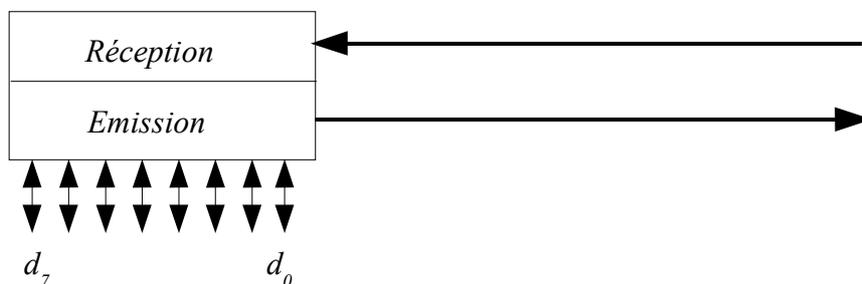


Liaison série asynchrone

1) Principe de la transmission série asynchrone

- Transmission de données d'un équipement A (PC, console, GPS, modem, équipement industriel) à un équipement B.
- Données à transmettre existent sous forme parallèle (octet, double octet etc...) et sont transmises sous forme série (LSB en premier le plus souvent)
- Données reçues sous forme série (LSB en premier ...:-) puis reconditionnées dans le format initial.
- Asynchrone car aucune horloge (bit clock) n'est transmise entre l'émetteur et le récepteur. Le récepteur ignore quand il va recevoir une donnée.



Avantage : pas cher : 3 fils au minimum (émission Tx, réception Rx, masse GND), (5 ou 9) très souvent.

Inconvénients : Assez lent.

L'émetteur et le récepteur doivent être configurés de manière identique (même nombre de bits par mot, même ordre d'émission des bits, même rythme de transmission des bits, etc....)

Comme l'horloge n'est pas transmise, le récepteur ne sait pas quand commence et quand fini la transmission : On ajoute des bits (Start, Stop) pour que le récepteur puisse se synchroniser.

2) Liaison RS232

- Mot transmis de 5,6 7 ou 8 bits.
- 1 bits de start (0) et 1,1.5 ou 2 bits de stop (1) indiquent le début et la fin du mot transmis.
- 1 bit de parité (paire ou impaire) est éventuellement ajouté pour détecter les erreurs de transmission.
- Transmission à 75,150,300,600,1200,2400,4800,**9600,19200**,....**115.2K** bit/s (appellé aussi Baud)
- Half duplex (émission/réception alternées) ou Full-duplex (émission/reception simultanées).

Pour transmettre 8 bits utiles : de 10 à 12 bits sont envoyés.

Caractéristiques électriques :

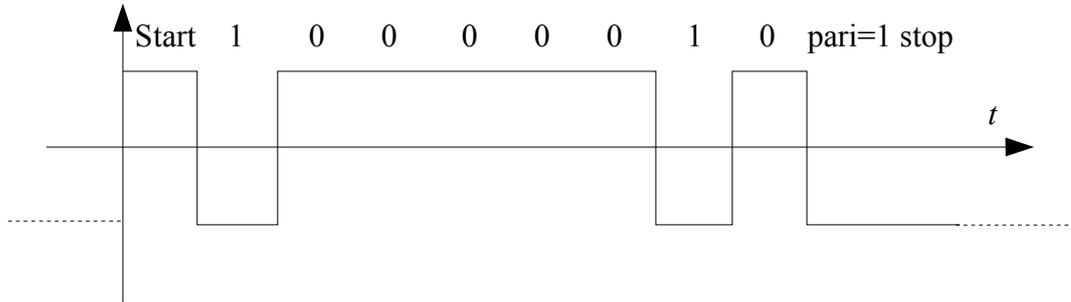
'0' \Rightarrow niveau émis +V,

'1' \Rightarrow niveau émis -V

avec V compris entre 5 et 25 Volts (12Volts pour les ports séries COM1, COM2 sur un PC).

