Les PC et compatibles	22
IV-2	Etude des différents circuits de la carte	23
IV-2-1	Le bus de l'IBM/PC	23
IV-2-2	Le contrôleur asynchrone de communication ACE 8250.	25
IV-2-3	Le micro-contrôleur 80C31	34
IV-2-4	Le MODEM XR 2900	42
IV-3	Principe de fonctionnement de la carte	42

IV-3-1	Circuit d'horloge	
IV-3-2	Circuit de démultiplexage	45
IV-3-3	Interface carte - BUS PC	46
IV-3-4	Interface micro-contrôleur - mémoires	48
IV-3-5	Circuit de détection de sonnerie	48
IV-3-6	Interface micro-contrôleur - MODEM	49

CHAPITRE V	PROTOCOLE DE COMMUNICATION	52
V-1	Définition d'un protocole	52
V-2	Les fonctions principales d'un protocole	52
	Déroulement d'un protocole	

CHAPITRE VI	PARTIE LOGICIELLE	65
VI-1	Initialisation	65
VI-2	Numérotation	66
VI-3	Reponse à un appel	68
VI-4	Traitement des commandes	69

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

- A - Brochage des circuits intégrés
- B - Configuration de l'ACE et du micro-contrôleur
- C - Circuits imprimés

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

INTRODUCTION



INTRODUCTION

La place occupée par la communication dans le monde contemporain n'est plus à démontrer .

Aujourd'hui tous les pays ayant acquis une avance industrielle le doivent précisément à l'importance des moyens mis en oeuvre dans le domaine de la communication devenant leur première stratégie du développement technologique .

De plus en plus la complexité des besoins et la rapidité d'échange d'informations ont ouvert des horizons nouveaux en matière de télé-détections, télé-guidages et autres .

Les MODEMS utilisés pour la transmission des données sont le trait d'union entre le domaine de l'informatique et celui de la transmission ; situés au carrefour des techniques numériques et analogiques, ils ont connus sous l'impulsion conjuguée du progrès et du développement de la télé-informatique une évolution extrêmement rapide .

Avec le développement de la micro-informatique et en particulier avec la généralisation de l'utilisation des micro-ordinateurs, des MODEMS sur carte enfichables sur les slots d'extension "Bus" du micro-ordinateur sont apparus, ce qui réduit le problème d'encombrement d'une part, et d'autre part les manipulations sur ces derniers pour l'établissement d'une liaison sont réduites au minimum puisque toutes les opérations sont commandables à partir du clavier par le biais d'un logiciel .

Il nous est proposé l'étude et la réalisations d'une carte de communication implantable sur le bus d'un micro-ordinateur qui est capable de réaliser la communication avec une autre carte éloignée géographiquement et ceci à travers la ligne téléphonique.

La carte comporte :

- Le circuit assurant les fonctions principales du MODEM .
- L'interface avec la ligne téléphonique .
- L'interface avec le bus du micro-ordinateur .

Du point de vue logiciel il s'agit de mettre au point un programme, permettant le dialogue entre les deux cartes d'une part et le dialogue entre la carte et le PC d'autre part .

Nous nous proposons d'effectuer notre travail en deux parties

La première concernera la transmission des données et traitera de la structure générale d'un circuit d'échange d'information ou circuit de données , complétée des techniques de transmission, actuellement employées, des caractéristiques des supports de transmission ainsi que de l'adaptation de ces derniers aux PC grâce aux MODEMS .

La deuxième partie constituant l'essentiel de notre projet, comprendra les étapes HARDWARE et SOFTWARE .

Durant l'étape HARDWARE nous justifions après l'étude de leurs fonctions le choix des circuits à interfacer permettant la réalisation d'une carte répondant à nos besoins .

Toutefois, avant de programmer la carte en question, nous aborderons le protocole recommandé par le CCITT (Comité Consultatif International pour la Télégraphie et la Téléphonie) pour normaliser la communication entre les PC .

Enfin le programme de fonctionnement de la carte sera présenté durant l'étape SOFTWARE .

TRANSMISSION
DES
DONNÉES



CHAPITRE ICIRCUIT DE DONNEES1.1- STRUCTURE GENERALE D'UN CIRCUIT DE DONNEES :

L'échange des données entre un terminal ou un PC : A, et un autre terminal ou PC: B, éloignés géographiquement l'un de l'autre est réalisé à l'aide d'équipements spécialisés reliés par un support de communication .

Un même terminal peut émettre ou recevoir des données, ce qui est équivalent .

Donc considérons la transmission de données dans un seul sens terminal A émetteur vers le terminal B récepteur . La figure 1 représente les différents éléments fonctionnels d'un tel système de transmission .

Les terminaux A et B ainsi que la voie de données (A,B) constituent ce système .

Les terminaux A et B sont appelés les ETTD (Equipement Terminaux de Traitement des Données) .

La voie de transmission de données (A,B) est constitué de deux ETCD (Equipement de Terminaison de Circuit de Données) l'un émetteur et l'autre récepteur reliés entre eux par un support de transmission de données .

Le terminal de données est constitué quant à lui d'un émetteur de données pouvant être soit un ordinateur ou n'importe quel périphérique capable d'émettre ou de recevoir des données et d'un contrôleur de communication qui prend en charge la gestion des lignes, assure la protection contre les erreurs, contrôle les différentes phases de communication avec d'autres ordinateurs .

L'équipement de terminaison de circuits de données (ETCD) est chargé d'adapter le signal délivré par le terminal au support de transmission . Cette fonction est la plus souvent réalisée par modulation en émission et par modulation en réception, ce qui explique le nom servant à désigner cet équipement : modulateur, démodulateur (MODEM) .

1.2- LES DIFFERENTS SUPPORTS DE TRANSMISSION :

Il existe quatre types de support de transmission .

a- Les fils métalliques :

On utilise une paire de fils électriques pour véhiculer des communications téléphoniques . Dans la bande de fréquence courtes 300 et 3400 Hz, ils assurent une propagation des signaux à courtes ou à longues distances .

Ces fils peuvent donner lieu à un débit binaire de 300 bits/s à 9600 bits/s .

b- Cable coaxial :

Pour éviter les perturbations dues aux bruits externes on utilise de plus en plus deux conducteurs cylindriques de même axe séparés par un isolant que l'on appelle cable coaxial . []

Le débit binaire que peut transporter les câbles coaxiaux peut atteindre 25 Mbits/s sur de longues distances .

c- Fibre optique :

La fibre optique est un conducteur en verre qui véhicule un faisceau de L.A.S.E.R .

Le L.A.S.E.R permet de générer un faisceau lumineux parfaitement monochromatique très directif, stable en amplitude et en fréquence .

Les avantages de la fibre optique sont nombreux: Le diamètre extérieur est de l'ordre de 1/10 m et son poids de quelques grammes au kilomètre . Cette réduction de taille et de poids la rend facilement utilisable. Un autre avantage technique: la largeur de la bande passante utilisée 1 Ghz pour 1 Km, qui permet le multiplexage sur un même support de très nombreux canaux de télévision, de téléphone etc

d- Les ondes :

Contrairement aux techniques précédentes , il n'ya pas de support physique. Il existe 3 types de transmissions d'onde qui se distinguent suivant leur bande passante .

* Les ondes radioélectriques : Correspondent à des fréquences comprises entre 10 khz et 500 khz. Ces ondes sont diffusées, c'est à dire que d'un émetteur on peut les transmettre à des récepteurs dispersés géographiquement .

** Les ondes Hertzienne ou faisceau Hertzien : Au dessus de 500 KHz et jusqu'a 20 GHz on trouve les faisceau hertziens. Ces faisceaux sont utilisés en particulier dans les transmissions par satellite car leur émission est très directive .

*** Les guides d'ondes : Enfin, au dessus de 20 Ghz on trouve les guides d'ondes ils sont formé par un tube bobiné dans lequel se propage l'onde électromagnétique .

Ils permettent de très hauts débits mais leurs mise au point s'avère difficile .

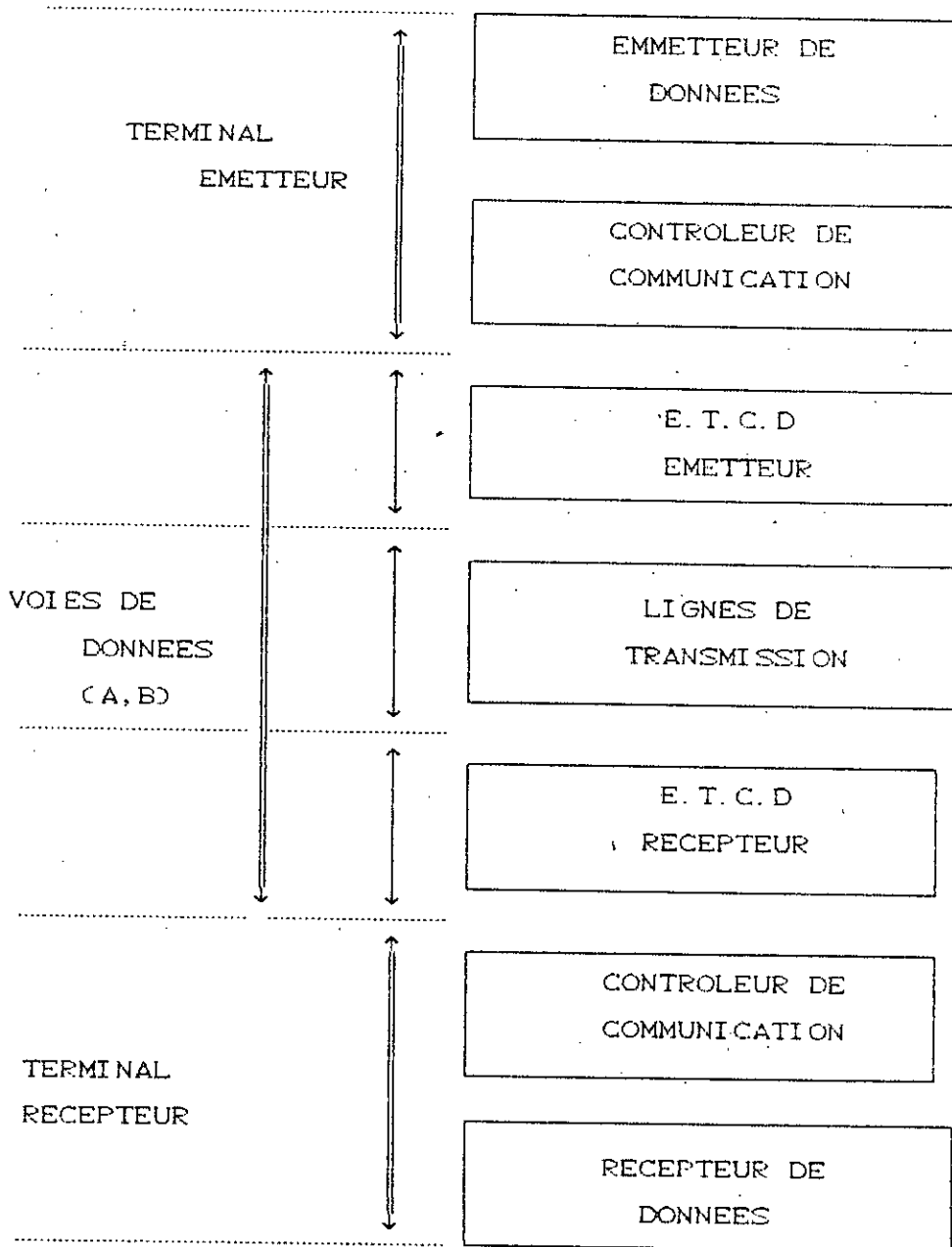


FIG 1 : TRANSMISSION DE DONNEES D'UN TERMINAL EMETTEUR VERS UN TERMINAL RECEPTEUR

CHAPITRE 2TECHNIQUES DE
TRANSMISSION

La plupart des supports de transmission, et en particulier le plus usuel le canal téléphonique, ne permettent pas la transmission directe d'un signal numérique .

Cette limitation est due essentiellement au fait que les fronts raids de tels signaux se trouvent arrondis de façon innacceptable au bout de quelques kilomètres à cause de la capacité linéique de la ligne (la ligne est équivalente a un filtre passe-bas) .

Le problème peut être résolu en modulant le signal à transmettre avec une porteuse sinusoïdale et tel que le signal ainsi constitué aura une bande passante incluse dans la bande passante du support de transmission .

2.1- SIGNAL EN BANDE DE BASE :

Le signal délivré par l'ordinateur est une suite d'impulsions représentant la séquence d'information binaire, ce signal est appelé signal en bande de base - voir Fig 2- .

2.2- LES DIFFERENTS TYPES DE MODULATIONS :

Il existe trois techniques de modulation :

a- Modulation de phase :

Pour la modulation de phase, la distinction entre 0 et 1, est effectuée par un signal qui commence à des endroits différents de la sinusoïde (ou phase). Sur la fig 3, les valeurs 0 et 1 sont représentées par des phases respectives de 0° et 180° .

b- Modulation en amplitude :

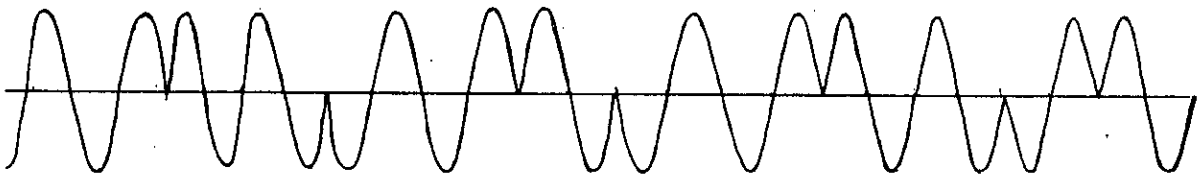
Pour cette modulation, la distinction entre le 0 et le 1, est obtenue par une différence d'amplitude du signal comme nous le montre la figure 4 .

c- Modulation de fréquence :

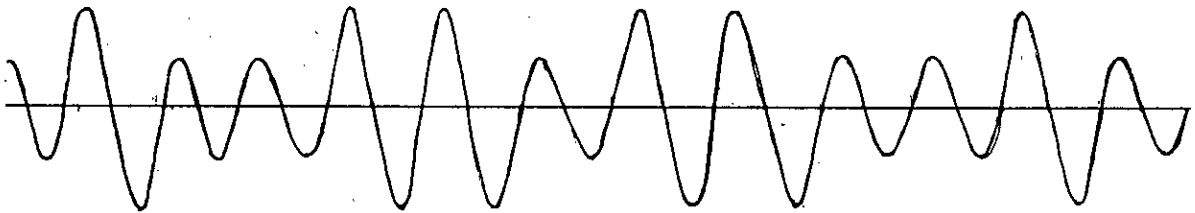
La modulation de fréquence est caractérisé par la possibilité pour l'émetteur de changer la fréquence d'envoi des signaux suivant que l'élément binaire à émettre est 0 ou 1 , comme nous l'avons représenté sur la figure 5 .



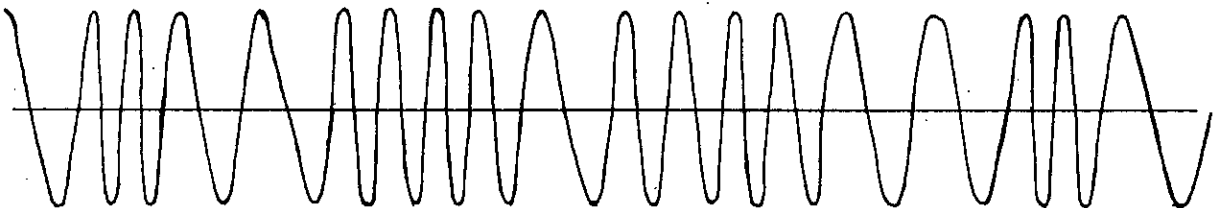
- FIG 2 -



- FIG 3 -



- FIG 4 -



- FIG 5 -

FIG 2 :signal en bande de base .

FIG 3 : modulation en phase .

FIG 4: modulation en amplitude .

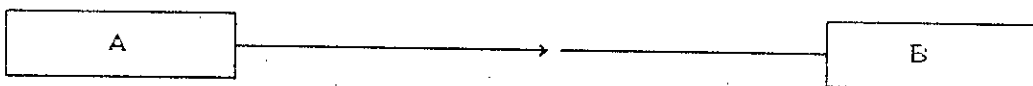
FIG 5 : modulation en fréquence .

2.3- MODES D'EXPLOITATION :

La transmission des informations entre les deux extrémités d'un circuit de données peut s'effectuer de plusieurs façons .

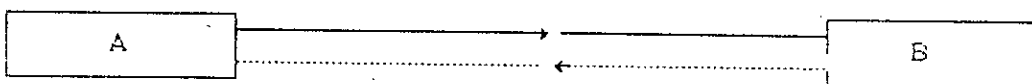
a- Mode simplex :

Dans ce mode, la transmission est unidirectionnelle, se fait toujours dans le même sens de l'émetteur vers le récepteur .



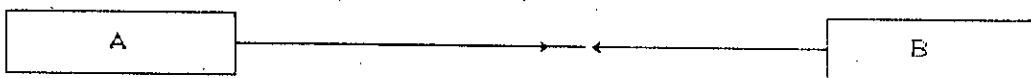
b- Mode half-duplex :

La transmission a lieu simultanément dans les deux sens, la liaison permet de transformer l'émetteur en récepteur et vice versa. La communication change de sens à tour de rôle .



c- Mode full duplex :

Permet la transmission simultanée dans les deux sens .



2.4- MODES DE TRANSMISSION :

Il existe deux modes de transmission :

a- Transmission synchrone : (voir fig 6)

Dans ce mode, les bits sont émis de façon régulière au rythme d'un signal d'horloge sans séparation entre les caractères successifs . Le récepteur comporte une horloge bit de même fréquence nominale que celle de l'émetteur .

