

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

35/87

وزارة التعليم و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

200

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT ELECTRONIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

**ETUDE ET CONCEPTION
D'UN RESEAU LOCAL DE
COMMUNICATION**

Proposé par :
Mr GUEMIDI L.

Etudié par :
melles M'HARI S.
BENAMIRA N.

Dirigé par :
Mr GUEMIDI L.

PROMOTION - juin 1987

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT ELECTRONIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

**ETUDE ET CONCEPTION
D'UN RESEAU LOCAL DE
COMMUNICATION**

Proposé par :
M^r GUEMIDI L.

Etudié par :
melles M'HARI S.
BENAMIRA N.

Dirigé par :
M^r GUEMIDI L.

PROMOTION juin 1987

*** أهراء ***

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

الى الوالدين الجبين

الى كل الاعزاء

الموفيا

ناديات بن عميرة

الناديات

مهاري هوفيا



REMERCIEMENTS

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à notre promoteur M^r GUEMIDI.L., pour le soutien et l'aide qu'il nous a fournis durant notre étude, ainsi que pour ses critiques fructueuses et constructives.

Nous remercions vivement M^r BELEZREG, enseignant à l'INI pour ses conseils et ses encouragements. Comme nous remercions M^r BESSALAH Directeur au CEN, ainsi que M^r BENYOUB de l'administration du CEN, pour leur aide appréciable.

Nos remerciements vont également à tous les enseignants et les personnes qui ont contribué à Notre formation.

BENAMIRA.N

M'HARI.S'

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PARTIE A Introduction à La theorie des réseaux locaux	
I Les réseaux locaux de communication	
I.1 Définition et caractéristiques d'un réseau local	4
I.2 Topologie des réseaux locaux	6
I.2.1 Topologies	7
I.2.2 Méthodes D'accès	10
I.2.3 Types de Transmission	15
I.2.4 Support de Transmission	16
I.3 Réseau bande de base, PABX et réseau large bande	18
I.3.1 Les réseaux locaux en bande de base	18
I.3.2 PABX	19
I.3.3 Les réseaux locaux en large bande	21
I.4 Etat de la normalisation	22
I.4.1 Les différentes couches du Modèle OSI	23
II Techniques et Procédures de Transmission	27
II.1 Introduction	27
II.2 Techniques De Transmission	27
II.2.1 Transmission analogique	27
II.2.2 Transmission numérique	27
II.2.3 Nature des Informations à transmettre	29
II.2.4 Codage des informations à transmettre	29
II.2.5 voies de transmission	30
II.2.7 sens de transmission	30
II.2.8 Mode de transmission	32
II.2.9 structure de liaison	36
II.2.10 Détection et correction d'erreurs de Transmission	40

II.3	Procédures de transmission	41
II.3.1	Introduction	41
II.3.2	Fonctions des Procédures	41
	- Définition d'une Procédure	41
	- Initialisation et synchronisation	41
	- Délimitation	42
	- Identification	43
	- Contrôle d'erreur	43
II.3.3	La nature des procédures	44
	- procédures asymétriques	4
	- procédures symétriques	45

PARTIE B Conception

III	Conception du réseau	47
III.1	Présentation de l'OLIVETTI M24	47
III.2	Caractéristique du réseau	47
III.3	Conception de la carte d'aiguillage	48
III.3.1	Présentation du synoptique	49
III.3.2	choix des composants	51
III.4	Présentation des composants	52
(seulement) X III.4.1	Le microprocesseur 8086 d'Intel	52
III.4.2	Le contrôleur de bus 8288	60
III.4.3	L'interface série 8251 A	60
III.4.4	Les convertisseurs	64
III.4.5	La norme RS232.C	65
III.5	La carte d'aiguillage	65
III.6	Description de l'algorithme de communication	67
	Conclusion	74
	ANNEXE	75
	Bibliographie	86

INTRODUCTION

L'essor économique d'un pays dépend de l'intercommunication de ses différentes potentialités (banques, entreprises, ...etc.) car l'émancipation de l'individu et son évolution dépend des moyens mis à sa disposition. Par exemple l'optimisation des ressources humaines dans une unité de recherche, exige une parfaite organisation du temps pour la documentation et l'échange des résultats ou d'informations avec d'autres unités de recherches ou des laboratoires car le facteur temps est de nos jours primordial. Et ainsi le besoin d'avoir accès à plusieurs sources d'informations (bibliothèque, banques, laboratoires de recherches) a fait sentir le besoin de lier ces pôles indispensables du savoir.

Comme la nécessité est mère des inventions, il s'est avéré utile de lier ces différents pôles entre eux dans un seul réseau local qui répond aux besoins pratiques, économiques ou administratifs.

L'essor technologique réalisé dans les dernières décennies a permis de réaliser ce rêve. Aujourd'hui leur part du marché mondial est tel que son augmentation a été estimée de 8% pour l'année 86. Cette part augmentera encore si les problèmes de normalisation et standardisation des communications sont résolus. Un des avantages du réseau local est qu'il évite l'encombrement des services public s'il est à l'intérieur d'un bâtiment ou s'il lie n

batiments proches.

Nous donnons à titre d'exemple, les résultats des recherches qui ont été menées sur le développement et la répartition des communications entre des stations de travail, l'enquête a révélé que dans un certain nombre d'entreprise types, 60% des communications écrites sont échangées à l'intérieur de l'entreprise elle même, 22% sont transmises sur une distance ne dépassant pas 80km, 10% sont transmises sur une distance située entre 80 et 800km, et enfin seulement 8% sont transmises au dela de 800km.

Le sujet qui nous a été proposé est l'étude et la conception d'un réseau local de communication entre trois micro-ordinateurs OLIVETTI-M24 existant au centre de calcul de notre école polytechnique.

Notre travail se composera de 2 parties essentielles dont la 1^{ère} traite le côté théorique du sujet, nous espérons que cette étude contribuera à donner ne serait ce qu'un bref aperçu, au lecteur de ce qu'est actuellement la communication.

La 2^{ème} partie sera réservée à la conception de notre carte d'aiguillage en particulier.

PARTIE A

INTRODUCTION
A LA THEORIE DES
RESEAUX LOCAUX

I / LES RESEAUX LOCAUX DE COMMUNICATION

De nos jours on distingue trois catégories de réseaux de communication:

- Le réseau bus : réseau reliant les divers organes d'un ordinateur;
- Le réseau longue distance : souvent désignés par réseau public;
- le réseau local.

La première différence explicitée par la (fig 1.1), concerne bien sûr la distance entre deux points extrêmes : au minimum quelques kilomètres pour les réseaux longue distance, au maximum quelques mètres pour un bus d'ordinateur.

D'autre part, les principales caractéristiques de ces trois types de réseaux sont résumées dans le tableau (fig 1.2).

I.1 / DEFINITION ET CARACTERISTIQUES.

Un réseau local comme son nom l'indique, permet un transport d'information entre plusieurs points peu éloignés géographiquement l'un de l'autre, et a pour objectif de répondre à un certain nombre de questions spécifiques aux équipements à interconnecter et aux applications à supporter, c'est pour cette raison que la technique des réseaux locaux offre plusieurs solutions qui devront normalement être adaptées à tel ou tel volume d'informations à échanger, et à telle ou telle vitesse à utiliser.

Donc un système informatique comportant plusieurs terminaux pourra être défini comme étant un réseau local, si bien sûr la communication se limite à un immeuble ou un groupe d'immeubles, sur un même terrain privé. Ces terminaux seront reliés entre eux par un système de communication à haut débit.

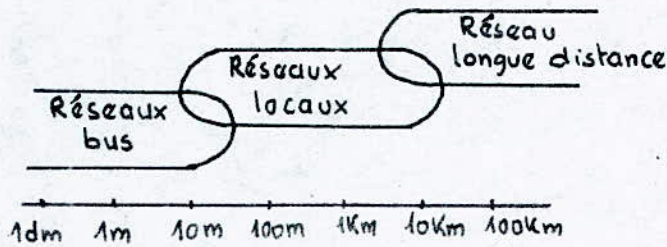


fig 1.1 - Distance entre les deux points les plus éloignés.

	Bus	Réseau Local	Réseau Longue distance
Noeuds intermédiaires	Aucun	Micro-ordinateur	Mini-ordinateur
Débit	supérieur à 10 Mbit/s	entre 100 Kbit/s et 10 Mbit/s	inférieur à 100 Kbit/s
Temps de traversée	quelques nanosecondes	quelques microsecondes	quelques milliseconde
Type de transmission	Parallèle	série	série

fig 1.2 - Quelques caractéristiques importantes des différents types de réseaux.

présentant les caractéristiques suivantes :

- l'étendue géographique est limitée de quelques mètres à quelques kilomètres;
- le droit d'accès est généralement distribué sur chaque terminal, et les éventuels conflits d'accès sont alors gérés localement.
- le système est le plus souvent conçu comme un tout, et non constitué par connexion d'éléments préexistants.
- les systèmes de communication autorisent, le plus souvent des débits de transmission élevés, qui peuvent être du même ordre que les débits internes aux terminaux connectés.

I.2/ TOPOLOGIE DES RESEAUX LOCAUX.

Les facteurs qui détermineront par la suite les performances d'un réseau local, en nombre de systèmes supportés et en temps de réponse sont :

- Le type d'applications supportées par le réseau;
- Le matériel et le logiciel de base;
- Le volume d'informations à échanger et sa nature;
- Les performances globales recherchées et la charge de pointe en volume d'information à supporter;
- Le type d'interaction des systèmes entre eux ainsi que leur nombre;
- Le type d'accès au réseaux.

Dans la technologie des réseaux locaux, l'ensemble de ces considérations coïncide avec les aspects de :

- Topologie;
- Méthode d'accès, contrôle et allocation des canaux de communication du réseau;
- Type de transmission;
- Support de transmission, ou média.

Comme ces différents aspects sont indépendants les uns des autres, nous allons les définir chacun à part.

I.2.1/TOPOLOGIES.

Jusqu'à présent les principales topologies concernant la technique des réseaux locaux sont au nombre de trois :

- Topologie en bus
- Topologie en anneau
- Topologie en étoile

A/Topologie en bus.

C'est la plus simple des topologies (fig 1.3), le bus fonctionne comme une ligne de communication multipoints où, chaque point correspond à un système informatique (noeud), jouant le rôle d'une station de travail abonnée au réseau ou encore celui d'une ressource partageable.

La majorité des réseaux locaux informatiques se trouvent dans cette catégorie, vu les vitesses très élevées qu'ils peuvent supporter ceci évidemment grâce à la structure en bus qui apparaît comme une extension du bus système interne des différents noeuds du réseau, à la seule différence que sur le bus la communication se fait en série.

La propagation de l'information est bidirectionnelle. Elle se fait à partir de n'importe quel noeud, et ceci sans que ce dernier ne soit obligé de retransmettre les signaux le traversant ou de les réamplifier.

Pour pouvoir extraire une information se trouvant sur le bus, il va falloir que chaque noeud reconnaisse sa propre adresse.

L'avantage de cette structure, et que les délais de propagation

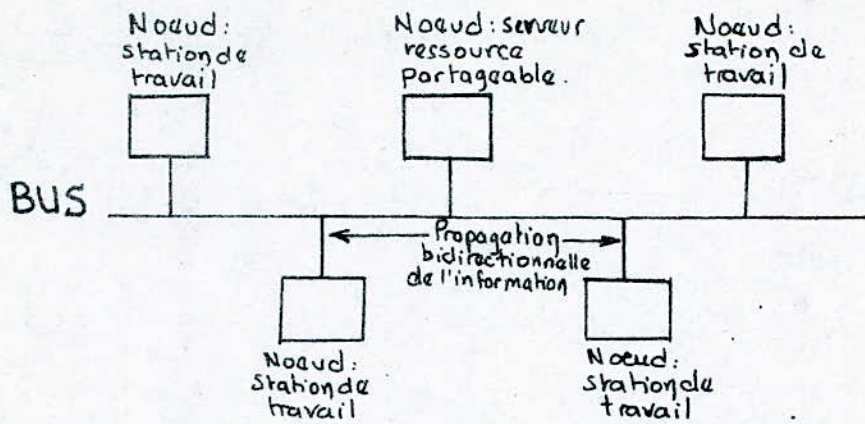


fig 1.3 - Exemple de réseau local du type bus.

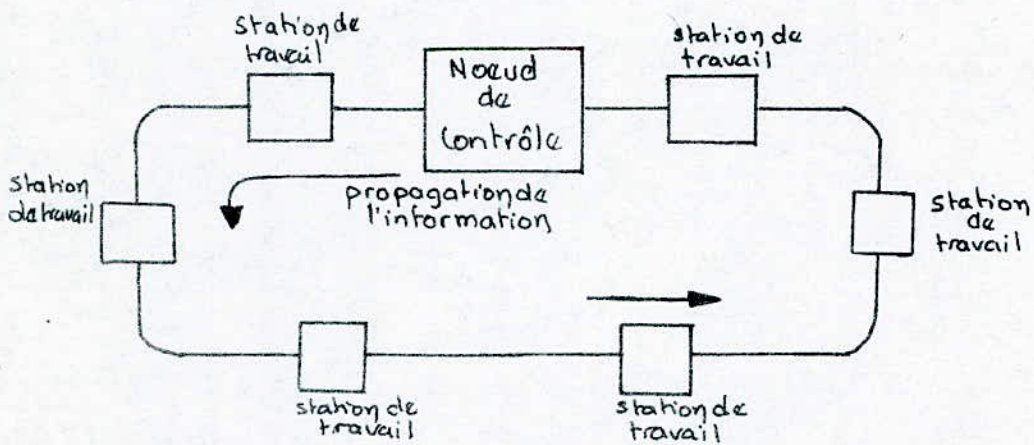


fig 1.4 - Réseau en anneau.

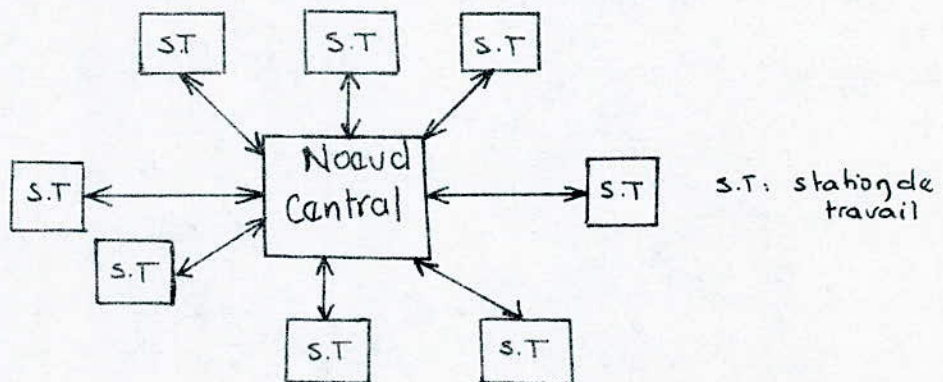


fig 1.5 - Exemple de réseau local en étoile

de l'information sont optimisés puisque leurs temps de séjour dans les autres nœuds sont nuls.

L'autre avantage est que en cas de panne de l'un des nœuds le trafic sera maintenu et qu'en cas de rupture de câble, le réseau en bus peut être reconfiguré en deux sous-bus indépendants.

B/ Topologie en anneau.

La topologie en anneau est caractérisée par le fait que les nœuds du réseau sont connectés sur une boucle fermée sur laquelle, ils sont disposés comme une ligne en point à point (fig 1.4). Pour aller d'un point à un autre du réseau, il faut traverser les stations de travail intermédiaires.

Dans cette structure chaque nœud a la fonction d'un répéteur, c'est à dire qu'il doit réamplifier les signaux qui le traversent pour les retransmettre vers les autres nœuds du réseau, et ceci dans le sens de propagation.

Dans ce cas aussi, chaque nœud doit être en mesure de reconnaître sa propre adresse pour extraire les informations qui lui sont destinées.

Certains réseaux locaux du type anneau centralisent le contrôle d'accès pour toute transmission, un nœud privilégié (souvent un gros système) s'octroie le droit de contrôler le trafic de l'ensemble du réseau.

L'inconvénient pour cette topologie est que en cas de panne de l'un des nœuds, le trafic sera interrompu.

C/ Topologie en étoile.

La topologie en étoile est certainement la mieux connue. Elle implique un contrôle centralisé très efficace (fig 1.5)

Toute communication entre deux nœuds du système passe nécessairement par le nœud central qui se comporte comme un commutateur vis à vis de l'ensemble du réseau.

En contre partie le problème de fiabilité lui est souvent reproché en cas de panne du nœud central l'ensemble du système est hors de marche. Ainsi, pour augmenter la fiabilité de tels réseaux, des architectures sophistiquées, ont été proposées pour le nœud central, le résultat est tel, que du point de vue de son électronique le volume a triplé. Ces solutions sont coûteuses mais s'avèrent efficaces, compte tenu de l'enjeu de l'installation. Le nombre de terminaux hôtes qui peuvent être connectés dépend principalement de la puissance de commutation du nœud central: de quelques terminaux à plusieurs milliers pour les PABX modernes.

I.2.2/METHODES D'ACCES

Les principales méthodes d'accès utilisées sur les réseaux locaux sont au nombre de trois :-

- La méthode d'accès par multiplexage temporel et fréquentiel;
- La méthode du Jeton;
- La méthode CSMA avec ses variantes CSMA/CD et CSMA/CA.

Les méthodes d'accès, utilisées d'une manière quasi-exclusive sur les réseaux locaux commercialisés à nos jours sont la TDMA (méthode d'accès à multiplexage temporel), la méthode du jeton et la méthode CSMA/CD avec sa variante CSMA/CA.

A/L'accès par multiplexage temporel et fréquentiel.

1. Méthode de multiplexage temporel (TDMA).

Cette méthode d'accès est principalement utilisée dans la technologie des PABX (topologie en étoile)

Elle consiste à attribuer, à chaque nœud du réseau, un intervalle de temps durant lequel il effectue la transmission de son message partiellement ou totalement.

Le but de ce partage est d'optimiser l'utilisation du réseau et d'augmenter son efficacité.

La technique **TDMA** se divise elle-même en deux catégories

- **MTS** multiplexage temporel synchrone (fig 1.6.a)

- **MTA** multiplexage temporel asynchrone (fig 1.6.b)

Pour la communication entre systèmes informatiques utilisant le multiplexage temporel synchrone **MTS**, les stations peuvent s'allouer un ou plusieurs intervalles de temps pour transmettre leurs données.

La **MTA** permet de se passer de cette allocation préalable en autorisant des affectations du canal de durées variables, mais plafonnées à une valeur correspondant à la transmission d'un paquet de longueur maximale.

La **MTA** optimise mieux le canal **TDMA** et son utilisation est assez fréquente, elle comprend elle-même deux types d'accès:

- **MTA** à accès aléatoire

- **MTA** à accès contrôlé

Dans le cas d'un accès aléatoire la station vérifie si le canal est libre, avant d'insérer son paquet, si au moment de ce test le canal est occupé, l'émission du paquet est différée et la station entre dans une procédure d'attente et d'émission

de nouvelles tentatives pour accéder au canal. Cette procédure dépend souvent de la technologie du réseau.

2. Méthode à multiplexage fréquentiel.

Le multiplexage fréquentiel nous offre la possibilité d'effectuer des transmissions simultanées sur le même média, car la bande passante du canal physique de transmission est divisée en plusieurs sous-canaux, chacun a une bande passante propre à lui.

Cette technique est utilisée en téléphonie, radio et télévision.

Dans ces deux derniers cas (Radio, télévision) le média est l'air à travers lequel se propagent les ondes porteuses de l'information. Ceci n'élimine pas l'utilisation d'un câble coaxial à large bande pour la diffusion de programmes.

Le multiplexage fréquentiel est souvent associé à des méthodes d'accès telle la CSMA/CD ou la TDMA.

B/ Méthode du jeton

Cette méthode est souvent associée aux réseaux en anneau, bien que récemment elle ait été utilisée et normalisée également sur certains réseaux en bus.

Les techniques « jeton » représente une façon simple de gérer l'accès au support physique, et ceci grâce à une structure binaire représentant le droit ou l'autorisation à transmettre sur le réseau pour le noeud qui le demande.

Le jeton circule dans une trame vide sur l'anneau en passant d'un noeud à un autre en l'absence de trafic sur le réseau (fig 1.7).