Transmission limitée à une dizaine de mètres maximum.

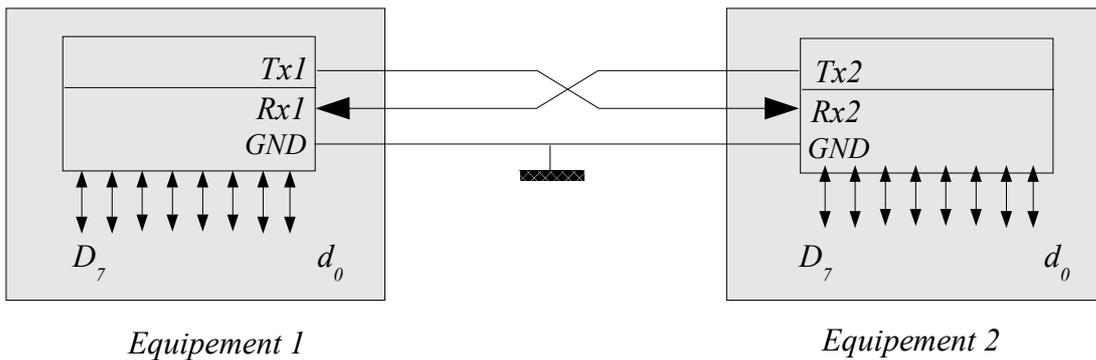
Exemple : transmission d'un 'A' = 65 = 0x41, transmission 8bits, parité impaire, 1 bit de start, 1 bit de stop. 0X41 = 0100 0001 soit



3) Etablissement d'une connexion à l'aide d'une UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)

Liaison serie 3 fils :

La liaison série bidirectionnelle la plus simple utilise 3 fils : Tx, Rx , Masse. C'est une connexion entre 2 équipements qui se conforme au schéma suivant :



Ce type de connexion 3fils est peu fiable pour la raison suivante : à 9600Baud, la transmission de 8 bits de données nécessite l'envoi de 10 bits minimum (8bits + 1 bit de start + 1 bit de stop). Si l'un des équipements envoie des données en permanence, il le fait au rythme de 9600Baud/10bits = 960 caractères par seconde. Ainsi l'équipement de réception doit être capable de retirer 1 caractère toute les millisecondes et de le traiter. Or il y a de nombreux cas où l'équipement de réception n'en est pas capable, en particulier les PC équipés de système d'exploitation (OS) récents (les différentes saveurs de Windows (95/98/Me/NT/2K/XP etc) et les systèmes Unix/Linux).

Dans ces systèmes, les INTERRUPTIONS peuvent être masquées pendant plusieurs centaines de millisecondes interdisant la prise en compte de l'interruption UART signalant la présence d'un caractère dans le buffer de réception. Les caractères reçus sont écrasés au fur et à mesure par les nouveaux arrivant. Les spécifications du DOS imposent un temps de masquage des interruptions toujours inférieur à *1ms*.

Pour pallier ce défaut -d'autant plus critique que la transmission se fait à débit élevé (115.2Kbits/s)- deux solutions sont utilisées : le protocole de gestion du flux matériel (RTS/CTS) ou logiciel (XON/XOFF) et des UART incorporant un buffer de 16,64,128 caractères ou plus (voir paragraphe sur les UART).

Liaison série 3 fils (contrôle de flux logiciel XON/XOFF):

Le contrôle de flux logiciel permet de contrôler le flux sur une liaison série 3 fils. Le fonctionnement tire parti de 2 caractères de contrôle XON (caractère 17 de la table ASCII ou Ctrl-Q) et XOFF (19 ou Ctrl-S). La transmission s'effectue d'un équipement 1 vers un équipement 2. Lorsque l'équipement 2 ne peut plus recevoir et traiter les données arrivant, il envoie XOFF à l'équipement émetteur (lui demandant un arrêt de transmission). Dès que l'équipement 2 est à nouveau prêt, il envoie XON.

