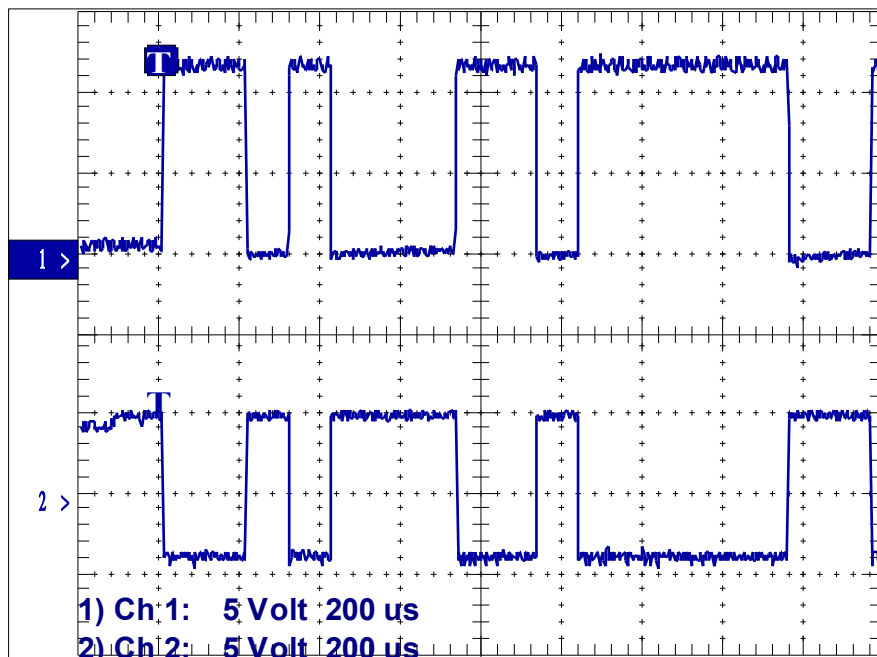


## Sommaire

1. Technologie des communications asynchrones.....	2
1.1. Protocole.....	2
1.2. Vitesse de transmission.....	2
1.3. Glossaire.....	3
1.4. Communications normalisées.....	3
2. Liaison RS232C.....	4
2.1. Niveaux des signaux.....	4
2.2. Signaux de données.....	4
2.3. Contrôle de flux.....	4
Contrôle de flux matériel.....	4
Contrôle de flux logiciel.....	4
2.4. Signaux de contrôle et d'état de modem.....	4
2.5. Connectique.....	5
2.6. Raccordements.....	5
3. Liaisons RS422, RS485.....	6
3.1. Nature des signaux.....	6
3.2. Connectique.....	6



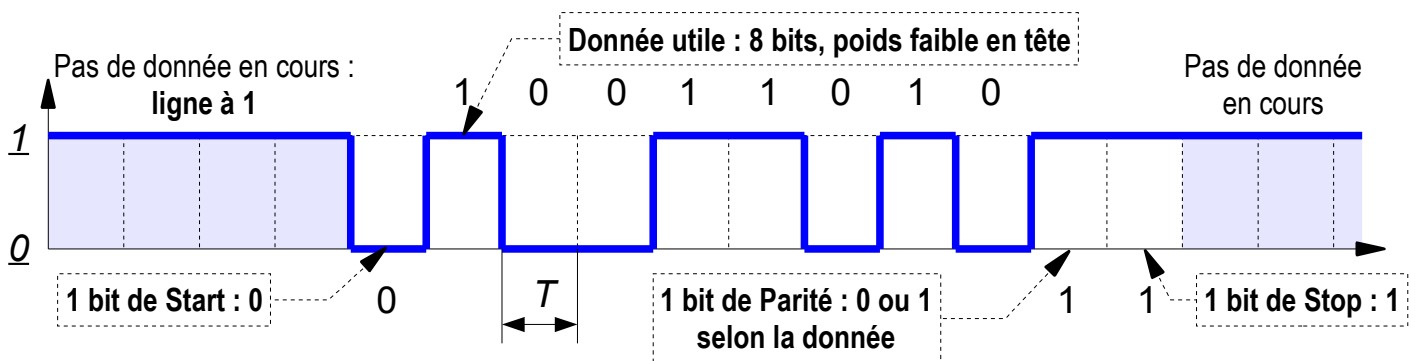
## 1. Technologie des communications asynchrones

### 1.1. Protocole

Le protocole d'échange asynchrone est défini par l'envoi, pour chaque caractère émis, de :

- un bit de Start,
- les 5 à 8 bits de données, poids faible en tête,
- éventuellement, un bit de vérification de Parité qui permet de détecter des erreurs de transmission des 8 bits de donnée sur la ligne,
- 1, 1½, ou 2 bits de Stop après.