Un ordinateur ou un noeud connecté au réseau, saisit le jeton s'il désire envoyer un paquet. Dans ce cas, le paquet est attaché avec le jeton et puis le tout continue

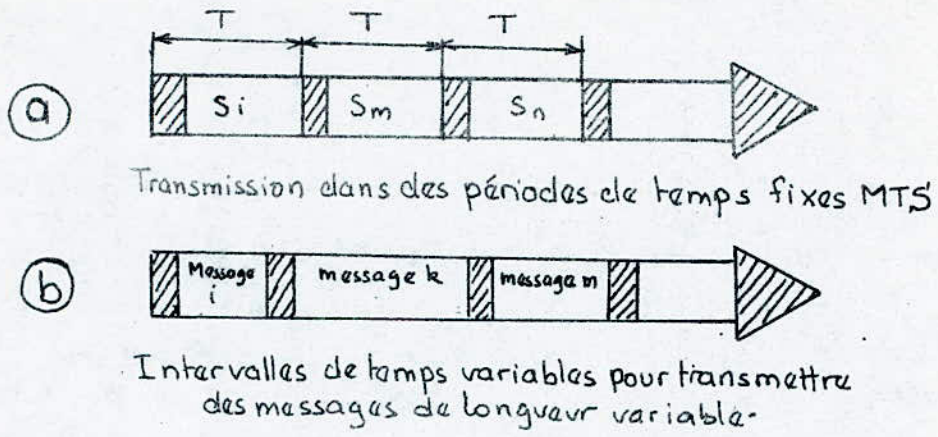


fig 1.6 - Exemple de multiplexage : a - MTS, b - MTA

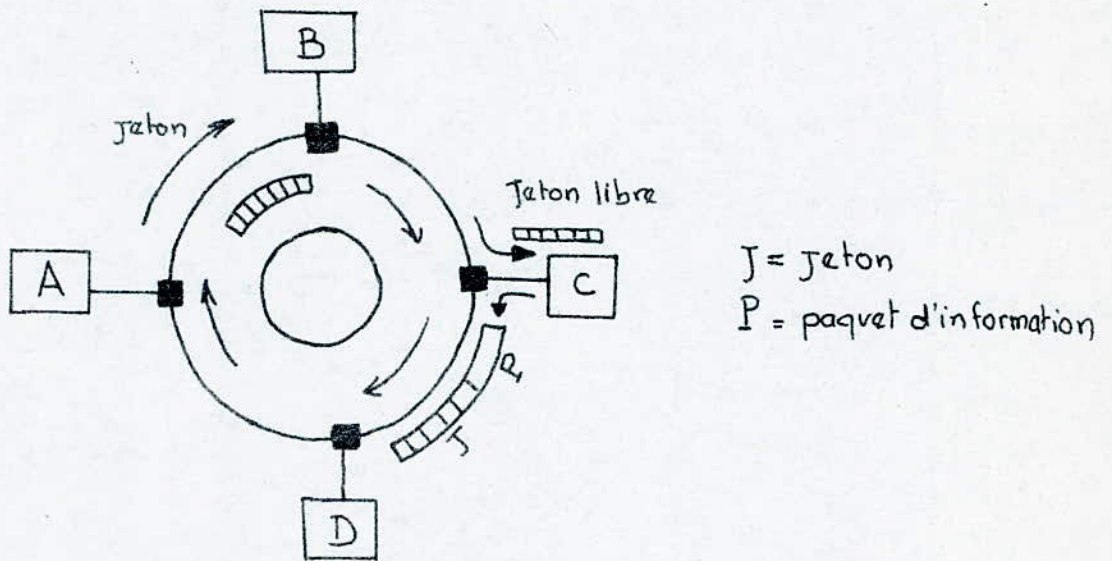


fig 1.7 - L'anneau à Jeton

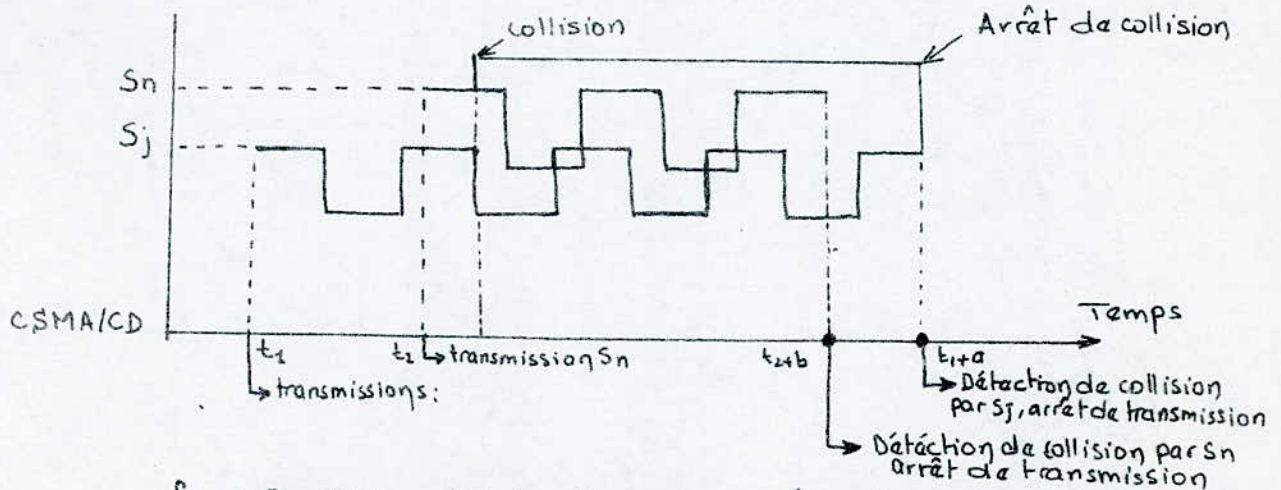


fig 1.8 - Efficacité du réseau en accès CSMA/CD, suite à une collision détectée.

de circuler dans le réseau. Le paquet est détaché du jeton lorsque le dernier arrive à un noeud ayant l'adresse indiquée dans le paquet.

Cette méthode présente des inconvénients, nous citons entre autres.

- Risque de perte du jeton, s'il est régénéré par un noeud principal, le réseau local perd sa propriété d'égalité entre les communicateurs.
- Difficulté d'initialisation d'un communicateur. en effet le passage de l'état passif à l'état actif doit pouvoir être accompagné d'une réception du «jeton» pour signaler à tous les autres noeuds l'existence d'un nouveau venu. Pratiquement, la seule façon de procéder est d'essayer de réveiller les divers communicateurs régulièrement, cette façon de procéder représente une surcharge de travail non négligeable.

On remarque enfin que cette méthode est assez lente à chaque passage de l'autorisation à émettre, il faut dérouler un algorithme pour envoyer le message suivant, et vérifier celui qui vient d'être reçu. pendant ce temps le jeton est arrêté dans le communicateur, cet algorithme est souvent effectué par logiciel sur un microprocesseur.

C/ Méthode CSMA/CD - CSMA/CA.

Cette méthode est censée optimiser l'utilisation du réseau, puisque à tout moment un noeud peut engager une transmission à partir du moment qu'aucun trafic n'est en cours. L'absence de trafic se détecte en analysant un signal appelé « carrier sense » disponible au niveau de la jonction équipant chaque noeud, il est nécessaire de détecter l'absence de trafic avant de transmettre

caci pour éviter tout risque de collision sur le réseau si une présence de trafic est détectée il faut différer la transmission (fig 1.8)

Il est possible, à cause du temps mis par le signal pour parcourir la totalité du réseau, que deux noeuds détectent en même temps, l'absence de trafic, il en résultera une collision.

Cette méthode dispose d'une variante : La CSMA/CA qui évite les collisions grâce à une interface réseau équipant chaque noeud. le logiciel et le matériel fonctionnent selon un mécanisme d'accusé de réception pour chaque message reçu et validé sans avoir à tester l'état du réseau se taisent jusqu'à la libération de celui-ci.

I.2.3/ TYPES DE TRANSMISSION.

Les types de transmission utilisés habituellement sont:-

- La transmission en bande de base (basband),
- La transmission en Large bande (broad band).

Ces deux techniques se sont identifiées aux réseaux qu'elles utilisent on dit facilement aujourd'hui, qu'il s'agit d'un réseau bande de base ou d'un réseau large bande

A / Transmission en bande de base.

Ce genre de transmission consiste à appliquer directement sur le support de transmission le signal de données ou signal en bande de base, sans utiliser aucune modulation, bien sûr pour éviter des dégradations ou pollutions du signal. Certaines précautions doivent être prises comme par exemple la recodification.

B/ Transmission en large bande.

Une transmission en large bande consiste à moduler les signaux de base, représentant l'information à transmettre, selon toute une gamme de fréquence correspondant à une subdivision fréquentielle (répartition en canaux) de la totalité de la largeur de bande du média. Cette technique permet de transporter simultanément, et cela en utilisant des techniques de multiplexage fréquentiel, plusieurs communications à la fois. Cette technique est utilisée très fréquemment pour des transmissions sur câble coaxial appelé aussi CATV (Community Antenna Télévision), ainsi que plus récemment, sur des fibres Optiques.

I.2.4/ SUPPORT DE TRANSMISSION.

Trois médias de base sont utilisés dans les techniques des réseaux locaux :

- La paire filaire torsadée;
- Le coaxial
- La fibre optique

A/ La paire torsadée

Elle est presque utilisée, qu'en téléphonie, si elle a été introduite dans la technique des réseaux locaux c'est surtout à cause de son coût, économiquement intéressant.

L'inconvénient survient dans les transmissions à grande vitesse, dès que la distance dépasse 100m.

Moyennant quelques précautions techniques et en utilisant des paires blindées, nous arrivons à des vitesses dépassant

les 2 Mb/s pour 100 m, il y'a aussi le fait que ce type de média présente une forte sensibilité aux interférences électromagnétiques, d'où risque d'erreur de transmission dont le taux n'est pas négligeable.

B/Le câble coaxial.

Ce média présente des caractéristiques très intéressantes qui lui valent d'être considéré comme le média le plus naturel utilisable dans les réseaux locaux.

Il présente une forte immunité contre les interférences électromagnétiques, donc le taux d'erreur de transmission à haute vitesse est diminué. Il y'a aussi que sa bande passante est suffisamment large pour permettre des transmissions multiples effectuées simultanément sur le média par plusieurs stations.

C/La fibre optique.

Cette technique représente l'avenir en matière de communication en général et dans les réseaux locaux en particulier.

Voici quelques exemples des caractéristiques techniques qu'offre la fibre optique et qui en font le média idéal en télécommunication:

- bande passante : 3,3 GHz .
- poids : La fibre optique est un matériaux très léger
- taux d'erreur : très faible, estimé à 1 bit éroné sur 10^9 transmis, ce qui allège les temps de détection et de retransmission
- vitesse : supporte des vitesses jusqu'a 1 Gb/s
- sensibilité électrique : elle n'est pas sensible aux interférences électriques et électromagnétiques.

I.3/RESEAU BANDE DE BASE, PABX ET RESEAU LARGE BANDE.

Après avoir vu les principales caractéristiques des réseaux locaux et leurs topologies. Nous allons maintenant décomposer cette famille de réseaux en trois catégories :

Les réseaux locaux informatiques (appelés souvent bande de base), les autocommutateurs privés ou en Anglais PABX (Private Automatic Branch exchange) et les réseaux à large bande ou à étalement de bande.

I.3.1/ Les réseaux locaux en bande de base.

Ils forment en réalité les réseaux locaux informatiques, où la transmission de données s'effectue en numérique.

Donc la méthode la plus simple consiste à émettre des courants qui reflètent les bits des caractères à transmettre et c'est ainsi que l'on obtient la transmission en bande de base.

Au cours de sa transmission, le signal bande de base subit des déformations dépendant très largement de la distance du câble, de ses caractéristiques, ainsi que la vitesse à laquelle il est transmis. Pour éviter que ce signal ne devienne inexploitable, il faut des circuits spécialisés équipant les portes de réception dans l'interface de communication des stations de travail. Ce type de transmission ne peut être utilisé que sur de courtes distances, moins de 10 km. Plus la distance sera courte, plus l'affaiblissement sera petit et plus le débit binaire pourra être grand.

La distance maximum entre deux points étant petite, le temps qui s'écoule pour qu'un signal soit reçu par l'ensemble

des utilisateurs est faible. Pour un réseau de 3Km de long, ce temps est de 10ps.

Les réseaux à bande de base doivent disposer d'un moyen pour donner la parole aux différents communicateurs qui lui seront connectés : c'est le protocole d'accès aux réseaux locaux.

La plus part des réseaux locaux vendus dans le commerce font partie de cette première catégorie, exemple.

Ethernet, Danube, Gixinet - Cambrig Ring - Znet etc...

I.3.2/ Les PABX.

Les PABX numériques constituent une solution économique et simple de réseau, étant donné leur utilisation des paires téléphoniques dont sont équipées toutes les entreprises de par le monde. La plupart de ces systèmes ont augmenté leur possibilité de raccordement pour supporter jusqu'à 2000 portes indépendantes, sinon plus. A travers ces portes, seront connectés non seulement des postes téléphoniques mais aussi des terminaux synchrones, asynchrones, des systèmes de traitement de texte, de télétext, de vidéotex, des micro-ordinateurs et des stations hautement sophistiquées de bureaux. Ces systèmes gèrent les textes, les documents et les agendas en assurant des fonctions d'archivage de document divers, tels les fac-similés, à travers la connexion directement au PABX ou via les stations bureautiques de scanner qui lisent les photocopies, numérisent puis stockent toute espèce de document administratif.

Les PABX permettent pour le moment des connexions à 64 Kbits par liaison terminal, ce qui est largement suffisant

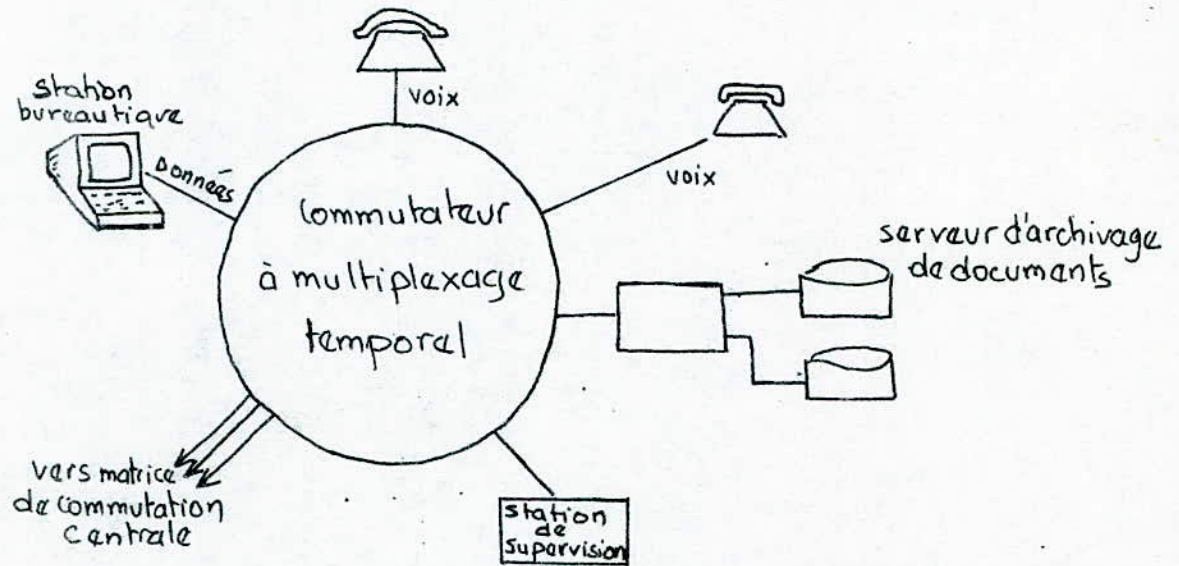


fig 1.9 - Configuration en étoile d'un autocommutateur privé PABX.

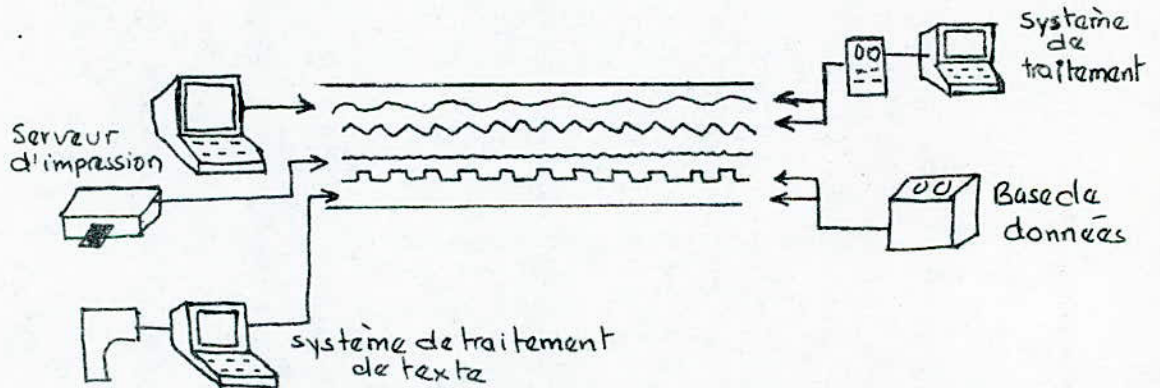


fig 1.10 - Plusieurs canaux de transmission sur un même Coaxial.

pour la plupart des contextes bureautiques actuels. de nouvelles versions sont capables d'aller au-delà (128, 256 voire 512 Kbps).

Les PABX ont presque exclusivement une topologie en étoile (fig 1.9), bien que certains offrent sur un ou plusieurs de leurs bus pouvant relier des systèmes informatiques. Un organe commun, appelé matrice centrale de commutation, assure le routage de l'information numérique ou vocale. C'est à travers cette matrice que tout système connecté au PABX communique avec d'autres systèmes de l'installation ou avec l'extérieur.

La méthode d'accès de base, utilisée dans presque tous les systèmes PABX, est la TDMA.

I.3.3/ Les réseaux locaux large bande.

L'idée de base de cette technique est le découpage des bandes de fréquence qui sont utilisées en point à point ou en multipoint entre les usagers. Chaque bande a ses propres caractéristiques : analogique ou numérique, simplex ou duplex ... C'est un partage du câble suivant les utilisations. L'avantage de ce qui est de pouvoir faire transiter des canaux vidéo en analogique superposés à des canaux téléphoniques analogiques ou numériques.

(fig 1.10) Bien sûr, à cette intégration des différents transports sur un même câble on peut opposer l'incompatibilité des terminaux qui sont utilisés - qui sont dédiés à des applications particulières et l'existence de modem (modulateur-démodulateur) en tout genre, qui sont nécessaires pour véhiculer les informations sous le bon standard.

Les systèmes de communication et de télévision par câble (CATV) se rangent dans cette catégorie. Cette solution risque d'être abandonnée à long terme à cause d'une meilleure intégration des services internes et externes des PABX et réseau locaux informatiques.

I-4 / ETAT DE LA NORMALISATION.

Comme les réseaux locaux font partie de la grande famille des réseaux et à ce titre les nombreuses normes existantes en téléinformatique peuvent être suivies. En particulier le modèle OSI (Open Systems Interconnection) sur l'interconnexion des systèmes ouverts proposés par l'ISO (International Standards Organisation). Le lien entre les réseaux locaux de communication et le modèle OSI, est très étroit. L'architecture de ces réseaux est profondément influencée par celle du modèle OSI, pour des raisons d'homogénéisation et de compatibilité entre systèmes, voir même entre réseaux locaux de constructeurs différents.

Le principe dans le modèle OSI établit l'indépendance des couches les unes par rapport aux autres et facilite la conception et la réalisation des protocoles et des règles qui les constituent. Les relations qui existent entre les couches sont de deux types (fig 1.11).

- relation d'interfaces;
- relation de protocoles.

La différence entre les relations est que, les relations d'interface interviennent entre les sept couches du modèle supporté par le même système, tandis que les relations de protocoles vont régir le dialogue entre deux couches de même rang appartenant à deux systèmes

différents. Les relations de protocoles définissent les formats des messages et les règles d'échanges.

I.4.1 / Les différentes couches du modèle OSI:

Le modèle OSI répartit les responsabilités de traitements et des contrôles entre les sept couches qui le composent comme le montre la (fig 1.12)

chaque couche comporte un certain nombre de modules réalisant chacun une fonction déterminée.

— **La couche physique**, assure le transport de l'information. Les modules de cette couche définissent les caractéristiques électriques et mécaniques de l'interface de connexion sur le support de transmission, cette connexion se fait via des équipements de modulation/démodulation (modem) ou directement sur le câble de transmission à travers un dispositif de jonction.

Parmi les principaux standards, on trouve: l'interface RS 422, RS 232C, RS 449, ainsi que le X21 du CCITT (Comité consultatif international pour le télégraphe et le téléphone).

— **La couche liaison de données**, établit la communication et le passage des paquets d'informations entre les nœuds du réseau à travers le canal physique que constitue le média. elle est responsable de l'acheminement sans erreurs de blocs d'information.

