

TRANSMISSION DE DONNÉES

PR. JAMAL EL ABBADI

**E.M.I
DÉPT. GÉNIE ELECTRIQUE
SECTION ELECOM
EMAIL: ELABBADI@EMI.AC.MA
ANNÉE UNIVERSITAIRE 2005-2006**

PLAN DU COURS

- Introduction aux systèmes de transmission de données, Concepts et Terminologies
- Les types et modes de transmission de données
- Les transmissions en bande de base
- Les Modems
- Les supports de transmission
- La protection des données

INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DE TRANSMISSION DE DONNÉES

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Introduction

Transmission de données

déplacement d'un message
(ensemble de signes) entre deux points
caractéristiques de l'espace.

Communication

Elle comprend trois moments spécifiques :
l'émission, la transmission, la réception.

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Introduction

Transmission de données

Les informations à échanger entre les entités communicantes

C'est un ensemble de signes de symboles qui peuvent être de natures très variées.

Ex. données numériques, voix, images, vidéo...etc.

Introduction

Transmission de données

- Pour faire une communication, il faut avoir un moyen pour transmettre les données
 - Évolution de moyen de systèmes de communication
 - Age primitif : signaux de la fumée
 - Pas trop loin : le télégraphe (Code de Morse)
 - Téléphonie, Radio, Télévision,
 - Moyen de transmission adapter à l'information à transmettre
 - Problèmes majeurs
 - Codage de l'information
 - Numériser l'information
 - Adapter les signaux au support physique de transmission

Historique - Le télégraphe

En 1837, l'Américain Samuel Morse invente un télégraphe électrique simple : des piles, un interrupteur, un électro-aimant et des fils suffisent. Il conçoit également un code très simple basé sur des combinaisons de signaux courts et longs.

Dès 1844, de nombreuses compagnies se créent pour construire des réseaux télégraphiques et dès 1858, on dépose un premier câble télégraphique transocéanique.

La transmission numérique (le télégraphe) existait donc bien avant la transmission analogique. Alors que l'on savait transmettre des signaux télégraphiques à travers les océans, on ne savait toujours pas transmettre la voix de l'autre côté de la rue.

Alexandre Graham Bell dépose son brevet le 14 février 1876.

La communication numérique

C'est en 1938, que l'anglais Alec Reeves, dépose le brevet de la modulation par impulsions codées MIC, qui devait éliminer presque complètement le bruit.

Malheureusement, à cette époque, la technologie de l'électronique à lampes ne permettait pas de réaliser économiquement de tels procédés de transmission.

Dans les années 50, le numérique apparaît comme une conséquence de la nouvelle industrie des ordinateurs. Une nouvelle électronique voit le jour : on ne parle plus d'amplificateurs, de circuits intégrateurs ou de dérivateurs mais on parle de flip-flops, de portes, d'algèbre de Boole.

Il faut cependant attendre l'apparition des circuits intégrés à la fin des années 60 pour que l'électronique, puisse sérieusement s'étendre à la transmission numérique et à la commutation.

Concepts et terminologie

Concepts et terminologie

Par le passé, les transmissions de données ne représentaient qu'une petite partie des télécommunications.

Les 3 branches principales des télécoms. étaient :

le téléphone, la radio et la télévision.

Les transmissions de données concernaient principalement l'interconnection de machines comme des ordinateurs.

Aujourd'hui les rôles sont inversés. Le formidable développement des techniques digitales et l'apparition d'Internet permettent de réaliser les services téléphonie, radio et télévision et bien plus, par le biais de transmission de données.

V.O.I.P. et Skype pour le téléphone,

Messages

Définitions

En communication:

un message est un ensemble de signes.

Il implique un *codage par l'émetteur*, ainsi qu'un *décodage par le récepteur* d'où la nécessité d'un code commun.

- c'est l'aspect **dynamique**, un message est fait pour être transmis. Des données dormant sur un disque dur ne sont pas des messages.
- c'est la présence d'un **émetteur** et d'un **récepteur**, on ne parle pas tout seul, ...
- c'est l'aspect cohérent, et compréhensible par l'émetteur **et** le récepteur

Codage

Tout message est codé. Qu'il soit écrit, parlé ou électronique, il est nécessaire d'utiliser des symboles pour représenter des concepts.

Même si la diversité des messages est infinie, en transmission de données on peut les regrouper dans 4 catégories.

- Des nombres, ex : 1, 237, 0.01447, $\text{Pi}(\ ?)$, $5.78 \text{ E} -03$, 4889981547442114
- Des textes, ex : « oui », Des images, Des sons

A chacune de ces catégories correspondent de nombreux codages.