Les transitions du signal reçu permettent de reconstituer en permanence le rythme bit et d'asservir en phase l'horloge de réception. Ce mode de transmission permet des débits binaires importants. Il est systématiquement utilisé pour des débits de plus de 1200 bits/sec. La transmission synchrone est utilisée lorsque le flux de données entre les ETTD est régulier et notamment lorsque les quantités d'informations à transférer sont importantes .

b- Transmission asynchrone : (voir fig 7)

Dans ce mode de transmission, il n'y a pas de durée définie entre la transmission de deux caractères consécutifs .

La synchronisation entre l'émetteur et le récepteur est présente uniquement pendant la transmission de chaque caractère .

Il est donc nécessaire d'ajouter des bits au début et à la fin de chaque caractère .

CHAPITRE IIILES MODEMS

Un MODEM regroupe deux fonctions fondamentales, qui sont la modulation servant à adapter le signal en bande de base par un ETTD émetteur avec le support de transmission, la démodulation qui converti le signal modulé en bande de base compréhensible par l'ETTD récepteur.

Le C.C.I.T.T (Comité Consultatif International pour la Télégraphie et la Téléphonie) a entrepris la standardisation d'une gamme de MODEMS de manière à faciliter la mise en oeuvre d'une liaison de données internationale, la série V (l'avis V) relative aux MODEMS destinés à être accordé sur le réseau téléphonique couvre les spécifications mécaniques, électriques et fonctionnelles

3.1 - CLASSIFICATION DES MODEMS :

D'une façon schématique, on peut considérer qu'un MODEM se caractérise au moyen de deux paramètres :

- Le débit d'informations transporté .
- Le support de transmission utilisé .

Un ensemble de débit référentiel a été standardise, les plus communément utilisés sont :

- Pour la transmission asynchrone : 300, 600, 1200 et 2400 bits/s.
- Pour la transmission synchrone : 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 48000, 56000, 64000, 72000, 128000 et 144000 bits/s .

Dans ce qui suit nous allons décrire les recommandations du C.C.I.T.T relatives aux MODEMS qui font l'objet de notre étude .

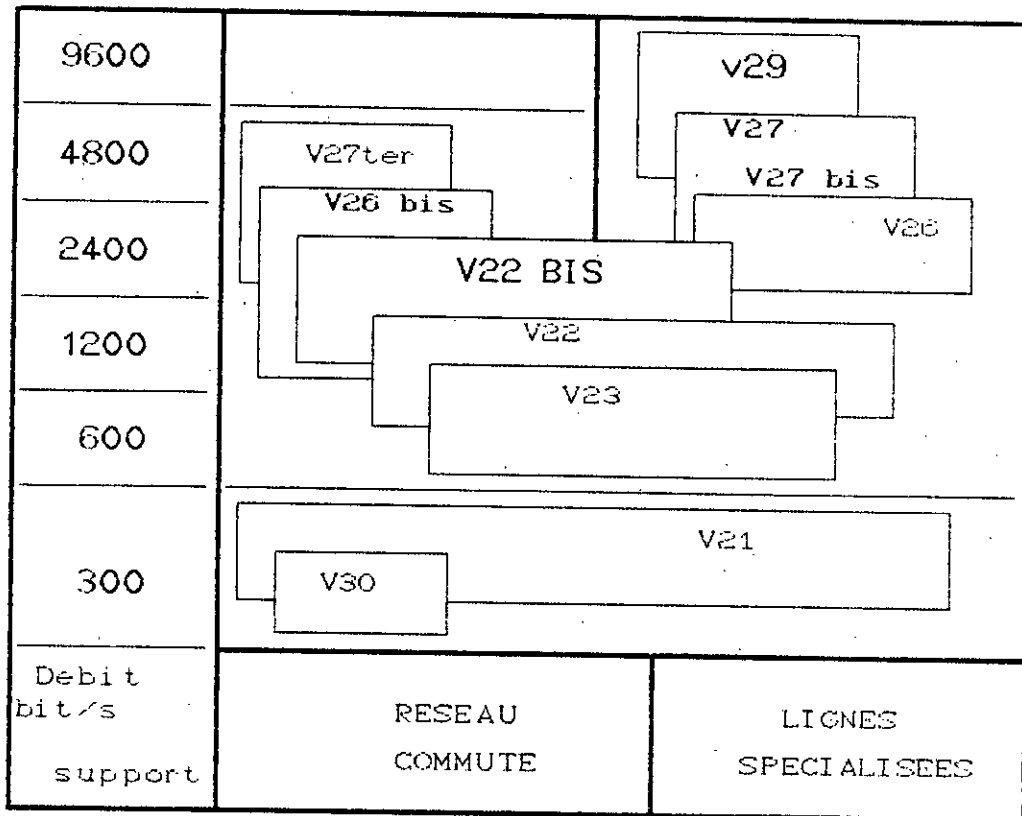


FIG 8 NORMALISATION DES MODEMS

a- Avis V21 :

Les principales caractéristiques définies sont les suivantes:

- * Débit binaire : 300 bits/s.
- * Type de transmission asynchrone .
- * Support utilisable réseau commuté .
- * Mode : full duplex
- * Principe : modulation de fréquence .
- * Interface numérique : conforme aux avis V24 et V28 .

La transmission en full duplex s'effectue par l'intermédiaire de deux canaux centrés respectivement sur 1080 et 1750 Hz .

Les données binaires 0 et 1 correspondent aux fréquences suivantes :

DONNEES	CANAL INFERIEUR	CANAL SUPERIEUR
1	960 Hz	1650 Hz
0	1160 Hz	1350 Hz

b- Avis V23 :

Les principales caractéristiques sont :

- * Rapidité : 600, 1200 bits/s en mode asynchrone ou en mode synchrone.
- * Type de transmission : asynchrone (optionnellement synchrone) .
- * Support utilisable : réseau commuté .
- * Mode : semi-duplex sur les lignes de deux fils, et full-duplex sur les lignes de quatre fils .
- * Principe de modulation : modulation de fréquence .
- * Voie de retour : une voie de retour optionnelle peut fonctionner à 75 bauds en simultanéité avec la voie principale

Les fréquences caractéristiques du MODEM sont les suivantes :

DONNEES BINAIRES	RAPIDITE	RAPIDITE	VOIE DE RETOUR 75 BAUDS
	600 BAUDS	1200 BAUDS	
0	1700 HZ	2100 HZ	450 HZ
1	1300 HZ	1300 HZ	390 HZ

c/ L'avis V22 et V22 bis :

Les principales caractéristiques sont :

- * Rapidité : 1200 pour le V22 b/s et 2400 b/s pour le V22 bis .
- * Mode de transmission : synchrone ou asynchrone .
- * Principe de modulation : modulation de phase différentielle .
- * Mode : full-duplex .

3.2- Jonction MODEM-TERMINAL :

Cette jonction se situe à la frontière du circuit de données et des équipements terminaux .

Elle régit les échanges logiques entre l'E.T.T.D et l'E.T.C.D de façon à :

- Etablir et rompre le circuit de données si nécessaire .
- Préparer la transmission de données .
- Emettre et recevoir les données .

De nombreuses normes définissent les caractéristiques de la jonction , parmi lesquelles , on a :

a/ Caractéristiques fonctionnelles:

L'avis V24 du C.C.I.T.T est le plus connu ; il donne la liste des circuits d'interface et leur utilisation fonctionnelle (voir tableau) .

* Circuits utilisés au cours de la phase transmission :

- circuit 103 :

Emission de données (TD) , c'est le fil par lequel le terminal applique aux MODEMS les signaux des données à transmettre.

- Circuit 104 :

Réception de données (RD) , c'est le fil par lequel le MODEM fournit au terminal les données reçues .

- Circuit 113 :

Horloge émission issue du terminal . Ce circuit n'est utilisé qu'en transmission synchrone .

- Circuit 114 :

Base de temps émission issue du MODEM . Ce circuit n'est utilisé qu'en transmission synchrone .

- Circuit 109 :

Détecteur du signal en ligne . Il donne l'alarme lorsque le niveau du signal reçu par le MODEM est inférieur au seuil prédéterminé .

** Circuits utilisés au cours de la phase d'initialisation :

- Circuit 105 :

Demande pour émettre (RTS) . Le terminal demande au MODEM l'autorisation d'émettre .

En appliquant sur le fil l'état "0" , le terminal oblige le MODEM à se mettre en position émission .

En appliquant l'état "1" sur le fil , le terminal oblige le MODEM à se mettre en position de "Non-émission" .

- Circuit 106 :

Prêt à émettre (CTS) . L'état "0" sur le circuit 106 signifie que le MODEM est prêt à émettre les données .

*** Circuits utilisés au cours de la phase
d'établissement du circuit :

- Circuit 107 :

Poste de données prêt (DSR) .

L'état "0" sur le fil 107 indique au terminal que le MODEM est relié à la ligne de transmission .

L'indication contraire signifie que la ligne est branchée sur la ligne téléphonique .

- Circuit 125 :

(CRD) ce circuit intervient dans la procédure de réponse automatique qui permet à une installation de se brancher sur la ligne sans intervention manuelle des réceptions d'appel .

- Circuit 108 :

Terminal de données prêt (DTR) . L'état "0" indique au MODEM que le terminal de données est en état de fonctionnement .

Il autorise le MODEM de se connecter sur la ligne de réception d'appel .

L'indication contraire oblige le MODEM à se déconnecter de la ligne .

N° circuit	APPELATION ANGLAISE	APPELATION FRANCAISE	SYMBOLE
102	signal ground	mise à la terre	GND
103	transmitted data	émission de données	TD
104	received data	réception de données	RD
105	request to send	demande pour émettre	RTS
106	ready for sending	Prêt à émettre	CTS
107	data set ready	poste de données prêt	DSR
108	data terminal ready	terminal de données prêt	DTR
109	signal detection	détection du signal	CD
113	transmitter timing	horloge émission terminal → MODEM	
114	transmitter timing	horloge émission MODEM → terminal	
115	receiver timing	horloge réception	HR
118	back channel transmitted data	émission sur la voie du retour	BTD
119	back channel received data	réception sur la voie du retour	BRD
120	back channel request to send	demande pour émettre sur voie de retour	BRTS
121	back channel clear to send	voie de retour prêt	BCTS
122	back channel carrier detect	détection de signal sur voie de retour	BCD
125	indicator calling	indication d'appel	RI
142	test indicator	indicateur d'essai	IA

ETUDE
DE LA CARTE



CHAPITRE VIPARTIE HARDWARE1/ Les PC et compatibles :

Le marché actuel de la micro-informatique est dominé par le micro-ordinateur "PC" d'I.B.M (Ordinateur Personnel) . Il s'est imposé comme standard, ce qui lui a permis d'être l'objet d'un grand nombre de copies appelées familièrement "compatible". Il utilise un système d'exploitation hiérarchisé qui est le MS-DOS; propriété de Microsoft .

Le Plus grand avantage du PC réside dans sa possession de plusieurs langages de programmation tels que: le Pascal, le basic, le turbo C ...etc.

Tous les PC et compatibles sont à base de microprocesseurs appartenant à la famille d'INTEL tels que :

* IBM PC compatibles :

Ils sont architecturés autour d'INTEL 8088 .

** IBM PC/XT :

Ils sont eux aussi à base d'un microprocesseur d'INTEL qui est le 8086 .

*** IBM AT et compatibles :

Ils sont à base du 80286 , 80386 et 80486..

2- ETUDE DES DIFFERENTS CIRCUITS DE LA CARTE :

Les circuits utilisés pour réaliser cette carte sont :

- Le bus I.B.M PC qui permet d'implanter la carte sur le micro-ordinateur .
- Le contrôleur de communication asynchrone : ACE 8250 .
- Le microcontrôleur qui permet la gestion de la carte : le MCS 80C31 .
- Le circuit MODEM : XR 2900 .

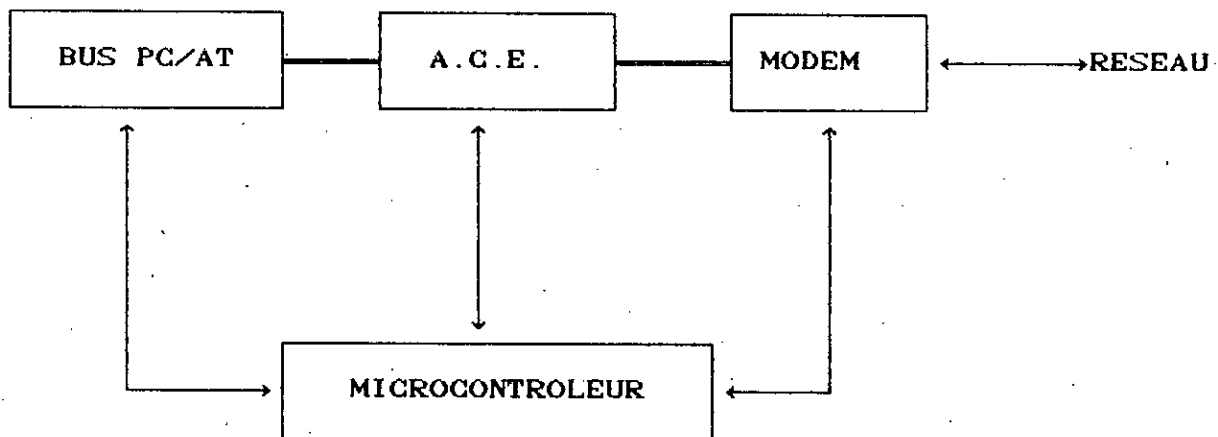


FIG 9 SCHEMA SYNOPTIQUE DE LA CARTE

2.1- LE BUS DE L'IBM PC/AT :

Le rôle du bus E/S est de permettre à l'ordinateur de communiquer avec l'extérieur. Il est constitué d'un bus principal de 62 lignes et d'un autre bus d'extension de 36 lignes . Ces lignes sont regroupés en quatre catégories correspondant aux lignes d'alimentation, lignes de données , lignes de contrôles et lignes d'adresses .

a- Lignes d'alimentation :

Les tensions disponibles sur le bus sont +5V aux broches B3, B29 et D16 et -5V à la broche B5, +12V à la broche B9, -12V à la broche B7 et 0V ou GND aux broches B1, B10, B31 et B18.

b- Lignes de données :

Les lignes de données sont D0 à D7 sur les broches A9-A2 et D8 à D15 sur les broches C11-C18 .

Ces lignes bidirectionnelles et peuvent être exploités sur 8 ou 16 bits et permettent l'échange de données entre la mémoire le processeur et les périphériques .

c- Lignes d'adresses :

Elles sont au nombre de 24 et correspond au bus d'adresse du microprocesseur, A0 - A19 sur les broches A31-A12 et A20-A23 sur les broches C5-C2et trois autres adresses complémentaires A17-A19 sur les broches A8-A6. Ces lignes sont unidirectionnelles et sont utilisés pour adresser les mémoires du système ainsi que les différents périphériques .

d- Lignes de contrôle :

Ce sont des fils de contrôle qui sont utilisés par le microprocesseur pour communiquer avec ses périphériques . Les principales lignes utilisés sont :

- AEN (Adresse Enable) ce signal est utilisé pour déconnecter le microprocesseur du bus entré-sortie, et de valider une adresse .
- IOR (Input, Output, Read) cette ligne est utilisée pour émettre sur le bus de données systèmes les données présente sur un périphériques d'entrée-sortie pendant les cycles de lecture .

- IOW (Input Output Write) elle indique aux peripheriques d'entrée sortie selectionné de lire les données presente sur le bus .
- RESET (Signal de réinitialisation) .
- IRQn (Interupt Request) demande d'interruption au microprocesseur par un peripherique .

2.2- CONTROLEUR ASYNCHRONE DE COMMUNICATION : ACE 8250

a- Caracteristiques générales :

Le 8250 est le controlleur de communication serie asynchrone le plus utilisé sur les compatibles IBM. Ces principales caracteristiques sont :

- Il peut être interfacé avec la majorité des micro-ordinateurs Z80, 8086, MC6800 ect ..
- Il possède une vitesse de transmission programmable allant jusqu'a 56 000 bits/s .
- Il permet de faire la conversion serie/parallèle et parallèle/serie .
- Il possède une structure d'interruption complexe .
- Le format des données serie est entierement programmable .

b- Fonctions des differentes broches :

- Les broches D0- D7 sont les entrées données parallèles .
- SIN et SOUT sont les entrées et sorties données series .
- C₅₀ , C₅₁ et C₅₂ : broches selection du boitier .
- A0, A1 et A2 permettent l'adressage des registres internes du 8250 .
- ADS mémorise par son état bas les trois lignes de selection des registres
- DISTR, DISTR : lignes de commandes lecture de registre, l'une en

logique positive , l'autre en logique négative .

- DoSTR , DoSTR : lignes de commandes ecriture de registre, l'une en logique positive , l'autre en logique négative ..
- MR : L'état haut de cette broche permet d'initialiser tous les registres du 8250 sauf le registre données émission-reception et l'affichage des fréquences .
- Xtal1, Xtal1 : sont les entrées du quartz qui pilote la logique interne . du circuit et sert de reference au générateur de cadence de bits internes .
- RCLK : Entree de l'horloge de reception de données .
- CTS, DSr, RLSD, RI : serie nous informe sur l'état de l'interface
- OUT1 , OUT2 : broche usage général .
- Baud Out : sortie de générateur de BAUD .
- Les sorties Dtr , Rrs : commandent l'interface serie .

Le brochage du 8250 est représenté en annexe .

c- Organisation interne :

L'A.C.E se compose de dix registres internes permettant d'emettre, de recevoir des données et de gerer la communication (voir figure 1), ces registres se divisent en trois catégories :

- Registre de contrôle .
- Registre d'état .
- Registre tampons .

* Registre de contrôle :

- Registre de validation des interruptions (R.V.I) :

Ce registre est sur 8 bits cependant 4 ne sont pas utilisé. Il permet la validation de 4 types d'interruptions de l'UART qui vont generer un signal de sortie INTPRT sur la

broche 30 du 8250 . Si tous les bits sont mis à "0" l'A.C.E n'instaurera jamais la ligne de sortie INTPRT.