Lorsque aucun caractère ne circule sur la ligne, celle-ci reste à l'état logique haut (« 1 »).



Note : Ce chronogramme représente l'état logique AVANT la mise en forme par l'adaptation de ligne, c'est à dire indépendamment du standard RS232, 422 ou 485.

### 1.2. Vitesse de transmission

La vitesse de transmission représente la quantité d'informations qui peuvent être transportées pendant un certain temps. Elle est exprimée en bits par seconde (bps).

L'unité de BAUDS, parfois rencontrée, est une caractéristique du signal logique modulé (donc converti en analogique), et représente le nombre de variations de fréquence (ou de phase) par seconde. Si chaque niveau logique (bit) est associé à une fréquence, les unités Bauds et bps sont équivalentes.

Les vitesses de transmission peuvent être entre autres :

Vitesse en bits par seconde (bps)	Application
75	Émission Clavier Minitel → Serveur Télétex
110, 300, 600	
1200	Réception Serveur Télétex → Écran Minitel
2400	
4800, 9600, 14400, 19200	API, Modem-Fax (14400)
56000, 115200, 128000, 256000	
187,5 kbps , 1,5 Mbps, 10 Mbps	Bus de terrain : Profibus, ...

Si la vitesse est de 9600 bits par seconde, le temps de présence d'un bit dans la trame (durée du bit) est de 1/9600 seconde soit 104 µs.

## 1.3. Glossaire

Unipolaire	chaque signal électrique est référencé par rapport à une masse unique. Pour 7 signaux échangés, on aurait besoin de $7 + 1 = 8$ conducteurs.
Différentiel	chaque signal électrique est transporté entre 2 conducteurs, chacun a donc sa référence. Pour 4 signaux échangés, on aurait besoin de $2 \times 4 = 8$ conducteurs.
DTE	« Data Terminal Equipment » : un équipement terminal de données est typiquement un ordinateur qui peut envoyer des données (depuis une application ou un clavier) et recevoir des données (vers une application ou l'écran).
DCE	« Data Communication Equipment » : un équipement de communication de données ne génère aucune donnée mais convertit leur niveau électrique, typiquement c'est un Modem.
Mark	Niveau logique haut = « 1 »
Space	Niveau logique bas = « 0 »

## 1.4. Communications normalisées

Les différents types d'interface sont couramment désignés par le numéro de l'avis ou de la norme qui les définissent :

"RS..." correspond aux normes américaines définies par l'EIA (Electronics Industries Association).

"V..." ou "X..." correspond aux avis internationaux définis par le CCITT (Comité Consultatif International pour le Téléphone et les Télécommunications).

Boucle de courant particulièrement utilisée dans l'industrie, ne correspond pas à une norme.

EIA CCITT	RS 232 V24 / V28	RS 423	RS 422 V11 / X27	RS 485 V11 / X27	Boucle de courant
Type d'interface	Unipolaire	Unipolaire	Différentiel	Différentiel	0-20 mA
Sensibilité					
Distance (m)	15	1200	1200	1200	1000 à 2000
Débit max. (bps)	19200	100 K	10 M sur 100 m 100 K sur 1200 m	10 M sur 100 m 100 K sur 1200 m	19200
Multipoint	non	oui	oui	oui	oui
Nombre d'émetteurs	1	1	1	32	
Nombre récepteurs	1	10	10	32	
Niveau de sortie non chargé (V)	$\pm 25$	$\pm 6$	$\pm 6$	$\pm 6$	
<b>Niveau de sortie chargé (V)</b>	<b><math>\pm 5</math> à <math>\pm 15</math></b>	<b><math>\pm 3,6</math></b>	<b><math>\pm 2</math></b>	<b><math>\pm 1,5</math></b>	
Impédance d'entrée	3 à 7 k $\Omega$	$\geq 4k\Omega$	$\geq 4 k\Omega$	$\geq 12 k\Omega$	
Charge émetteur	3 à 7 k $\Omega$	$\geq 450 \Omega$	100 $\Omega$	54 $\Omega$	

Vocabulaire :

Non chargé	La connexion est « en l'air », le fil n'est pas branché
Chargé	Il y a connexion entre l'émetteur et le récepteur, donc impédance de charge sur la ligne

## 2. Liaison RS232C

L'évolution temporelle des signaux RS232 est conforme aux signaux de liaison asynchrone décrits précédemment. La spécificité de RS232 tient dans l'adaptation en tension des signaux afin d'être transmis sur une distance supérieure (15m).