En voici quelques-uns :

- *Nombres*: binaire pur, BCD, flottant
- *Texte*: morse,ascii,unicode
- Mixte texte/image : pdf
- *Images*: Tiff, bmp, png, jpeg
- Vidéo: mpeg, avi, divx
- *Sons*: Wav, aif, pcm, mp3

Tout ceux-ci utilisent un alphabet de 2 symboles, 0 et 1, le binaire.

Signal et Media

Le signal est une grandeur physique variable en fonction du temps et porteuse d'information. D'une manière générale, de nombreux phénomènes physiques peuvent être utilisés pour transmettre un signal.

Les phénomènes électromagnétiques (dont l'optique) ont des propriétés très intéressantes pour la transmission car ils sont de loin beaucoup plus rapides que les phénomènes mécaniques.

Les médias les plus utilisés sont : les fils de cuivre (grandeurs : I ou U), le champ électromagnétique (B), les fibres optiques (intensité lumineuse).

On comprendra intuitivement que le choix du média est très important par rapport aux performances d'un système de transmission pour ce qui est de la portée et du débit.

Emetteur / Récepteur

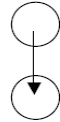
Pour communiquer, il faut un émetteur et un récepteur.

Si un seul émetteur communique avec un seul récepteur on parle de communication « one to one ». C'est le cas du téléphone, d'une paire de walkie-talkie, ou encore d'une liaison point-à-point par modem entre 2 ordinateurs.

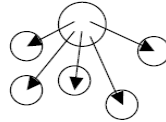
Si un émetteur communique le même message à plusieurs récepteurs, on parle alors de « one to many » ou de broadcast. La télévision et la radio en sont le plus simple exemple.

Enfin, la configuration la plus complexe, celle des réseaux de communications actuels, est la configuration « many to many » où tout le monde communique avec tout le monde, Internet, la télé et vidéo conférence en sont des exemples.

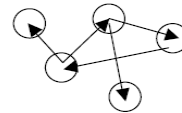
Modes de communication



One to One



One to Many



Many to Many

On distinguera aussi,

une communication simplex, toujours dans le même sens.

une communication half-duplex, émetteur et récepteur échantent leurs rôles, le récepteur répond (il devient l'émetteur) et ainsi de suite.

une communication full-duplex, à chaque extrémité, on à un émetteur et un récepteur, capables tous deux d'émettre et de recevoir simultanément.

Canal

Si le média a une réalité bien physique, le canal est un concept logique, il représente le lien établi entre émetteur et récepteur.

Un canal est généralement composé de plusieurs médias successifs.

Une communication téléphonique par Internet entre la Belgique et les USA va utiliser un grand nombre de circuits et de techniques différentes depuis le micro de l'émetteur jusqu'aux haut-parleur du récepteur.

USB - BUS CARTE MERE - RESEAU LOCAL - MODEM ADSL -
ATM -
SATELLITE - ATM - CABLE NETWORK - USB - CARTE SON

Inversement, un seul média peut supporter plusieurs canaux, c'est le multiplexage. Un seul câble de télédistribution propose plus de 30 canaux TV.

Protocoles

Le protocole est l'ensemble des messages et des règles qui sont nécessaires à l'établissement, au maintien et à la terminaison d'une communication.

Il s'agit de messages qui ne font pas partie du message principal à transmettre mais sont indispensables au fonctionnement du canal.

Pour la poste, il faut indiquer l'adresse sur l'enveloppe.

En transmission de données il existe des dizaines de protocoles spécifiques à chaque application. Certains sont très simples d'autres très complexes.

Internet a connu un succès rapide et international car il est basé sur un ensemble de protocoles, relativement simples, publics et très bien documentés. Il s'agit du «TCP/IP ».

Service

Le but de tout système de transmission de données est de fournir un service à ses utilisateurs. L'ensemble du problème doit être étudié sous ce point de vue, chaque besoin étant différent.

De plus en plus, on évalue un système de transmission par la mesure de la « qualité du service » (QoS). Ceci reprend bien plus que le rapport signal sur bruit de la ligne.

Des paramètres comme le taux d'indisponibilité du service sont à prendre en compte.

Sécurité

La sécurité est essentielle en transmission de données.

Deux aspects sont à considérer.

Il faut être certain que les données sont arrivées, et quelles sont parfaitement identiques à celles transmises.

Si l'on avait que des connexions « one-to-one » fixes, on pourrait s'arrêter là. Mais avec l'émergence des communications « many-to-many » et la possibilité de « sniffer » les données transmises sur un réseau partagé, un second point est de plus en plus important.

Il faut être sûr que les données sont arrivées au bon destinataire et à aucun autre.