- Registre de contrôle ligne :

Il permet de configurer le format de bits pour liaison asynchrone (nombre de bits par caractères, nombre de bits stop, nombre de bits start) .

On trouve également dans ce registre un bit qui peut forcer le 8250 à envoyer une rupture break et un bit DLAB qui permet à l'utilisateur de programmer les vitesses auxquelles sont effectuées la transmission par son état haut et d'accéder aux registres émission / réception par son état bas .

Bit 0	Longueur de données	WLS 0
Bit 1	Longueur de données	WLS 1
Bit 2	Nombre de bits stop	
Bit 3	validation de parité	
Bit 4	selection de parité	
Bit 5	bit de parité	
Bit 6	activation de break	
Bit 7 DLAB	0 : accès aux registres émission , réception et validation des interruption . 1 : accès au diviseur .	

REGISTRE DE CONTROLE LIGNE

Bit 2	WLS1	WLS0	Nombre bi stop	Nombre bit/courant
0	X	X	1	5, 6, 7, 8
1	0	0	1,5	5
1	0	1	2	6
1	1	0	2	7
1	1	1	2	8

- selection du nombre de bits stop et du nombre de bit/caractère .

- Registre de contrôle MODEM :

Il permet de piloter l'interface serie (MODEM) et de provoquer un bouclage local pour que le microprocesseur verifié le fonctionnement de la partie emission-reception de l'A.C.E et celui du système d'interruption .

BIT 0	DTR	Terminal de données pret
BIT 1	RTS	Demande a émettre
BIT 2	OUT 1	Usage général
BIT 3	OUT 2	Usage général
BIT 4	bouclage	bit 4 = "1" transforme le 8250 en bouclage

REGISTRE DE CONTROLE MODEM

Les bits 5,6 et 7 sont non utilisés et toujours à l'état zéro . . .

- Bascule de division de la vitesse de transmission :

La vitesse de transmission est établie en introduisant dans deux registres le nombre par lequel la fréquence d'horloge d'entrée ("1,8432" MHz dans notre cas) doit être divisée .

La fréquence résultante vaut 16 fois la vitesse de transmission .

Les 2 registre sont d'une part l'octet le plus significatif de la bascule de division et d'autre part le moins significatif de la bascule de division .

Les vitesses de transmission les plus utilisées pour une fréquence d'horloge 1,8432 Mhz sont :

bascule de division HAUT	bascule de division BAS	vitesse (BAUD)
01	80	300
00	CO	600
00	-60	1200
00	30	2400
00	18	4800
00	0C	9600

** Registre d'états :- Registre d'identification des interruption :

Quatre niveaux d'interruption gérés par l'A.C.E :

registre d'identification d'interruption			niveau de partie	nature de l'interruption
BIT2	BIT1	BIT0		
1	1	0	1er	ETAT DE LIGNE DE RECEPTION
1	0	0	2eme	DONNEES RECUES CORRECTE
0	1	1	3eme	REGISTRE DE TRANSMISSION VIDE
0	0	0	4eme	ETAT DU MODEM

REGISTRE ETAT LIGNE

L'état du transfert des données est décrit dans ce registre .

N° BIT	DESIGNATION
0	donnees pretes
1	erreur de recouvrement
2	erreur de parite
3	erreur de format
4	indicateur de break
5	registre emission vide
6	registre decalage emission vide
7	non utilisee

- Registre état MODEM :

Le registre etat MODEM donne l'état courant des signaux MODEM de la ligne .

Les bits de poids faible, au nombre de 4 indiquent une transition sur les signaux MODEM auxquels ils correspondent .

N°BIT	DESIGNATION
0	DELTA PRET A EMMETRE (DCTS)
1	DELTA POSTE DE DONNEES (DDSR)
2	DELTA DE L'INDICATEUR D'APPEL (TERI)
3	DELTA DU SIGNAL DE DETECTION DE PORTEUSE (DRLSD)
4	ETAT OPPOSE DE L'ENTREE PRET A EMETTRE ($\overline{\text{CTS}}$)
5	ETAT OPPOSE DE L'ENTREE POSTE DE DONNEES $\overline{\text{PRET}}$ (DSR)
6	ETAT OPPOSE DE L'INDICATEUR D'APPEL ($\overline{\text{RI}}$)
7	ETAT OPPOSE DE L'ENREE DETECTION DE PORTEUSE ($\overline{\text{RLSD}}$)

*** Registre tampon :

Ces registres permettent d'envoyer ou de recevoir (de lire ou d'écrire) un caractère de 8 bits maximum .

Toute fois il faut prendre la precaution de mettre le DLAB à zéro .

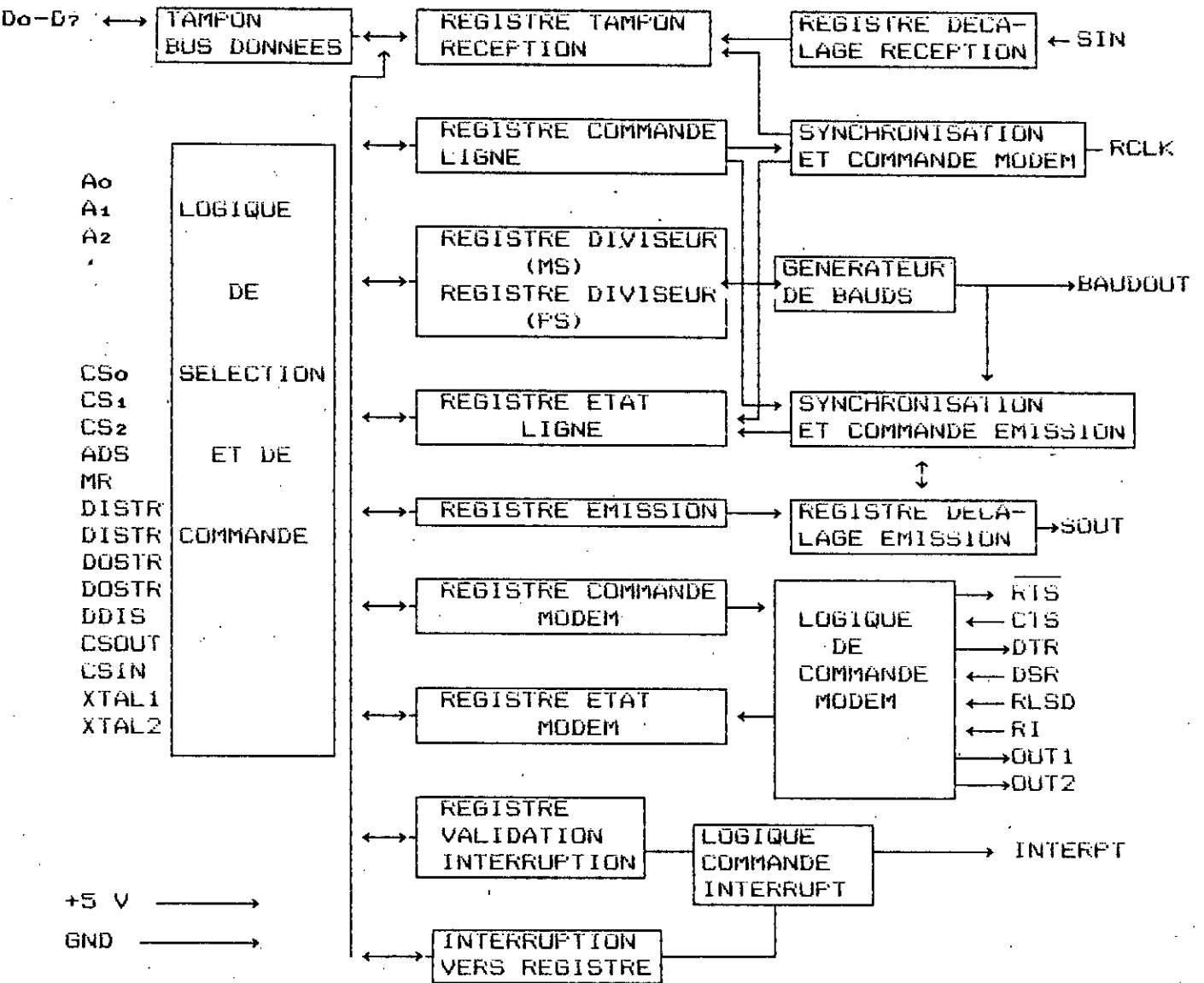


FIG 10 : SCHEMA FONCTIONNEL DE L'ACE 8250

2.3- LE MICROCONTROLEUR 80C31 :

a- Description générale :

Le microcontrôleur est un composant reprenant comme unité centrale un microprocesseur classique associé dans la même famille. Il est conçu pour s'occuper de toutes les tâches de contrôle.

L'évolution des techniques de l'intégration à grande échelle, a permis à ces processeurs spécialisés d'intégrer différents notamment des E/S, des compteurs programmables, et des fonctions d'interruptions.

Les principales caractéristiques du microcontrôleur 80C31 sont :

- Un oscillateur intégré .
- 02 timers ou compteur de 16 bits .
- 04 blocs de registre sélectionnable .
- 05 sources d'interruptions.
- 32 lignes d'entrée/sortie, organisés en 4 ports de 8 bits chacun ,
- 128 octets de RAM intégré .
- Adressage des registres spéciaux par octet et par bit .
- 111 instructions de bases .
- Un cycle d'instruction de base d'une microseconde avec un quartz de 12Mhz .
- Une seule alimentation de 5v .

b- Brochage de 80C31 :

Le microcontrôleur 80C31 se présente sur la forme d'un boîtier DIP de 40 broches regroupés en 4 ports des signaux de commandes ainsi que de l'alimentation .

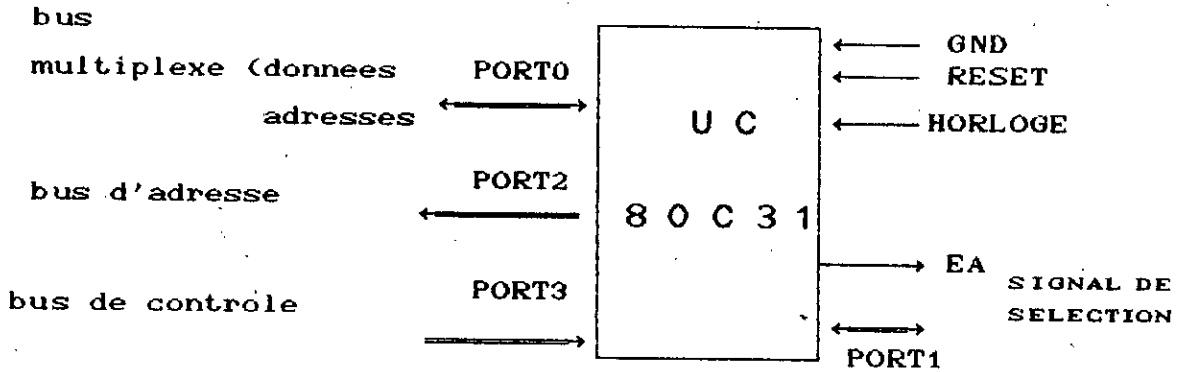


FIG 11 DESCRIPTION EXTERNE DU UC

- PORT 0 : AD0-AD7 broches (39 à 32) bus bidirectionnelles multiplixé comprenant les adresses de poids faibles et les données .
- PORT 1 : P1.0-P1.7 broches (1 à 8) d'usage général .
- PORT 2 : A8-A15 broches (21 à 28) il comporte l'adresse de poids fort .
- Port 3 : Un tableau est utilisé pour décrire les différents signaux de ce PORT .

SYMBOLE	BROCHE	FONCTION
rxd	10	RECEPTION DES DONNEES SERIEELLES
txd	11	TRANSMISSION DES DONNEES SERIEELLES
<u>int0</u>	12	INTERUPTION EXTERNES # 0
<u>int1</u>	13	INTERUPTION EXTERNE # 1
to	14	ENTREE EXTERNE DU COMPTEUR # 0
t1	15	ENTREE EXTERNE DU COMPTEUR # 1
<u>wr</u>	16	SIGNAL D'ECRITURE
<u>rd</u>	17	SIGNAL DE LECTURE

- Xtal1 et Xtal2 entrée et sortie de l'oscillateur intégré : broches 19 et 18 .
 - ALE : (Adresse Latch Enable) signal qui permet de séparer les adresses de poids faibles des données sur le bus multiplex : broches 30 .
 - PSEN: (Program Store Enable) broche 29, c'est le signal qui permet de valider la mémoire du programme de l'EPROM externe en lecture .
 - EA : (External Access Enable) broche 31, broche de selection du boitier .
 - Rst: (Reset) broche 9, signal de réinitialisation hardware du circuit .
 - V_{ee} à la masse : broche 20.
 - V_{cc} = + 5V : broche 40
- } ALIMENTATION

c- Architecture Interne :

L'architecture du 80C31 est constituée d'une CPU, d'une ALU et des registres spéciaux .

i/ La CPU : (central processing unit)

C'est le cerveau du microcontrôleur , elle lie le PC (programme counter) et elle exécute l'instruction correspondante , les éléments qui lui sont associés sont : une ALU de 8 bits et les registres A, B , PSW, et DPTR .

ii/ L'A.L.U : (Arithmetic and Logic Unit)

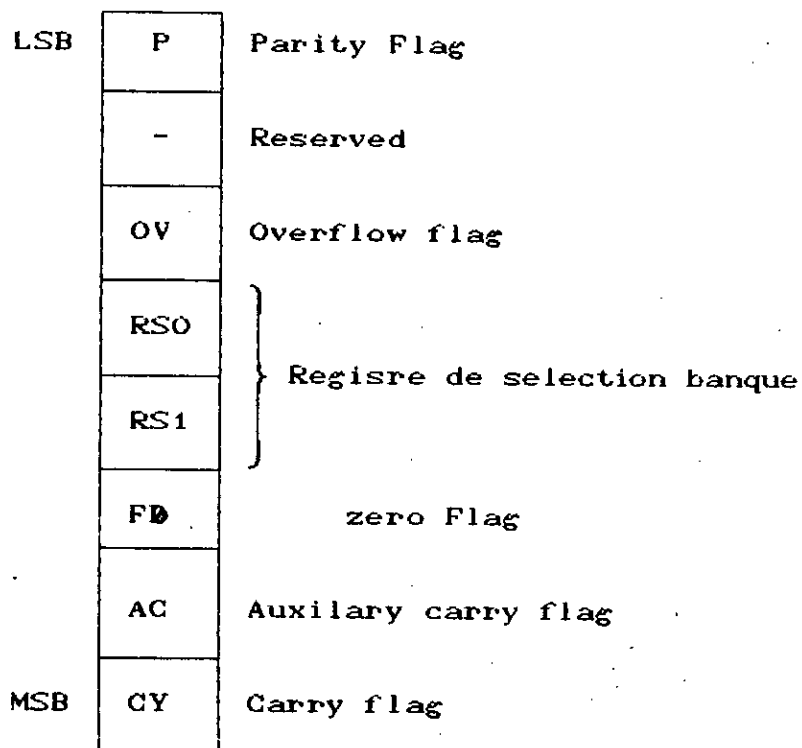
C'est le coeur du microcontrôleur , elle contient un opérateur universel à 8 bits capable d'exécuter toutes les opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication et division) et toutes les opérations logiques (And , Or et Xor) .

L'architecture de l'ALU du MCS31 permet de manipuler un seul bit aussi bien que 8 bits à la fois . Le traitement d'un seul bit consiste à la mettre soit à zéro soit à un , soit le complémenter le déplace ou le tester .

iii/ Les registres internes :

- L'accumulateur est un registre à 8 bits qui contient l'une des opérandes d'une opération arithmétique ou logique . le resultat de cette opération est chargé dans l'accumulateur, il est utilisé lors des transferts de données .

- PSW : (Registre d'état : Program Status Word)



Selection des registres "banque" interne .

RS0	RS1	BANQUE	ADRESSE
0	0	0	00H-07H
0	1	2	10H-17H
1	0	1	08H-0FH
1	1	3	18H-1FH

- Registre pointeur de données : DPTR

C'est un registre à 16 bits qui pointe l'adresse d'une donnée en mémoire de données .

- Registre Program Counter : PC

C'est un registre à 16 bits qui pointe l'adresse d'une instruction de programme .

- Registre pointeur de pile : SP

C'est un registre à 8 bits qui pointe l'adresse du dernier octet empilé .

- Registre d'interruptions : IE et IP

Deux registres d'interruption dont l'un IE validant les interruptions et l'autre IP indiquant la priorité de l'interruption en cours .