### 2.1. Niveaux des signaux

Niveau logique	Polarité	Intervalle de niveau électrique	Typique
'1'	Basse	entre -3V et -15 V	-12V
'0'	Haute	entre +3V et +15 V	+ 12V

On dit donc que l'on travaille en logique négative : « 1 » au niveau électrique bas, « 0 » au niveau électrique haut.

### 2.2. Signaux de données

Sur une liaison bidirectionnelle minimale sans contrôle de flux, il faudra 3 conducteurs :

Tx	Transmitted Data	Conducteur d'émission des données
Rx	Received Data	Conducteur de réception des données
Gnd	Ground	Conducteur de masse du signal

### 2.3. Contrôle de flux

Les équipements connectés pour un échange de données (communication) peuvent ne pas fonctionner à la même vitesse. Si le récepteur est plus rapide que l'émetteur, aucun problème n'apparaît.

Si l'émetteur travaille plus vite que le récepteur, des données peuvent être perdues. Il faut donc mettre en place un contrôle de flux par des signaux appropriés.

#### Contrôle de flux matériel

Le contrôle de flux est assuré par la présence et la connexion de conducteurs supplémentaires entre le DTE et le DCE.

RTS	Request To Send	Ce signal est abaissé (« 0 ») pour préparer le DCE à accepter les données transmises. La préparation consiste à activer les circuits de réception, ou activer le canal dans les applications demi-duplex. Lorsque le DCE est prêt, il acquitte en abaissant CTS.
CTS	Clear To Send	Le signal est abaissé par le DCE pour informer le DTE que la transmission peut débuter.

#### Contrôle de flux logiciel

Le récepteur stoppe le flux de données en envoyant sur la ligne de données un caractère dédié nommé XOFF, et le relance en envoyant le caractère XON. D'où le nom du protocole XON/XOFF. Le caractère XON est DC1, XOFF est DC3.

### 2.4. Signaux de contrôle et d'état de modem

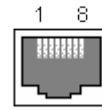
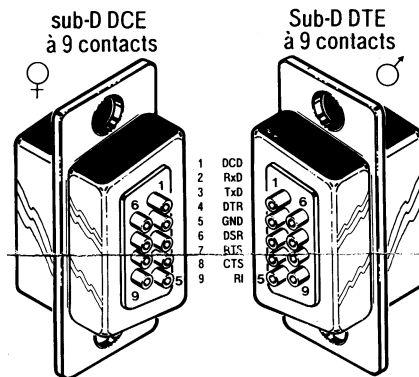
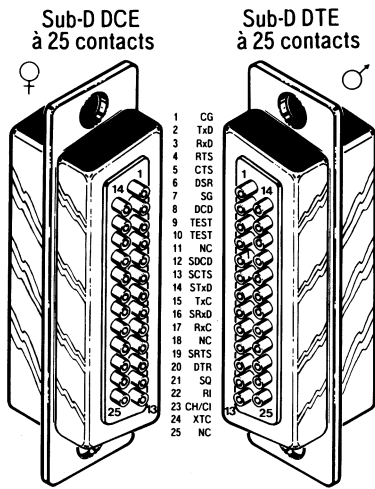
DSR	Data Set Ready	Si connecté à un modem : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le modem est connecté sur une ligne téléphonique saine</li> <li>✓ Le modem est en mode Data, et non pas en mode voix ou numérotation</li> <li>✓ Le modem est en train de générer une tonalité de réponse</li> </ul> Si connecté à un autre dispositif : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le DCE est actif.</li> </ul> Si non utilisé, doit être forcé à « 0 ».
DCD	Data Carrier Detect	Détection de porteuse de données sur la ligne
DTR	Data Terminal Ready	
RI	Ring Indicator	Signale une sonnerie d'appel téléphonique sur le modem

## 2.5. Connectique

Canon Sub-D 25 broches

Canon Sub-D 9 broches

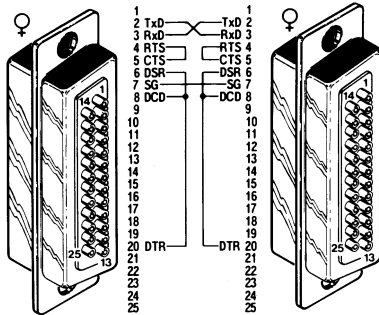
RJ45 (RS 232 D)



