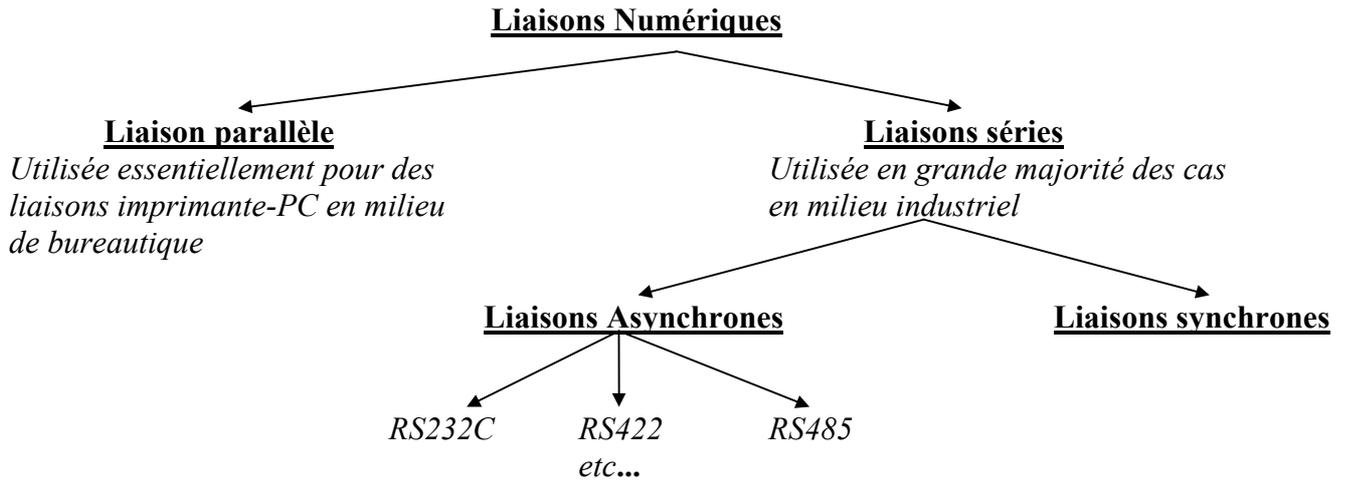


LES LIAISONS NUMERIQUES

Objectif : Décoder un schéma et installer une liaison numérique

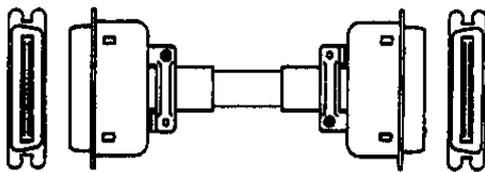


Les liaisons numériques servent à véhiculer des informations d'un système informatique vers un autre. Ces informations sont donc codées. La plupart des transmissions s'effectuent en mode ASCII (American Standard Code for Information Interchange), codage devenu maintenant un standard. D'autres systèmes existent, ils restent confidentiels et en général sont dédiés aux composants des marques qui les ont créés.

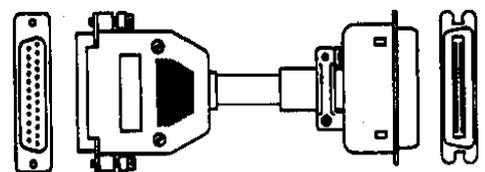
1. Liaison parallèle ou CENTRONICS :

C'est une norme de fait définie par l'entreprise CENTRONICS pour ses imprimantes, elle a été adoptée par la majorité des constructeurs.

La liaison matérielle est établie en général par un câble et des connecteurs de deux types :