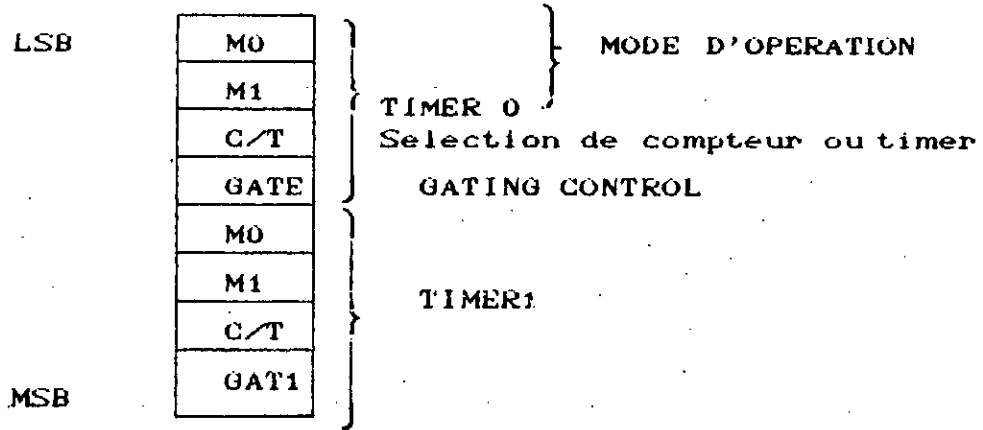
LSB	EX0	ENABLE external interrupt 0 control bit
	ET0	Enable Timer 0 control bit
	EX1	Enable External Interrupt 1 control bit
	ET1	Timer 1 control bit
	ES	Enable Serial port
	-	Reserved
	-	Reserved
	MSB	EB

REGISTRE DE VALIDATION D'INTERRUPTION DE

LSB	PX0	External Interrupt 0 Priority Control bit
	PT0	Timer 0 Priority Control bit
	PX1	External Interrupt 1 priority control bit
	PT1	Timer 1 priority control bit
	PS	Serial Port Priority Control bit
	-	Reserved
	-	Reserved
	MSB	-

REGISTRE DE CONTROLE DE PRIORITE D'INTERRUPTION

VI* Registre de controle des timers :Tmod, Tcon

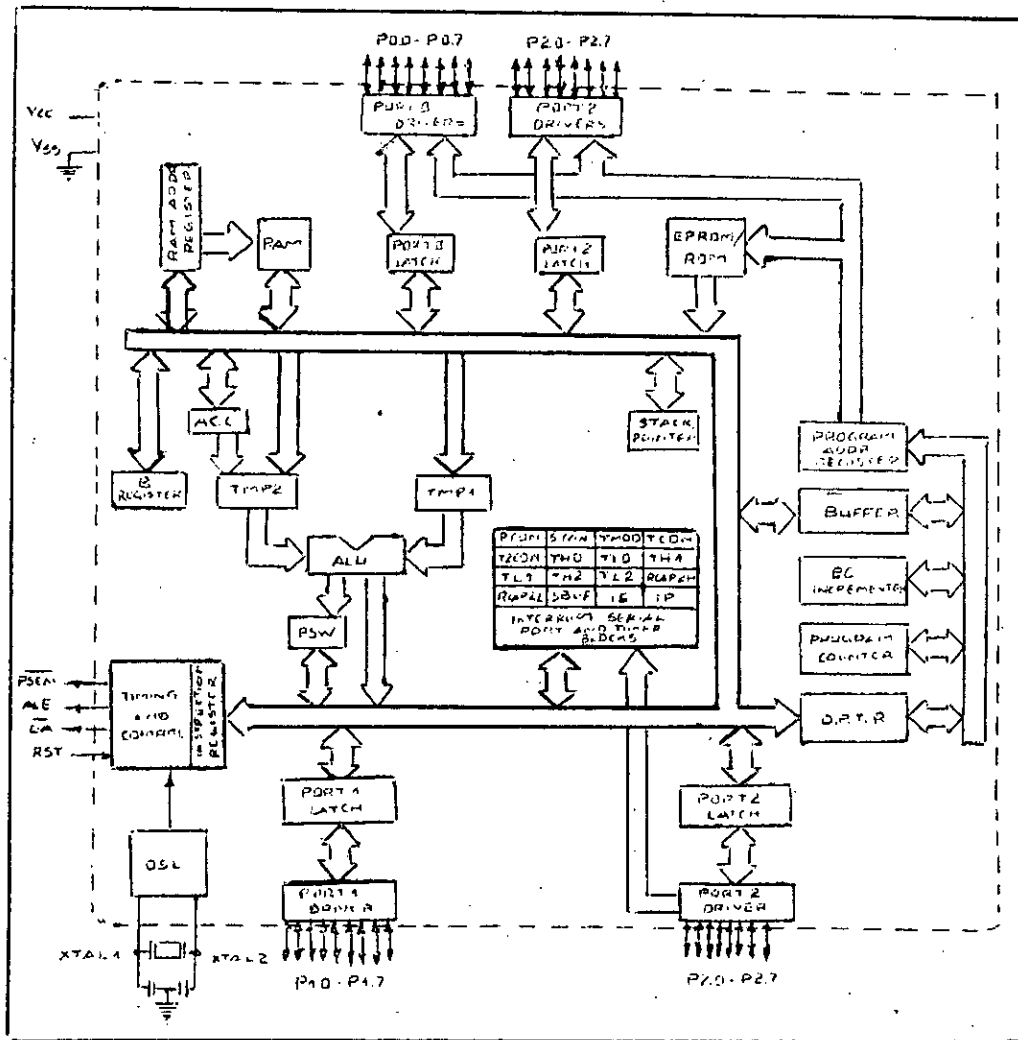


TIMER/COUNTER MODE REGISTER

M0	M1	MODE
0	0	mcs 48 timer "TLX" serves as five bit prescaler
0	1	8 bits autoreload timer/counter
1	0	16 bits timer/counter
1	1	pour le timer 0 indique que le TLO EST un timer/counter 8 bits
1	1	pour le timer 1 indique que le TLO.TL1 est bloque

LSB	IT0	Interrupt 0 Control bit
	IE0	Interrupt 0 edge Flag
	IT1	Interrupt 1 control bit
	IE1	Interrupt 1 edge flag
	TR0	Timer 0 Run Control bit
	TF0	Timer 0 Overflow flag
	TR1	Timer 1 Run Control bit
MGB	TF1	Timer 1 overflow Falg

TCON : TIMER CONTROL STATUS REGISTER



- fig 12 - ARCHITECTURE EN DIAGRAMME BLOCK DU MCS 80C31 et 80C51
 NB: POUR LE 80C31 LA ROM INEXISTANTE

2.4- LE MODEM XR2900 :

Le circuit MODEM XR2900 a été construit par la firme américaine EXAR.

Le MODEM permet d'adapter notre carte avec la ligne téléphonique .

Le circuit XR2900 est constitué de 2 boitiers qui sont le XR2901 et le XR2902 .

- Le XR2901 : qui est le coeur du MODEM, il possède les fonctions principales d'un MODEM; le codage et le décodage, la modulation et la démodulation .

On peut le programmer pour la transmission avec des vitesses variant entre 300 et 2400 bit/seconde .

- Le XR2902 : Ce boitier sert d'interface entre le XR2901 et la ligne téléphonique en effet il effectue la conversion A/D et D/A, la conversion synchrone-asynchrone et asynchrone-synchrone .

Les deux boitiers 2901 et 2902 communiquent entre eux par un bus de données D0 - D7 et des lignes de contrôles .

Le modem dispose de lignes émission et réception série qui assurent le transfert des données .

Le modem dispose aussi de bus de données nous permettant de le configurer suivant l'avis approprié .

3- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA CARTE :

La carte est conçue autour d'un micro-ordinateur qui gère le fonctionnement pendant toutes les phases .

La carte est constituée d'une mémoire EPROM qui sauvegarde le programme, et les données permanente du programme , d'une mémoire

RAM qui sert à sauvegarder les données instantanées , d'une interface parallèle / série et série / parallèle du type 8250 qui fait la conversion des données série issues du MODEM en données parallèles et des données parallèles issues du PC en données série pour le MODEM . Elle est constituée aussi d'un circuit de detection de sonnerie qui detecte un appel et informe le microcontrôleur .

- Cas où la carte est appelée :

Lors d'un appel , le circuit de detection de sonnerie et informe le microcontrôleur par la broche RXD de la presence d'un appel , ce dernier demande une interruption au PC par la broche IRQ4 et attend la réponse du PC .

2 cas alors sont à considérer :

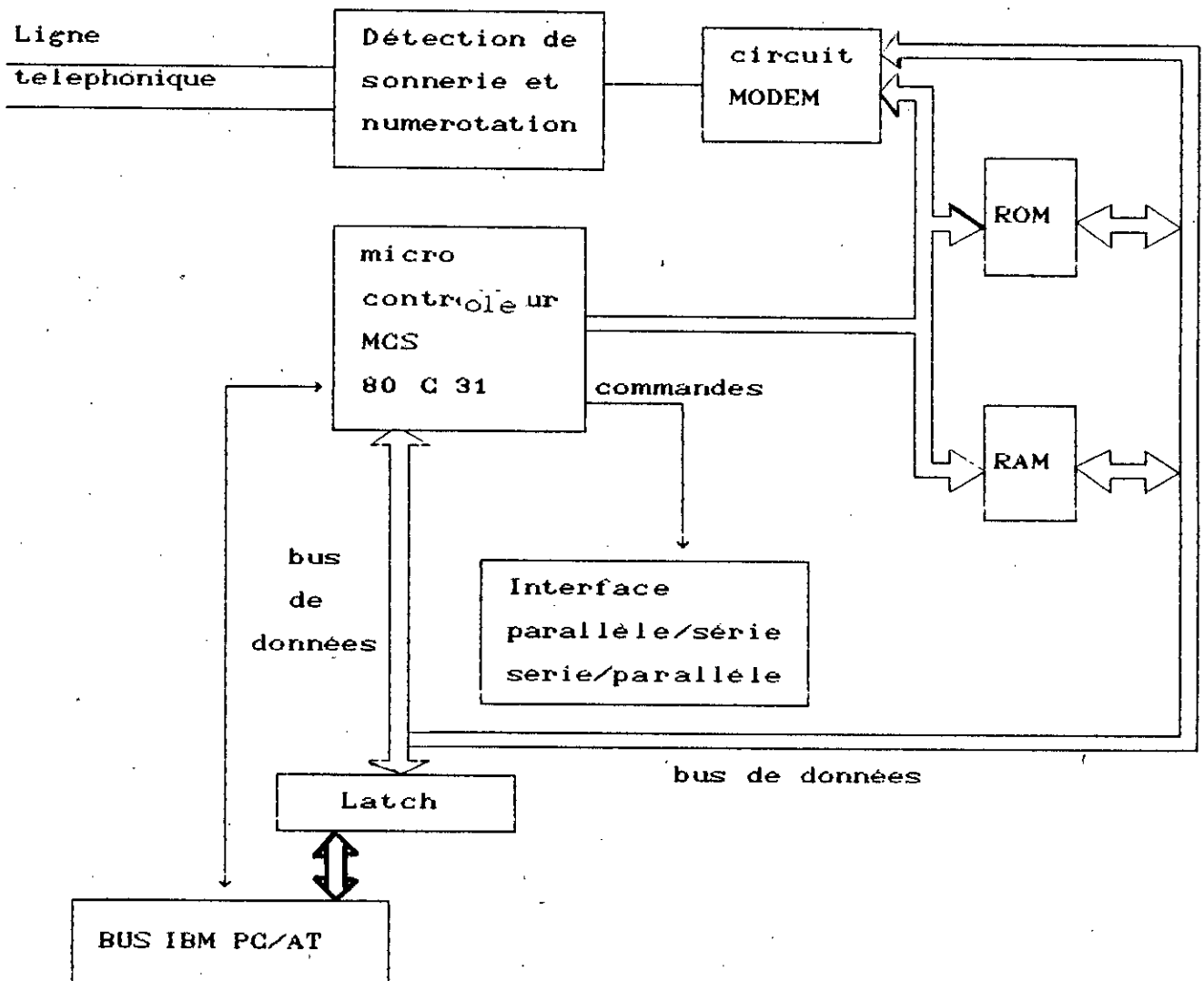
* Un certain temps s'écoule : la carte ignore l'appel .

* Le PC répond avant que ce temps s'écoule par adressage de la carte qui forme INIO . La carte lit alors la donnée présente sur le bus d'extension qui indique l'adresse du programme de reception de données . Le programme de reception de données comporte un protocole puis un sous programme de reception de données .

- Cas où la carte est appelante :

Le PC adresse la carte , en envoyant une donnée sur le bus d'extension celle-ci indique l'adresse du programme d'émission de données . Ce programme d'émission de données comporte un sous programme de numérotation puis un sous programme protocole puis sous programme d'émission de données .

(voir schéma synoptique)



SCHEMA SYNOPTIQUE DE LA CARTE

3.1- Circuit d'horloge :

Le microcontrôleur possède un oscillateur intégré . Donc si on place un quartz entre les deux broches XTAL1 et XTAL2 cela permet de générer une horloge dont la fréquence maximale est de 12 MHz .

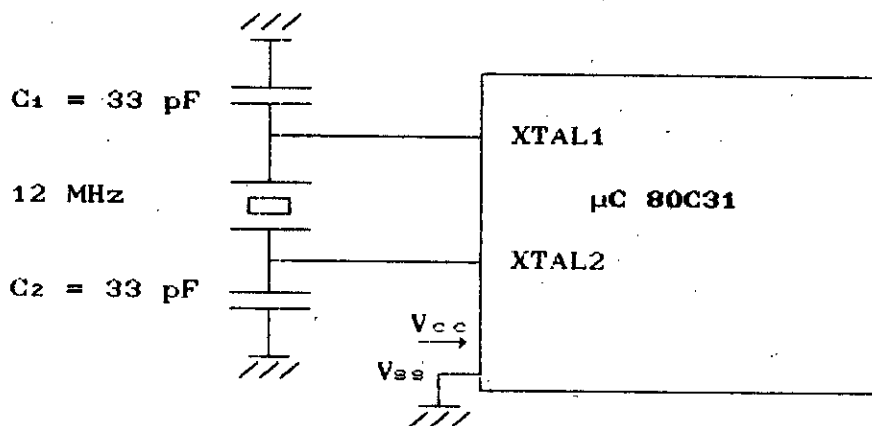


FIG 13 : CIRCUIT D'HORLOGE

3.2- Circuit de démultiplexage :

Les adresses de poids faibles et les données sont multiplexés sur un même bus, donc pour récupérer les adresses et les données séparément il faut effectuer l'opération inverse ie le demultiplexage . Le signal ALE permet d'indiquer la présence d'une adresse sur le bus donc il est utilisé pour commander un latch du type 74 LS 373 .

Ensuite , la donnée sera émise sur le bus de données suivant le chronogramme de la fig 15 .

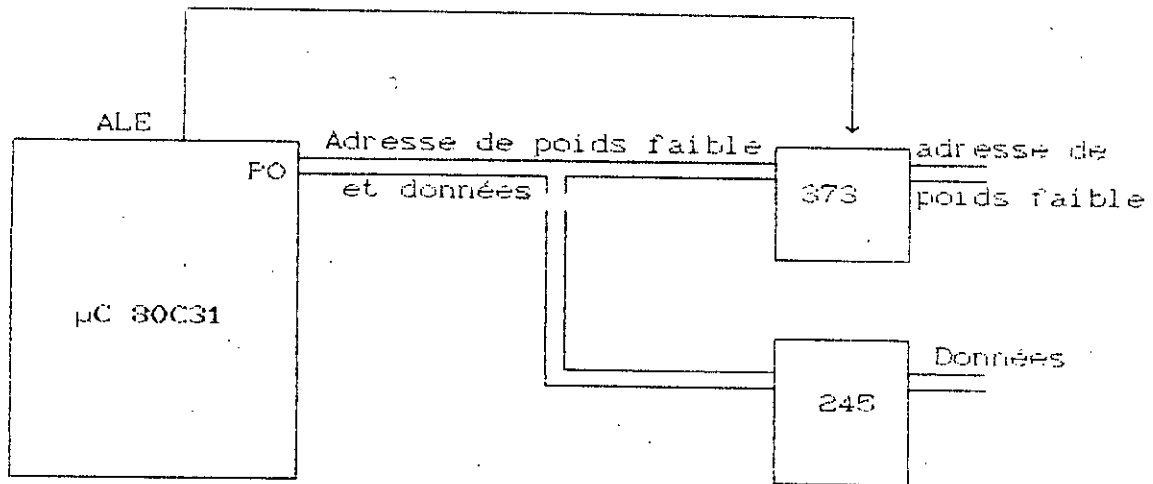


FIG 14 - CIRCUIT DE DEMULTIPLIPLICATION

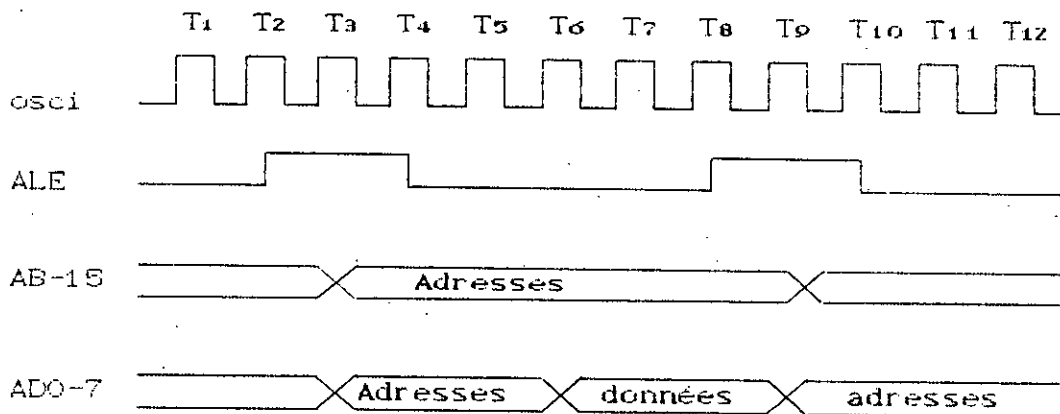


FIG 15 - CHRONOGRAMME

3.3- Interface carte - bus PC :

* Liaison ACE - micro-contrôleur: la sélection du boîtier ACE 8250 se fait à l'aide du $\overline{Cs2}$ relié à la broche P1.1 du micro-contrôleur tandis que $Cs0$ et $Cs1$ sont reliées à $+Vcc$.

Les registres internes du 8250 sont sélectionnés par les 3 fils P1.4, P1.3 et P1.2 du μ C correspondant respectivement à A2, A1 et A0 de l'ACE

Les signaux de lecture et d'écriture des registres DISTR et DOSTR de l'ACE sont commandés par les signaux \overline{RD} et \overline{WR} du micro-contrôleur.

** Liaison bus- μ C : l'adresse de la carte présente sur le bus d'adresse génère le signal d'interruption \overline{INTO} au μ C, tandis que le micro-contrôleur émet une demande d'interruption à l'aide de P1.0 relié à \overline{INT}_4 du bus PC.

Le signal (Reset) présent sur le bus d'extension permet de réinitialiser la carte.

Le bus de données du bus d'extension est relié au port zéro du micro-contrôleur.