— **La couche réseau** se charge de l'acheminement des paquets de données qui transiteront à l'intérieur du système. Les paquets pouvant traverser plusieurs nœuds intermédiaires. un routage est nécessaire, De même un contrôle de flux est nécessaire pour éviter

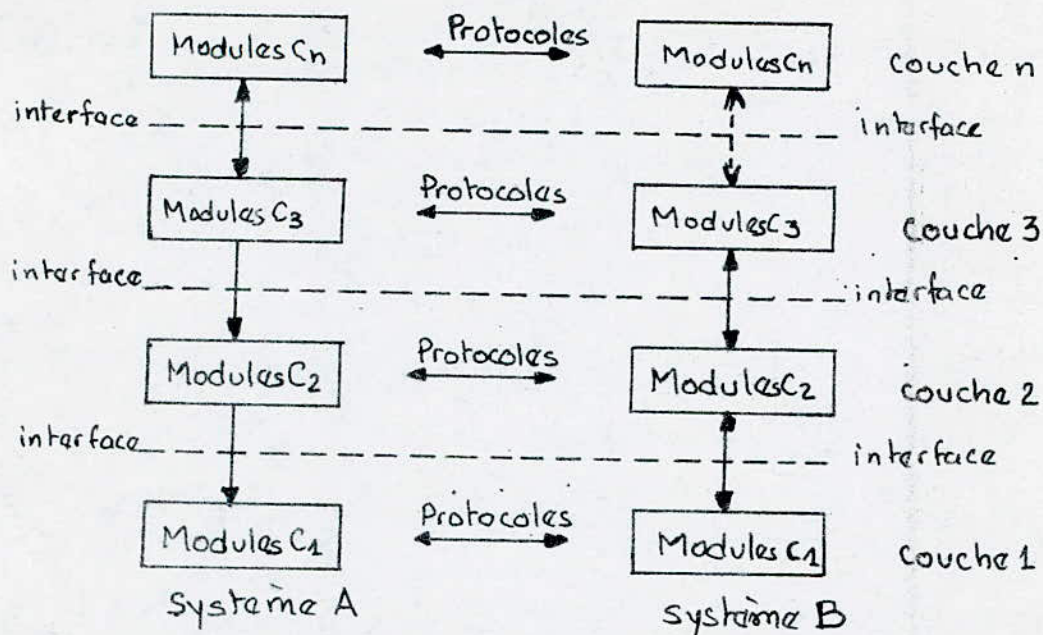


Fig 1.11 - Relations de base dans l'architecture du modèle OSI interfaces et protocoles.

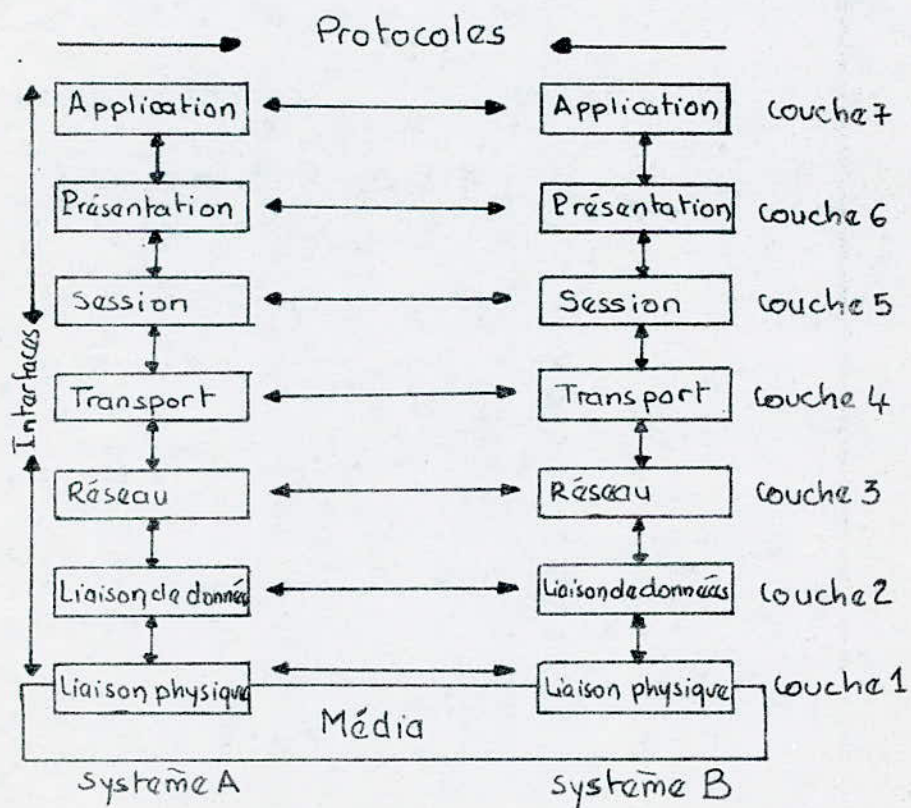


Fig 1.12 - Couches de l'architecture d'interconnexion des systèmes ouverts.

des pertes de paquets par engorgement de certains chemins.

- **La Couche transport** est responsable du contrôle du transport des informations de bout en bout au travers du réseau, cette couche doit assurer que le message des utilisateurs connectés aux réseaux informatiques sont correctement parvenus à leurs destinataire.
- **La Couche session** est responsable de la mise en place et du contrôle du dialogue entre tâches distantes, elle a pour tâche de synchroniser et d'activer certains événements.
- **La couche présentation** a pour rôle, la présentation des données échangées par les applications, dans le but d'avoir une compatibilité entre les matériels associés au réseau.
- **La couche application**, qui doit remplir les fonctions nécessaires à l'exécution des applications réparties, et des programmes qui y participent, elle peut assurer aussi les fonctions de gestion de réseau.

Les deux premières couches, supportées par les standards actuels des réseaux, ont été très facilement intégrés dans le silicium par certains constructeurs de circuits intégrés (LSI) comme Intel, AMD, seek etc... (voir tableau en annexe).

Dés à présent, Xerox Corp. offre en standard, sur son réseau Ethernet, les couches 3 et 4 de l'ISO.

D'autre part, la possibilité pour les réseaux locaux de communiquer avec les réseaux publics de commutation de paquets, et donc de permettre des interconnexions de réseau à réseau, est assurée grâce à l'adoption des deux

premières couches de l'ISO, qui sont compatible avec le protocole X25 (norme de raccordement aux réseaux à commutation de paquets).

Les possibilités des réseaux locaux seront encore plus importantes dans ce domaine lorsque les couches de plus haut niveau seront adoptées comme standard en communication locale.

II/TECHNIQUES ET PROCEDURES DE TRANSMISSION

II-1/INTRODUCTION.

Pour intégrer un micro-ordinateur dans un réseau de télécommunication, il est nécessaire de bien assimiler les techniques de base de la transmission, ainsi que les différentes procédures de télécommunication.

II-2/ TECHNIQUES DE TRANSMISSION.

La transmission est définie comme étant l'échange entre deux équipements, où l'un joue le rôle d'émetteur et l'autre celui de récepteur. Les signaux échangés sont analogiques ou numériques.

II.2.1/ Transmission analogique.

Si on veut intégrer des ordinateurs ou micro-ordinateurs dans un réseau de transmission analogique (ex: réseau téléphonique.) il est nécessaire de convertir les signaux numériques en signaux analogiques et vice-versa, car un ordinateur ne traite et ne stocke que des informations numériques. Dans l'exemple de la (fig 2.1) la conversion est réalisée par les modems (modulateurs-démodulateurs)

Les avantages de ce genre de transmission sont :

- La simplicité;
- Le prix.

Le seul inconvénient est la sensibilité aux distorsions et aux erreurs.

II.2.2/ Transmission numérique.

Avec l'essor spectaculaire que connaît, à l'heure actuelle, les

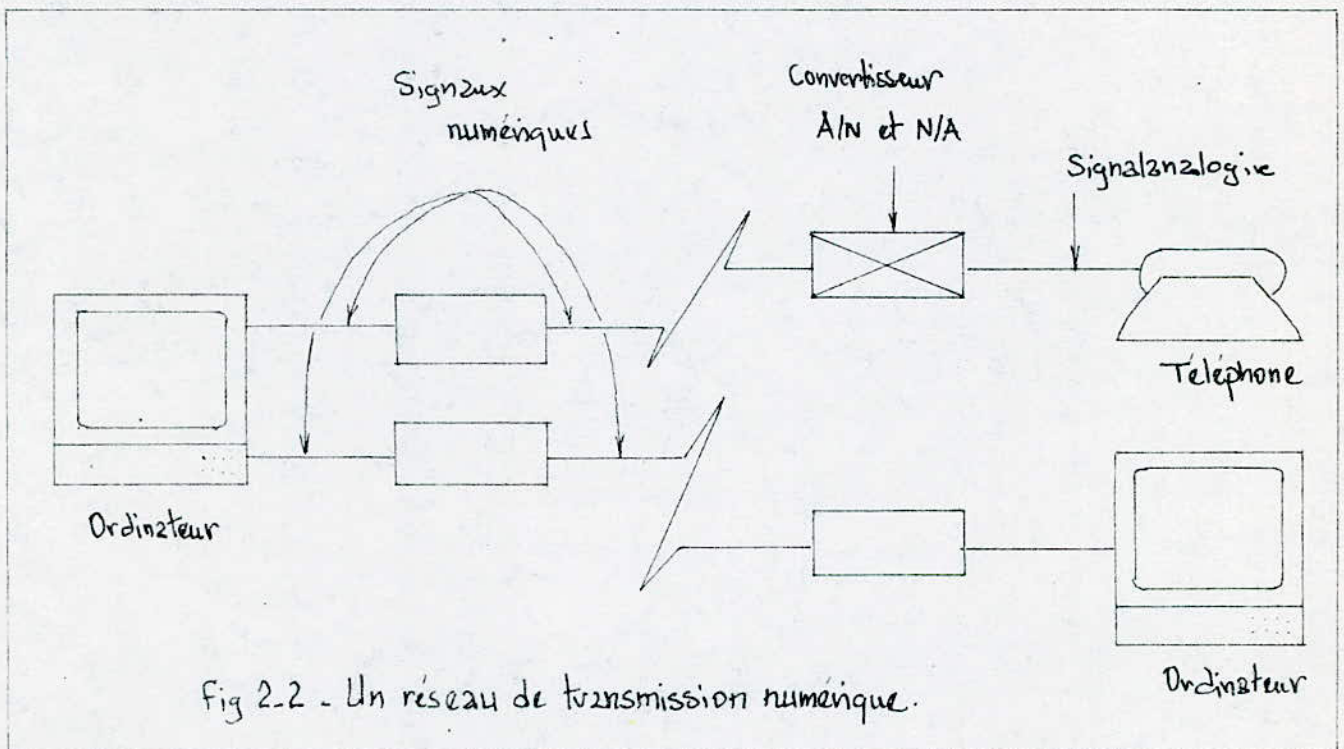
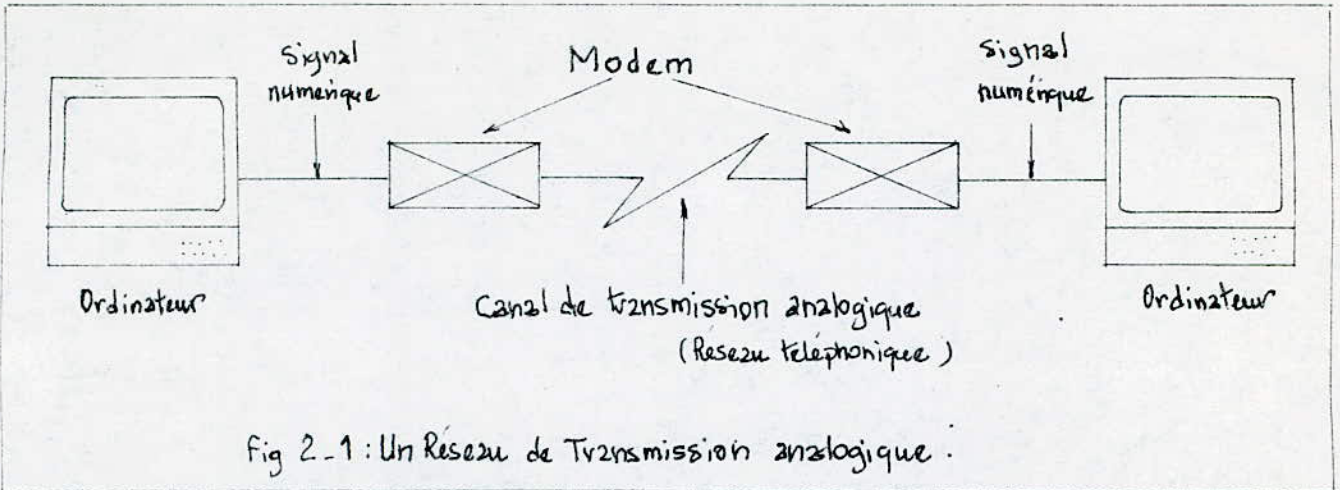


Fig 2.3
les différents
Types d'informations
et leurs systèmes
de codage

Nature de l'information	Codeur / decodeur	Nature du Signal
Voix	Téléphone (microphone, écouteur)	analogique
image fixe	Télécopieur	analogique ou numérique
image animée	TV (caméra, Récepteur TV)	analogique
Texte écrit	Système de teletex	numérique
données informatiques	ordinateur et terminaux	numérique

réseaux numériques, l'ordinateur est parfaitement adapté pour la transmission des informations numériques, ce sont donc les signaux analogiques qu'il faudra convertir (fig 2.2)

Les avantages de ce type de transmission sont:

- possibilités de stockage et de traitement;
- possibilités de détection et correction d'erreurs;
- indépendance vis à vis de la nature des informations (voix, données, image):

II.2.3/ Nature des informations à transmettre

Les informations à transmettre peuvent être:

- Des sons (La voix, La musique);
- Des textes;
- Des plans;
- Des images animées;
- Des données informatiques, etc...

Donc il va falloir utiliser différents types de codeurs - decodeurs pour obtenir le signal sous une forme manipulable, ainsi que différents types de convertisseurs pour s'adapter au réseau de transmission (fig 2-3)

II.2.4/ Codage des informations à transmettre

En informatique, les informations manipulées sont généralement:

- Des lettres
- Des signes spéciaux
- Des chiffres
- Des fonctions spécifiques telles, nouvelle ligne, retour chariot, etc.

Ces informations sont souvent représentées par des caractères ou suite de caractères. Donc leur manipulation exige un code. Les principaux codes utilisés sont :

- Alphabet télégraphique international n°2 (dit code Baudot à 5 moments).
- Alphabet CCITT n°5
- Code EBCDIC

II.2.5/ Voies de transmission

On distingue deux voies de transmissions :

a/ **Voie parallèle** : Dans une transmission sur une voie parallèle, l'information représentée par un ensemble de bits est envoyée telle quelle. Donc dans ce cas il y a autant de fils que de bits à transmettre. Ce mode de transmission est utilisé pour le dialogue entre les différents composants d'un ordinateur et avec certains périphériques. Ainsi, la distance est limitée à quelques mètres.

b/ **Voie Série** : Dans ce cas les bits constituant une information numérique sont envoyés un par un, selon une fréquence propre à la voie. Il faut un équipement de conversion pour serialiser/dés-serialiser l'information binaire à transmettre. Ce mode est utilisé pour la transmission longue distance.

II.2.6/ Sens de transmission

a/ **Transmission Simplex** : La transmission ne s'effectue que dans un seul sens. Dans ce cas un des équipements est seulement émetteur et l'autre

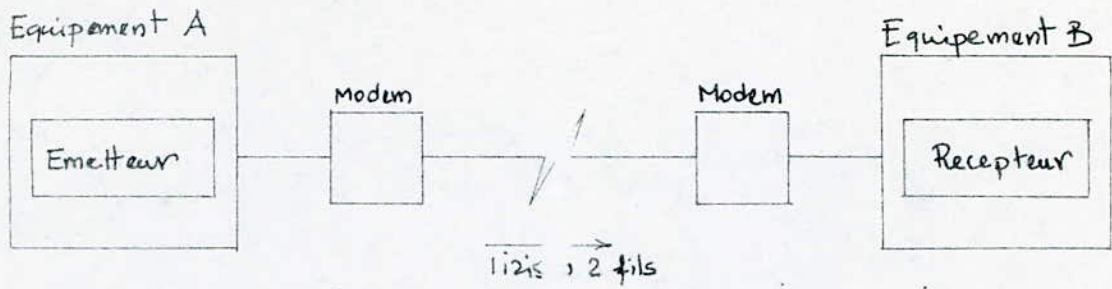


Fig 2.4 : Transmission Simplex.

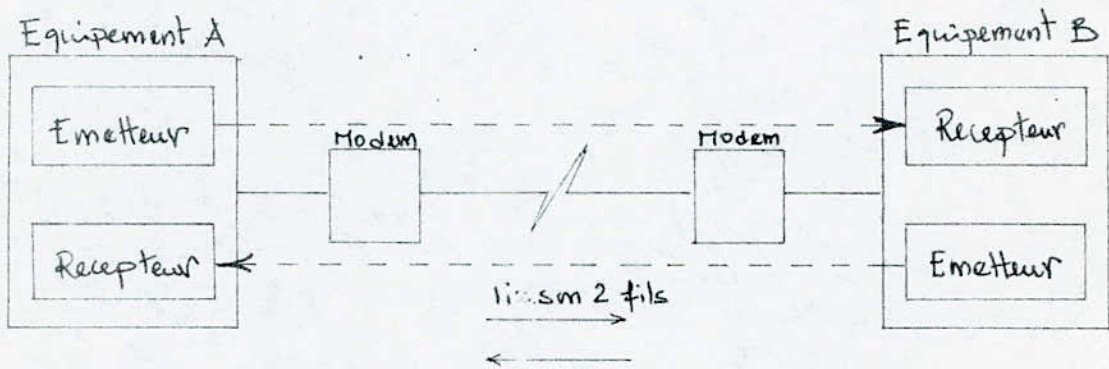


Fig 2.5 : Transmission Semi-Duplex.

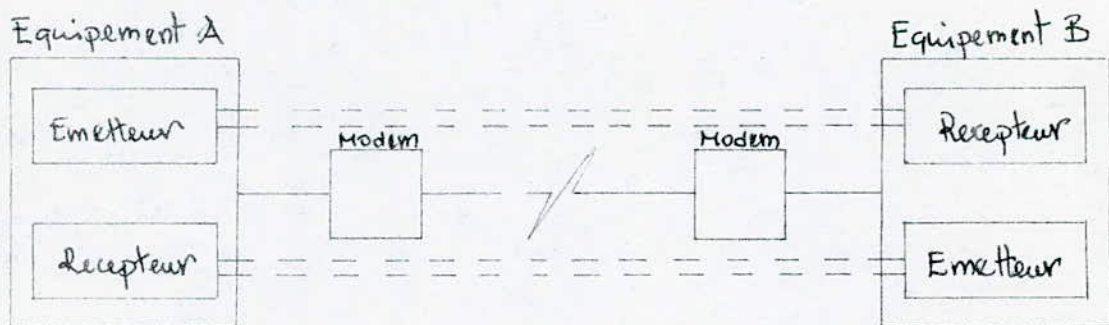


Fig 2.6 : Transmission Duplex.

seulement récepteur (fig 2.4).

b/ Transmission **Sem** - duplex : Dans ce cas chacun des équipements peut tour à tour jouer le rôle d'émetteur puis de récepteur, tandis que l'autre joue respectivement le rôle de récepteur puis d'émetteur (fig 2.5).

c/ Transmission **di** - **plex** **integral** : Dans ce cas l'émission et la réception sont traitées simultanément donc la liaison devra permettre de transmettre en même temps des informations dans les deux sens (fig 2.6). Pour la liaison il faut quatre fils, mais on peut utiliser deux fils si on utilise deux bandes de fréquence différentes, une pour chaque sens.

II.2.7 / MODES DE TRANSMISSION

• Pour transmettre des caractères, sur une voie série trois modes sont possibles.

a/ Transmission **as** **ynchrone** : Dans ce mode la transmission se fait par caractère (fig 2.7).

Comme la synchronisation entre l'émetteur et le récepteur n'est pas réalisée, elle se fait pour chacun des caractères transmis. La synchronisation du récepteur est assurée par des informations d'états qui constituent une enveloppe pour chaque caractère. Cette enveloppe est constituée de deux informations d'états une "actif" (dit bit START), et une autre de "repos" (dit bit STOP). Notons aussi qu'entre deux caractères, un intervalle de temps quelconque peut exister.

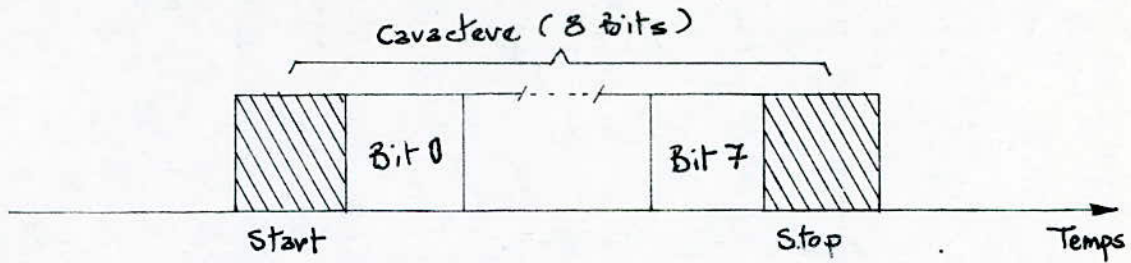


Fig 2.7 : Chaque caractère est précédé et suivi d'informations servant à la synchronisation (transmission synchrone)

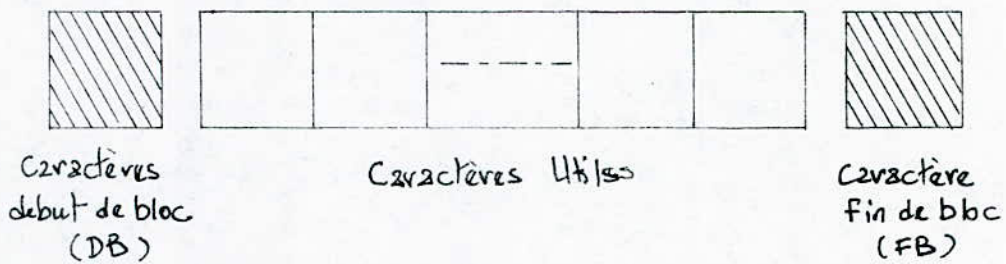


Fig 2.8 : Transmission synchrone orientée caractère

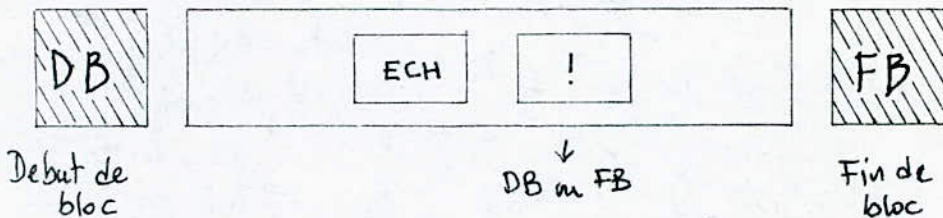


Fig 2.9 : Le caractère d'échappement ECH permet de différencier un caractère utile identique à un début ou fin de bloc.