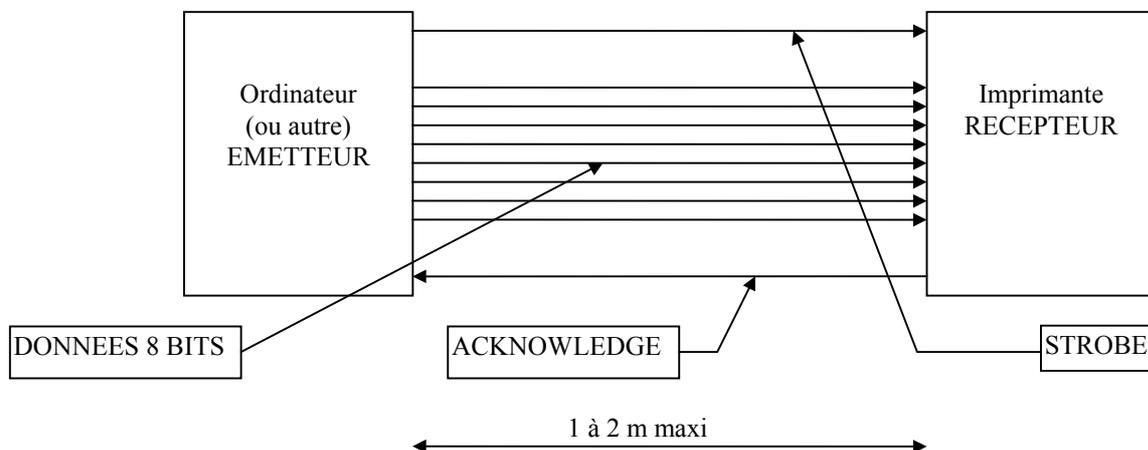


Liaisons répartiteur-imprimante
(connecteurs Centronics 36 broches)



Liaison PC-Imprimante
(connect. SubD25 Mâle-Centronics 36)

1.1 Principe :



STROBE : L'émetteur avertit le récepteur par un front descendant lorsqu'il est prêt à envoyer les signaux

ACKNOWLEDGE : Le récepteur informe par un front descendant qu'il a bien reçu les signaux

Dix signaux sont fondamentaux (1+1+8), mais il y en a en principe bien plus dont :

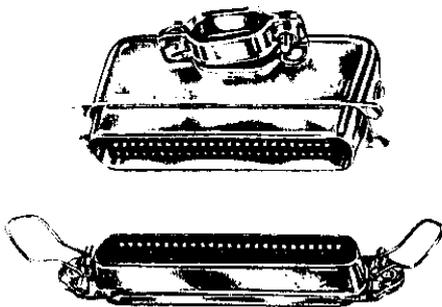
BUSY : L'imprimante signale par un front montant qu'elle ne peut pas recevoir les données, généralement pour un problème d'absence de papier

PAPER OUT : Signal généré par l'imprimante lorsqu'une anomalie dans le circuit de papier apparaît

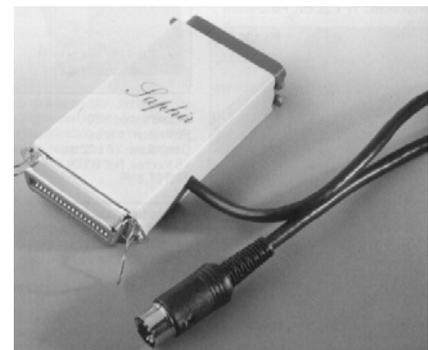
SELECT : Signal généré par l'imprimante, indique qu'elle est en ligne (On Line). La commutation s'effectue par touche

1.2 Brochage :

SubD25	Centronics	Définition	SubD25	Centronics	Définition
1	1	Strobe	10	10	Acknowledge
2	2	Data bit 1	11	11	Busy
3	3	Data bit 2	12	12	Paper out
4	4	Data bit 3	13	13	Select
5	5	Data bit 4	14	14	Ground
6	6	Data bit 5	15	32	Fault
7	7	Data bit 6	16	31	Input prime
8	8	Data bit 7	17	36	
9	9	Data bit 8	18	19	Ground



Prise CENTRONICS



Câble Spécial pour Minitel

1.3 Qualités et défauts d'une liaison Centronics :

Qualités

- Rapidité de transmission
- Simplicité de mise en oeuvre
- Protocole simplifié
- Une seule tension positive (+5V)

Défauts

- Nombre de fils important
- Longueur limitée à 10 m pour garder un signal convenable
- Unidirectionnelle

2. Liaisons séries asynchrones :

Il existe deux modes de transmission pour les liaisons séries :

- Le mode synchrone (transmission d'une trame de bits -ex: 1000 bits- encadrée par des caractères de synchronisation), qui n'est pas l'objet de cette étude.
- Le mode asynchrone (transmission caractère après caractère encadrés par des bits de gestion).