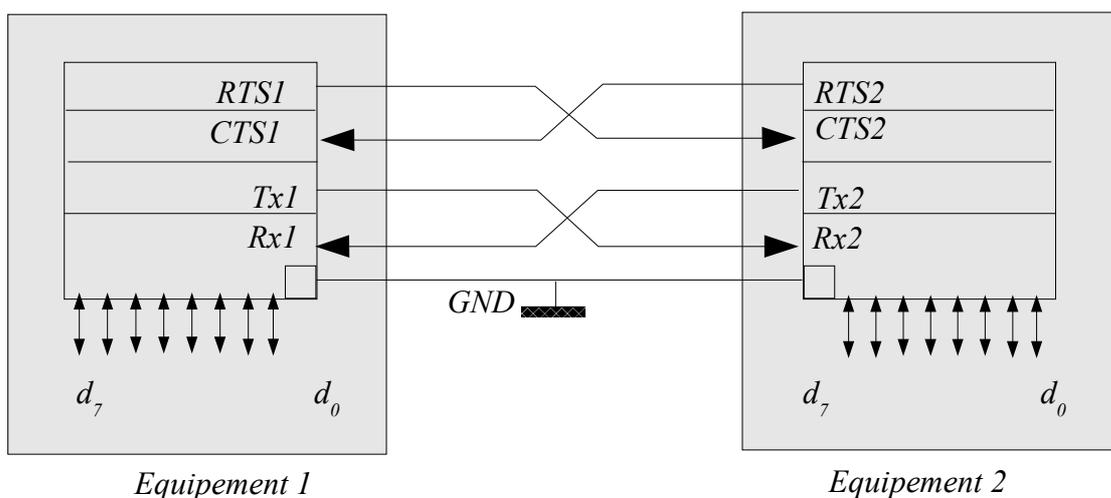
Seul l'émetteur "écoute" les XON et XOFF mais pas le récepteur, il est donc possible de transmettre des données brutes (contenant des 0x11 et 0x13) de l'équipement d'émission vers l'équipement de réception.

La liaison ne nécessite que 3 fils, et convient particulièrement aux microcontrôleurs qui implémentent rarement le contrôle de flux matériel par RTS/CTS (liaison 5 fils).

Liaison série 5 fils (contrôle de flux matériel):

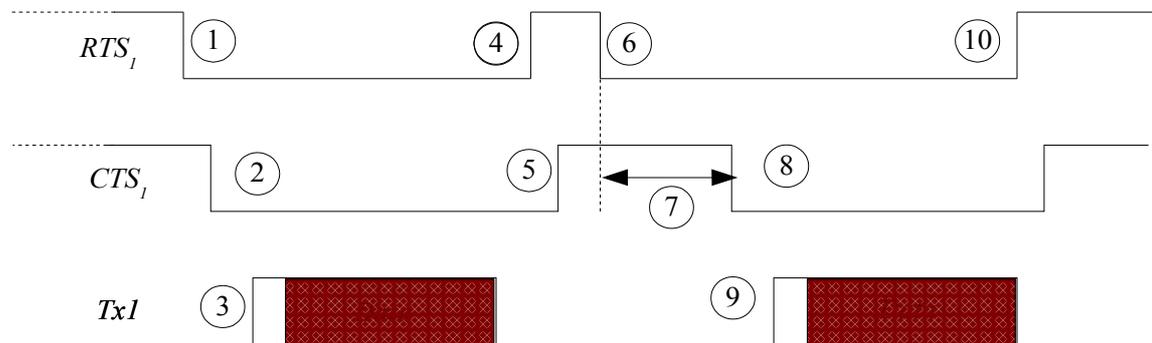
Dans une liaison série asynchrone sur 5 fils, 2 signaux (RTS/CTS) supplémentaires servent à assurer le contrôle du flux de transmission. Ils permettent à l'équipement de réception de signaler qu'il n'est pas apte à recevoir d'autres données (étape 7) du protocole RTS/CTS ci dessous).