Pour les systèmes de transmission de faible volume et à faible vitesse, ce procédé présente l'avantage d'être simple.

b/ Transmission synchrone orientée caractère

Dans ce cas nous parlons de la transmission par groupe de caractère. Chaque groupe est précédé puis suivi respectivement par des informations début de bloc et fin de bloc ; qui forment une enveloppe (fig 2.8).

La synchronisation entre l'émetteur et le récepteur se fait grâce à une horloge commune.

Ce procédé s'adapte à des transmissions de volume moyen, à des vitesses moyennes [1200 à 19200 bps].

Il existe cependant un problème de transparence de l'information utile. En effet, si dans le texte utile, un caractère identique au caractère début ou fin de bloc est présent, il faut trouver un moyen pour faire la différence entre le caractère utile et le caractère enveloppe. Pour cela, on utilise une technique d'échappement (Escape), qui consiste à insérer devant le caractère utile un caractère spécial, afin de le protéger (fig 2.9).

On est parfois même obligé de protéger le caractère d'échappement par un caractère d'échappement. Cette convention doit être appliquée par l'émetteur et par le récepteur et est gérée par logiciel (fig 2.10)

c/ Transmission synchrone orientée bit.

Ce dernier mode de transmission se base sur le transfert par train de bits. celui-ci (Le bit) est précédé

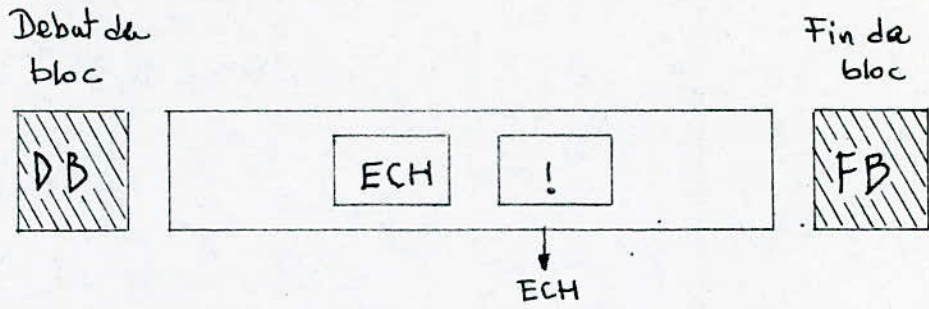


Fig 2.10 : Un caractère d'échappement ECH présent dans le texte doit être protégé par un autre caractère d'échappement.

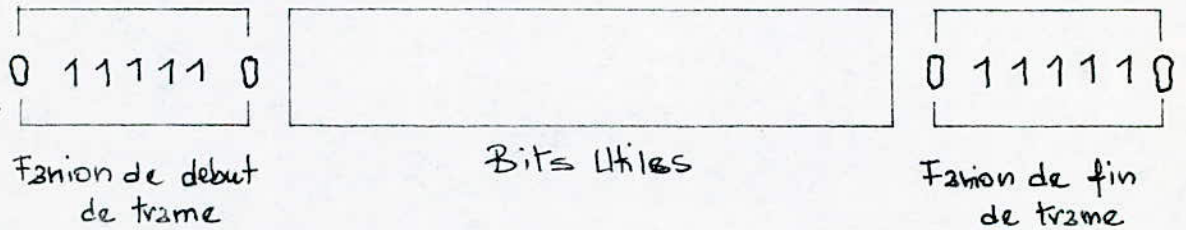


Fig 2.11 : Transmission Synchrone orientée bit

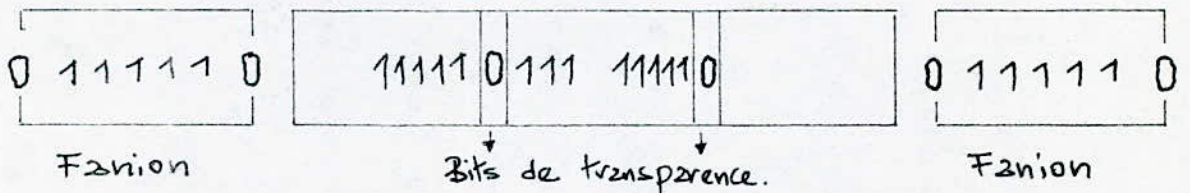


Fig 2.12 : L'insertion d'un bit de transparence lorsqu'une suite de 5 bits à "1" a été détectée

par une information "début de trame" et suivi par une information "fin de trame" (fig 2.11) La trame est définie comme étant un ensemble de bits.

Comme on l'a vu pour le mode précédent, la synchronisation se fait à l'aide d'une horloge commune. Les informations de fin et de début de trame constituant l'enveloppe sont appelés fanions (ou Flag). Un fanion est constitué d'une suite de six bits avec la valeur "1" encadrée par deux bits "0". Un fanion de fin trame peut servir de fanion de début de trame pour la trame suivante.

Comme pour la transmission synchrone orientée caractère il y'a un problème de transparence pour la transmission de l'information utile. Ce problème est résolu par l'insertion systématique au départ d'un bit à "0" chaque fois qu'une suite de cinq bits à "1" a été rencontré dans le texte utile (fig 2.12). La gestion des fanions et de la transparence est assurée par le matériel par l'intermédiaire de circuits de télécommunication. Ce procédé est bien adapté à des transmissions de gros volumes et à des vitesses élevées (de 9600 bps à 72 Kbps).

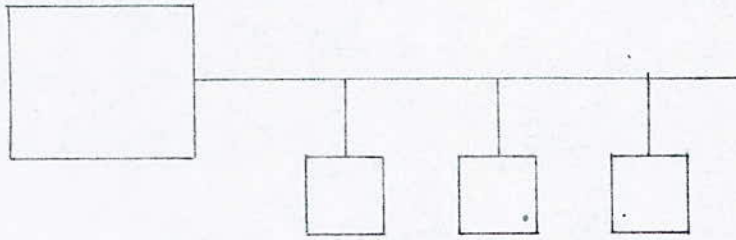
II.2.8 / STRUCTURE D'UNE LIAISON

Pour permettre la communication entre plusieurs équipements, différentes structures de liaisons sont utilisées :

- Liaison point à point;
- Liaison multipoint; (fig 2.13)
- Liaison en boucle. (fig 2.14)

et nécessitent quelques fois des équipements supplémentaires

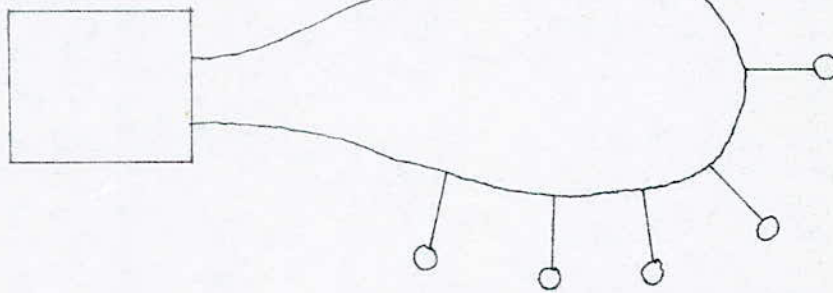
Equipement maitre



Equipements esclaves

Fig 2.13 : Liazison multipoint.

Equipement maitre



Equipements esclaves.

Fig: 2.14 : Liazison en boucle

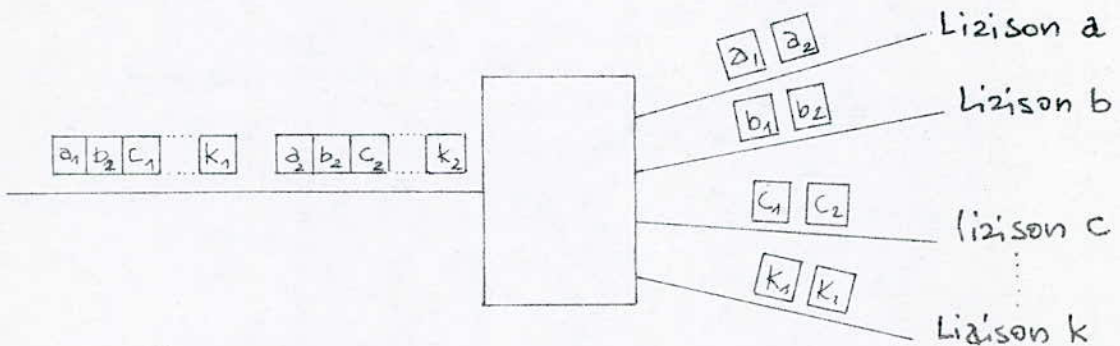


Fig 2.15 : Multiplexage temporel

tel que :

- multiplexeurs
- concentrateurs

a/ Les multiplexeurs

Le rôle du multiplexeur est de simuler plusieurs liaisons logiques sur une seule liaison physique. Il est transparent vis à vis du système de transmission dans lequel il intervient. On note trois techniques de multiplexage :

- multiplexage en fréquence ;
- multiplexage temporel
- multiplexage statistique.

Dans le premier cas la bande passante de la liaison x est découpée en k bandes passantes plus petites, afin de reconstituer les k liaisons (a, b, \dots, k) (fig 2.16)

Pour le multiplexage temporel, le multiplexeur réagit alors comme un serialisateur pour transmettre dans chaque trame un élément d'information reçu de chaque liaison a, b, \dots, k (fig 2.15). Le multiplexage temporel peut être réalisé sur des éléments d'information comme le bit, les caractères et le bloc.

Dans le multiplexage statistique, la trame est constituée de façon dynamique sur la liaison x .

Donc si le multiplexeur n'a pas reçu d'informations sur la liaison, il ne réservera pas d'emplacement pour cette liaison dans la trame (fig 2.17).

b/ Les concentrateurs

Le rôle d'un concentrateur est de prendre à sa charge

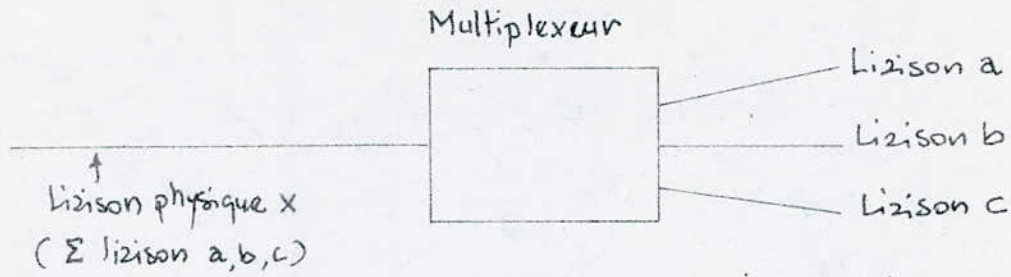


Fig 2.16 Multiplexage en fréquence

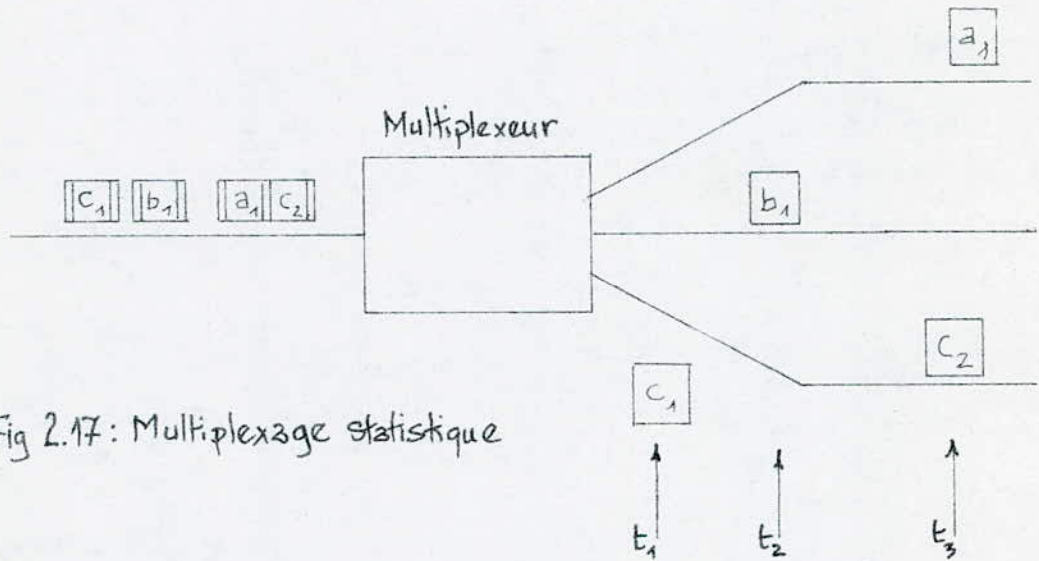


Fig 2.17: Multiplexage statistique

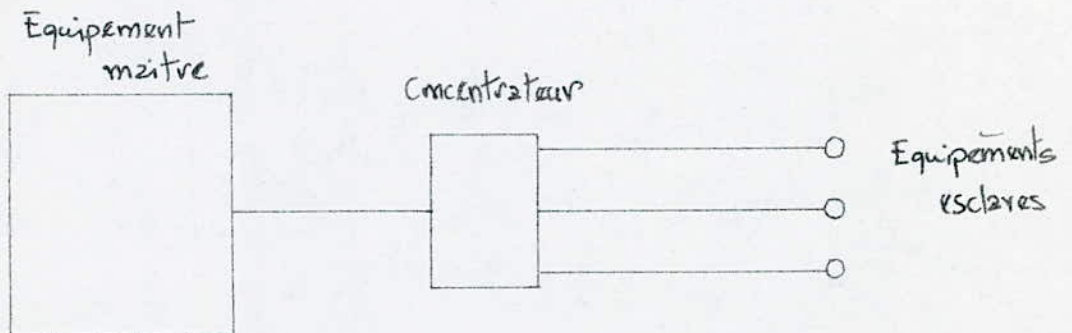


Fig 2.18 : Une liaison utilisant un concentrateur d'équipements est considérée comme une liaison multipoint.

une partie du travail de gestion des équipements
esclaves vis à vis de l'équipement maître (fig. 2.18)

II.2.9/DETECTION ET CORRECTION D'ERREURS.

Trois techniques sont couramment utilisées pour les transmissions en informatique

- Le VRC (vertical Redundancy Check) ou contrôle de parité.
- Le CRC (cyclic Redundancy check) ;
- Le LRC (Longitudinal Redundancy check).

Le principe de la détection se base sur le fait de faire une différence entre le code reçu et le code recalculé. Le mécanisme de correction d'erreur est mis en oeuvre par un dialogue entre l'émetteur et le récepteur à l'initiative de ce dernier. Plusieurs techniques sont proposées et en particulier

- l'acquiescement groupé avec reprise séquentielle ;
- l'acquiescement systématique message par message ;
- l'acquiescement par lot avec reprise sélective.

Le lecteur intéressé pourra consulter la bibliographie présentée sur ce sujet. [9]

II.3/ PROCEDURES DE TRANSMISSION.

II.3.1/ INTRODUCTION

Après avoir défini les techniques de transmission, nous passons aux procédures de transmission c'est à dire les différents protocoles nécessaires au transport de l'information sur une liaison physique entre deux équipements, qu'ils soient homogènes ou non.

II.3.2/ LES FONCTIONS DES PROCEDURES.

Définition d'une procédure

une procédure est l'ensemble des règles, permettant de mettre en œuvre une ou plusieurs fonctions déterminées appelées la transmission de données.

Le mot protocole prend le pas sur celui de procédure puisqu'il s'adapte mieux aux architectures des réseaux.

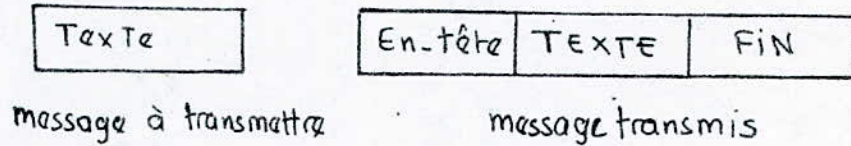
Afin d'effectuer la transmission de donnée, une procédure réalise les fonctions suivantes : Initialisation, synchronisation, délimitation des données, Identification.

a/ Initialisation et synchronisation

Une transmission de donnée commence toujours par une initialisation des signaux sur la voie de transmission reliant les équipements concernés. Cette initialisation est suivie par une synchronisation, qui est assurée par l'émetteur. Ce dernier envoie avant chaque bloc de donnée, un caractère de synchronisation spécifique, qui permet au récepteur de se synchroniser avec l'émetteur.

b/ Délimitation.

Quand nous avons parlé des techniques de transmission nous avons dit que les messages à transmettre sont entourés d'une enveloppe composée d'un en-tête de bloc et d'une fin de bloc.



Pour cette enveloppe les caractères utilisés le plus souvent sont:

SOH : Début de l'en-tête (start of heading)

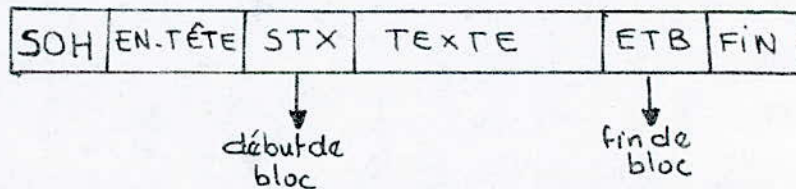
STX : Début de texte (Start of text)

ETB : Fin de bloc de transmission (End of transmission block).

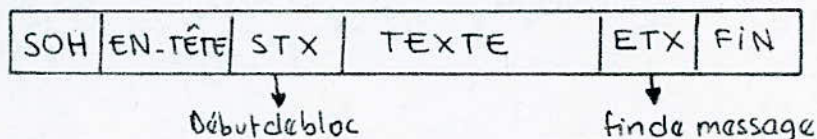
ETX : Fin de texte (End of text.)

DLE : Data link escape

L'exemple que nous donnons représente une transmission en bloc de caractères. Les blocs (sauf le dernier) ont la structure suivante:-



Tandis que le dernier bloc, a comme structure



Lors d'une transmission le récepteur est en attente de données tant qu'il n'a pas reçu un bloc terminé par le caractère de contrôle ETX.

c/ Identification

Le problème d'identification des données ne se pose pas dans le cas d'une liaison point à point vu que le dialogue ne se fait qu'avec un seul équipement. Par contre pour une liaison multipoint, l'équipement maître reçoit des réponses provenant des différents équipements répondant. En conclusion la procédure a le rôle d'identification du message reçu.

d/ Contrôle d'erreur

En principe chaque procédure doit se protéger contre les erreurs de transmission. Cette fonction se traite au niveau de la réception.

Pour le mode caractère (transmission), c'est le mode échoplex qui est généralement utilisé pour effectuer la détection et la correction des erreurs.

Il consiste à faire une ré-émission du caractère reçu par l'équipement récepteur. C'est donc l'émetteur qui vérifie si la transmission s'est bien effectuée.

Pour le mode de transmission bloc, le processus de détection et de correction est le suivant:

A la fin de chaque bloc est ajoutée une clé constituée par un ou deux caractères. Cette clé est calculée en fonction de tous les caractères contenus dans le bloc.

C'est le récepteur qui devra recalculer au fur et à mesure

qu'il reçoit le bloc pour vérifier si le résultat est conforme à celui qui a été transmis par l'émetteur.

Si cela est le cas, il transmet un message de retour (acquiescement positif ou ACK) signifiant qu'il a correctement reçu le bloc et qu'il attend la transmission du bloc suivant. S'il y a erreur il envoie un acquiescement négatif (NAK) et refuse le bloc.

II.3.3/ LA NATURE DES PROCEDURES

L'étude de la nature des procédures s'impose après avoir vu les différentes fonctions. On distingue deux types de procédures:

- Les procédures asymétriques;
- Les procédures symétriques.

a/ Les procédures asymétriques.