Sécurité

Pour cela il y a 2 approches:

l'authentification :

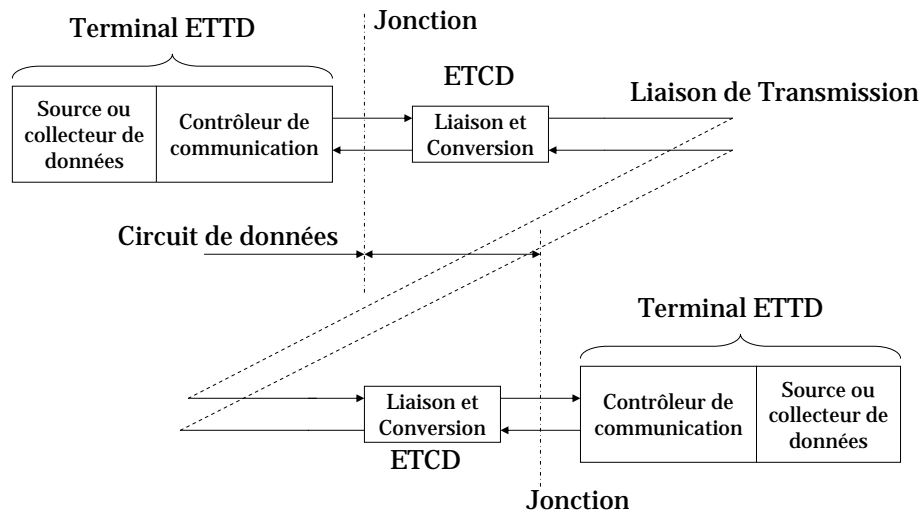
login, mot de passe, PIN etc.. mais ces informations peuvent être dérobées, on a alors recours aux identifications biométriques.

Cryptage des données :

Une autre approche consiste à encrypter les données, une clé étant nécessaire au décryptage.

Ce cryptage/décryptage peut être réalisé directement par les circuits de transmission, par exemple pour le WiFi.

Système de Transmission de données



Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

ETTD

ETTD: Équipement Terminal de Traitement de Données.

- C'est l'ensemble des appareils qui permettent la communication entre les processus de traitement, les systèmes de stockage, et un équipement terminal de circuits de données.
- En Général, c'est un ordinateur, un automate programmable, une station de travail
- On appelle en général ETTD : Station, Site, Machine, Hôte, Nœud

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

ETCD

ETCD : Équipement Terminal de Circuits de Donnée

- C'est l'ensemble des appareils d'une station situé entre la ligne et l'équipement terminal de traitement de données

- On appelle en général un ETCD : modem (modulateur-démodulateur), transceiver (Transmitter-Receiver)

Jonction

- C'est l'interface entre un ETTD et ETCD

- Spécification des signaux nécessaires aux échanges et à la synchronisation entre deux appareils

- Une spécification de connecteur (Norme RS232 par exemple).

Codage de l'information

Par définition le code est la loi de correspondance entre les informations à représenter et les configurations binaires associées, chaque information correspond à une et généralement une seule configuration binaire.

Code de BAUDOT

Le premier code imaginé par EMILE BUADOT en 1874, représente chaque caractère sur 5 Bits, il est connu aussi sous le nom code CCITT N°2.

Code EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code)

C'est un code à huit 8 Bits sans élément binaire de parité.

Code ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Code crée en 1963, il a constitué une première version d'un code universel, une version améliorée à 7 (ou 8 bits) connue sous le nom CCITT N°5.

Le code comporte 7 bits utiles, complétés éventuellement par un bit de parité.

Types de transmission

On distingue en principe deux type de transmission de données:

La transmission parallèle

Les bits représentatifs d'un caractère sont transmis sur plusieurs voies séparées dite en parallèles.

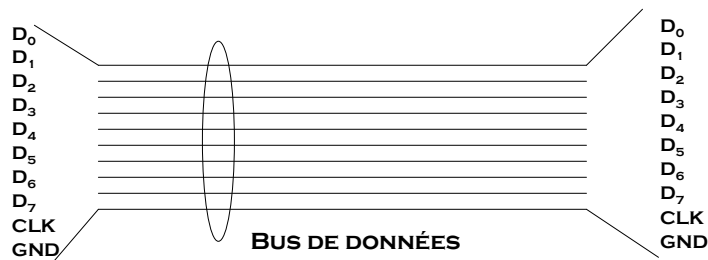
Ces voies peuvent être:

- N* lignes physiques: auquel cas chaque bit est envoyé sur une ligne physique (c'est la raison pour laquelle les câbles parallèles sont composés de plusieurs fils en nappe)
- Une ligne physique divisées en plusieurs sous-canaux par division de la bande passante. Ainsi chaque bit est transmis sur une fréquence différente...