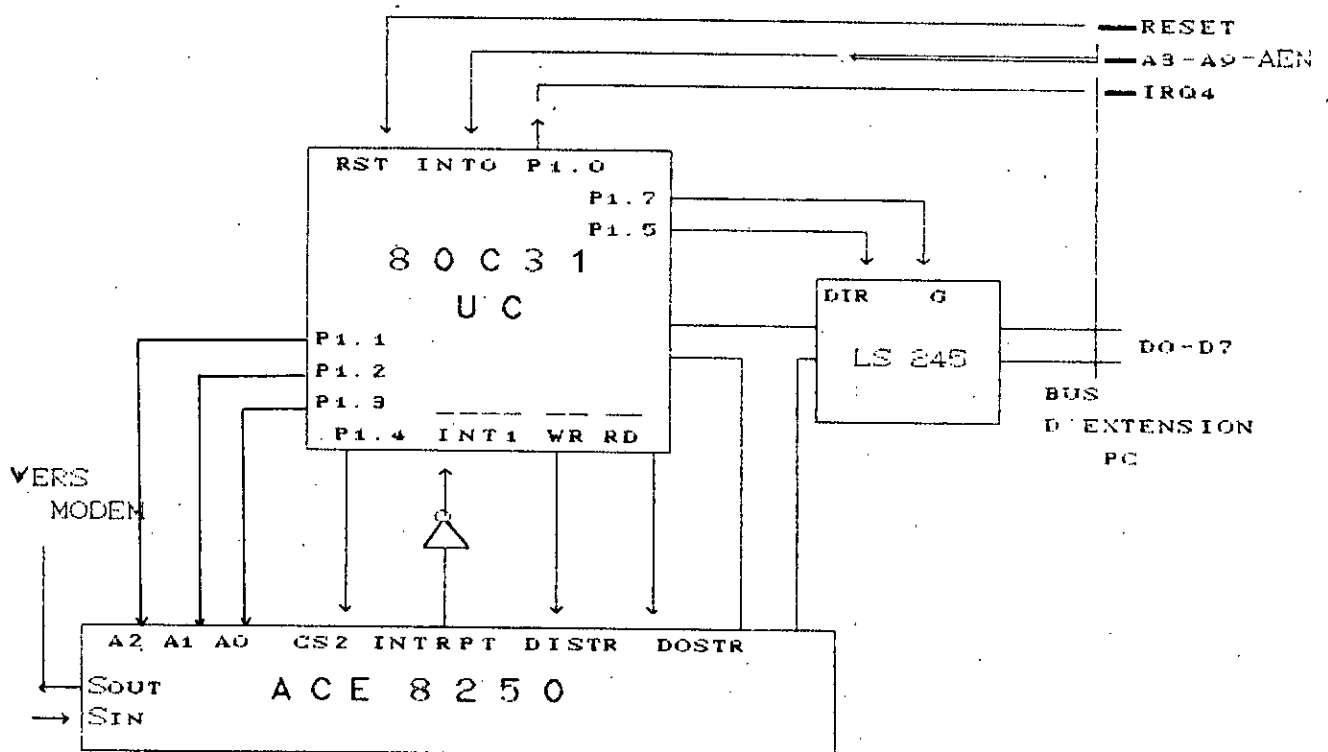


FIG 16 INTERFACE CARTE BUS

3.4- Interface du microcontrôleur mémoires :

Le micro-contrôleur lit la mémoire de programme EPROM à l'aide du signal $\overline{\text{PSEN}}$ et il valide par A_{13} la RAM, tandis que les deux signaux $\overline{\text{RD}}$ et $\overline{\text{WR}}$ permettent de lire ou écrire dans la RAM . voir fig 17 .

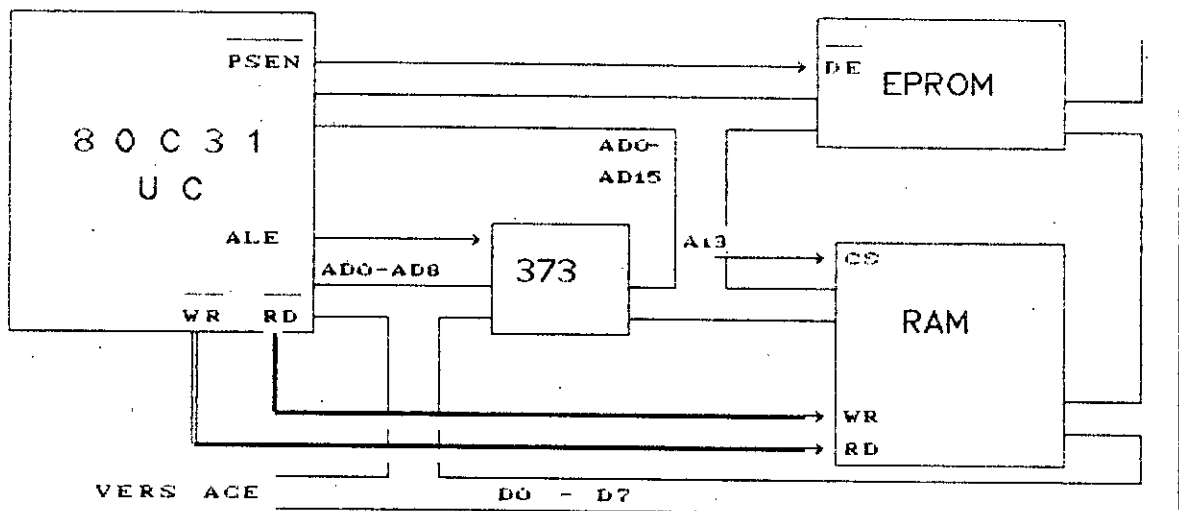
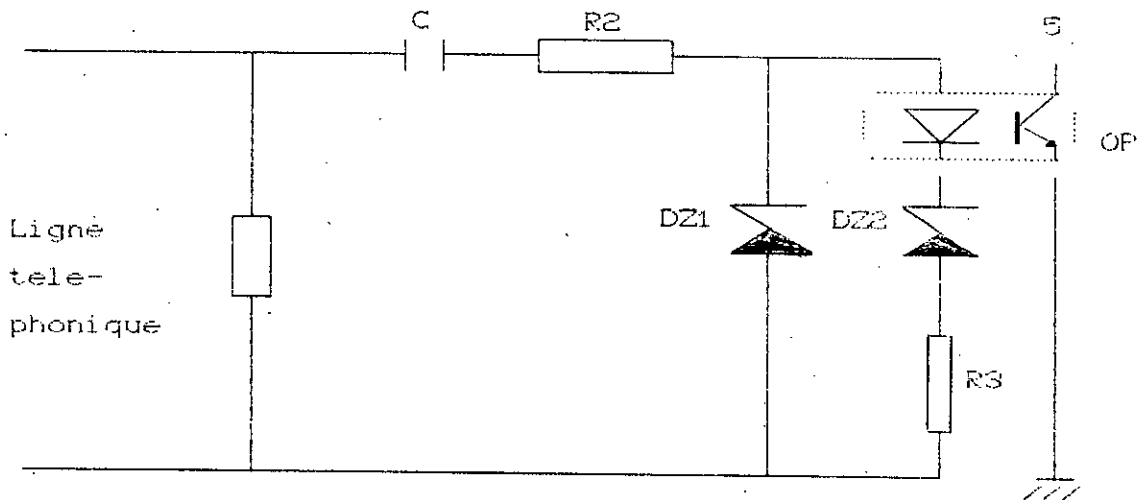


FIG 17 | INTERFACE UC-MEMOIRE

3.5- circuit de détection de sonnerie :

Le signal téléphonique issu de la ligne , est injecté entre les bornes a et b du circuit, lorsqu'un signal de sonnerie intervient il faut savoir que celui ci se compose d'un signal alternatif sinusoïdal ayant une fréquence de 50 Hz, superposée à une composante continue :

L'optocoupleur sert à isoler le circuit de la ligne téléphonique. Ce signal alternatif filtré par C, puis atténué par R2 se trouve écreté par la diode Zener Dz1. Un courant s'établit alors au travers de la diode de l'optocoupleur OP, de la diode Dz2 et de la résistance R3 cela au rythme de chaque demi-alternance. Il se produit ensuite au point S de l'OP des créneaux de même fréquence apparaissent par des niveaux logiques 1 et 0. Ce point est relié à la broche Rxd du micro-contrôleur.



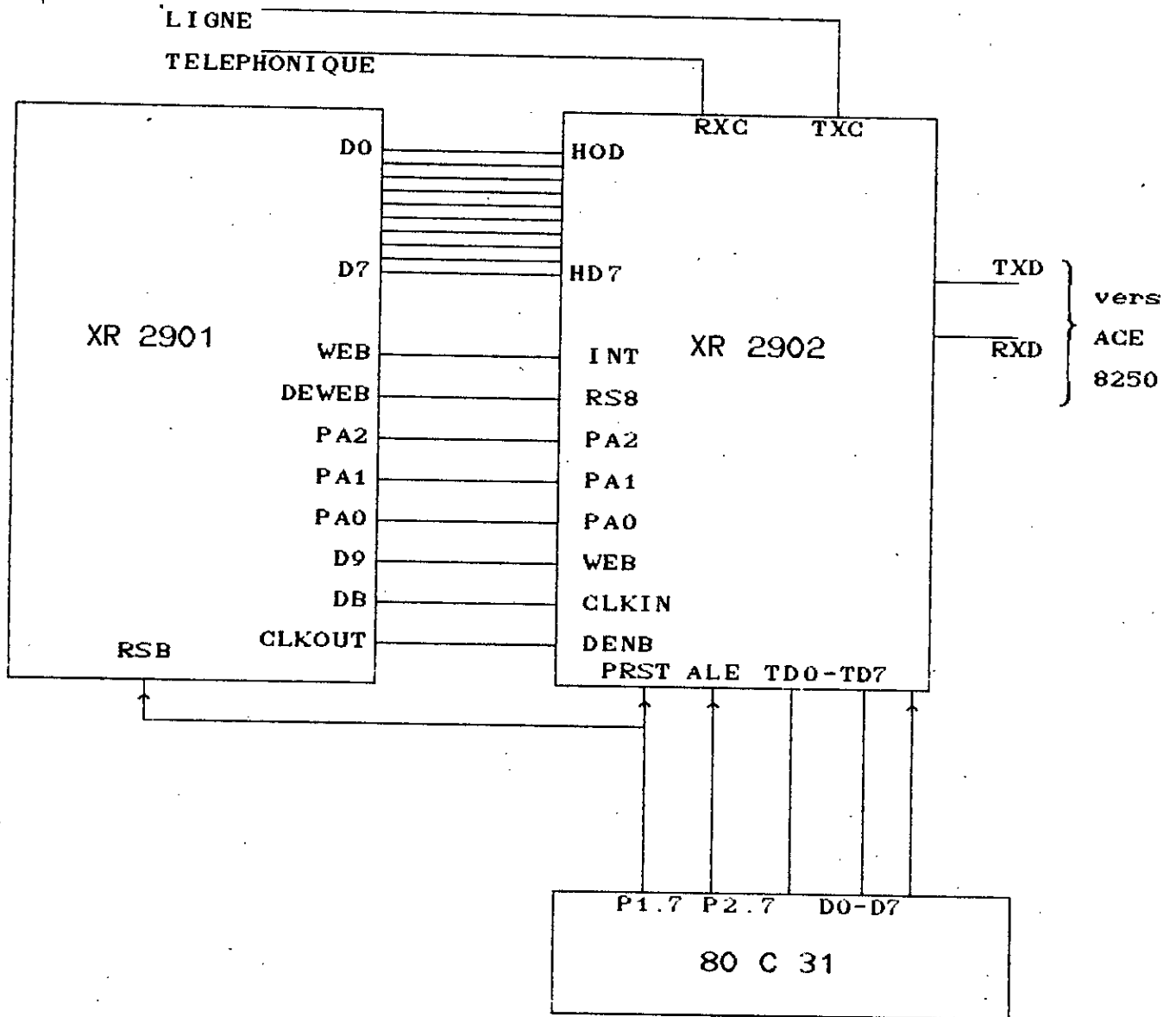
CIRCUIT DE DETECTION DE SONNERIE

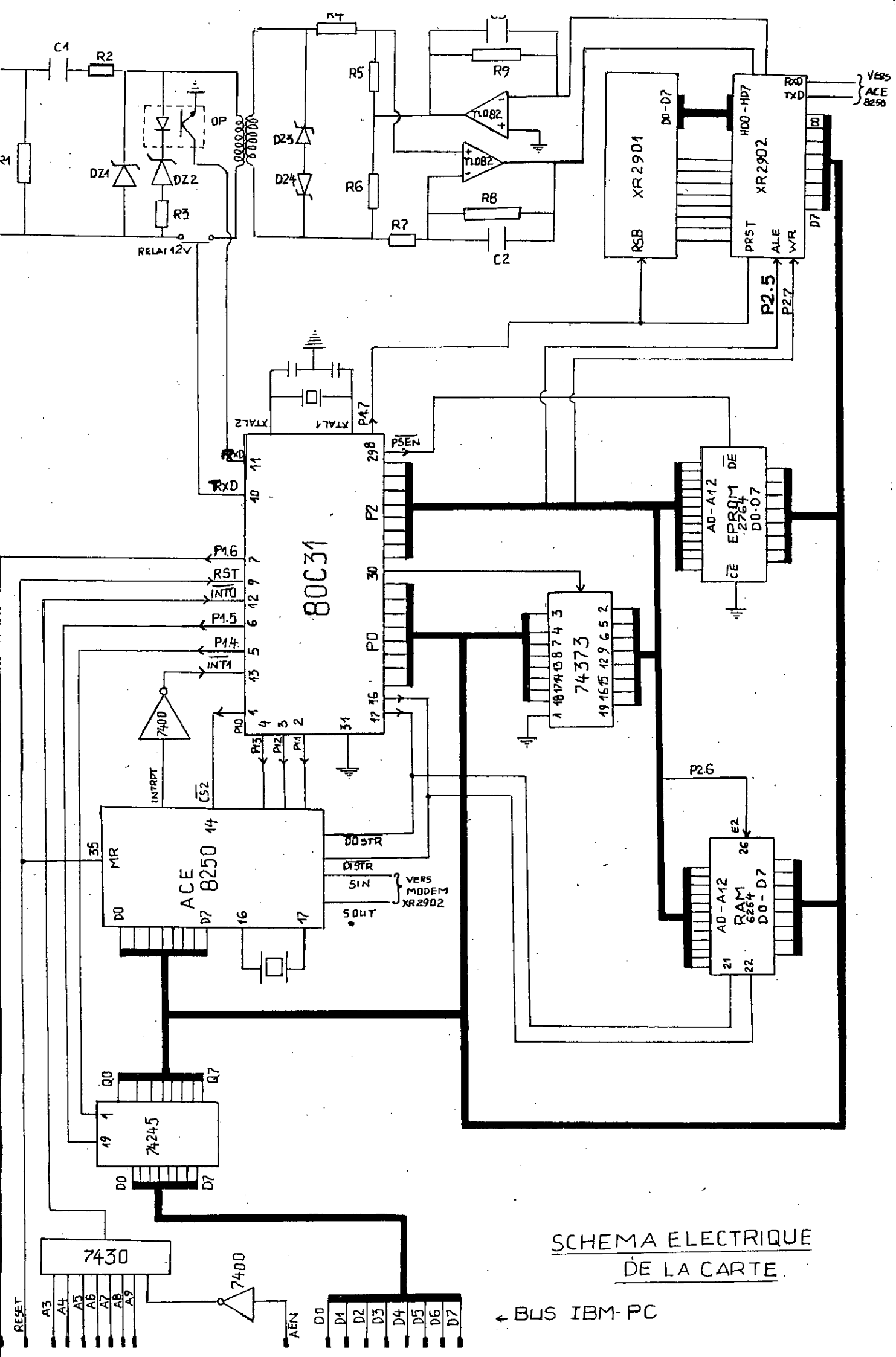
3.6- Interface microcontrôleur MODEM :

Le MODEM est interfacé avec le micro-contrôleur par son bus de données, la broche P2.7 qui commande la broche de validation d'adresse (ALE) du MODEM.

Les signaux Txd, Rxd de la transmission série sont connectés avec ceux de l'ACE.

Le schéma du circuit est le suivant :





SCHEMA ELECTRIQUE
DE LA CARTE.

← BUS IBM-PC

- RESET
- A3
- A4
- A5
- A6
- A7
- A8
- A9
- AEN
- D0
- D1
- D2
- D3
- D4
- D5
- D6
- D7

VER5
ACE
8250

CHAPITRE V

PROTOCOLE DE COMMUNICATION

1- DEFINITION D'UN PROTOCOLE :

Un protocole est un ensemble d'information et de regles que doit suivre un processus pour communiquer a travers une interface .

Le protocole que nous avons utilisé est conforme a la recommandation du CCITT. C'est un ensemble d'informations échangées entre deux machines pour pouvoir communiquer entre elles, et qui permettent aux deux machines de préciser leurs possibilites respectives, de confirmer leurs communications et de signaler les erreurs de transmission .

En groupe 1 et 2 et groupe 1/2 ,les informations du protocoles sont représentées par des salves de porteuse pure à diverses fréquences .

En groupe 3 , les informations du protocole sont constituées de série de bits (trames) véhiculées par une porteuse modulée a 300 bits/s selon la recommandation V21 ou 2400 bits/s selon V.22 bis .

2- LES FONCTIONS PRINCIPALES DU PROTOCOLE :

Cinq (05) fonctions ou étapes sont réalisées par le protocole qui sont :

Etape A : Etablissement de la communication .

Etape B : Identification des 2 cartes et connaissance de leurs possibilites mutuelles .

Etape C : Transmission du message et synchronisation et

conditionnement de la voie de transmission :

Etape D : transmission des signaux de fins de message , de confirmation de message et des signaux pour documents multiples .

Etape E : libération de la communication .

3- DEROULEMENT DU PROTOCOLE :

Si on appelle la carte ou poste demandeur I et la carte ou poste demandé II . Le déroulement du protocole se fait comme suit :

Etape A : Etablissement de la communication .

A1 : I compose le numéro .

A2 : II entend une sonnerie .

A3 : Carte I se relie à la ligne .