- RTS : Ready To Send (Prêt à émettre)
- CTS : Clear To Send (Prêt à recevoir)



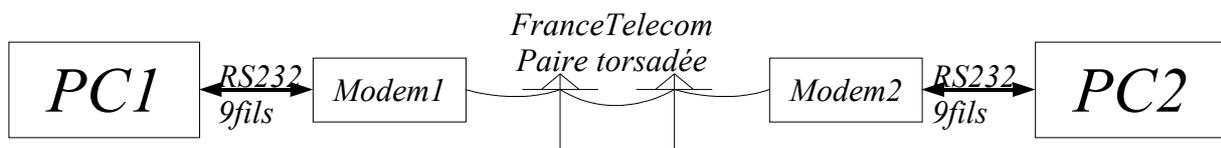
Protocole RTS/CTS :

- 1) L'émetteur positionne RTS1 à 0 : c'est la requête d'émission, il demande à émettre
- 2) Le récepteur positionne CTS1 à 0 : il est prêt à recevoir.
- 3) L'émission commence
- 4) L'émetteur signale la fin d'émission (il redemandera une émission en 6))
- 5) Le récepteur acquiesce, en repassant CTS1 à l'état 1, une autorisation sera possible + tard (8)
- 6) L'émetteur fait une nouvelle requête d'émission
- 7) elle n'est pas prise en compte tout de suite car le récepteur est occupé...)
- 8) Le récepteur est de nouveau prêt et acquiesce.
- 9,10...) la suite est identique à 3,4 5



Liaison serie 9fils

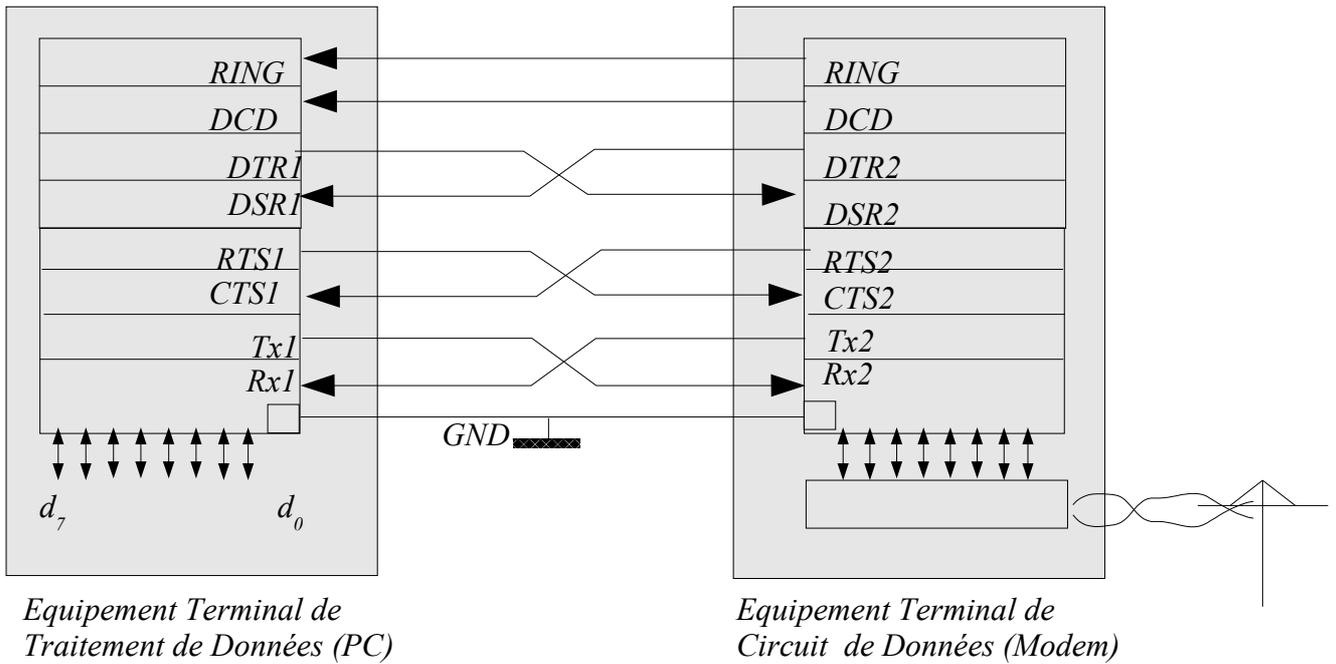
Pour faire dialoguer 2 ordinateurs distants entre eux, on a souvent recours à une transmission par modems (modulateur/démodulateur) au travers d'une ligne téléphonique. Un telle liaison est schématisée ci dessous :