Types de transmission

La liaison parallèle des ordinateurs de type PC nécessite généralement 10 fils.

- 8 Fils pour transmettre la donnée (codée sur 8 bit)
- 1 fil de masse (GND)
- 1 fil pour transmettre l'horloge (signal de synchronisation)



Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Types de transmission

La transmission série

Dans une liaison en série, les données sont envoyées bit par bit sur la voie de transmission par ordre des poids croissants.

Généralement, les caractères sont représentés par un code à 8 bits la plupart des processeurs traitent les informations de façon parallèle, ce qui nécessite une conversion parallèle-série à l'émission et une conversion série-parallèle à la réception.

La fonction de conversion est réalisée par le contrôleur de communication (*UART, UNIVERSAL ASYNCHRONOUS RECEIVER TRANSMITTER*)

La transmission série utilise deux ou trois fils.

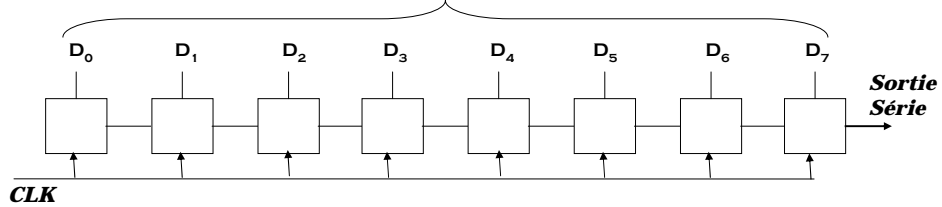
Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

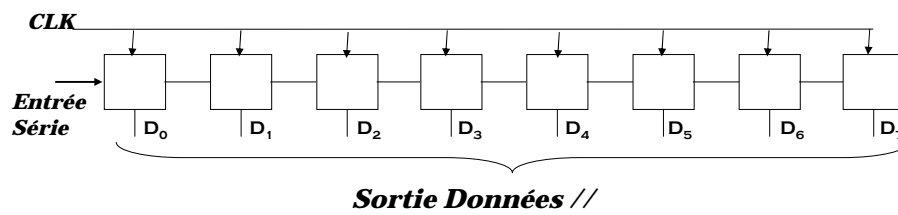
Conversion // - Série

CONVERSION // SÉRIE

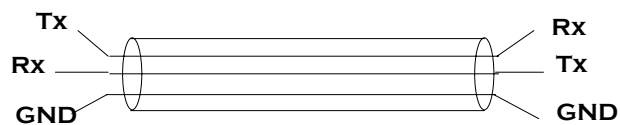
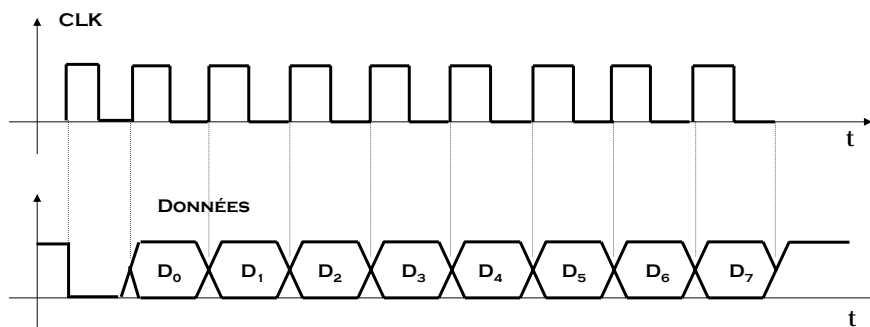
Chargement Données //



CONVERSION SÉRIE //



Transmission Série



Transmission Synchrone

Définition

- En synchrone, les mots doivent se suivre, l'un après l'autre, sans espace d'attente, si un mot est de huit 8 bits, une horloge comptera les bits et indiquera le départ obligatoire du mot suivant.
- Une transmission est dite synchrone quand tous les bits à transmettre sont synchronisés aux instants fixés par l'horloge même s'ils n'appartiennent pas au même bloc
- L'horloge du récepteur doit être synchronisée sur celle de l'émetteur en permanence. Cette synchronisation peut être réalisée de deux façons:
 - ❖ Un fil séparé transmet le signal horloge
 - ❖ Régénération d'horloge à partir des données reçues

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Transmission Asynchrone

Définition 1

- Une transmission est dite asynchrone quand la suite de n bits à transmettre est décomposée en blocs transmis séparément les uns aux autres
- Chaque bit de chaque bloc est alors transmis au rythme $1/B$ avec B: le débit binaire Mais les blocs ne sont pas soumis à cette règle
- La transmission est dite asynchrone car les blocs sont transmis à des instants indépendants du rythme de l'horloge
- Mais La transmission des bits d'un bloc est synchrone (au rythme $1/B$)

Définition 2

On dit aussi que la transmission est asynchrone quand l'horloge du récepteur n'est synchronisée sur celle de l'émetteur qu'en début de transmission. Le récepteur connaît le début et la fin de chaque bloc (doit le connaître) par le signal **START** qui précède l'envoi du bloc et le signal **STOP** qui signale la fin.