Ces processus sont utilisés pour des transmissions entre un central et un ou plusieurs terminaux, dans ce cas le central a toujours l'initiative du dialogue; le terminal est constamment en attente de messages du central. Le dialogue passe par les deux étapes suivantes:-

- La polling : c'est la phase d'invitation à émettre
- La selecting : c'est la phase d'invitation à recevoir

1/ Message d'invitation à émettre (polling)

Le central (hôte) demande au terminal s'il a des données à transmettre, le terminal répond par:

EOT : rien à transmettre

^{ou}
TEXTE : des données à transmettre

2/ Message d'invitation a recevoir (selecting)

Le terminal est invité à recevoir des données, par un message de selecting, il acquitte positivement par **ACK** ou négativement par **NAK**.

Les procédures asymétriques ou maîtres-esclaves sont aussi appelées procédures "POLLING-SELECTING"

b/ Les procédures symétriques

Contrairement aux procédures asymétriques, chaque extrémité peut-être émettrice-receptrice avec l'initiative de l'émission. Ainsi il n'y a pas de notion de polling ou selecting (maître-esclave), mais celle de commande et de réponse.

PARTIE B

CONCEPTION

III/CONCEPTION DU RESEAU

Après avoir passé en revue les différentes sortes de réseaux locaux, nous allons présenter notre réseau local.

En premier lieu nous présenterons brièvement les stations de travail et les conditions auxquelles elles doivent se soumettre, ensuite nous parlerons de la structure choisie pour la conception de notre réseau local.

III.1/PRESENTATION DE L'OLIVETTI M24

Le micro-ordinateur OLIVETTI M24 peut être utilisé pour la communication, Pour cela il possède des fichiers d'émission et d'autres pour la réception.

Pour notre réseau local, nous utiliserons trois micro-ordinateurs de ce même type, une liaison série est possible grâce à l'interface série RS232C. Les données seront sur 8 bits, en code ASCII sur 7 bits. La vitesse de transmission entre 1200 b.p.s et 19200 b.p.s.

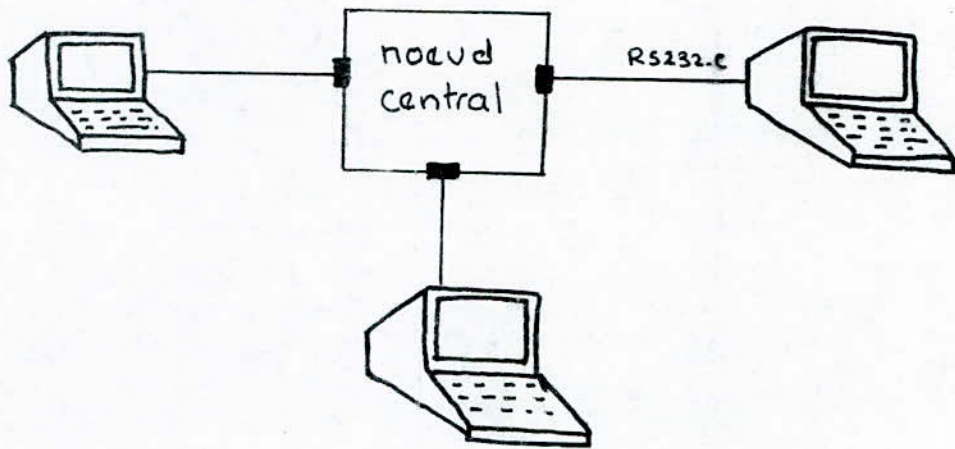
III.2/CARACTERISTIQUES DU RESEAU

En ce qui concerne le choix des caractéristiques, pour la conception de notre réseau nous donnons le tableau suivant:

mode de transmission	asynchrone (série)
type de transmission	Bande de Base
topologie	Etoile
méthode d'accès	TDMA
longueur Maximum d'un paquet	128 octets.

Or que nous avons choisi la topologie en étoile, nous aurons besoin d'un noeud central qui se chargera de faire l'aiguillage et le contrôle des communications. Le But de notre travail est en grande partie la conception de ce noeud central, que nous appellerons carte d'aiguillage.

Notre réseau aura donc la configuration représentée par la figure ci dessous.



III.3/CONCEPTION DE LA CARTE D'AIGUILLAGE

Dans ce qui suit nous allons donner la synoptique de cette carte, son fonctionnement, ainsi que le choix et la présentation des différents composants

III.3.1 / PRESENTATION DU SYNOPTIQUE

Pour réaliser notre carte, il nous faudra satisfaire plusieurs fonctions complexes, soumises à des exigences comme : puissance dissipée, rapidité de fonctionnement, résistance aux surcharges électriques, existence des fonctions évoluées

Comme jusqu'à présent aucune technologie ne permet isolement de réaliser l'ensemble de ces fonctions, sur une même puce, pour cela nous sommes conduit à introduire une séparation en différents circuits, optimisés en fonction des contraintes de fonctionnement et de la technologie employées.

Cette séparation se fait selon le découpage de la (fig 3.1).

- Le bloc contrôleur;
- Le bloc interface série;
- Le bloc convertisseur.

Nous allons présenter chaque bloc à part

A/Le contrôleur

Les fonctions du contrôleur sont :

- La gestion de l'ensemble des échanges,
- La mémorisation des informations reçues;
- L'intégration de l'algorithme d'accès au réseau aléatoire

Pour satisfaire toutes ces exigences, il nous faudra donc

Prévoir une partie intelligente c'est à dire un microprocesseur, des mémoires : une RAM pour mémoriser les informations et une EPROM pour y introduire notre programme.

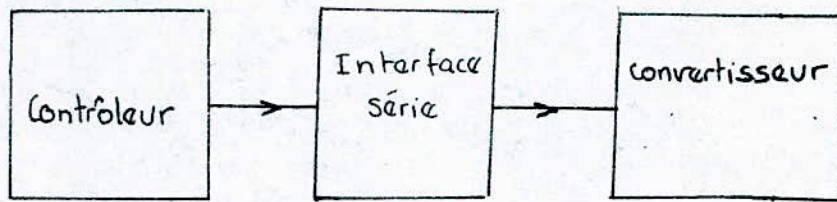


fig 3.1 - schéma bloc

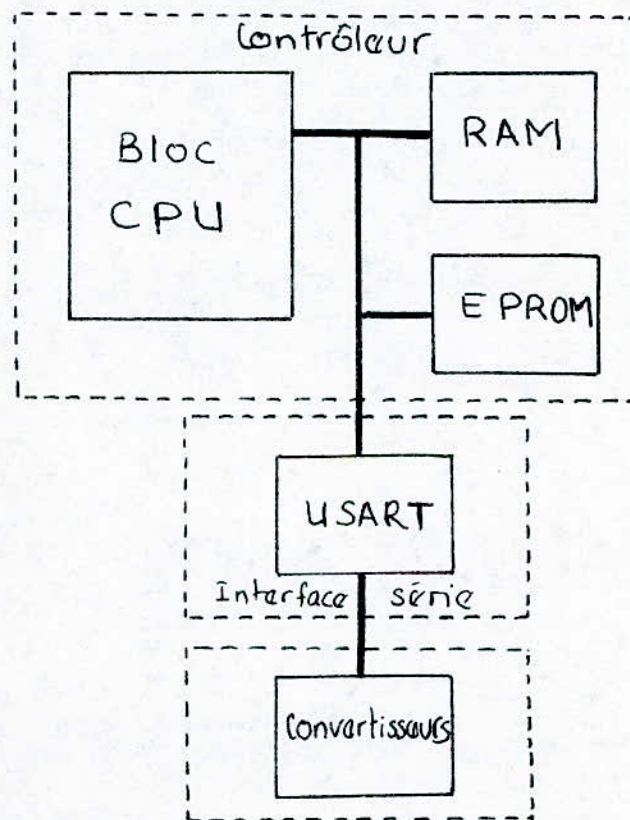


fig 3.2 - schéma synoptique

B / L'interface série.

L'interface série est nécessaire pour l'émission comme pour la réception, son rôle est la conversion série - parallèle et parallèle - série de l'information. elle procède aussi à l'interface du microprocesseur. Pour réaliser ceci on utilise un circuit intégré d'émission / réception synchrone / asynchrone universel (USART).

C / Les convertisseurs.

Les convertisseurs sont utilisés pour les signaux entrant et sortant, leur rôle est la conversion de tension.

Après avoir défini les différents blocs et leurs rôles dans la carte, nous pouvons donner un synoptique plus détaillé. (fig 3.2).

III.3.2 / Choix des composants

L'Olivetti M24 est à base de microprocesseur 8086 d'INTEL nous utilisons pour notre carte le même microprocesseur et ceci pour des raisons de compatibilités surtout en ce qui concerne le langage de programmation. Il y'a aussi que le 8086 à 16 bits présente de nombreux avantages sur ceux à 8 bits, entre autres une exécution plus rapide et plus puissante, un espace mémoire et Entrée/Sortie plus étendu.

Pour le bon fonctionnement du microprocesseur certains circuits additifs sont nécessaires tels que :

- un contrôleur de BUS : Le 8288 d'Intel
- des amplificateurs d'adresses : Les deux circuits 8282/8283

- des amplificateurs bidirectionnels de données,

Le 8286/8287.

Bien sûr le circuit d'horloge est nécessaire, nous avons choisi l'horloge 8284 A d'Intel

Nous aurons besoin d'une RAM statique 4096 et d'une Eprom 2716.

Pour l'interface série nous avons opté pour L'USART 8251 A,

Ainsi que des convertisseurs de tensions.

III.4 / PRESENTATION DES COMPOSANTS

III.4.1 / Le microprocesseur 8086 d'Intel.

Son rôle dans notre carte est limité à la gestion; il assure le bon déroulement du transfert des données et l'aiguillage

A/ Organisation externe

Le micro processeur 16 bits d'Intel, se présente dans un boîtier de 40 broches (voir (fig 3.1) en Annexe), bien qu'il soit à 16 bits, les différentes fonctions sont réparties sur les 40 broches grâce au multiplexage dans le temps des adresses et données.

Le microprocesseur a deux modes de fonctionnement, un mode minimal et un autre maximal.

1/ Le mode minimum.

Ce mode est obtenu par une mise au niveau haut de la broche $\overline{MN}/\overline{MX}$.

Dans ce cas le 8086 ne peut adresser que 64 K. octets, et génère lui même tous les signaux de contrôle.

2/ Le mode maximum.

Ce mode est destiné aux systèmes multiprocesseurs. Le

mode est sélectionné, quand la broche MN/\overline{MX} passe au niveau bas, Dans ce cas le 8086 génère des états de bus codés sur les lignes $\overline{S_0}, \overline{S_1}, \overline{S_2}$. Ces signaux décodés à travers le 8288, vont donner les signaux de contrôle destinés à un système de haute gamme (fig 3.3). La complexité et la taille des applications en télécommunication impose souvent l'éclatement des fonctions sur plusieurs unités de traitement chacune d'elles effectuant une partie bien spécifique, et toutes les cartes étant connectées sur un même bus système, il s'avère nécessaire pour nous de travailler en mode maximum car il étend très fortement les possibilités du 8086 vu comme un des maîtres d'un système composé de plusieurs cartes au format multibus.

L'organisation générale des différentes broches, en mode maximum est donnée par le tableau (fig 3.2) en Annexe

Les signaux d'états indiquant le segment* utilisé lors d'une opération sont donnés par les lignes S_3, S_4 (fig 3.4).

Quand l'exécution d'une instruction exige une transaction d'un seul octet, le 8086 travaille sur 8 bits, soit l'octet supérieur soit l'octet inférieur.

Cette sélection est faite à l'aide des broches A_0 et \overline{BHE}/S_7 , suivant le codage indiqué en (fig 3.5).

B/Organisation interne

1/ Les différents Registres

Le 8086 dispose de 4 types de registres internes (fig 3.6).

- Registres généraux ou de données AX, BX, CX, DX
- Registres pointeurs et d'indexes SP, BP, SI, DI

* voir paragraphe 2 même chapitre

\bar{S}_2	\bar{S}_1	\bar{S}_0	Type de Transfert
0	0	0	Prise en compte d'une interruption.
0	0	1	Sélection du mode d'entrée de donnée.
0	1	0	Sélection du mode de sortie de donnée.
0	1	1	Halt.
1	0	0	Recherche d'une instruction
1	0	1	sélection du mode de lecture de la mémoire
1	1	0	sélection du mode d'écriture de la mémoire

fig 3.3 - signaux d'état caractérisant un type de transfert.

S_4	S_3	segment sélectionné
0	0	segment supplémentaire
0	1	segment de Pile
1	0	segment de programme
1	1	segment de données

fig 3.4 - signaux d'état indiquant le segment sélectionné.

\overline{BHE}/s_7	AD_0	Grandeur transférée
0	0	Les deux octets inférieur et supérieur
0	1	L'octet supérieur.
1	0	L'octet inférieur
1	1	aucun

fig 3.5 - signaux indiquant la longueur du mot transféré

- Registres de segment CS, DS, SS, ES.

- Registre d'état et le compteur ordinal IP.

Les registres de données : se comportent comme des accumulateurs ou des registres d'opérande de 16 bits, mais sont généralement utilisés pour des opérations bien spécifiques voir en (fig 3.7)

Les registres pointeurs et d'index : On les appelle aussi les registres d'adressage à l'intérieur d'un segment. Ces registres contiennent généralement le déplacement à l'intérieur d'un segment. En tant que pointeur d'adresse les registres SP et BP pointent vers une adresse à l'intérieur de la pile, tandis que les registres d'index SI et DI respectivement Source et Index destination contiennent une adresse d'une position à l'intérieur de la mémoire de donnée. Ils peuvent aussi participer à la gestion des adresses.

Les registres de segment : Ils contiennent l'adresse du début de chaque segment. nous avons quatre registres de segments de 16 bits (fig 3.8)

- Registre de segment CS, sert à l'adressage des octets du programme.

- Registre de segment DS, sert à l'adressage des données.

- Registre de segment SS, gère la Pile.

- Registre de segment ES, complète DS.

Compteur ordinal et indicateurs (Flags)

Le compteur ordinal de 16 bits appelé pointeur d'instruction (IP) contient le déplacement de l'instruction courante vis à vis du code segment, et le registres des flags

* voir paragraphe 2 même chapitre

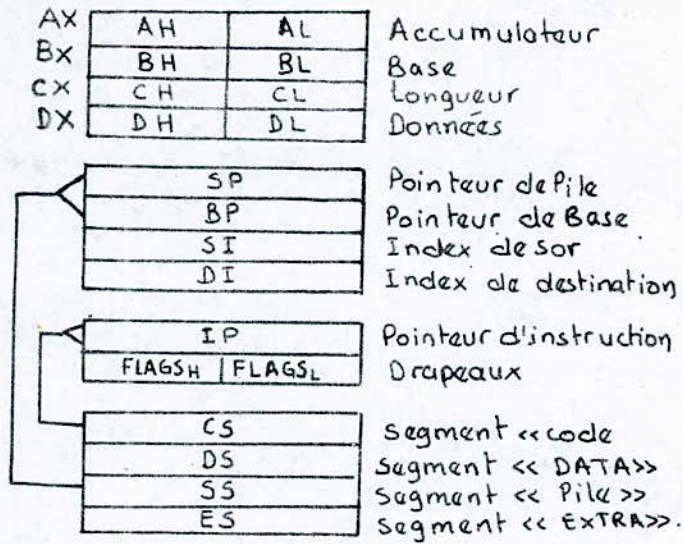


fig 3.6 - Les différents registres du 8086

Registres	Fonctions
AX	E/S, multiplication, division, traduction
BX	registre de Base pour l'adressage des zones Mémoires
CX	Comptage des données.
DX	Adressage indirect des ports d'E/S

fig 3.7. Les différentes fonctions des registres Généraux.

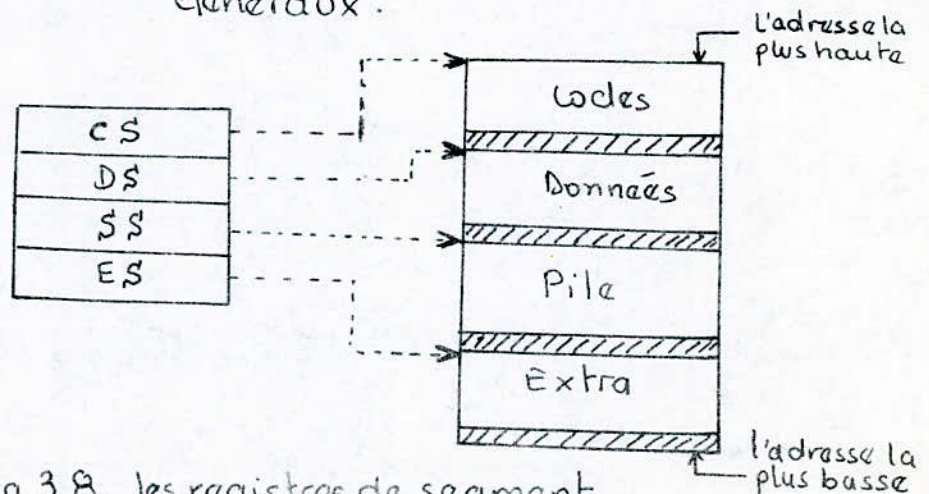


fig 3.8 - les registres de segment

de 11 bits. Le flag nous renseigne sur l'état de l'instruction en cours.

Les différents flags du registre d'état sont donnés par la (fig 3.3) en annexe.

2/ Les modes d'adressage

Avant d'aborder ce sujet il est nécessaire d'expliquer la segmentation car c'est le mécanisme fondamental de l'adressage.

Segmentation

Le mécanisme d'adressage du 8086, utilise une technique de segmentation. La mémoire de 1 Moctets est découpée logiquement en zones de 64 Koctets au maximum, dites "segments". Pour accéder à un mot mémoire, il faut disposer de deux quantités de 16 bits: L'adresse logique et le déplacement (fig 3.9).

Les segments peuvent être, disjoints, partiellement recouverts ou confondus.

Le mécanisme de segmentation est étendu aux 4 registres de segments donnant donc une capacité d'adressage réelle de 256 Koctets (4×64 Koctets) sans modification des bases.

Les différents modes d'adressage

Pour accéder à une position mémoire le 8086 possède cinq principaux modes d'adressage (fig 3.10)

Adressage d'un registre (R): Le registre (R) contient l'opérande.

Adressage direct ou étendu à l'intérieur d'un segment (DA)

La quantité à la suite de l'instruction proprement dite contient l'adresse de l'opérande à l'intérieur du ce déplacement à l'intérieur du segment est de 8 ou 16 bits

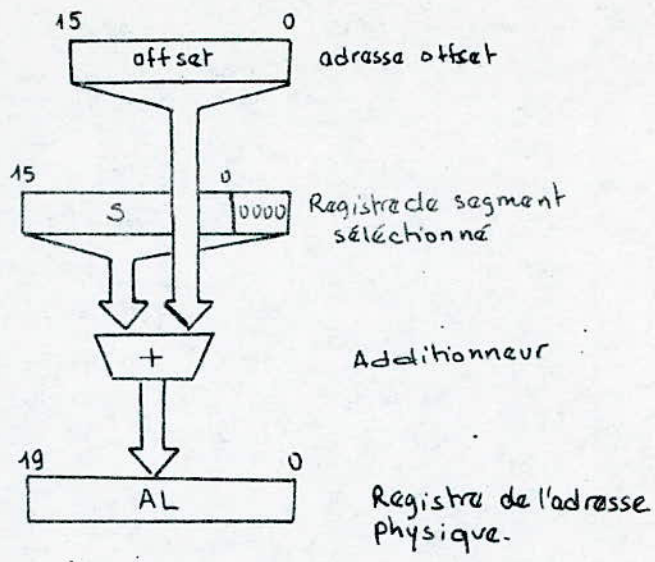


fig 3.9 - obtention de l'adresse physique

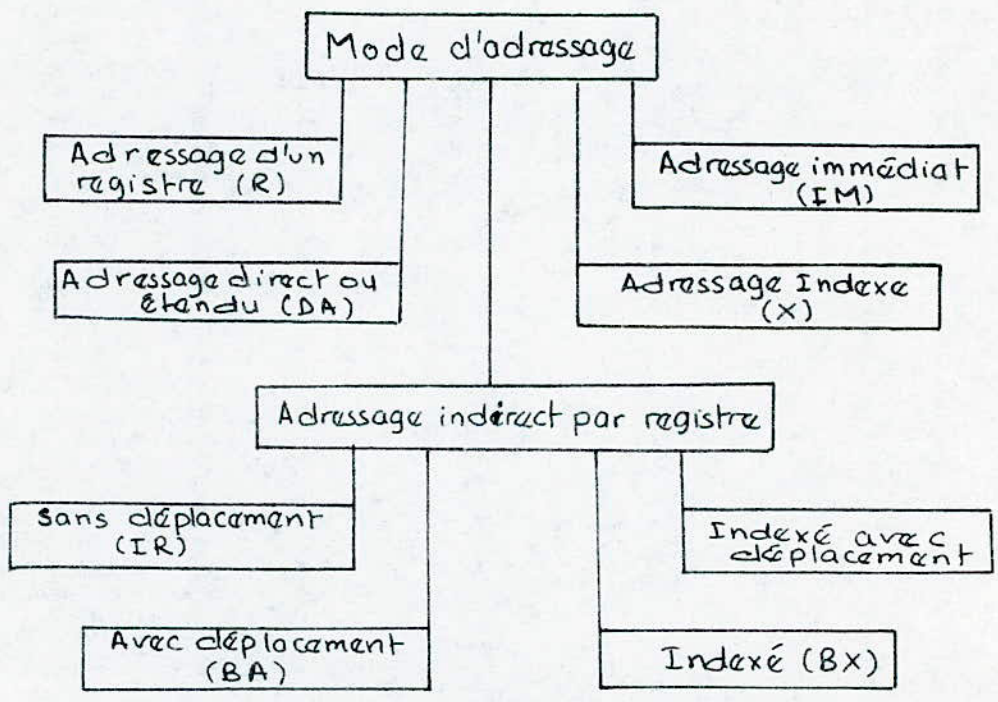


fig 3.10 - Les différents modes d'adressages

Ce mode d'adressage constitue aussi un adressage relatif à l'adresse du début de segment.