A4 : Carte II se relie à la ligne .

Etape B : Identification des 2 cartes et connaissances de leurs possibilités mutuelles ; c'est ici que commence le protocole : B1 : Identification du poste demandé (II) (CED) : Dans un délai de 1,8 à 2,5 s après l'établissement de la liaison entre la ligne et II , II envoie une tonalité (CED) continue de réponse $2100 \pm 15 \% \text{ Hz}$ pendant une durée comprise entre 2,6 et 4 s . Cet étape sert à indiquer par II A I qu'il s'agit d'un appareil terminal et non d'un telephone.

B2: Tonalité d'appel (CNG) : I attend pendant $75 \pm 20 \text{ ms}$ après la fin de CED , avant de transmettre d'autres signaux . Après ce délai I émet CNG de forme :



Tolérances : durées : $\pm 15 \%$

Frequences : $\pm 38 \%$

Sa fonction est :

- d'indiquer qu'un appareil autre que le téléphone appelle
- d'indiquer que l'appareil est en mode émission et qu'il est prêt à émettre après avoir reçu le GI approprié .
- Lorsqu'un appareil est en mesure d'envoyer plusieurs documents sans l'assistance d'un opérateur ce signal peut être émis entre les documents, en même temps I attend le GI approprié indique à II que I est toujours connecté à la ligne .

La suite de l'étape B, l'étape C et D et E peuvent être émises soit en groupe 1,2 ou en groupe 3 . Dans le premier cas on parlera du mode de signalisation par tonalité et dans le deuxième cas on parlera de signalisation par codage binaire .

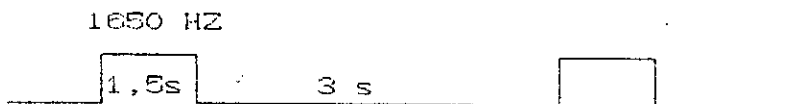
a/ Signalisation par tonalité :

B3/ Emission du signal GI par II :

II choisie le GI approprié et il envoie soit le GI du groupe 1 soit le GI du groupe 2 ou soit celui du groupe 1/2 .

- GI du groupe 1 :

- 1- indique que l'appareil est dans le mode réception et qu'il est en mesure de recevoir au moins une page suivant le mode du groupe 1
- 2- Le signal GI est respecté jusqu'à ce que II détecte GC ou qu'un temps $T = 30s$ à $40s$ soit écoulé .



Tolérances : durée : $\pm 15 \%$

Fréquences : $\pm 6 \%$

.. GI du groupe 2 : même forme et même fonction que le signal GI du groupe 1 mais de fréquence 1850 HZ .

... GI du groupe 1/2 :

1- indique que l'appareil est dans le mode réception et qu'il peut recevoir au moins une page suivant le groupe 1/2 et que II est en mesure de se régler automatiquement sur la vitesse de I .

B4/ Emission du signal GC par I :

On l'appelle signal de commande de groupe , par la forme du signal GC , I précise le groupe qu'il choisit . Le signal GC commence à la fin du signal d'identification du groupe de II dans un délai maximum d'une seconde .

. GC (groupe 1) : forme du signal : 1300 ± 32 HZ durées comprises entre 1,5 et 10 secondes .

.. GC (groupe 2) : 2100 ± 10 Hz pendant une durée entre 1,5 et 10 secondes .

Fonctions : précise au récepteur le groupe que I a choisi , le signal GC commence à la fin du signal d'identification des possibilités dans un délai maximum d'une seconde .

B5/ Emission du signal de mise en phase ou de conditionnement de ligne LCS par I :

Fonctions : 1) permettre à un signal d'égaliser la ligne .

2) il s'agit d'un signal dont l'absence ne devrait pas affecter la compatibilité .

Forme du signal : 1100 Hz selon l'avis T30 . ;

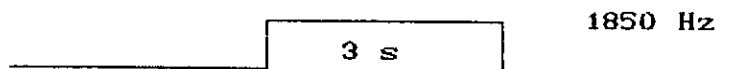
B6/ Detection du signal GC par II
et du signal de mise en phase LCS :

Quand II reçoit GSet LCS, II fixe le groupe que I a choisi et se met en phase .

B7/ EMISSION DU SIGNAL CFR PAR II :

Fonction : indique que II a été mis en phase et qu'il est prêt à recevoir au moins une page dans le mode du groupe approprié , doit commencer après l'achèvement du signal de mise en phase au récepteur dans un délai maximum de 1 seconde .

1- CFR groupe 1 : forme d'un signal .



Tolerance : Durée : $\pm 15 \%$

Frequence : $\pm 6 \text{ Hz}$

2- CFR groupe 2 : forme du signal

Même forme que celle du groupe 1 mais avec une fréquence de 1650 Hz .

ETAPE C : transmission du message , synchronisation et conditionnement de la voie de transmission .

2 cas peuvent se présenter :

- a) Carte émettrice "pages multiples" , "carte réceptrice" page unique" .
- b) Émettrice "page unique" , carte réceptrice "pages multiples" .

Cas a : C8) Emission par I de la page unique .

C9) Emission par I du signal EOM : (signal de fin de page)

Ce signal est émis par I pendant $35 \text{ s} \pm 15 \%$ immédiatement après la page .

forme du signal : $C(1100 \pm 30) \text{ Hz}$.

fonction : indique que l'étape C est terminée .

ETAPE D : transmission des signaux de fin de message , de confirmation de message et des signaux pour documents multiples ;

D10) Emission de MCF par II : Indique une confirmation de message donc le récepteur a reçu une page dans le mode approprié .

le signal doit commencer au plus tard 0.5 s après le signal EOM émis par I .

forme :

.. MCF groupe 1 : même fréquence et durée que CFR du groupe 1 .

.. MCF groupe 2 : même fréquence et même durée que CFR du groupe 2 .

D11) Emission de FIS par II :

II donne l'ordre par ce message à I de passer sur téléphone I repasse sur téléphone par commutation et ceci pour laisser l'opérateur de charger la page sur la carte II celle-ci étant une carte receptrice "page unique" .

D12) Détection du signal MCF par I :

Alors I se prépare pour l'émission du document suivant .

D13) On revient à l'étape B-2 :

Où la carte I émet la tonalité d'appel CHG et puis tout le protocole se poursuit .

cas b : Carte emettrice "document unique" , carte receptrice "document multiples" .

- C8) Emission par I du message .
- C9) Emission par I du signal EOM .
- C10) Detection du signal EOM par II .

ETAPE D :

- D11) Emission du signal MCF par II .
- D12) II envoie PIS ordre de passage à I sur la ligne telephonique .
- D13) Detection du signal PIS par I ,donc I repasse par commutation sur telephone pour laisser l'opérateur mettre en place la page sur la carte I .
- D14) Quand II est prêt à recevoir le message ce qui se fait pendant l'envoi de PIS , I transmet GI .
- D15) I detecte GI et se commute sur la ligne .
- D16) I emet GC .

Ensuite on se colle à B5 et la poursuite du protocole se fait jusqu'à ce qu'il y'ait achèvement du protocole (étape E) .

ETAPE E : Libération de la communication .

La libération de la communication peut se faire par 2 méthodes :

Méthode de temporisation :

Lorsqu'un signal du protocole n'est pas reçu dans un délai indiqué , l'appareil rampe la communication en se déconnectant .

Méthode d'interruption :

Un signal d'interruption adéquat peut être utilisé pour déconnecter la carte de la ligne .

b- Signalisation par codage binaire :

La signalisation par codage binaire se fait par l'envoi d'une série de trames .

Pour que les cartes puissent se comprendre , il faut que cette série de trame envoyée obéisse à une structure standard . La structure de trame utilisée est appelée commande de chaînon à haut niveau (CHDLN) .

Ayant toute communication par signalisation binaire la carte doit envoyer le préambule , qui permet de vérifier l'état parfait du support de communication afin que les données à transmettre ne soient pas erronées. Chaque trame est précédée d'un drapeau .

Un ensemble de 7 groupes de signaux sont proposés par le protocole qui sont :

1) Groupe : identification initiale :

Signal envoyé par le demandeur vers le demandeur .

DIS : le demandeur affirme qu'il sait fonctionner en G3 .

2) Commande pour émettre :

Du demandeur vers le demandé .

DTC : ordonne au demandé d'être émetteur .

3) Commande pour recevoir :

De l'émetteur vers le récepteur .

DCS : répond aux possibilités G3 .

TCF : ce signal teste la voie et la synchronisation .

4) Réponse préliminaire au message :

CPR : la synchronisation est bonne donc la transmission peut commencer .

FTT : réponse négative à TCF , on doit envoyer un nouveau TCF . Ces signaux sont envoyés du receptrer vers l'émetteur .

5) Commande après transmission du message :

De l'émetteur vers le receptrer .

EOM : fin de page , peut être qu'il y a d'autres pages , retour à l'étape B .

MPS : fin de page , plusieurs pages à transmettre , retour à C .

EOP : fin de page , plus de pages à transmettre , retour à E .

6) Réponse après message :

MCF : répond positivement à EOM , MPS , EOP , d'autres messages peuvent suivre .

RTP : répond positivement à MPS, EOM , EOP d'autres messages possibles mais après CFR .

RTN : répond négativement à EOM , MPS , EOP , d'autres transmissions possible après TCF et que le receptrer lui même envoie CFR .

PIP : répond négativement à EOM, MPS , EOP , aucune transmission ultérieure n'est possible .

Ces signaux sont émis du receptrer vers l'émetteur .

7) Signaux commande de ligne :

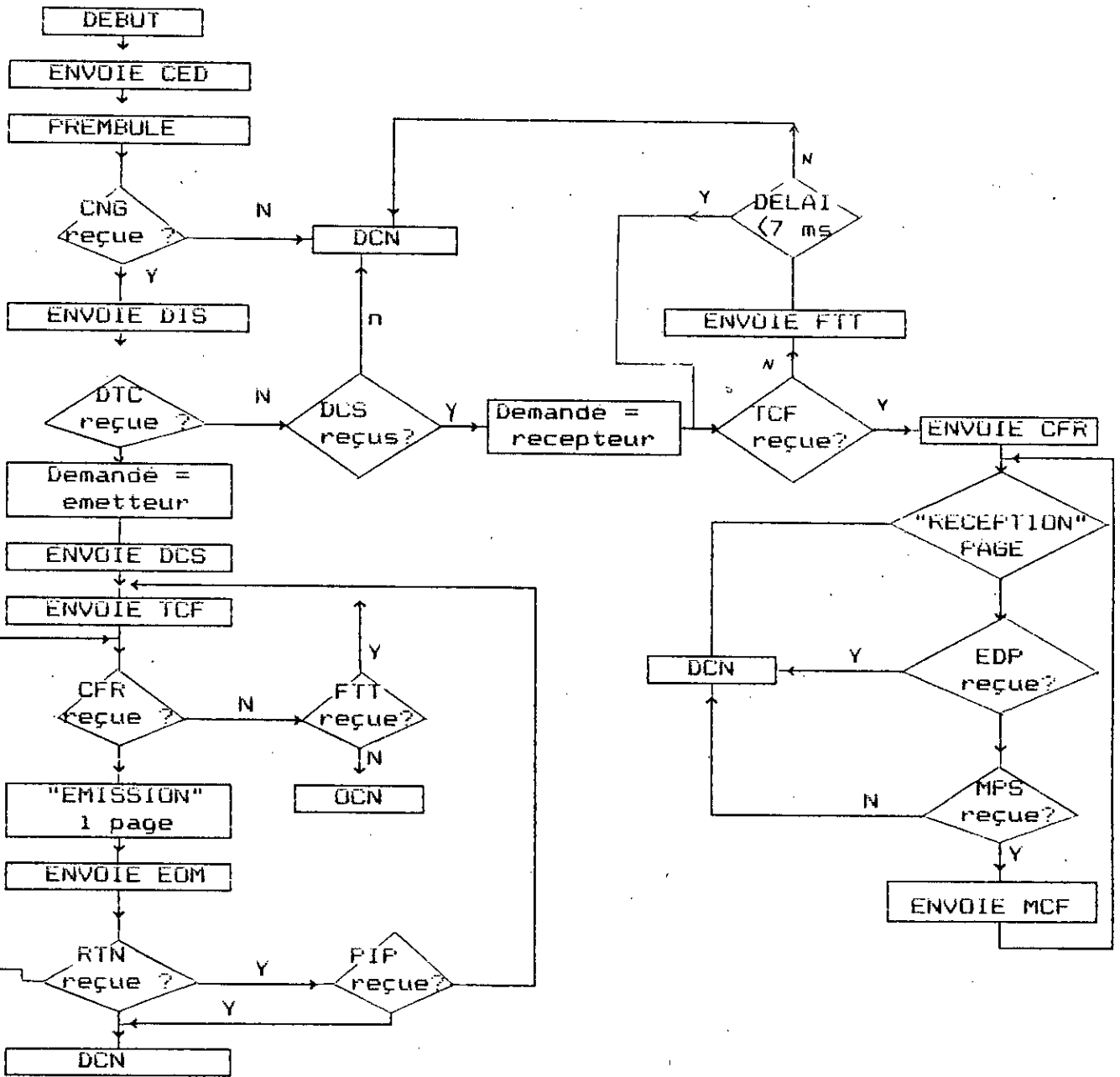
DCN : déconnection de la ligne .

CRP : répéter la commande .

CODE FORMAT	SIGNAL
0111 1110	DRAPEAU
0000 0001	DIS
1000 0001	DTC
X100 0001	DCS
série de 0 pendant 1.5 s \pm 10%	TCF
X010 0001	CFR
X010 0010	FTT
X111 0001	EOM
X111 0010	MPS
X111 0100	EOP
X011 0001	MCF
X011 0011	RTP
X011 0010	RTN
X011 0101	PIP
X101 1111	DCN
X101 1000	CRP

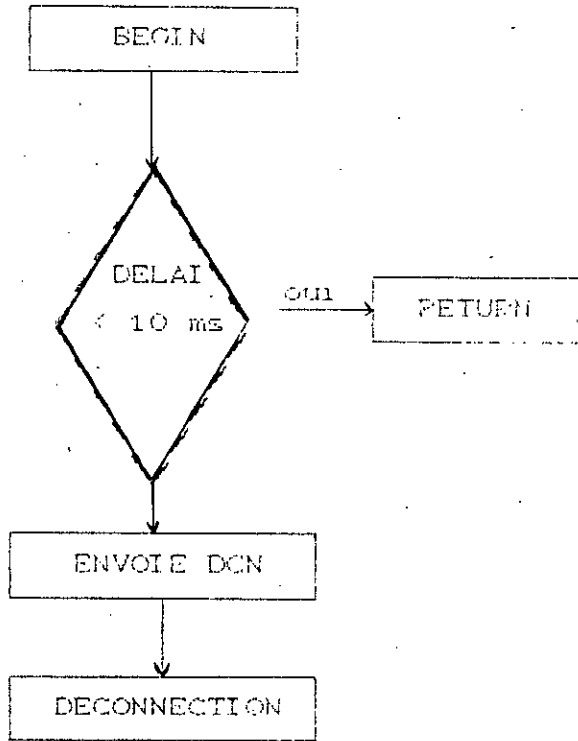
NB : X mis à 1 par le poste demandeur .

X mis à 0 par la carte ou poste demandé .



PROTOCOLE APPELEE

DCN



ORGANIGRAMME DU SOUS PROGRAMME
DE DECONNEXION DE LA LIGNE

CHAPITRE VIPARTIE LOGICIELLE

Le programme de la carte comprend 5 procédures :

INITIALISATION .

NUMEROTATION .

REPONSE A UN APPEL .

PROTOCOLE APPELE .

PROTOCOLE APPELANT .

TRAITEMENT DES COMMANDES.

1- INITIALISATION :

Cette procédure s'exécute dès que la carte est alimentée, elle passe par les étapes suivantes :

Etape 1 : Le micro-contrôleur commence à exécuter le sous programme de chargement de la configuration par défaut.

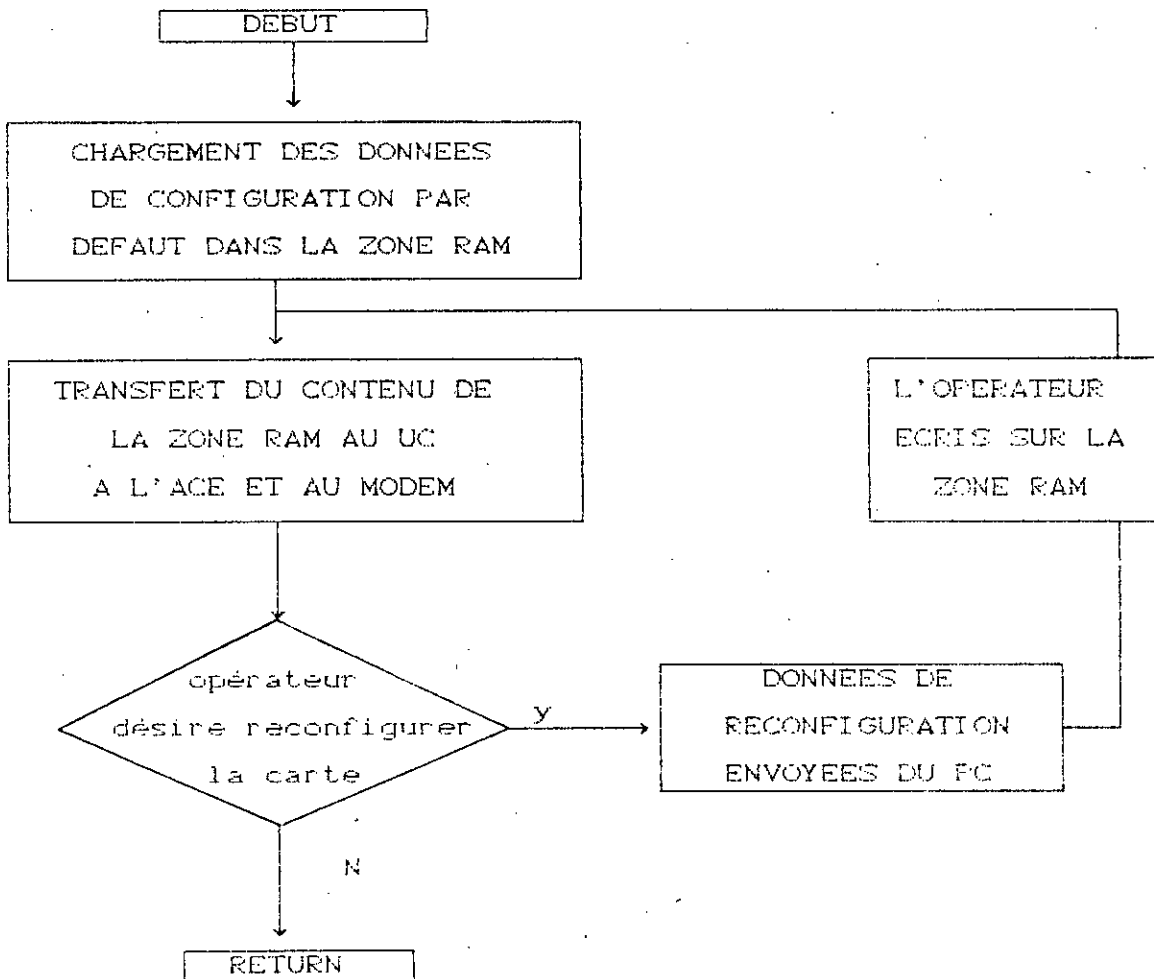
Ce sous programme consiste à charger les données respectives de la configuration par défaut dans la RAM dans une zone mémoire prédéfini par ce programme .