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Signal de synchronisation

Le message transmis peut représenter des milliers de caractères, son émission est précédée par celle d'un code de synchronisation destiné au récepteur, ce code peut être envoyé non seulement avant chaque message mais encore systématiquement lorsqu'il n'y a pas de message.

A fin qu'il ne subsiste aucune ambiguïté, le code de synchronisation doit être choisi de façon à ne pouvoir être confondu avec un autre caractère utile, ou une association aléatoire de bits.

Dans l'attente d'un message, le récepteur surveille l'arrivée de ce code, il procède par matériel ou logiciel.

Synchronisation 8 bits	Commande 8 bits	Blocs de n caractères de données	Contrôle 8 bits
---------------------------	--------------------	----------------------------------	--------------------

Exemple de structure type d'un Bloc de données en transmission synchrone

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Comparaison des modes Synchrone et Asynchrone

Si le cas du Protocole PPP (Point to Point Protocole) utilisé pour l'accès à Internet fonctionne en mode asynchrone et en mode synchrone. Une phase de négociation lors de la connexion permet de configurer ce dernier pour un fonctionnement optimal.

Pour une charge utile de 1500 octets, la trame PPP est illustrée par:

Fanion 8 bits	Adresse 8 bits	Contrôle 8 bits	Protocole 2 octets	Données 1500 octets	FCS 2 octets	Fanion 8 bits
------------------	-------------------	--------------------	-----------------------	---------------------	-----------------	------------------

L'efficacité d'un protocole est donnée par

$$Eff = \frac{\text{Nombre de bits d'information}}{\text{Nombre de bits transmis}}$$

LIAISON SYNCHRONE

$$Eff = \frac{1500}{1508} = 0.994$$

LIAISON ASYNCHRONE

$$Eff = \frac{1500 \times 8}{1508 \times 10} = 0.795$$

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Circuit de données et Synchronisation

- Sur un circuit **simplex**
 - ✓ La transmission peut être synchrone ou asynchrone

- Sur un circuit **Full-Duplex**,
 - ✓ Les transmissions dans un sens ou dans l'autre peuvent être synchrone ou asynchrone
 - ✓ Les débits dans les deux sens peuvent être différents
 - Cas du Minitel : émet 75 bit/s et reçoit 1200 bit/s
 - On dit que la voie est asymétrique

- Sur une circuits **Half-Duplex**
 - ✓ Seule une transmission asynchrone est possible car chaque station est alternativement source et puits.

Jonctions Interfaces de Communication

Définition

Une jonction sert à interfacer et relier un équipement ETTD et Un équipement ETCD.

Elle est défini par les quatre aspect de la liaison:

- Mécanique (Connecteurs, dimensions, ...)
- Electrique (Tension, Impédance...)
- Fonctionnel (Fonctions, significations...)
- Procédures (Séquence ment, horloge...)

Exemples d'interfaces de communication

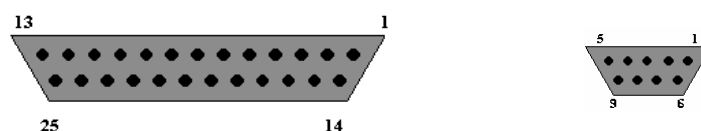
- Liaison série RS232C ou V24
- Liaison parallèle Centronics
- Liaison Série Universelle USB
- Liaison Fireware

Interface RS 232 ou V24

La liaison série est normalisée par la recommandation RS 232 de l'EIA (Electrical Industry Association) et l' Avis V24 de CCITT.

Elle est destinée à relier un ordinateur (ETTD) et u modem (ETCD). Elle est utilisée aussi pour relier les ordinateurs et certains périphériques (Imprimantes, traceurs, ...)

La liaison s'opère à l'aide de 25 fils maximum, utilisant des connecteurs DB25 (Forme trapézoïdale 25 broches) ou DB9 (Forme trapézoïdale 9 broches).