Adressage indirect par registre : L'adresse est contenue dans le registre spécifié, ce dernier peut être un registre de base BP ou BX, ou bien un registre d'index SI ou DI.

1. sans déplacement (IR) à l'intérieur d'un segment.
2. Avec déplacement (BA), l'adresse de l'opérande est la somme de l'adresse contenue dans le registre de base BX ou BP, et d'un déplacement sur 8 ou 16 bits, indiqué dans le mot qui suit l'adresse proprement dite, ce mode a lieu à l'intérieur d'un segment.
3. Indexé (BX). L'adresse de l'opérande est la somme du contenu du registre d'index SI ou DI.
4. Indexé avec déplacement, pour ce mode d'adressage nous ajoutons à l'adresse calculée dans le cas précédent, un certain déplacement donné par le mot qui suit l'adresse proprement dite.

Adressage indexé (X) : L'adresse de l'opérande est la somme du contenu du registre d'index SI ou DI, et d'un déplacement sur 8 ou 16 bits, indiqué à la suite de l'instruction. Ce mode a lieu à l'intérieur d'un segment.

Adressage immédiat (IM) : Dans ce mode d'adressage l'opérande est la donnée qui suit juste l'instruction proprement dite.

III.4.2/ Le contrôleur de bus 8288

Comme nous avons choisi le mode de fonctionnement maximum, nous aurons besoin de décoder le bus de commande du 8086 qui est codé sur les broches \bar{S}_0 , \bar{S}_1 , \bar{S}_2 . Pour cela nous utilisons le contrôleur de bus 8288 d'Intel. La (fig 3-41) donne le schéma fonctionnel. Ce contrôleur peut être également utilisé pour attaquer un bus système partagé entre plusieurs processeurs 8086, chacun équipé de son propre contrôleur 8288. Pour synchroniser le contrôleur avec le processeur nous relierons le signal d'horloge du 8086 à celui du 8288.

Pour le schéma de brochage et la signification des différentes broches voir Annexe.

Le lecteur intéressé pourra consulter les bibliographies présentées sur ce sujet. [4], [6], [7], [14], [15].

III.4.3/ L'interface série 8251.A

Le 8251 A d'Intel est un circuit intégré d'émission/réception synchrone/asynchrone universel (USART).

La structure interne du 8251 A est constituée de cinq sections (fig 3.12).

Le récepteur : nous distinguons deux parties

- 1/ Le buffer de réception : il reçoit les données série sur la broche RXD et les convertit en données parallèles
- 2/ La commande de réception : cette commande est assurée par les broches suivantes:

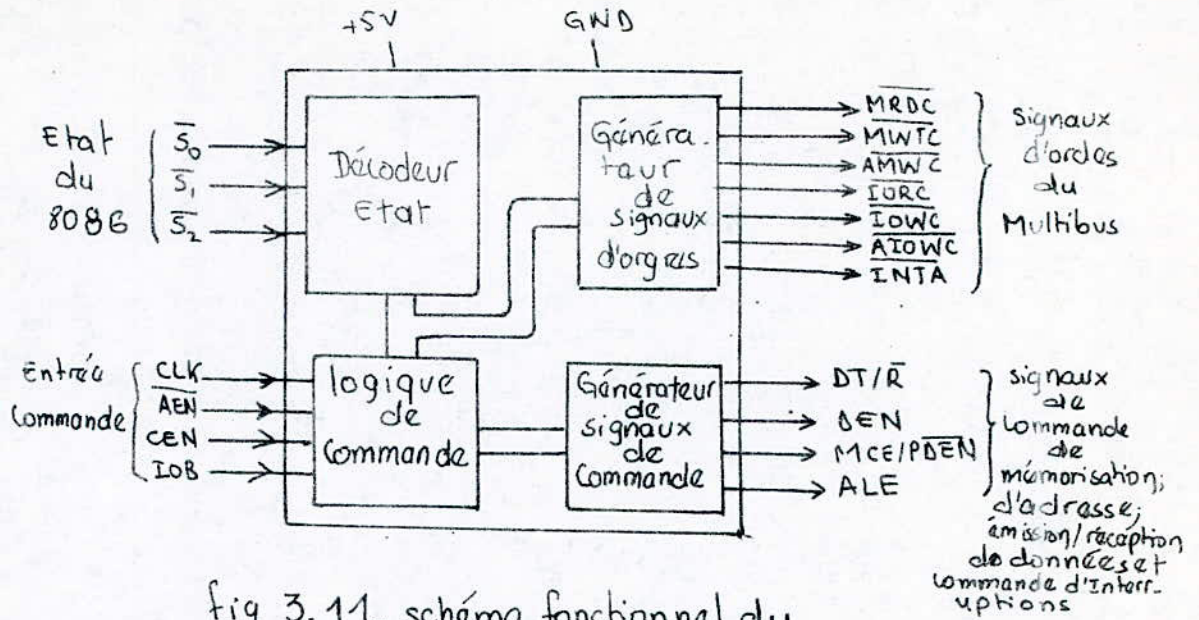


fig 3.11 - schéma fonctionnel du 8288 d'Intel.

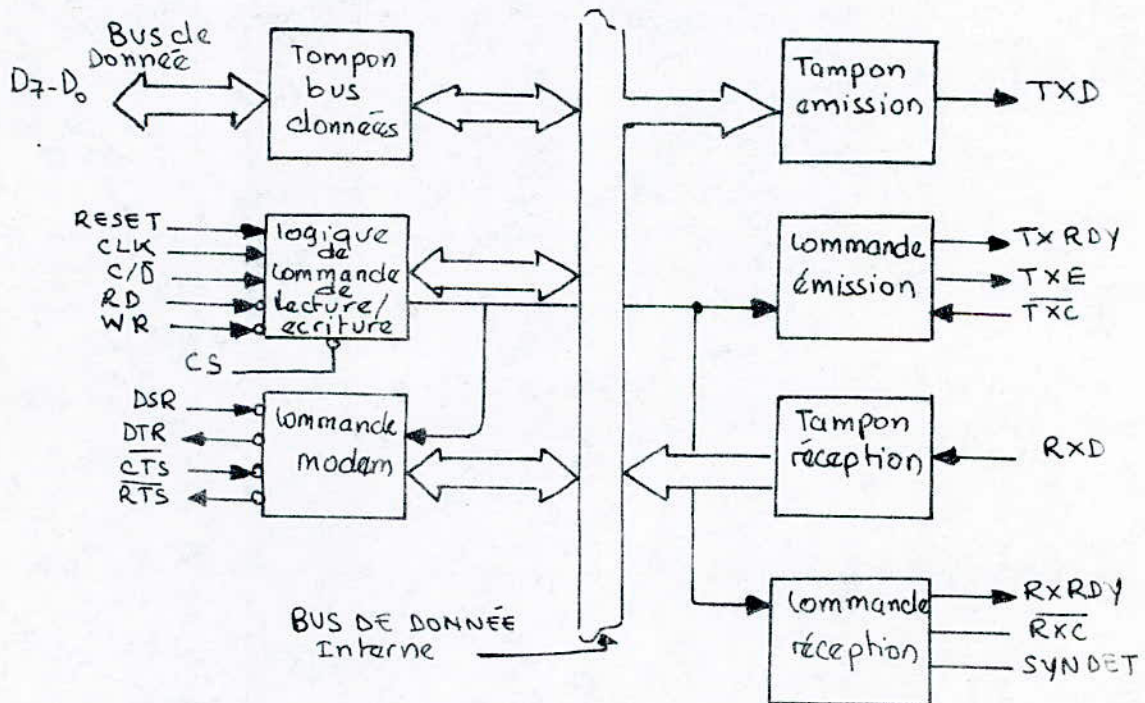


fig 3.12 - schéma fonctionnel de L'USART 8251.A d'Intel.

$RxRDY$, \overline{RxC} , $SYNDET$

L'émetteur: Lui aussi se compose de deux parties

1. le buffer d'émission: il effectue une conversion parallèle - série des données puis il les transmet à travers la broche TxD .
2. La commande d'émission: est assurée par les broches $TxRDY$, \overline{TxC} , TE .

La commande modem: elle fournit deux entrées et deux sorties vers le circuit de communication série. Les broches associées sont DTR et \overline{RTS} et les entrées \overline{DSR} et \overline{CTS} .

La commande de Lecture/écriture: ce contrôle se fait à l'aide des broches suivantes:

RESET: un niveau haut sur cette entrée fixe le 8251A dans un mode inactif, jusqu'à ce qu'il y ait réinitialisation du 8251A à l'aide du mot de sélection de mode.

\overline{WR} : séquence d'écriture (validée niveau bas)

\overline{RD} : séquence de lecture (validée au niveau bas)

CLK: entrée utilisée pour générer une horloge interne, elle sera reliée au 8284A.

\overline{CS} : sélection du boîtier (validée au niveau bas).

Le Tompon bus de données: ce bus de données est à 8 bits est bidirectionnel et a 3 états. Il permet la transition des données pendant la réception et l'émission de données.

La C/\overline{D} permet la sélection commandes / données.

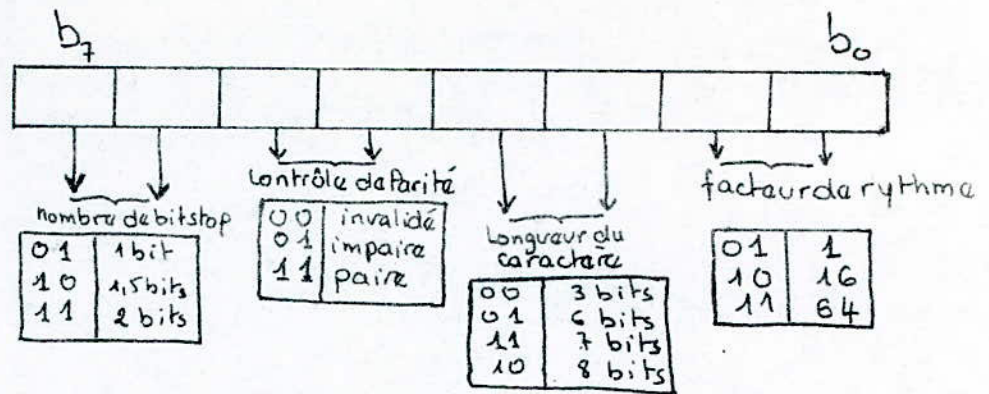


fig 3.13 - format du mot de sélection de mode

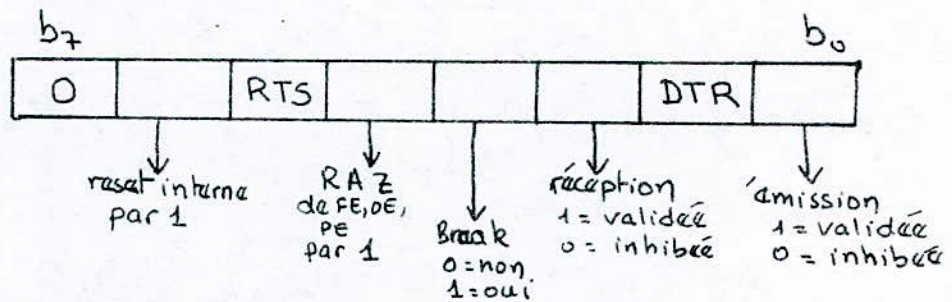
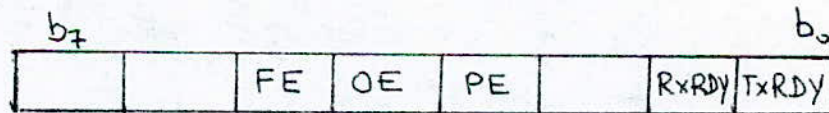


fig 3.14 - format du mot de commande.



TxRDY : registre émission vide } = 1 transfert possible
 RxRDY : registre réception plein }
 PE : erreur de parité
 OE : erreur d'ecrasement
 FE : erreur de format

fig 3.15 - format du mot d'état

Le 8251. A peut fonctionner en mode asynchrone, comme il peut fonctionner en mode synchrone, Le format du mot de sélection du mode est donné par la (fig 3.13).

Après que le mot de sélection de mode eût été émis le mot de commande peut être chargé.

Les affectations des bits du registre de commande sont données par la (fig 3.14)

Quand l'émission validée et que la broche \overline{CTS} est au niveau bas, des caractères sont émis. L'USART met le \overline{DTR} au niveau bas, Le bit 2 valide la réception, donc les bits reçus ne seront convertis en caractères que si le bit 6 du registre de commande provoque une RAZ complète de l'USART.

Les définitions des bits du registre d'état de l'USART sont données par la (fig 3.15). Les 3 bits d'erreurs (3, 4 et 5) sont remis à zéro en instaurant le bit 4 du registre de commande.

Le schéma de brochage est donné en Annexe

Pour avoir plus de précision consultez [7], [4]

III.4.4/ Les convertisseurs

Pour relier les trois micro-ordinateurs à notre carte, nous avons opté pour le câble de transmission normalisé RS 232 C, or pour cette norme d'interface série il y'a des convertisseurs bien précis. un pour les signaux entrants Le MC1489 et Le MC1488 pour les signaux sortants.

Pour le 1488, les entrées sont compatibles TTL et les sorties compatibles RS232C. Pour le 1489 c'est le contraire.

Pour les circuits de brochages consultez En annexe les figures correspondantes.

III.45/ La norme RS232.C

La version la plus récente de cette norme date de 1969 c'est à dire avant que n'existent les circuits intégrés TTL. on trouvera donc que les niveaux de signal varient entre +5 et +15 Volts (niveau haut) et entre -5 et -15 volts (niveau bas). D'où l'utilité des convertisseurs de tension.

III.5/ LA CARTE D'AIGUILLAGE

Le schéma général de la carte est donné par la (fig 3.15)

cheminement de l'information dans la carte:

Avant d'arriver à la carte l'information circule sur le support de transmission dans ce cas c'est le câble normalisé RS232C. Une fois que l'information se trouve à l'entrée de l'USART, ce dernier se charge de faire la conversion série - parallèle, après cette conversion nous retrouvons notre information dans le tampon bus de données de l'USART, Le micro-processeur viendra lire cette donnée dans la phase de lecture.

L'information passe par l'amplificateur de données

(8286/8287) qui a pour rôle essentiel avec les Latch d'adresses 8282/8283. Le démultiplexage des lignes d'adresses/données. Après l'opération précédente il s'agira de mémoriser l'information et ce grâce à la RAM 4096, ainsi nous dirons que la réception de l'information par la carte est achevée. Après cela c'est l'opération d'émission qui va se dérouler, il faudra donc extraire la donnée de la RAM (opération de lecture en mémoire) pendant le cycle de lecture du microprocesseur. Après avoir terminé cette lecture, il faudra transférer la donnée au destinataire ou encore effectuer une opération d'écriture en ELS où l'information se retrouvera dans le registre d'émission de l'USART, après avoir subi une conversion parallèle-série.

Tout ce qui a précédé est géré bien sûr par le programme introduit dans l'EPROM (2716) qui se déroule pour contrôler cette gestion. Pour le cycle lecture et écriture du 8086 voir les schéma en Annexe.

III.6/DESCRIPTION DE L'ALGORITHME DE COMMUNICATION

Le fonctionnement de notre carte est entièrement régi par le software. Pour cela nous devons établir un programme que nous pourrions introduire dans l'EPROM, et ceci afin de gérer le processus de communication entre les trois micro-ordinateurs.

Nous donnons en premier lieu l'organigramme général qui indiquera les grandes étapes de ce processus de communication, puis nous donnerons un deuxième organigramme qui sera plus détaillé.

L'organigramme général est donné par la (fig 3.17) nous passons maintenant à l'explication de l'organigramme en question*.

1^{ère} phase (Initialisation)

Nous initialisons évidemment les différents accumulateurs et registres internes du 8086, ainsi que le pointeur de pile à l'adresse initiale de la pile, ensuite nous passons à l'initialisation des différents USART et ceci en envoyant à chacun son mot de sélection de mode et son instruction de commande.

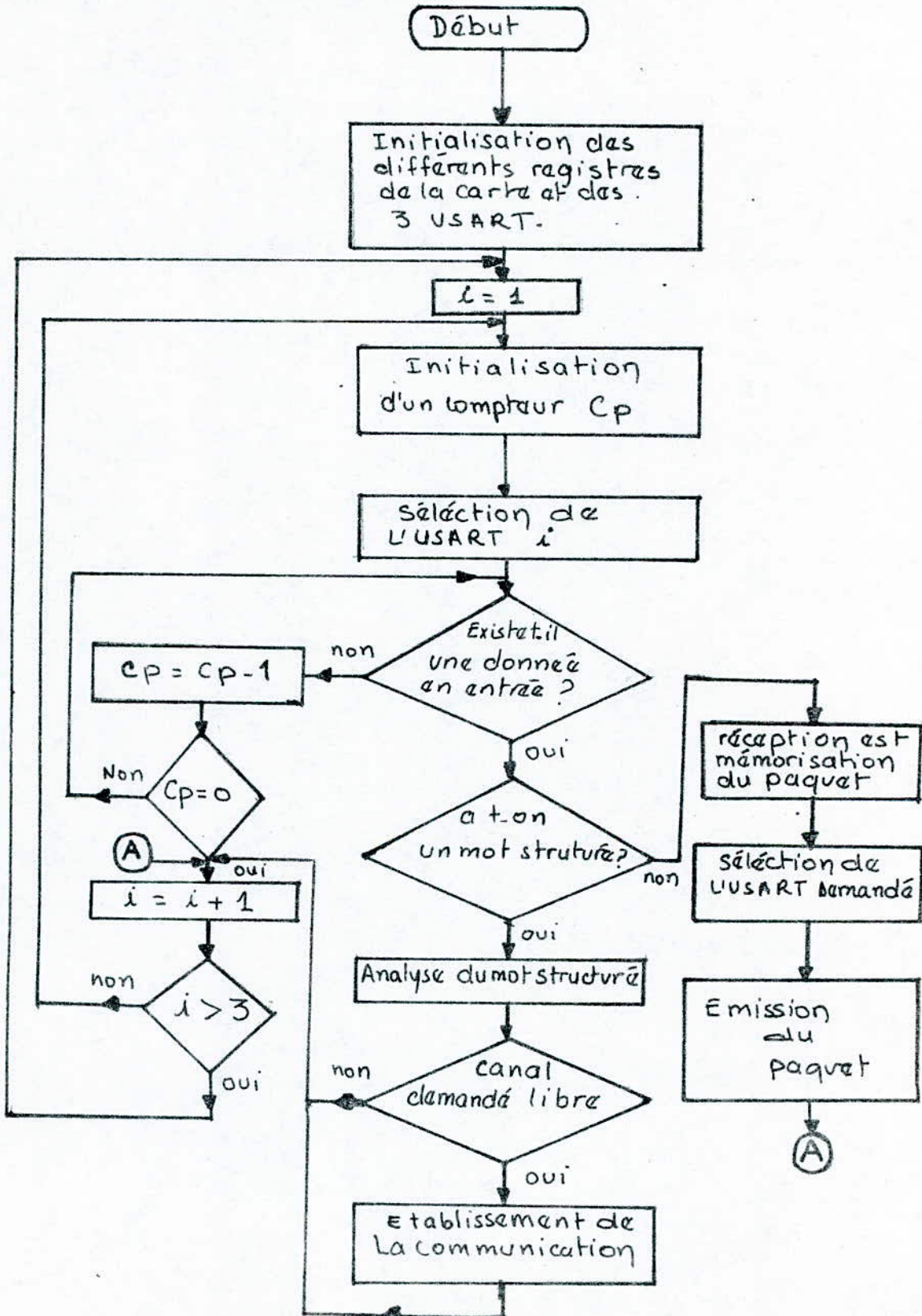
2^{ème} phase

on suppose qu'on commence avec le premier USART.

Dans cette phase nous initialisons deux compteurs CP et CX, puis nous testons la broche RxDY de l'USART c'est à dire le test du bit RxDY du mot d'état. si ce bit est à 1 (niveau

* organigramme détaillé.

fig 3.17 - organigramme général



logique haut), c'est à dire qu'il y'a une donnée en entrée, donc nous acceptons la communication. si non, nous lui accordons un certain temps d'attente (T_W) et ceci en décrementant le compteur cp . Tant que le compteur n'est pas à zéro on continue de tester l'état du bit $RxRDY$. une fois que le temps alloué au 1^{er} micro est terminé (le compteur sera à zéro) on passe à l'USART suivant (le 2^{ème} micro) pour refaire les mêmes tests, et ainsi de suite pour les suivants, puis nous bouclons.