Etape 2 : LE micro-contrôleur exécute le programme de transfert de cette zone mémoire de la RAM, respectivement à lui à l'ACE, et au MODEM et ceci afin qu'ils soient configurés .

Après l'étape 2 c'est à l'opérateur de choisir s'il veut reconfigurer la carte il procède à l'étape 3 .

Etape 3 : L'opérateur charge directement la configuration voulue dans la zone mémoire RAM et réinitialise le program counter du micro-contrôleur afin qu'il aille exécuter l'étape 2 .

L'organigramme de l'INITIALISATION est le suivant :

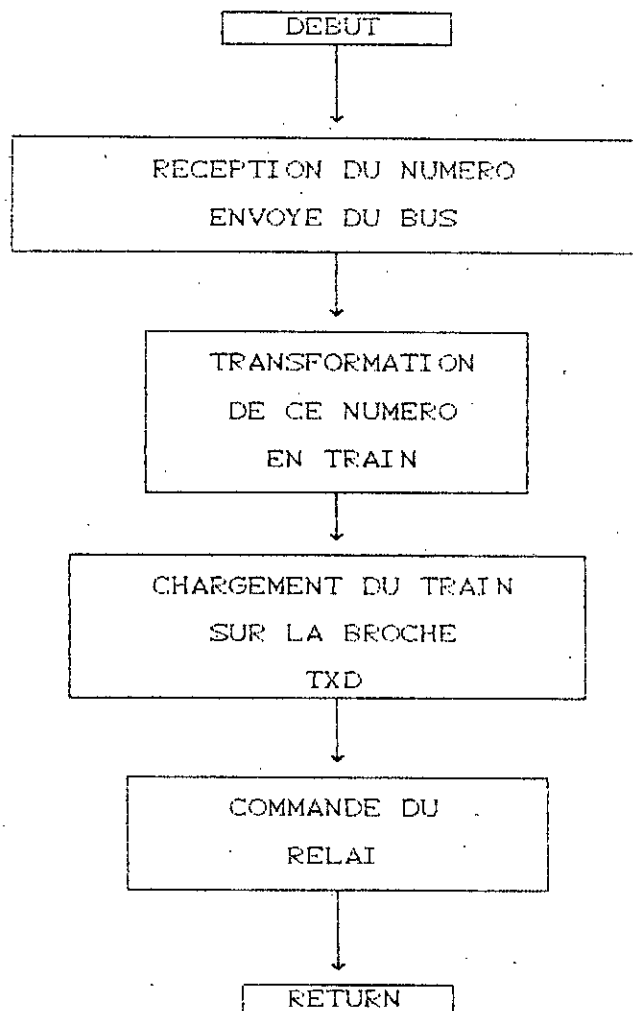


2. NUMEROTATION :

Cette procédure entre en exécution quand la carte est appelante en effet, quand le PC envoie une donnée de demande d'appel, celle-ci déclenche l'exécution de la procédure de numérotation contenue dans l'EPROM.

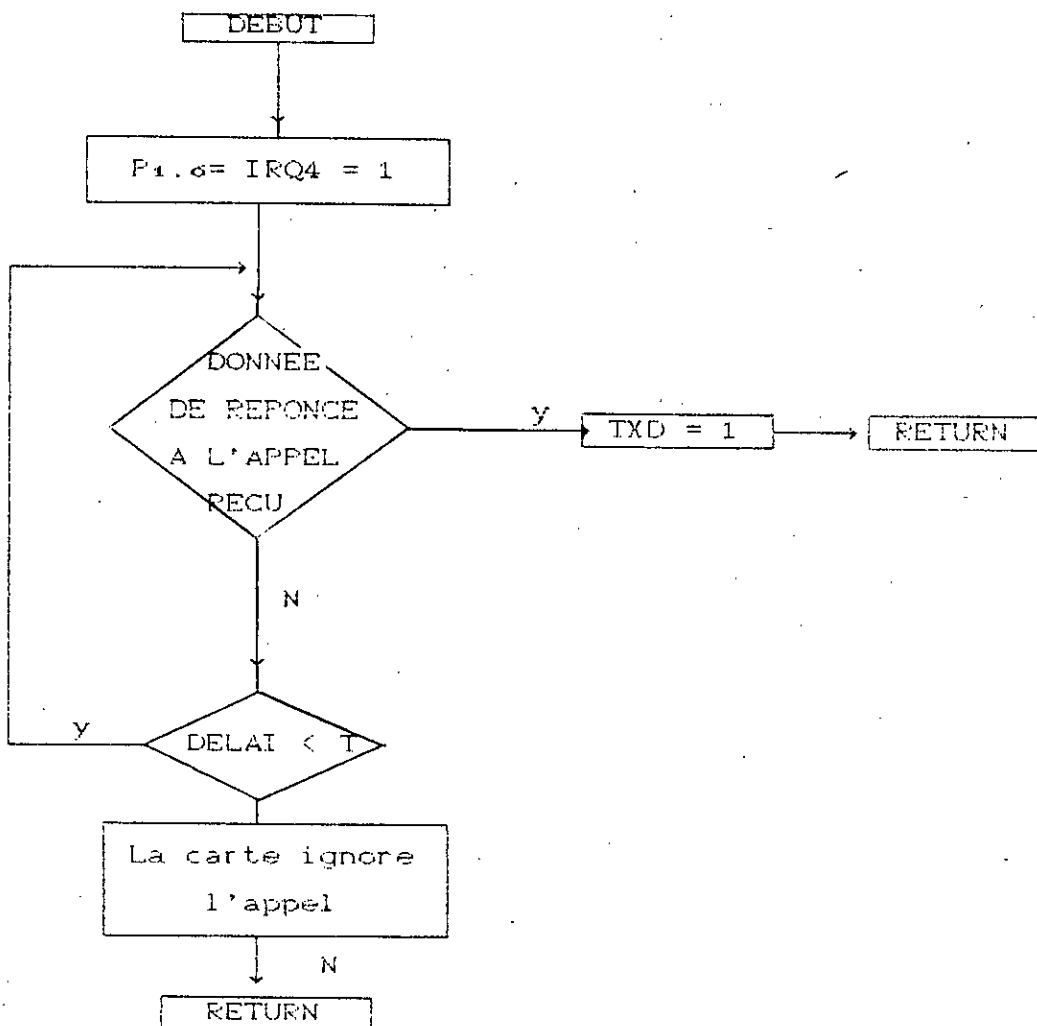
La procédure numérotation opère avec les données transmises par le PC sur le bus de données du bus d'extension; ces données étant le No à former, en effet le programme transforme ces données en série de bits, puis les transfère à la broche TXD du micro-contrôleur qui commande le relai d'ouverture et de fermeture de la ligne.

L'organigramme est le suivant :



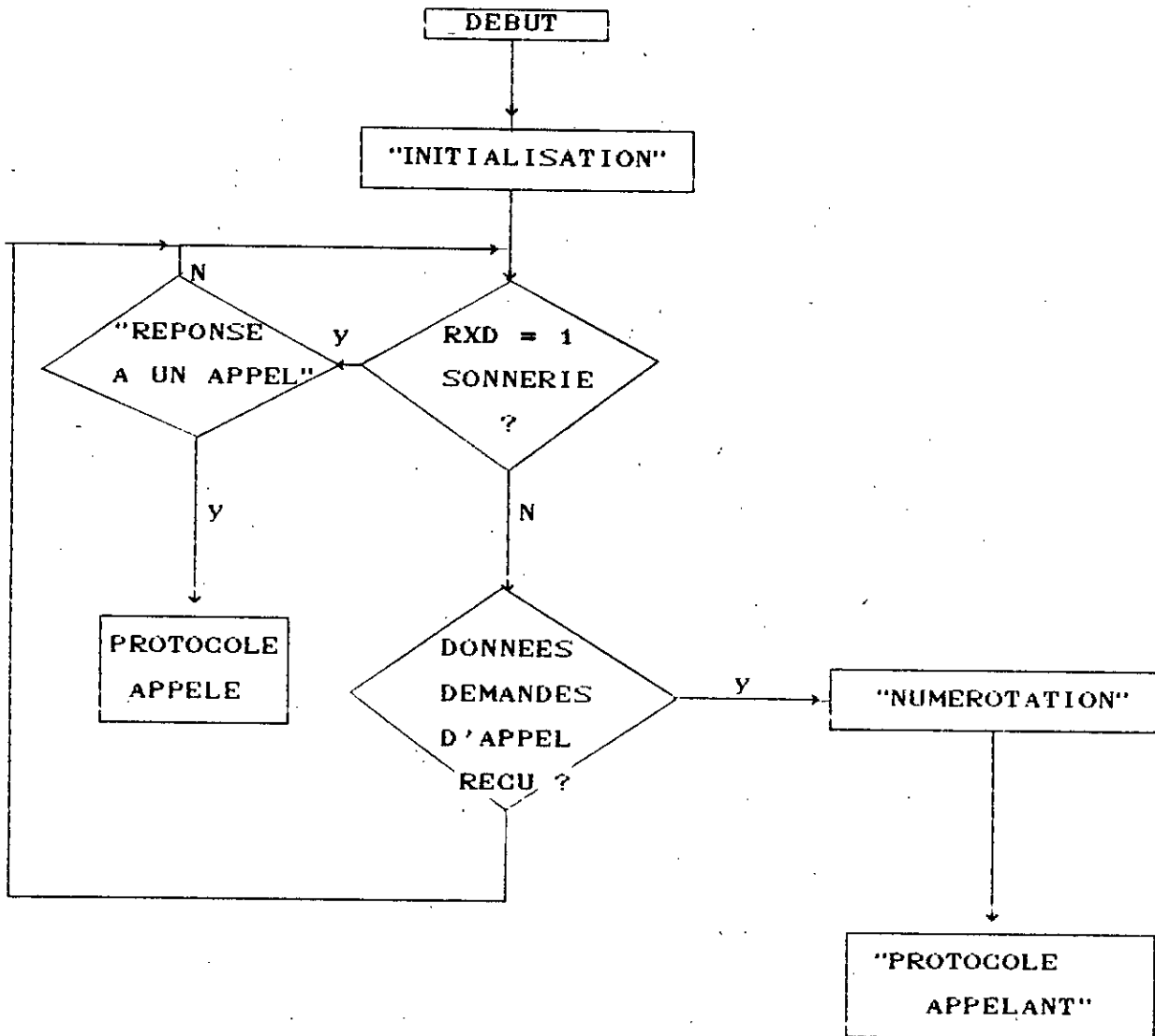
3- REPONSE A UN APPEL :

Cette procédure est un test; se déclenche lorsque la carte est appelée. En effet une sonnerie est détectée par la broche RXD du UC, la procédure commence par ordonner la broche du UC, $P_{1,6} = IRQ4$ relié au bus d'extension d'avertir le PC. Le PC peut répondre ou ne pas répondre à l'appel dans un délai T par INTO en envoyant une donnée de réponse à l'appel sur le bus d'extension.



4- TRAITEMENT DES COMMANDES :

C'est le programme principal, il sert à coordonner les cinq autres procédures . Il est exécuté en permanence . Il comprend après l'initialisation de la carte le test sur la broche RXD de détection de sonnerie qui déclenche la procédure de REPOSE A UN APPEL et le test sur les données "demande d'Appel" si elles sont reçues ? qui déclenche la procédure de NUMEROTATION .

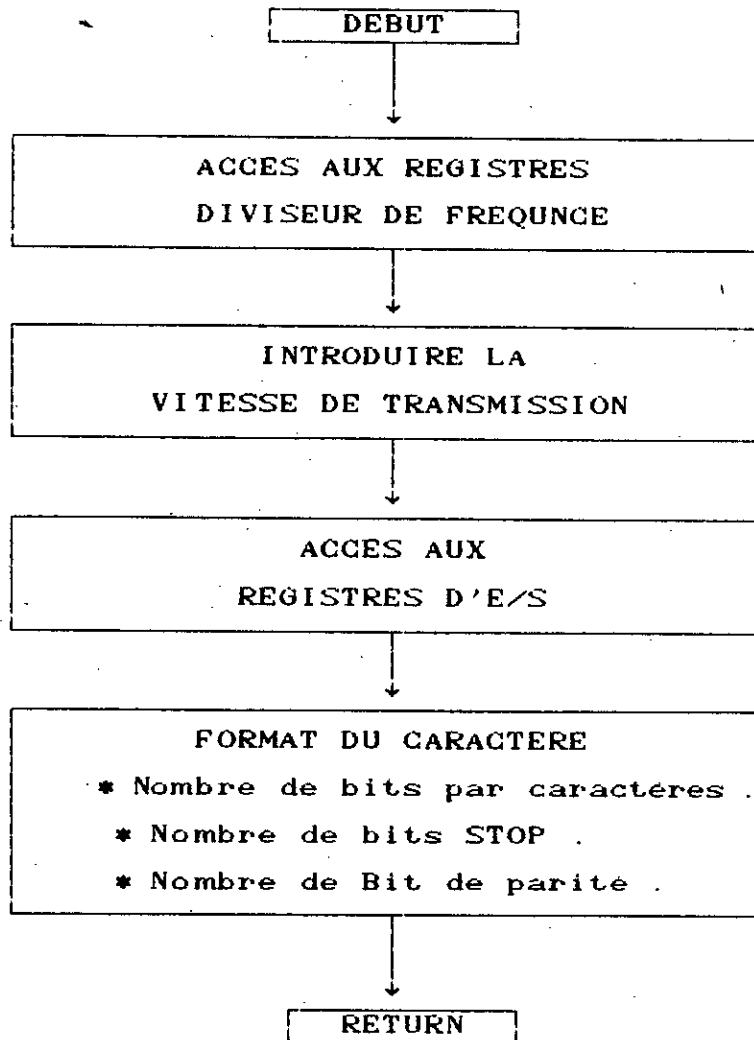


CONFIGURATION DE L'ACE :

Elle consiste à :

- Mettre le DLAB à "1" afin de permettre l'accès aux registres diviseurs de fréquence .
- Introduire la vitesse de transmission 2400 bits/s.
- Remettre le DLAB à "0" pour accéder aux registres d'E/S .
- Introduire le format du caractère .

- * Nombre de bits par caractères .
- * Nombre de bits STOP .
- * Bit de parité .