Fonctions des broches Connecteur DB25

Circuit	Désignation	Désignation	ABV
101	Terre de protection	Protetive Ground	GND
102	Masse signal	Signal Ground	Sig GND
103	Emission donnée	Transmitted data	XMT
104	Réception donnée	Received Data	RCV
105	Demande pour émettre	Request to Send	RTS
106	Prêt à émettre	Clear to Send	CTS
107	Poste de données prêt	Data Set Ready	DST
108	Terminal de données prêt	Data Terminal Ready	DTR
109	Détection signal	Data Channel Detector	DCD

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Fonctions des broches Connecteur DB25

Circuit	Désignation	Désignation	ABV
113	Horloge émission DTE	Transmitter timing (DTE)	
114	Horloge émission DCE	Transmitter timing (DCE)	XCLK
115	Horloge réception	Receiver Timing (DCE)	RCLK
125	Indicateur d'appel	Calling Indicator	RI
126	Sélection de fréquence	Frequency Select	
140	Télécommande de bouclage	Remote controle of loop 2	
141	Télécommande de bouclage local	Remote contrôle of local loop	
142	Indicateur d'essai	Test indicator	BY

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

La liaison série RS232C sur PC connecteur DB9

Broche	NOM	Equi en DB 25	Description
1	DCD	8	DÉTECTION DE PORTEUSE
2	RX	3	RÉCEPTION DES SIGNAUX
3	TX	2	TRANSMISSION DES DONNÉES
4	DTR	20	TERMINAL PRÊT
5	SG	7	MASSE ELECTRIQUE
6	DSR	6	EMETTEUR PRÊT
7	RTS	4	DEMANDE DE TRANSMISSION
8	CTS	5	PRÊT À ÉMETTRE
9	RI	22	INDICATEUR DE SONNERIE

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Norme RS 423 et 422

La norme RS 232 et RS 232 C (V28) s'applique à une liaison sur un fil pour les données à moins de 20 Kbps et sur une distance maximale de 15 m. La RS 423 utilise un seul fil par contre la RS 422 utilise le mode différentiel. Celle-ci exige donc des circuits drivers différentiels.

Caractéristiques

	Niveau « 0 »	Niveau « 1 »	Débit max	Distance max
TTL	0 à 0.8 V	2.4 à 5 V	25 Mbps	10m
RS 232C	5 à 15 V	-5 à -15 V	20 Kbps	15m
RS 423	4 à 6 V	-4 à -6 V	100 Kbps	12m à Vmax
RS 422	2 à 6 V	-2 à -6 V	10 Mbps	1200m à 100 Kbps

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Protocoles de communication de la RS232

Protocole Matériel

Lorsque l'émetteur veut émettre ses données, il doit positionner la ligne RTS pour demander aux récepteur s'il est prêt à accepter ces données. Le récepteur lorsqu'il est prêt à recevoir les données va envoyer le signal DSR de l'émetteur pour lui indiquer qu'il est prêt. Lorsque l'émetteur veut suspendre l'émission, il va enlever le signal DSR de l'émetteur.

Protocole XON/XOFF

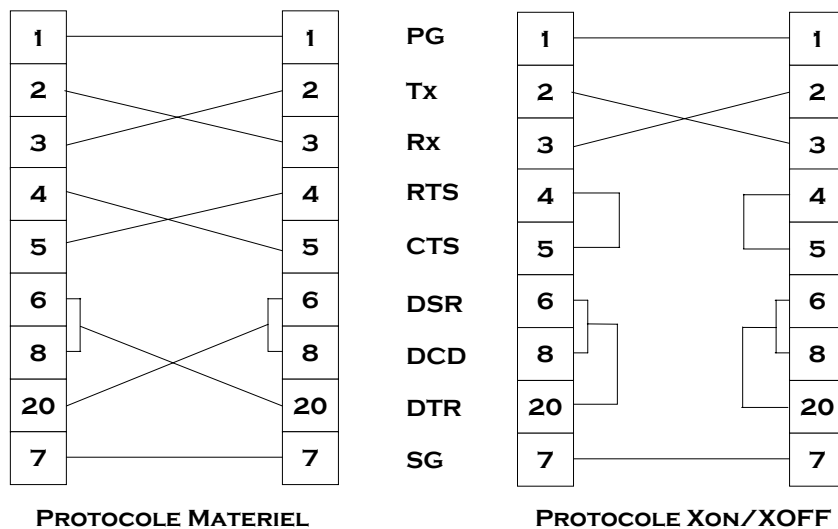
Ce protocole ne nécessite qu'une liaison sur 3 fils. Le reste de la négociation entre l'émetteur et le récepteur pour échanger des données ce fait par logiciel. Ce protocole est basé sur les caractères XON (ASCII 11H) et XOFF (ASCII 13H).