Remarque: cp et cx sont 2 compteurs qui comptent le temps alloué pour le test de données et la longueur du paquet (respectivement).

3^{ème} phase (demande d'établissement de liaison)

La communication se fait entre trois micro, elle est contrôlée à l'aide de la carte d'aiguillage.

Avant d'aborder cette communication, nous définissons un mot structuré permettant à la carte d'identifier le demandeur, le demandé ainsi que le service.

Ce mot est sur un octet comme le montre la (fig 3.18) où les deux premiers bits du poids faible (b_0 et b_1) identifient le demandeur et les deux bits b_4 et b_5 identifient le service demandé, le demandé s'identifie par les deux bits (b_2 et b_3) il reste les deux bits du poids fort (b_6 et b_7) qui sont toujours positionnés à zéro.

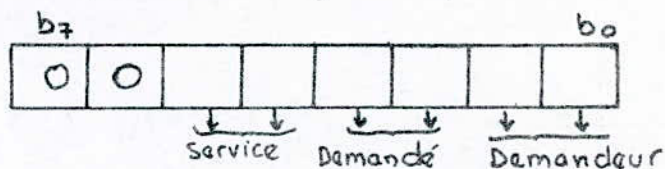


fig 3.18 - Le mot structuré

L'identification du demandeur se fait suivant le tableau :

b_1	b_0	demandeur
0	0	erreur
0	1	1 ^{er} utilisateur
1	0	2 ^{eme} utilisateur
1	1	3 ^{eme} utilisateur

L'identification du demandé est indiquée par le tableau suivant :

b_3	b_2	demandé
0	0	erreur
0	1	1 ^{er} utilisateur
1	0	2 ^{eme} utilisateur
1	1	3 ^{eme} utilisateur

Les bits b_4 et b_5 identifient le service que l'utilisateur demande, suivant le tableau suivant :

b_5	b_4	Service
0	0	erreur
0	1	émission
1	0	réception
1	1	erreur.

L'analyse du mot structuré est faite par la carte suivant l'organigramme de la fig (3.19) 4^{eme} phase (réception du mot structuré). La carte commence par l'identification du demandeur elle le met en attente et ceci par l'envoi d'un XOFF. puis elle procède à l'identification du service. en dernier lieu elle procède à l'identification du demandé. Pour faire le teste si le demandé est libre ou non, elle selectionne l'USART correspondant et teste si il y'a un XOFF dans le registre de réception. si il y'a effectivement un XOFF c'est a dire que le demandé

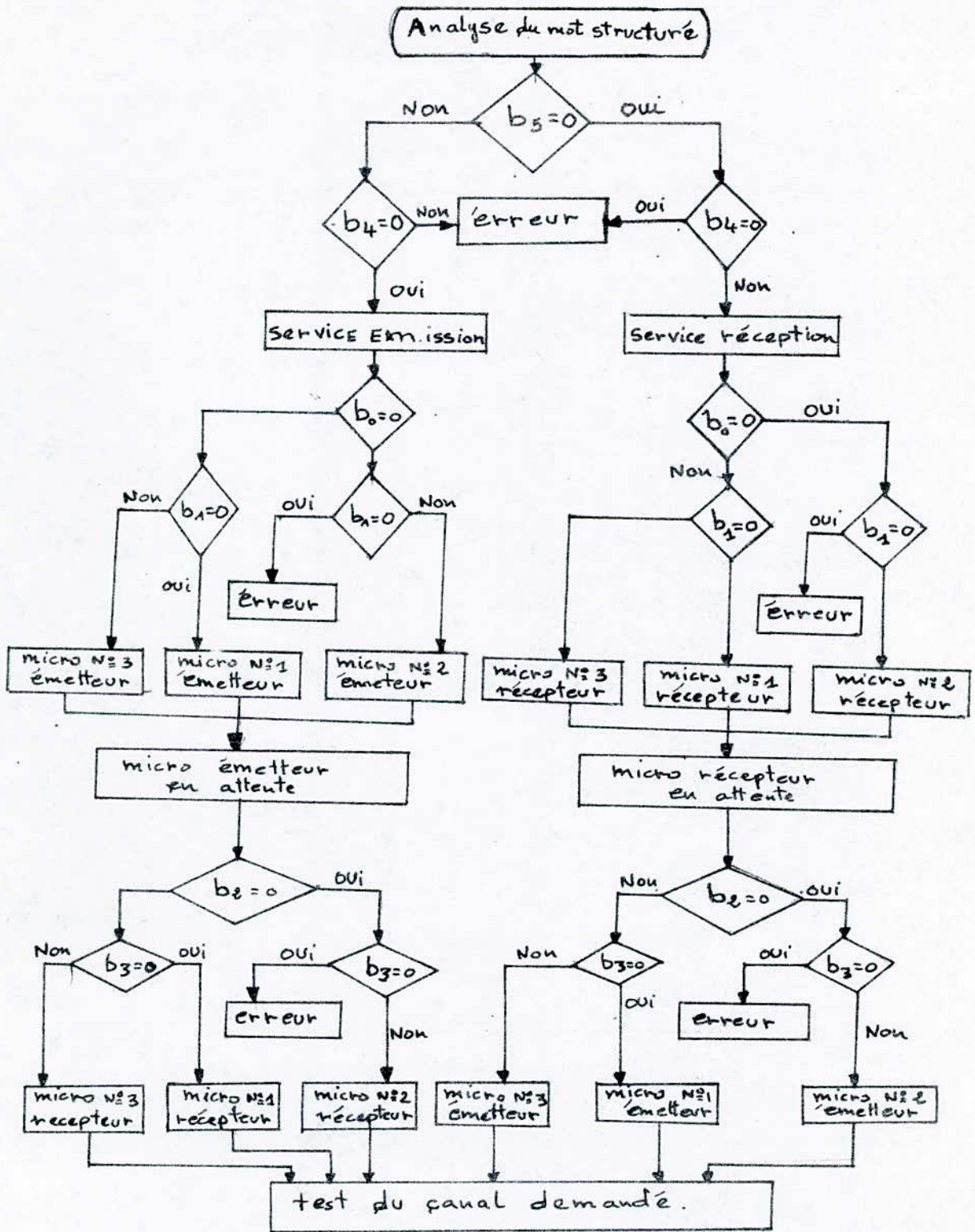


fig 3.19. Analyse du mot structuré

n'est pas libre, nous passons au 2^{ème} utilisateur, si non on teste la case réception - si elle n'est pas égale à zéro nous passons au deuxième utilisateur, si non, nous le positionnons à 1 et nous sélectionnons l'USART demandeur, nous lui envoyons un XON (validation d'émission) et nous positionnons sa case émission à 1.

Ainsi la carte établit la 1^{ère} liaison, et passe au service du prochain utilisateur, en procédant de la même façon.

5^{ème} Phase (phase de communication)

Au début de cette phase la carte teste si le caractère qu'elle a reçu indique le début d'un paquet. Dans le cas affirmatif elle identifie le demandé et le demandeur, puis elle effectue une lecture du registre de réception de l'USART demandeur, si elle trouve un XOFF elle passe à l'utilisateur suivant, dans le cas contraire elle effectue une lecture dans le registre réception de l'USART sélectionné.

Nous testons si nous avons le caractère STX qui indique le début du paquet (message). Dans le cas négatif elle indique que c'est une erreur.

Dans le cas contraire elle passe à l'opération de stockage du paquet reçu dans la RAM et elle vérifie au fur et à mesure si elle a reçu le caractère ETB ou ETX, si on a un ETB on passe à la phase émission, nous initialisons le compteur CX utilisé pour le comptage

du nombre d'octet reçu ou émis) à zéro et nous sélectionnons l'USART demandé puis une Lecture de la RAM est effectuée c'est à dire nous chargeons le registre d'émission de l'USART demandé.

A chaque fois qu'on décrémente d'une unité la position mémoire nous incrementons le compteur CX' d'une unité, tant que le contenu de CX' n'a pas atteint 128 octet nous continuons la lecture de la mémoire, si non nous sélectionnons l'utilisateur suivant ($i+1$).

Si nous avons pas ETB nous testons si nous avons la fin du message ETX, nous remettons à zéro la case réception du demandé, et la case émission du demandeur. et nous passons à la phase émission. Dans le cas où le caractère ETX n'a pas encore été reçu nous continuons la mémorisation tout en décrémant le compteur CX . si ce dernier est à zéro, ce qui veut dire que nous sommes en fin de paquet et nous n'avons pas reçu un caractère qui indique la fin du bloc ou la fin du message nous dirons qu'il y a erreur. Dans le cas où le compteur n'a pas encore atteint le zéro nous continuons la lecture du registre de réception de l'USART.

Ainsi la 1^{ère} communication est terminée et les deux cases réception et émission du demandé et demandeur respectivement, sont remis à zéro.

La figure 3.20 donne l'organigramme détaillé de la communication.

CONCLUSION

Comme nous venons de le voir, la réalisation d'un réseau local est possible si certaines conditions sont réunies (moyens humains et matériel).

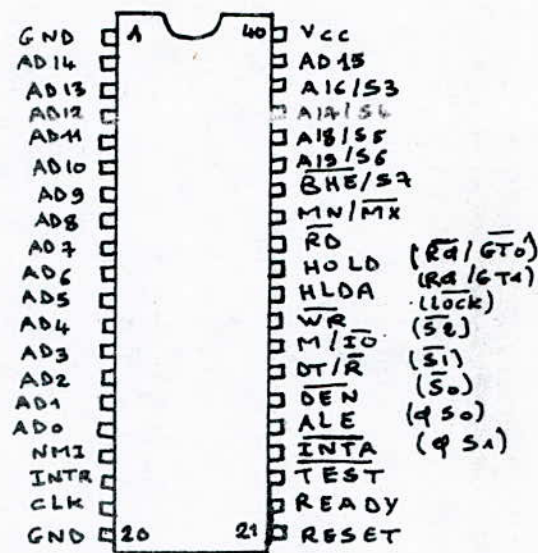
L'algorithme de gestion que nous avons élaboré permet d'optimiser les liaisons entre les différentes stations de travail, c'est à dire l'optimisation du temps alloué pour chaque utilisateur ainsi que le nombre de services à effectuer, qui est réduit à une émission seulement et ceci en remplaçant le service réception par deux services émission.

Notons que le but essentiel de notre projet est l'étude et la conception d'un réseau local de communication capable d'établir une liaison entre trois micro-ordinateurs, par ailleurs il est évident qu'un tel réseau peut être élargi à un nombre plus important de micro-ordinateurs, le principe de conception reste presque inchangé.

Nous souhaitons que cette étude va être suivie, surtout pour la réalisation de la carte. On suggère que l'algorithme de gestion soit amélioré en ce qui concerne les services à offrir.

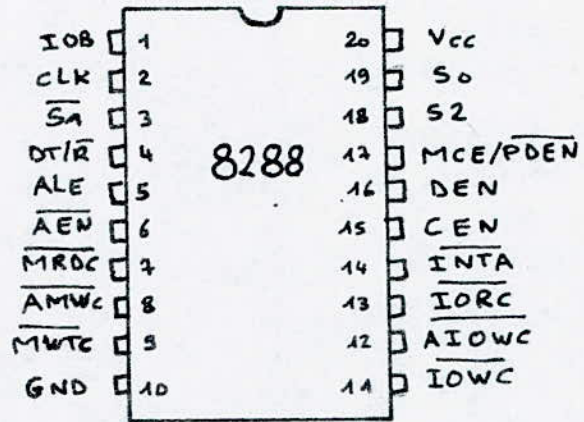
ANNEXE

- Schéma de brochage du 8086 -

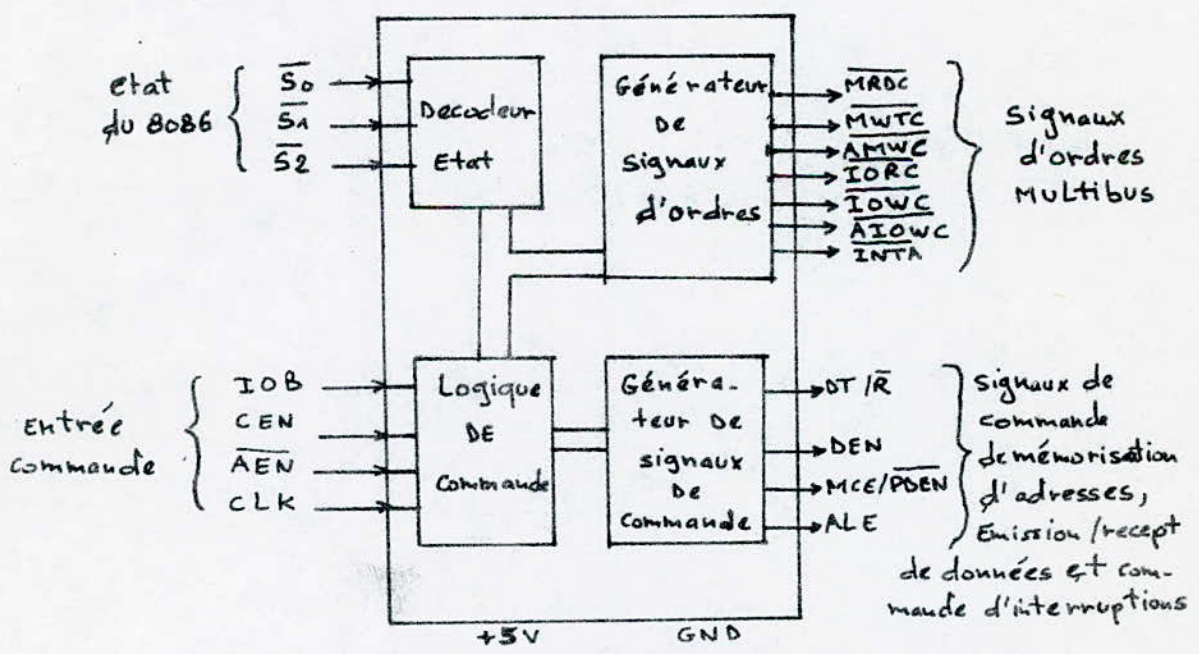


- Désignation des broches:

broches	Explications
AD ₀ - AD ₁₅	bus d'adresses et de données.
A _{16/S3} - A _{19/S6}	bus d'adresses et d'état.
\overline{RD} $\overline{BHE/S3}$ $\overline{RQ/GT0}, \overline{RQ/GT1}$	selection Lecture validation du bus (poids forts) / broche d'état demande d'accès au bus / autorisation de fonctionnement en multi-microprocesseur
READY	SYNCHRONISATION avec la périphérie
NMI, INTR	demande d'interruption
RESET	Remise à l'état initial.
$\overline{S0}, \overline{S1}, \overline{S2}$ TEST	bits d'états. broches de test
\overline{LOCK}	Interdiction d'accès au bus en fonctionnement multimicroprocesseurs
Q ₅₀ - Q ₅₁	Etat de la file d'attente.
Vcc, GND	Alimentation (+5V), et masse.
CLK	Horloge
MN/ \overline{MX}	selection de la configuration haute (MN/ \overline{MX} = 0)



- Schéma de brochage du 8288 -



- schéma fonctionnel du contrôleur bus 8288.

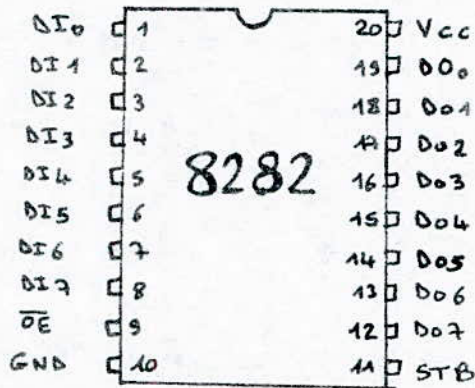


schéma de brochage du 8282

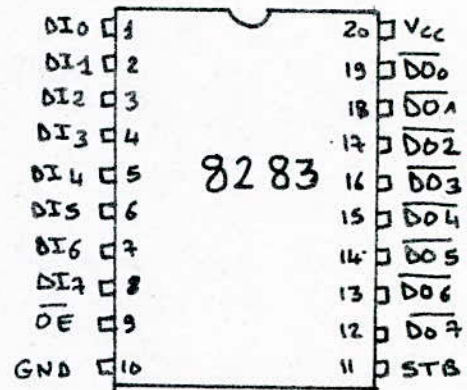


schéma de brochage du 8283

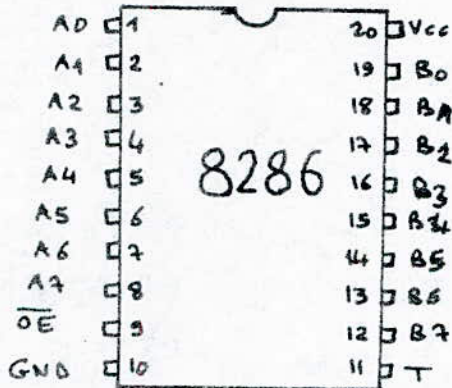


schéma de brochage du 8286

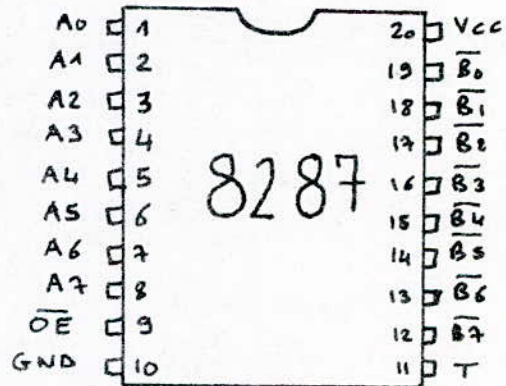
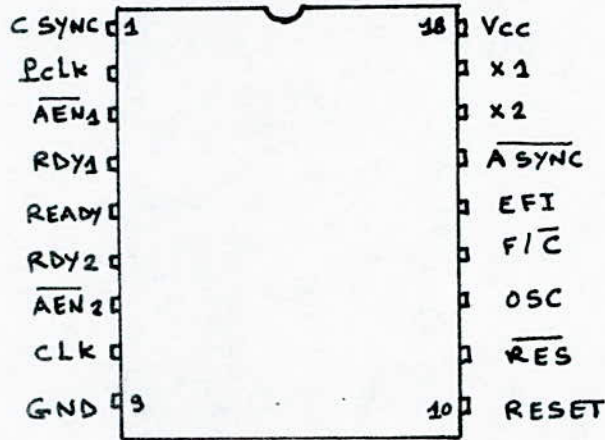


schéma de brochage du 8287

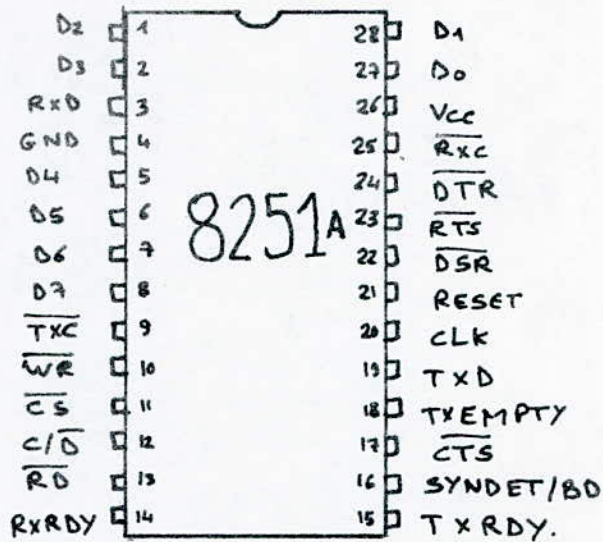
L' HORLOGE 8284 A

- Schéma de brochage -



- Noms des broches -

AEN1	validation d'adresses
AEN2	validation d'adresses
RDY1 RDY2	bus READY
ASYNC	READY synchronisation SELECT
READY	READY
X1, X2	broches crystal.
F/C	Fréquence / crystal select
EFI	Fréquence externe
CLK	Processeur CLK
PCLK	Horloge périphérique
OSC	oscillateur (sortie)
RES	Reset interne
RESET	Reset.
CSYNC	Horloge de synchronisation
Vcc, GND	Alimentation 5V, Masse



- schéma de brochage du 8251A -

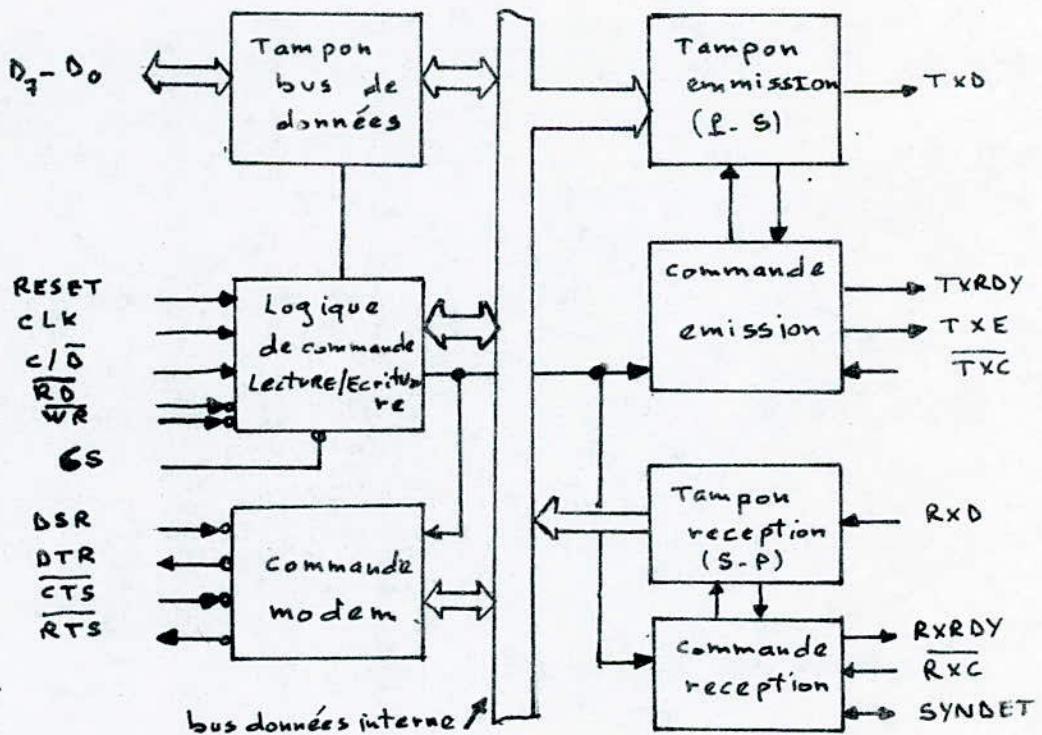


schéma fonctionnel du 8251A.