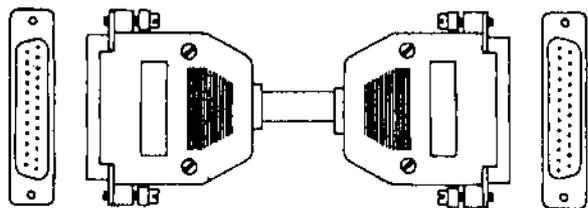
2.1 Liaison série RS232C :

En milieu industriel, les longues distances et les risques de parasitage des liaisons interdisent la liaison parallèle. La liaison RS232C qui est une des plus ancienne, permettra avec très peu de fils d'effectuer des échanges bidirectionnels de bonne qualité.

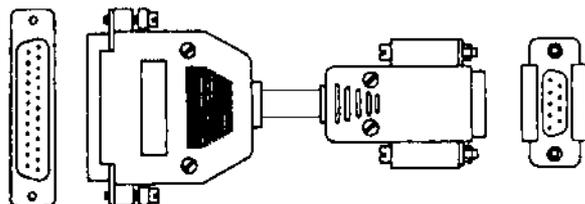
2.1.1 Normes :

Trois organismes sont à l'origine des normes :

- E.I.A. : (Electronic Industries Association) Organisme Américain
- C.C.I.T.T. : (Comité Consultatif International du Télégraphe et du Téléphone) Organisme International qui siège à Genève.
- I.S.O. : (International Standard Organization) Organisme le plus récent.



Liaisons RS232 (2 connecteurs SubD25) SubD9)



Liaisons RS232 (1 con. SubD25 + 1 con. SubD9)

2.1.2 Principe :

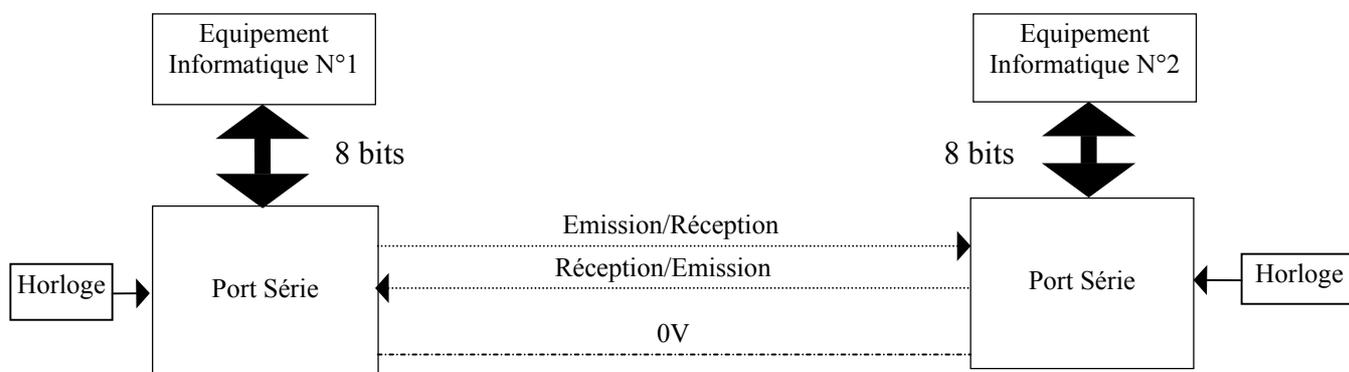
a/ Niveaux de tension :

- niveau logique A : $+3V < \text{niveau A} < +25V$
- niveau logique B : $-3V > \text{niveau B} > -25V$

Nota : A et B peuvent être « 0 » ou « 1 » selon le type de logique « positive » ou « négative ».

Remarque : tout signal compris entre +3V et -3V ne sera pas reconnu par les interfaces.