Le récepteur gère un buffer. Lorsque son buffer est plein à 80 % le récepteur envoie le caractère XOFF. L'émetteur lorsqu'il reçoit le caractère XOFF doit immédiatement suspendre son émission. Lorsque l'émetteur a vidé son buffer à 50% il envoie un caractère XON à l'émetteur. A la réception de XON l'émetteur peut reprendre son émission.

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Liaison DTE-DTE en DB25



Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Paramètres d'une liaison RS 232

Nombre de bits par caractère

5, 6, 7 ou 8 bits

Parité

Parité paire ou parité impaire

Nombre de bit start et STOP

1 bit START

1, 1.5 ou 2 bit STOP

Débit binaire

300 , 600, 1200, 2400, 4800, 9 600, 19 200 bps

Protocole

Matériel ou logiciel

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Interface Parallèle Centronics

Cette interface est habituellement utilisée pour la communication entre un micro-ordinateur et une imprimante (Centronics est un constructeur d'imprimantes, créateur de l'interface qui porte son nom). Elle est utilisée aussi pour piloter des entrées/sorties numériques.

Elle est composée de 11 lignes (broches) essentielles:

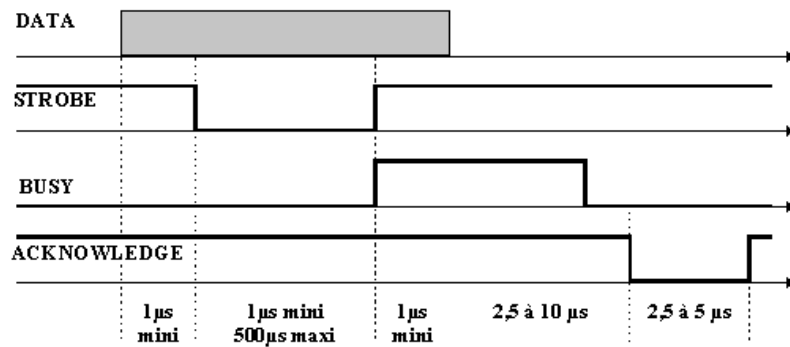
- 8 sorties données : DATA D1...D8
- 1 sortie de validation : STROBE
- 1 entrées DTR (Data Terminal Ready) ou BUSY ,
- 1 entrée d'acquiescement : ACKNOWLEDGE.

L'échange des informations se fait suivant la procédure de " handshake " (poignée de main):

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Chronogrammes des signaux



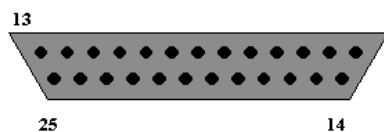
La liaison parallèle se fait sur niveaux TTL et nécessite un câble court (3m maxi). Les raccordements se font par connecteur 36 broches côté imprimante et 25 broches côté ordinateur. Chaque fil de donnée est torsadé avec un fil de masse.

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

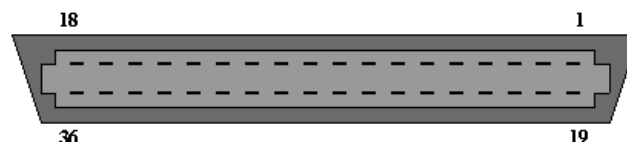
Pr. Jamal EL ABBADI

Connecteurs liaison Centronics

Côté ordinateur connecteur DB25 femelle



Côté imprimante connecteur Centronics femelle



Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Brochage des connecteurs

LIGNE	Côté P.C. (25 broches)	Côté imprimante (36 broches)	Niveau actif
STROBE*	1	1	Bas
D0 – D7	2 à 9	2 à 9	-
ACK*	10	10	Bas
BUSY	11	11	Haut
PE	12	12	Haut
ON LINE	13	13	Haut
AUTO LF*	14	14	Haut
ERROR*	15	32	Haut
INIT/RESET*	16	31	Haut
SELECT IN	17	36	Bas
0v/GND	18 - 25	19 - 30	GND

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Adresses des ports Parallèle

Les P.C. possèdent généralement un seul port parallèle nommé **LPT1** d'adresses **378, 379, 37A**.

Dans le cas où plusieurs ports sont disponibles, leurs adresses sont les suivantes:

- deuxième port **LPT2** h278...
- troisième port **LPT3** h3BC...