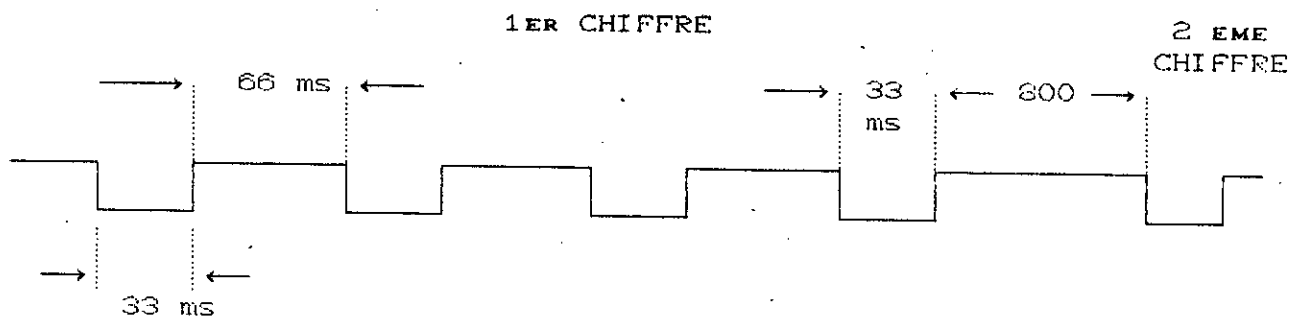
CONFIGURATION DU 80C31 :

Elle consiste à charger les registres suivants par leurs valeurs :

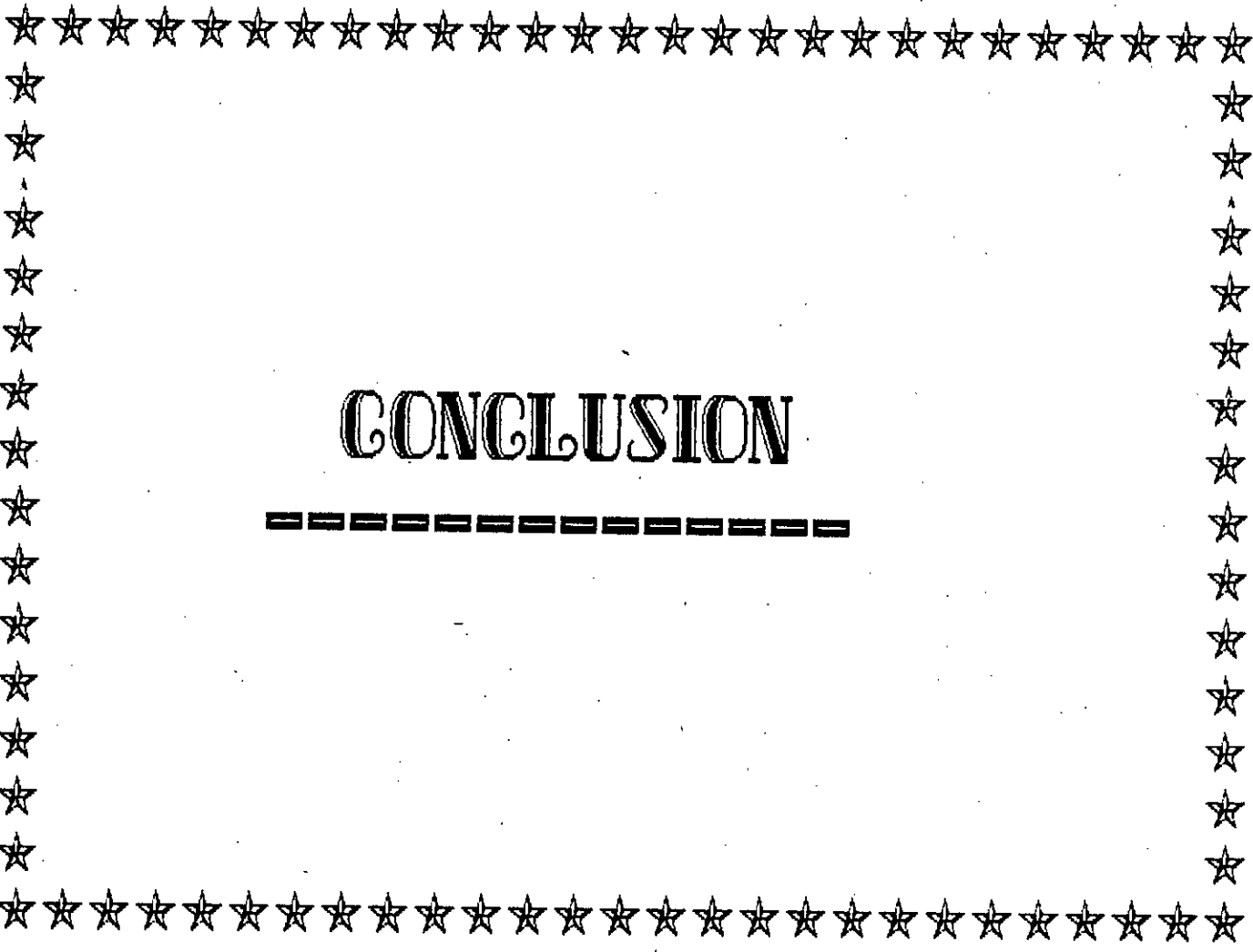
- Registre mode du timer TMOD.
- Registre d'état et control timer TCON.

- Registre d'état et contrôle du port série SCON .
- Registre de validation d'interruption IE .
- Registre de priorité des interruptions IP .

Forme du signal de numérotation et sa génération en train d'impulsions :



La ligne étant initialement fermée (relai ouvert) , l'ouverture de celle ci se fait par la fermeture du relai. Pour composer un chiffre il faut fermer la ligne et l'ouvrir selon le nombre que représente ce chiffre; avec un temps de 33 ms en ouverture et 66 ms en fermeture et de 800 ms au minimum pour la séparation entre les chiffres.



CONCLUSION



CONCLUSION

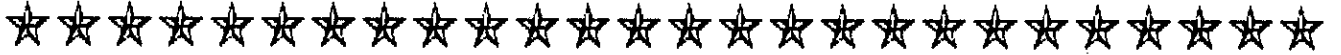
Une carte d'interface de communication , est un puissant outil technologique en effet , l'échange d'informations occupe un secteur de pointe pour les puissances mondiales ajouter à cela la commande de machines de robots , de systèmes de téléguidages qui sont utilisés surtout dans le domaine militaire et peuvent se faire à l'aide d'une carte implantée sur la machine .

L'étude de la carte de communication a été faite avec le soucis d'être moins encombrante pour permettre son implantation dans les micro-ordinateurs ; d'être robuste du point de vue logiciel , et surtout d'être adaptable à plusieurs MODEMS .

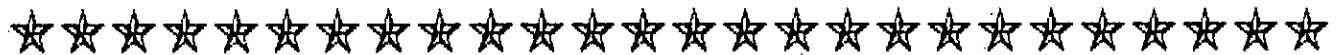
La perspective à venir est l'étude et la réalisation d'un réseau d'interconnection entre cartes, à l'aide d'un protocole hiérarchisé, permettant à tout un groupe d'hommes de communiquer entre eux mais aussi à un groupe d'hommes et de machines ; ce protocole hierarchisé gèrera non seulement les tâches de chaque machine mais en plus celle du tout permettant à toute une base de fonctionner toute seule sans l'intervention directe de l'homme .Ceci pourra être employé surtout dans les bases marines pour l'exploration des zones pétrolières , des bases nucléaires ,et des bases spatiales ou l'homme ne peut accéder facilement.

CONCLUSION

Nous espérons enfin que notre travail aura ouvert de nouveaux horizons, surtout pour l'exploitation des machines et que d'autres projets seront axés sur ce sujet la pointe technologique .



BIBLIOGRAPHIE



- S. LEIBSON Manuel des interfaces.

Ed. Mc. GRAW HILL

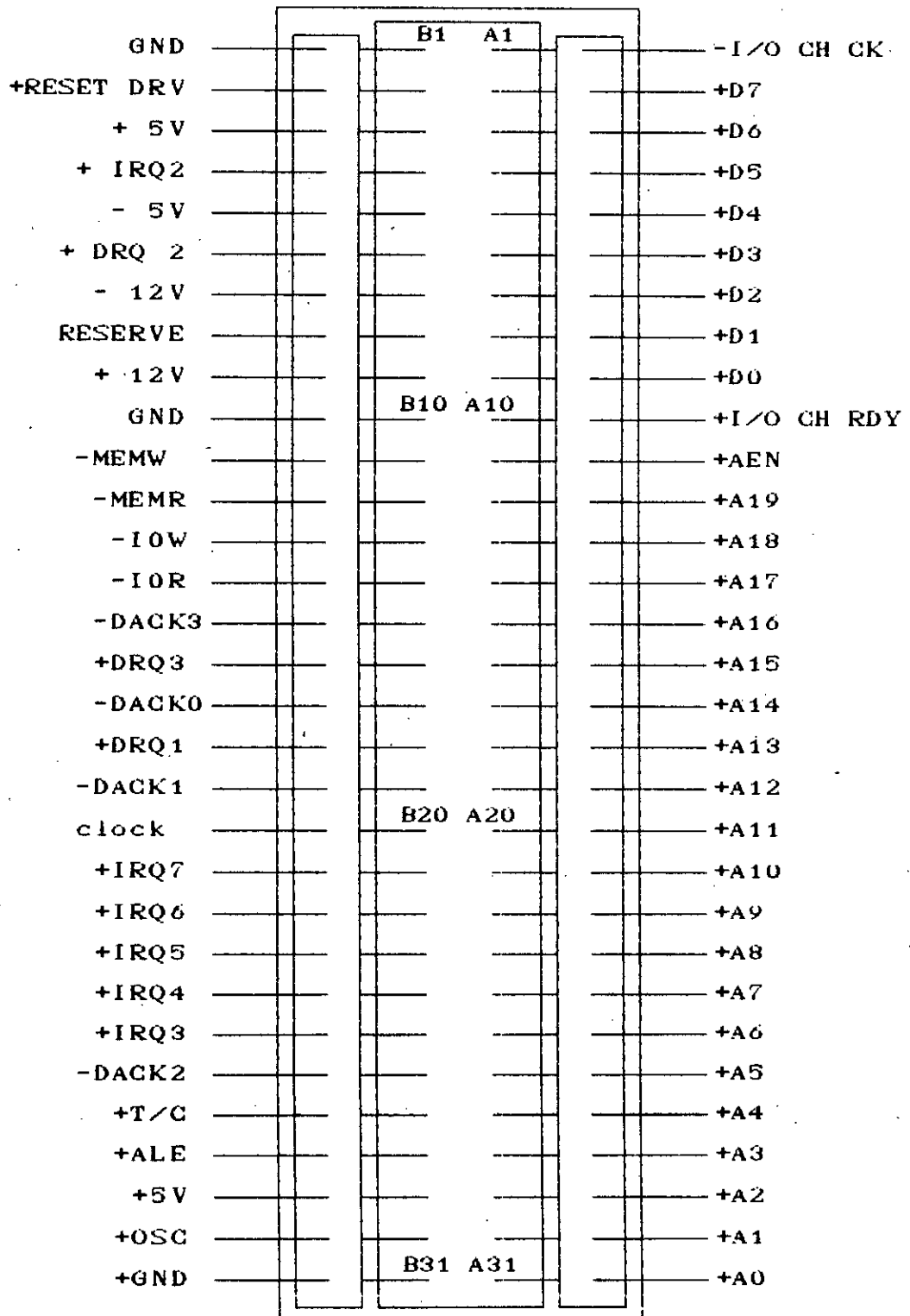
- Red book data transmission CCITT.

- Manuel technique de la famille des micro-contrôleurs MCS 51.

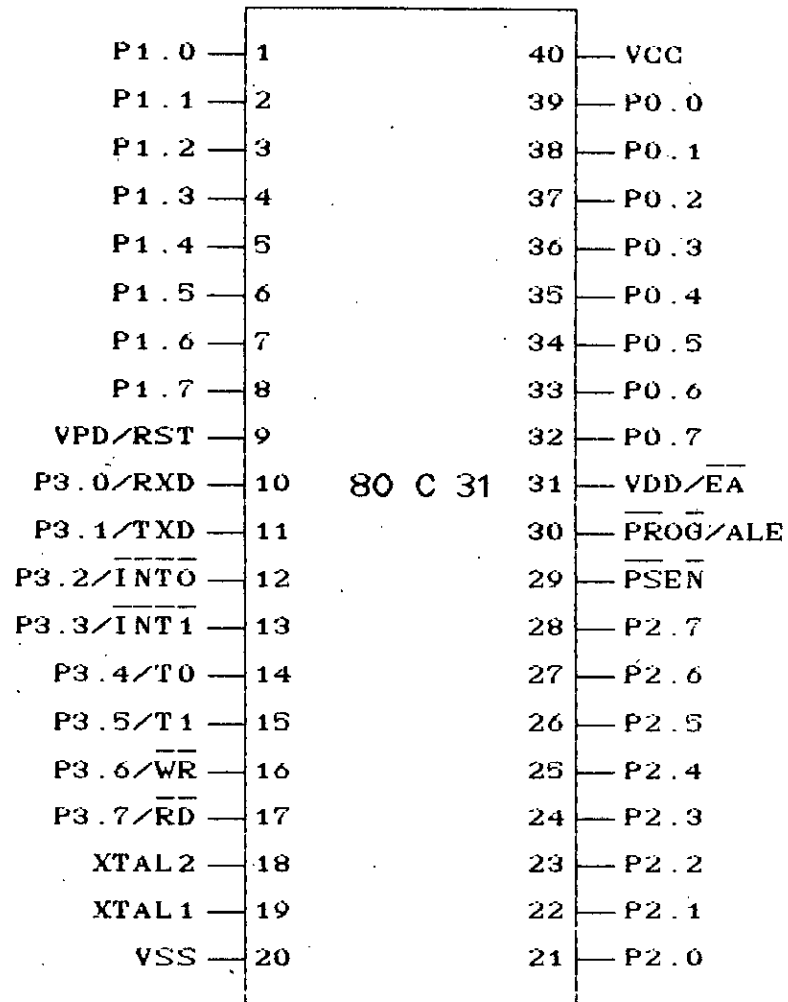
- Revues d'électronique :

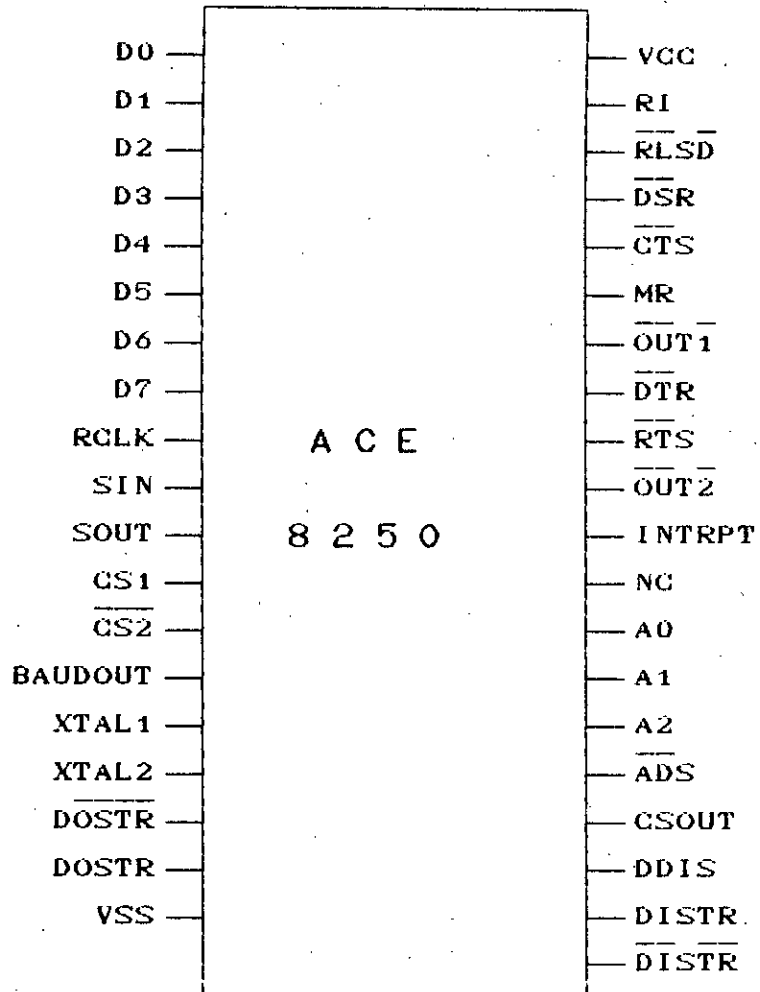
 " Radio Plans ".

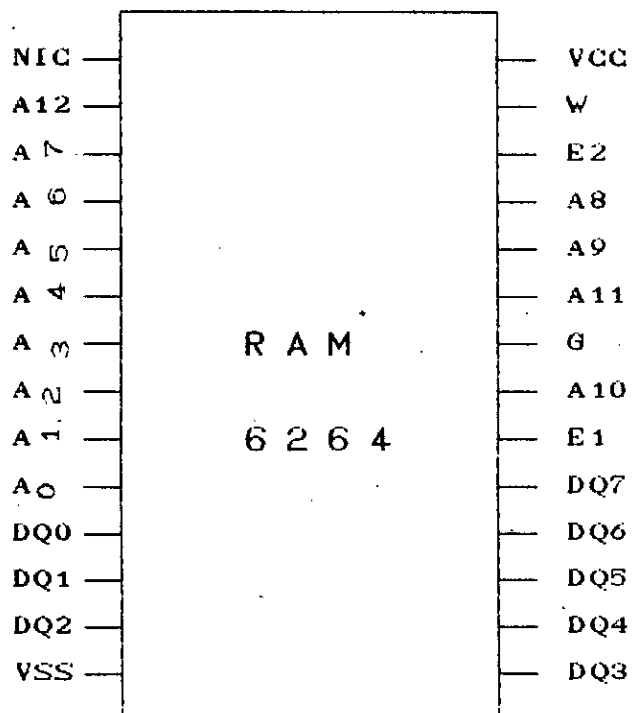
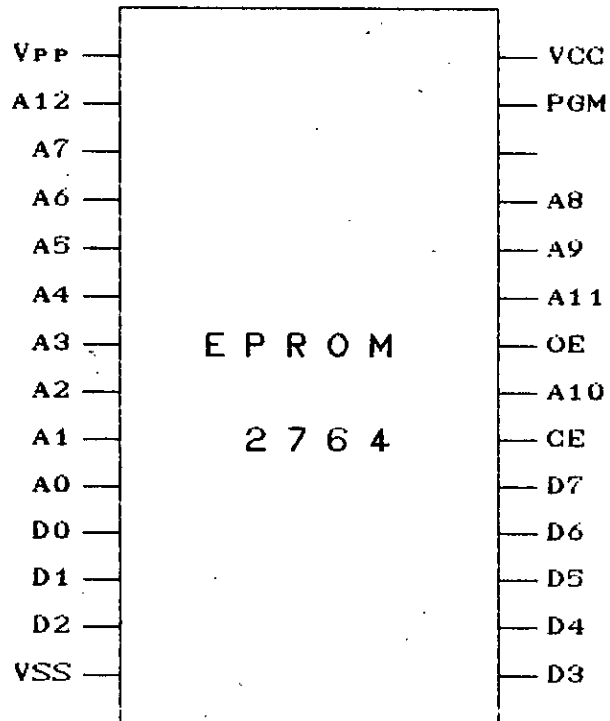
 " électroniques pratiques "



LE CONNECTEUR D'EXTENSION DE L'IBM-PC







CONFIGURATION DE L'ACE :

Registre diviseur de fréquence
octet fort

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre diviseur de fréquence
octet faible

1	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre commande ligne

0	0	0	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre validation d'interruption

0	0	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

CONFIGURATION DU MICROCONTROLEUR

Registre timer control status TCON

X	0	X	0	X	0	X	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre control des timers /
counters TMDD

0	0	0	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre control du port série
SCON

0	0	0	0	X	X	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre validation des
interruptions IE

-	-	-	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Registre de priorité IP

-	-	-	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