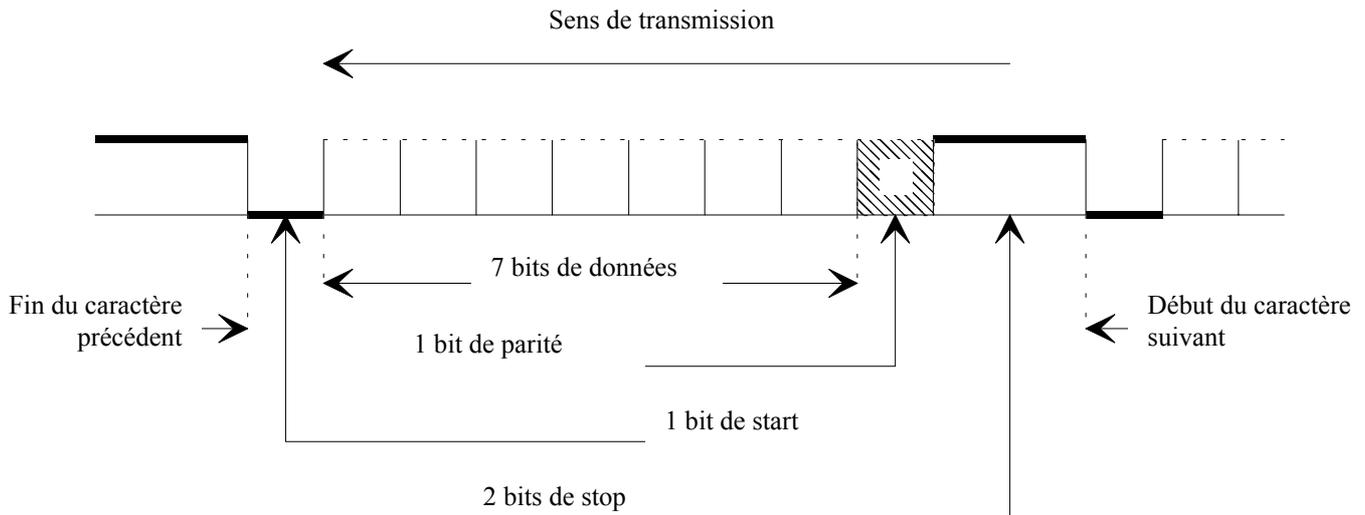
b/ Schéma fonctionnel :



Cette liaison est bidirectionnelle, elle ne comprend que 3 conducteurs au minimum.

c/ Fonctionnement :

Exemple : transmission d'un caractère ASCII (7 bits) - 1 START + 7 DONNEE + 1 PARITE + 2 STOP -



d/ Contrôle de parité :

Les transmissions sont soumises aux parasites rencontrés en ligne. Il faut vérifier à l'arrivée chaque caractère. On utilise soit le b7 (en transmission 7 bits), soit un bit supplémentaire (en transmission 8 bits) comme « bit de parité ».

Exemple 1 : En parité PAIRE
 transmission du code \$41 = %100 0001*

l'octet transmis sera %0100 0001

Exemple 2 : En parité IMPAIRE
 l'octet transmis sera %1100 0001

Si le code initial comporte un nombre pair de chiffres « 1 » :
 - en parité PAIRE, le bit de parité prendra la valeur « 0 »
 - en parité IMPAIRE, le bit de parité prendra la valeur « 1 »

* : \$ signifie qu'il s'agit d'un nombre hexadécimal, % signifie qu'il s'agit d'un nombre binaire

e/ Fréquence Horloge :

Cette fréquence fixe la vitesse de transmission des bits sur la ligne mais le transmetteur et le récepteur ayant une horloge propre à chacun, il faut resynchroniser les horloges à chaque caractère avec le bit de start.

La vitesse de transmission sur la ligne se mesure en « baud » ou en bps (bit/s).

f/ Vitesse de transmission :

La vitesse de transmission des caractères est déterminée par le nombre de bits qui compose un mot (mot = bits de donnée + bits de contrôle).

Exemple : pour un minitel le mot est composé de 1 bit de start + 7 bits de donnée + 1 bit de parité + 1 bit de stop, la formule sera :

$$\text{Nombre de caractère/seconde} = \frac{\text{vitesse de transmission}}{\text{nombre de bit/mot}} = \frac{1200}{10} = 120 \text{ caractères/s}$$

Les vitesses de transmission les plus utilisées (en bauds) sont :

50 75 110 135 150 300 600 1200 1800 2400 3600
 4800 7200 9600 19200

2.2 Autres liaisons séries :

a/ **RS485** : - Half-Duplex
 - Liaison 4 fils
 - Connexion possible en bus de 32 émetteurs et 32 récepteurs