La RAM 4096 (4K).

Schéma de brochage

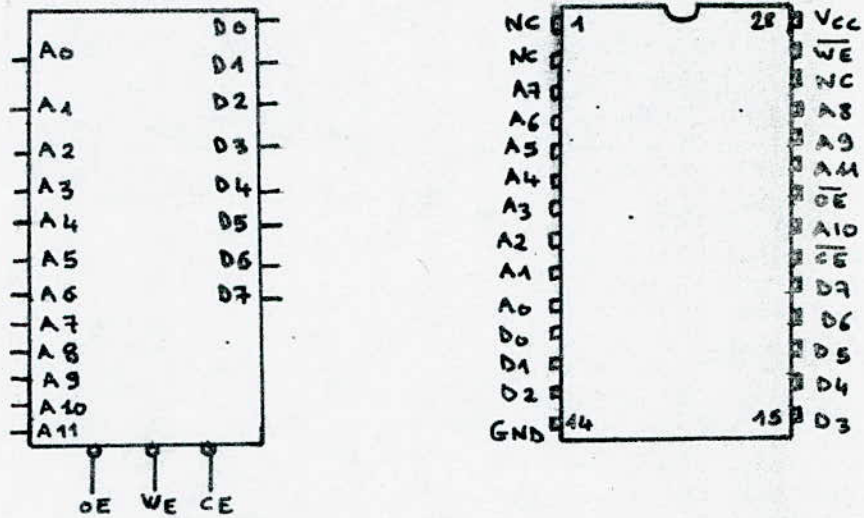


Table de vérité :

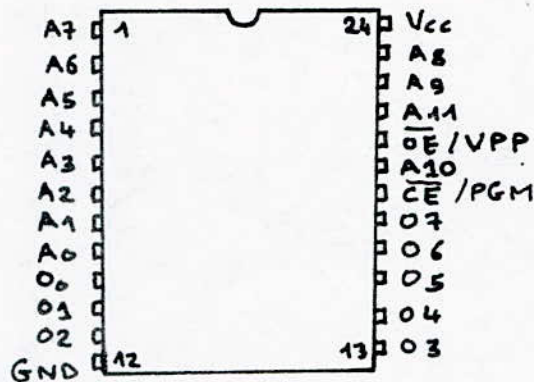
\overline{CE}	\overline{WE}	\overline{OE}	Mode	OUT PUT	POWER
H	X	X	Not select	High Z	standby
L	H	H	selected	High Z	Active
L	H	L	Read	Active	Active
L	L	X	write	High Z	Active

Noms des broches :

A ₀ - A ₁₁	Adresses
\overline{CE}	chip enable
\overline{OE}	out put enable (validation de sortie)
\overline{WE}	validation d'écriture
D ₀ - D ₇	données E/S
V _{CC} , GND	Alimentation 5V, Masse.

L'EPROM 2716 (2k x 8)

- schéma de brochage -



Noms des broches :

A ₀ - A ₁₀	Adresses
\overline{CE} / PGM	chipselect / Programme
\overline{OE}	Validation de la sortie
O ₀ - O ₇	sorties.

Caractéristiques :

- Capacité mémoire (2k x 8)
- Vcc tension d'Alimentation 5V
- Les entrées / sorties compatible TTL .

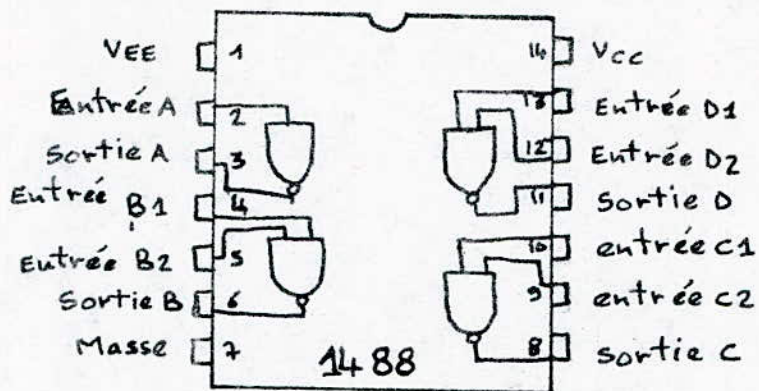


Schéma de brochage du 1488

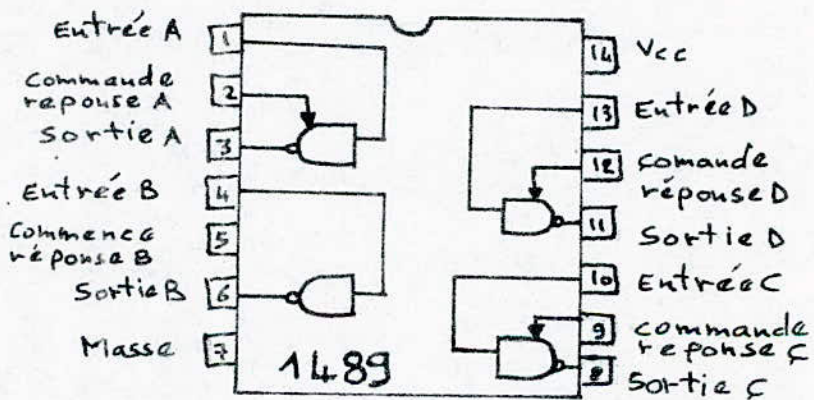


Schéma de brochage du 1489

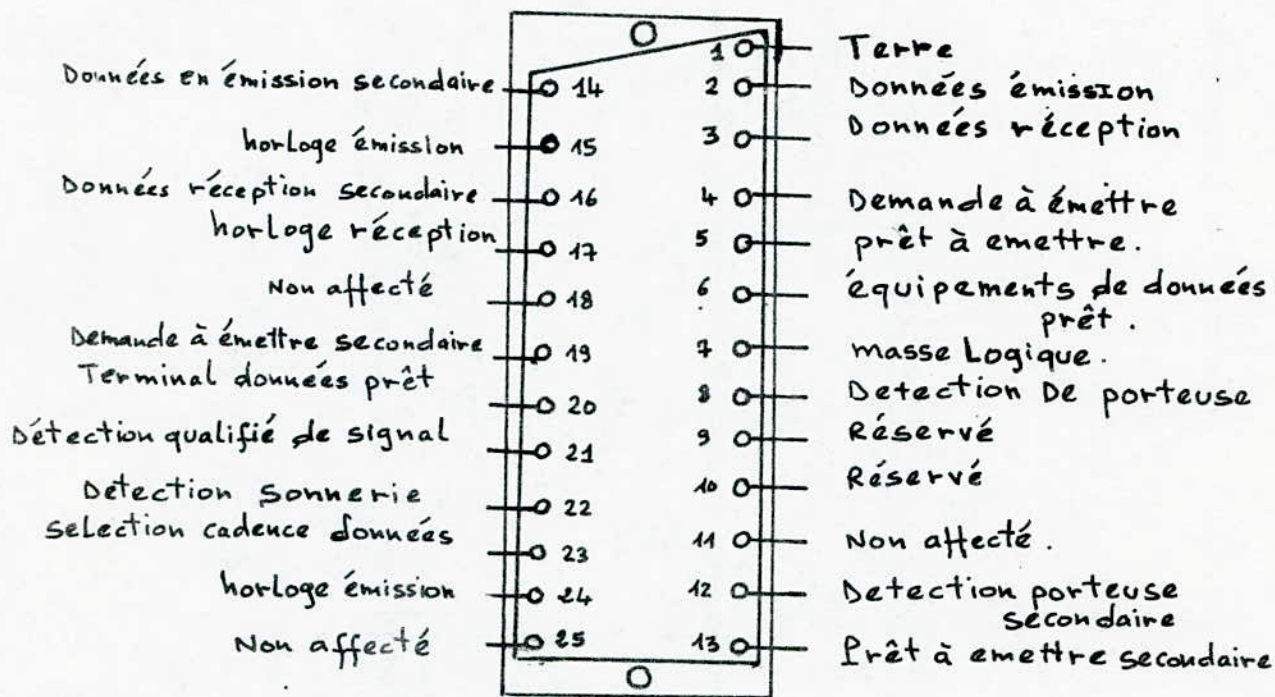
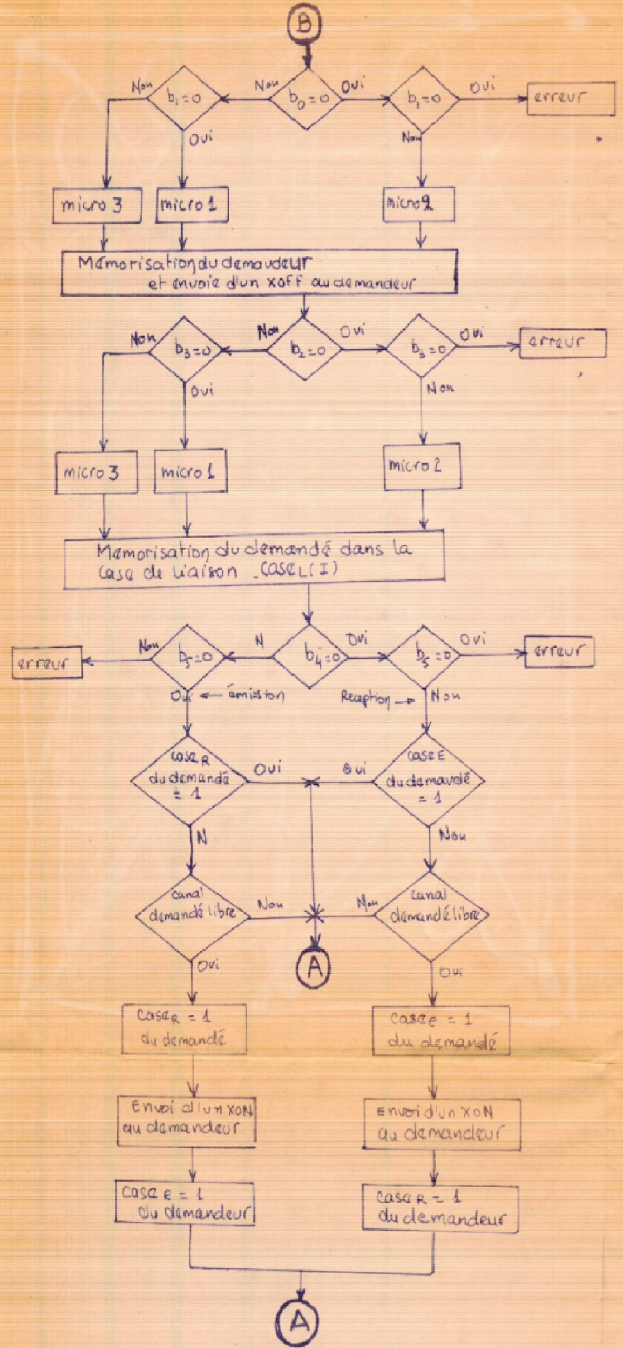


Schéma de brochage et signaux d'un connecteur RS.232 C

BIBLIOGRAPHIE

1. Grinsec - Commutation électronique tome 1 et 2 - CNET (1980)
2. G. Bastid et J.R. Vellas - Mise en Oeuvre du BUS IEEE 488
Editest (1984)
3. R. Zaks et P. Lebeux - Les microprocesseurs - SYBEX (1978)
4. R. Dubois et D. Girod - Les microprocesseurs 16 bits à la loupe
EYROLLES (1982)
5. Charles M. Gilmore - Introduction aux microprocesseur - Mc GRAW HILL (1982)
6. A.B Fontaine - Le microprocesseur 16 bits 8086 / 8088
MASSON (1984)
7. S. Leibson - Manuel des Interfaces - Mc GRAW HILL (1984)
8. Cornafion - Systèmes informatiques répartis - DUNOD (1981)
9. P. Curien - Micro - ordinateurs et télécommunications - Editest (1985)
10. G. Pujolle - Les Réseaux d'entreprise - EYROLLES (1983)
11. C. MACCHI et J.F. GUILBERT - Téléinformatique & Dunod (1983)
12. F. Hoste - Les réseaux locaux d'entreprise - Editest (1984)
13. The local Network Handbook - Mc GRAW HILL
14. Component Data Catalog (Intel) - (1981)
15. Micro system components Hand book (Intel) - (1986)
16. Revue TLE octobre 86 n° 517.
17. ACHI. A et NEMER. A - ETUDE D'UN CONCENTRATEUR DE DONNEES
Projet de fin d'étude (Janvier 83)



- schéma détaillé de l'établissement d'une liaison

- Notes:
- Cp : temporisation marquant l'attente d'une demande d'établissement d'une liaison
 - Cp(I) : temporisation limitée en cas d'absence de donnée
 - Cx : comptage des données
 - CASE R : case réception
 - CASE E : case émission
 - CASEL(I) : contient l'adresse du demandeur pour chaque utilisateur I.

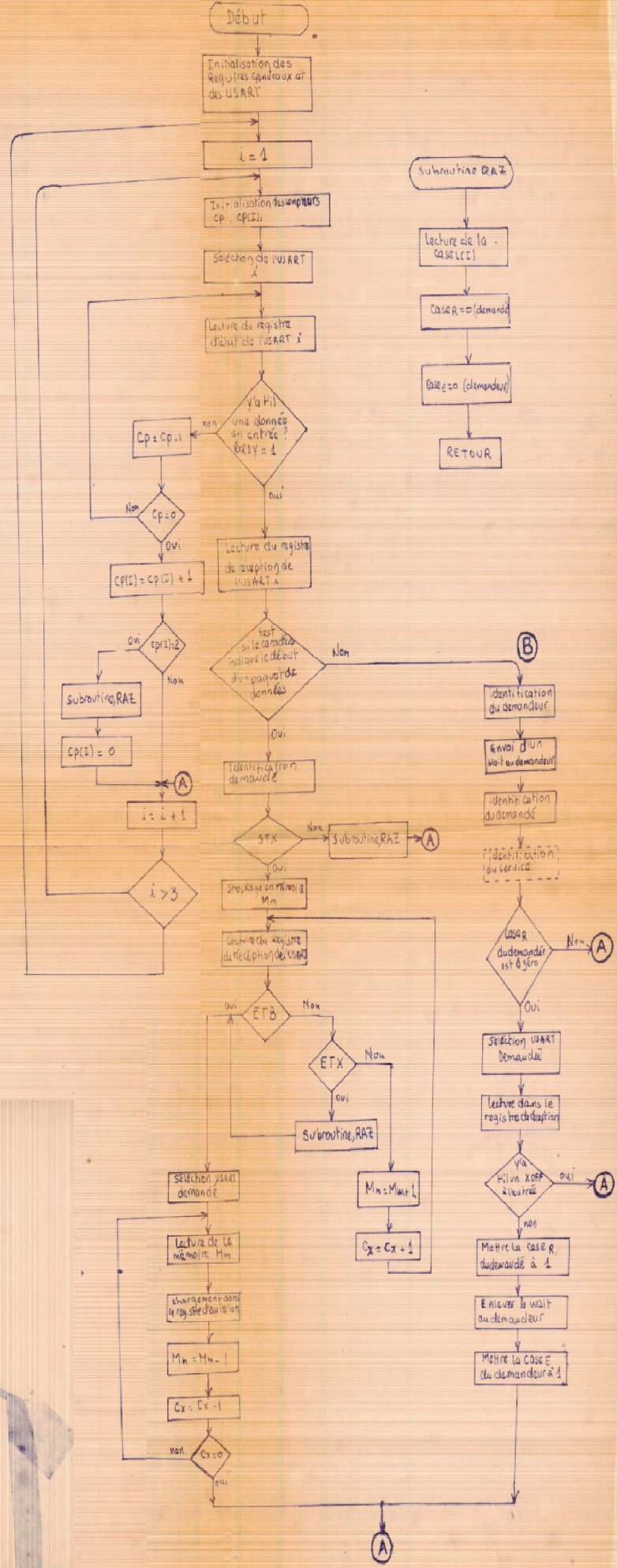


fig 3.20 - Organigramme détaillé de la communication.

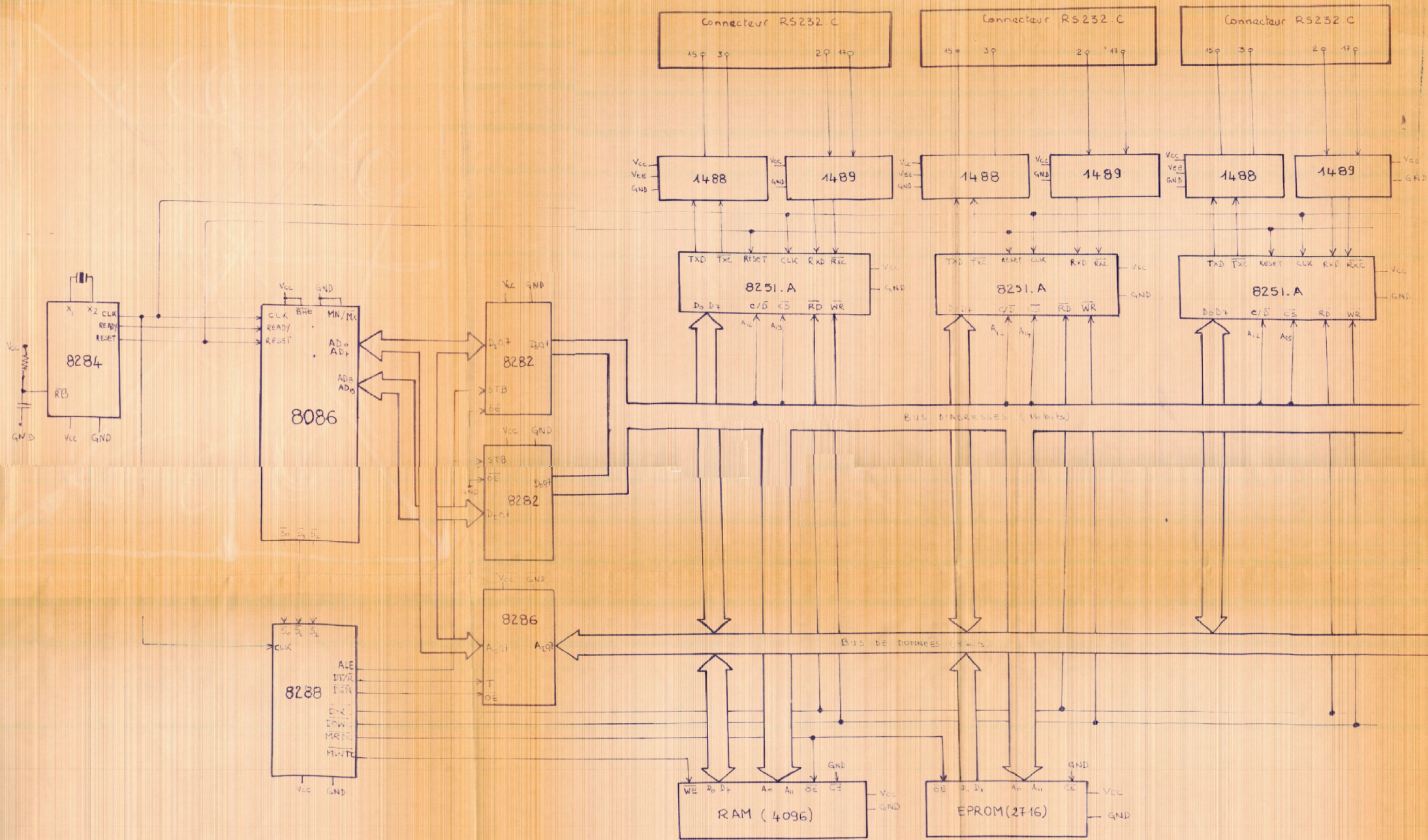


fig3.16 - Schéma général de la carte d'aiguillage