Il y a donc une liaison RS232 entre le PC (ETTD = équipement terminal de traitement de données, DTE = Data Terminal equipment) et le modem (ETCD = Equipement terminal de circuit de données, DCE =Data circuit equipment). Les modems sont reliés par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique : c'est le circuit de données.

Dans cette configuration, il à 4 signaux supplémentaires destinés à contrôler la liaison téléphonique

- DTR/DSR** : **D**ata **T**erminal **R**eady (PC Prêt à emettre)/**D**ata **S**end **R**eady(Modem prêt à recevoir)
- DCD** : **D**ata **C**arrier **D**etect : le modem prévient qu'une transmission est en cours
- RI** : **R**ing (DDDDRRRIINNNNNNGGGGGG.....)

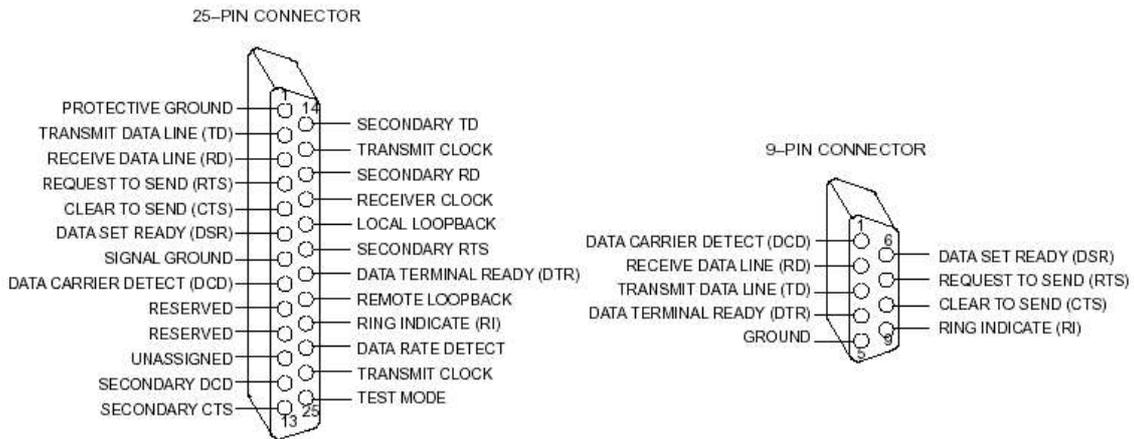


- On peut se demander si les signaux de contrôle DTR/DSR ne font pas doublons avec les signaux de contrôle de flux RTS/CTS. En fait ils servent à contrôler l'état de la liaison pour savoir si quelqu'un est à l'autre bout.

4) Différentes UART *Cf TD*

5)Cablages

RS-232 CONNECTOR PIN ASSIGNMENTS Figure 2



- **Cable null modem : RxD1-TxD2 (croisé dans le cable)**
- **Cable modem, croisé dans le DTE (modem) cable decroisé**