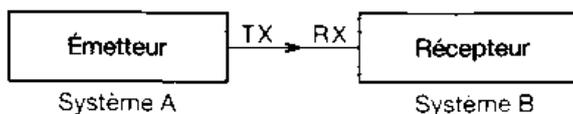
b/ **RS422** : - Half-Duplex
 - Liaison 4 fils
 - 1 émetteur et 10 récepteurs

c/ **RS423** : - Half-Duplex
 - Liaison 3 fils
 - 1 émetteur et 10 récepteurs

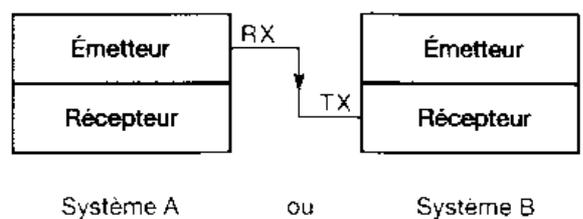
d/ **Boucle de courant 20mA (V24)** :
 - Half-Duplex
 - Liaison 4 fils
 - 1 émetteur et 1 récepteur

2.3 Types de transmission :

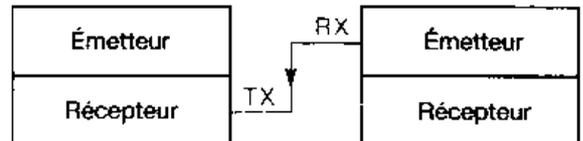
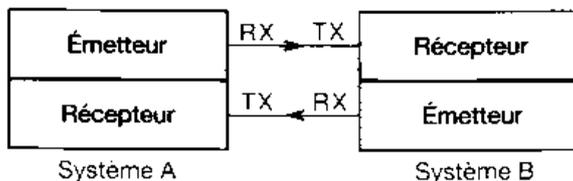
Liaison simplex



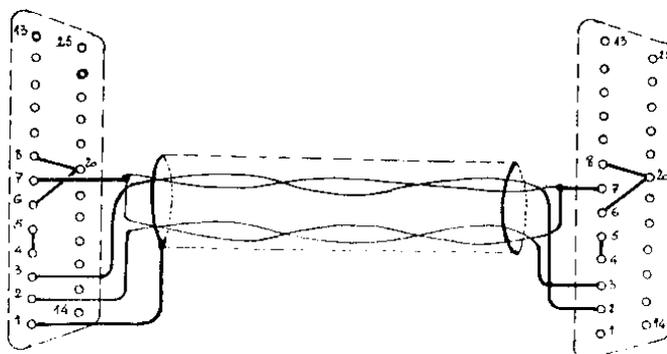
Liaison half-duplex



Liaison full duplex



2.4 Câblage minimum d'une liaison RS232C :



Précautions :

- Prendre un fil de référence 0V par paire

- Ne réunir le blindage à la terre que d'un seul côté du câble

Code	Db25	Db9	Db15	Commentaires
Masse	1	5		Masse châssis

Td	2	3	2	Transmit data
Rd	3	2	3	Receive data
ETS	4	7	4	Request To Send
CTS	5	8	5	Clear To Send
DSR	6	6	6	Data Set Ready
SG	7	(5)	7	Signal Ground
DCD	8	1		Data Carrier Detect
-	9	-	8 (RLSD)	Détection de la porteuse
-	10	-		
-	11	-	11 (DSRS)	Sélection de début binaire
DCD2	12	-		Circuit secondaire
CTS2	13	-		Circuit secondaire
Td2	14	-		Circuit secondaire
TC	15	-		Transmit Clock
Rd2	16	-		Circuit secondaire
RC	17	-		Receive Clock
-	18	-		
RTS2	19	-		Circuit secondaire
DTR	20	4	9	Data Terminal Ready
SQ	21	-		Signal Quality
RI	22	9	10	Ring Indicator
-	23	-		
ETC	24	-		
-	25	-		

2.5 Contrôle de flux :

a/ Contrôle matériel (Hard) :

Lorsque le flux de données est trop important, le récepteur le signale à l'émetteur par DTR = 0 (Data Terminal Ready) et bloque ainsi celui-ci.

Le flux reprendra avec DTR = 1

b/ Contrôle logiciel (soft) :

On peut éviter la ligne DTR si l'émetteur et le récepteur connaissent le protocole XON/XOFF.

Lorsque le récepteur est dépassé, il envoie le code XOFF (code ASCII : \$13) par sa ligne Td, l'émetteur le décode et arrête le flux.

Celui-ci reprendra quand le récepteur enverra le code XON (code ASCII : \$11)

c/ Sans contrôle de flux :

Ce fonctionnement est possible lorsqu'on est sûr que l'émetteur et le récepteur sont entièrement compatibles ou si le récepteur assimile sans arrêt les codes envoyés.