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Adresses et poids binaire des lignes

Lignes	Numéro broche	Valeur décimale	Adresse (hexa)	Type	Etat de repos (0 Logique)
D0	2	1	378	sortie	bas
D1	3	2	378	sortie	bas
D2	4	4	378	sortie	bas
D3	5	8	378	sortie	bas
D4	6	16	378	sortie	bas
D5	7	32	378	sortie	bas
D6	8	64	378	sortie	bas
D7	9	128	378	sortie	bas
STROBE	1	1	37A	sortie	haut
AUTO LINE FEED	14	2	37A	sortie	haut
INIT/RESET	16	4	37A	sortie	bas
SELECT IN	17	8	37A	sortie	haut
ERROR	15	8	379	entrée	bas
ON LINE	13	16	379	entrée	bas
PAPER EMPTY	12	32	379	entrée	bas
ACKNOWLEDGE	10	64	379	entrée	bas
BUSY	11	128	379	entrée	haut

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Liaison IEEE 488

C'est une liaison de type **parallèle**, souvent appelée **GPIB** (General Purpose Interface Bus), permettant de connecter entre eux jusqu'à 15 appareils (souvent des appareils de mesure).

Le système comporte un **contrôleur** qui joue le rôle d'arbitre, mettant en communication un **parleur** qui envoie des informations sur le bus, avec un ou plusieurs **écouteurs** qui les reçoivent.

Chaque appareil possède une **adresse individuelle** (programmable par l'utilisateur à l'aide de commutateurs) qu'il est capable de reconnaître sur le bus.

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Liaison IEEE 488

Un appareil peut donc avoir une ou plusieurs des fonctions suivantes :

contrôleur : gestion des échanges sur le bus,

parleur : émission d'informations sur le bus,

écouteur : réceptions des informations présentes sur le bus.

A un instant donné, il doit y avoir un seul contrôleur actif, un seul parleur actif, un ou plusieurs écouteurs.

Liaison IEEE 488

Le bus IEEE 488 comporte **16 lignes** de type TTL standard:

8 lignes de **données** : DIO1 à DIO8,

8 lignes de **contrôle** : ATN, DAV, EOI, IFC, NDAC, NRFD, REN, SQR.

La vitesse maximale de transfert des informations est de **1 M octet/s**, la longueur maximale totale des câbles est de **20m**.

La donnée est généralement transmise en ASCII sur 7 bits, avec éventuellement un bit de parité.

La connexion entre les différents appareils se fait par câbles multiconducteurs standards sur connecteurs de type **RIBBON**.

Brochage du connecteur RIBBON IEEE488 24 points

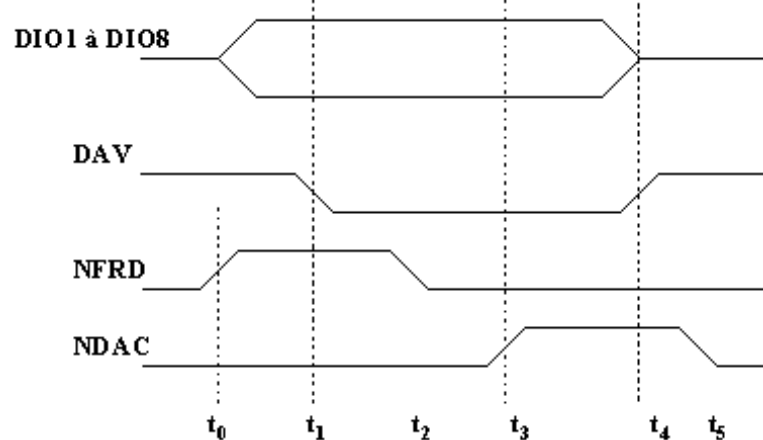
n°	Lignes	Désignation	Commentaires
1	DIO1	Data In Out 1	Donnée 1
2	DIO2	Data In Out 2	Donnée 2
3	DIO3	Data In Out 3	Donnée 3
4	DIO4	Data In Out 4	Donnée 4
13	DIO5	Data In Out 5	Donnée 5
14	DIO6	Data In Out 6	Donnée 6
15	DIO7	Data In Out 7	Donnée 7
16	DIO8	Data In Out 8	Donnée 8
11	ATN	AtTeNtion	1 : tous les appareils attendent une commande
6	DAV	DAta Valid	0 : validation des données par le transmetteur
5	EOI	End Or Identify	1 : fin de transmission
9	IFC	InterFace Clear	1 : initialisation de tous les appareils
8	NDAC	Not Data ACcept	0 : donnée non acceptée
7	NFRD	Not Ready For Data	0 : non prêt à recevoir des données
17	REN	Remote ENable	1 : appareil sous contrôle du bus
10	SQR	SerVice ReQuest	1 : demande de service

Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI

Liaison IEEE 488

La gestion des échanges est faite à partir d'une procédure de **Handshake** à partir des lignes DAV, NFRD, NDAC.



Cours Transmission de Données / EMI / 2005-2006

Pr. Jamal EL ABBADI