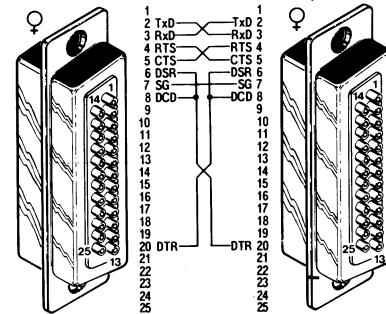
- |   |        |
|---|--------|
| 1 | DSR/RI |
| 2 | CD     |
| 3 | DTR    |
| 4 | Gnd    |
| 5 | RxD    |
| 6 | TxD    |
| 7 | CTS    |
| 8 | RTS    |

## 2.6. Raccordements

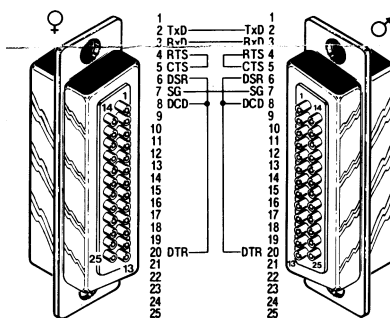
Interconnexion trifilaire DTE-DTE



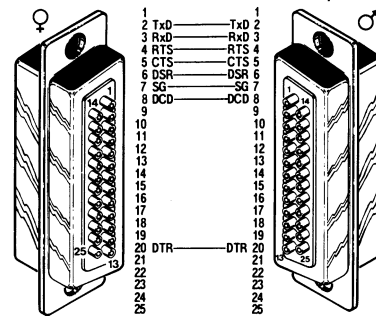
Interconnexion DTE-DTE complète



Interconnexion trifilaire DTE-DCE



Interconnexion DTE-DCE complète



### 3. Liaisons RS422, RS485

L'évolution temporelle des signaux RS422 et RS485 est identique aux signaux RS232 et liaison asynchrone décrits précédemment. La spécificité de RS422/485 tient dans l'adaptation en tension différentielle des signaux afin d'être transmis sur une distance supérieure (1200 m).

#### 3.1. Nature des signaux

Sur une liaison bidirectionnelle (sans contrôle de flux) de type 4 fils, il faudra :

- les 2 conducteurs d'émission des données Tx+, Tx-
- les 2 conducteurs de réception des données Rx+, Rx-
- le blindage

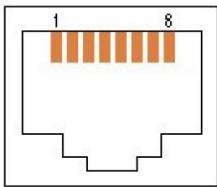
Sur une liaison bidirectionnelle (sans contrôle de flux) de type 2 fils, il faudra :

- le conducteur d'émission/ réception des données Tx/Rx+ polarité positive
- le conducteur d'émission/ réception des données Tx/Rx- polarité négative
- le blindage

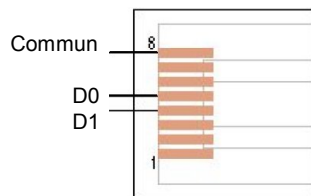
#### 3.2. Connectique

##### Connecteur RJ45

Vue de face

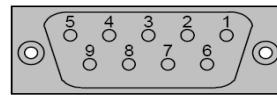


Vue de dessus

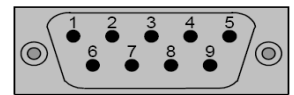


##### Connecteur Sub-D 9 broches

Femelle



Mâle



RJ45	Sub-DB9	Exigence	2 fils		4 fils		Description
			IDv	EIA/TIA 485	IDv	EIA/TIA 485	
1	8	requis			RxD0	A'	Receiver terminal 0, potentiel Va'
2	4	requis			RxD1	B'	Receiver terminal 1, potentiel Vb'
3	3	optionnel	PMC		PMC		Port Mode Control
4	5	<b>requis</b>	D1	B/B'	TxD1	B	Transceiver terminal 1, potentiel V1/Vb
5	9	<b>requis</b>	D0	A/A'	TxD0	A	Transceiver terminal 0, potentiel V0/Va
7	2	recommandé	VP				Alimentation positive 5..24VDC
8	1	<b>requis</b>	Common	C/C'	Common	C/C'	Commun d'alimentation et de signal