

La transmission de données numériques en série

1. Caractéristiques d'une transmission de données

La transmission de données entre systèmes informatiques est caractérisée essentiellement par :

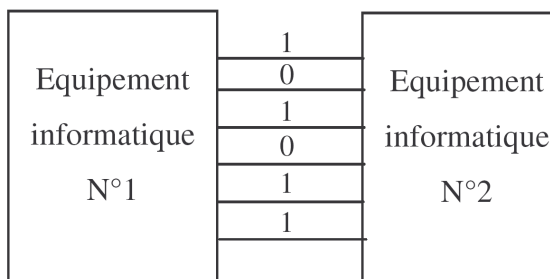
- le type de liaison utilisée : liaison parallèle ou série,
- le mode de transmission utilisé : mode synchrone ou mode asynchrone.
- le sens de transfert des données sur la liaison,
- la vitesse de transfert sur la liaison (exprimée en bauds ou exprimée en bits/s),
- la possibilité d'effectuer ou non la détection des erreurs de transmission,
- le niveau matériel : connecteurs, fonction des broches, longueur des câbles,
- le niveau électrique : définition des niveaux logiques,
- le ou les protocoles d'échanges mis en jeu (*ensemble de règles définissant comment s'effectuent les échanges d'informations entre les deux équipements*).

2. Les types de liaison

2.1. Liaison parallèle

Dans ce type de liaison, les données sont transmises simultanément sur n fils, par groupe de n bits.

Ce type de liaison permet d'obtenir une vitesse de transfert rapide.



Inconvénients du mode parallèle

- **Le nombre de lignes nécessaires.**
Ce mode de transmission est totalement exclu pour la transmission de signaux à grande distance, car les lignes coûtent cher.

- **La vitesse de transmission du signal** n'est pas la même suivant les lignes d'un câble ou suivant les canaux.
Des désynchronisations peuvent se produire à l'arrivée.
Il peut aussi y avoir interférence d'un signal par rapport aux autres, on parle également de diaphonie

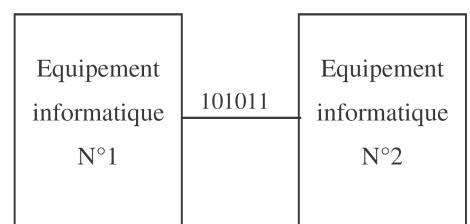
Dès lors, ce mode de transmission est réservé à de très courtes distances.

- ⇒ les liaisons PC-imprimante (ne dépassant pas un ou deux mètres)
- ⇒ certains bus d'interconnexion informatique courts
- ⇒ les liaisons entre composants d'une carte imprimée : microprocesseurs, mémoires, etc...

2.2. Liaison série

Dans ce type de liaison, les données sont transmises bit par bit : on envoie les bits les uns après les autres.

Ce type de liaison ne permet pas d'obtenir un transfert aussi rapide qu'avec une liaison parallèle; cependant l'encombrement et le coût réduits de la liaison série font qu'elle est adaptée aux transmissions sur de longues distances.



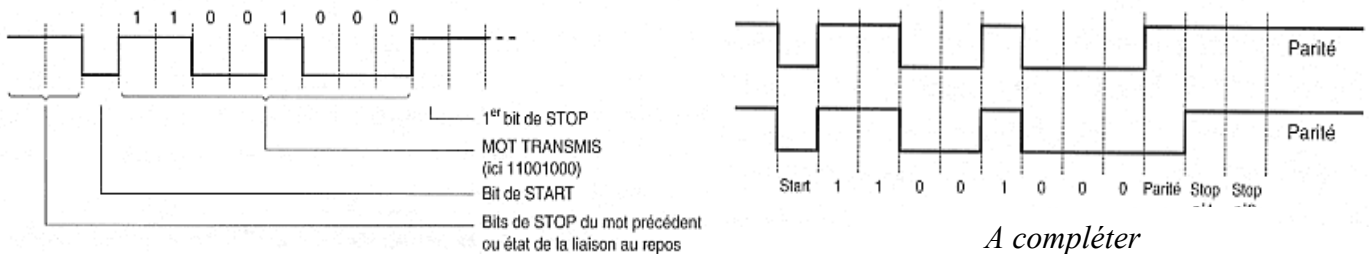
Une transmission série nécessite tout de même au moins 2 ou 3 fils de liaison entre les équipements.

3. Les modes de transmission

3.1. Le mode de transmission asynchrone

La transmission asynchrone est utilisée pour la transmission de caractères, généralement ASCII sur 7 ou 8 bits, auxquels sont associés des bits de service pour constituer une trame. La génération des bits de la trame est liée à l'horloge d'un oscillateur local à l'émission. La transmission est asynchrone, car cette horloge d'émission **n'est pas transmise vers le récepteur** ni physiquement, ni implicitement dans le signal lui-même. À la réception, un autre oscillateur local récupère le signal dont le début est signalé par un bit START.

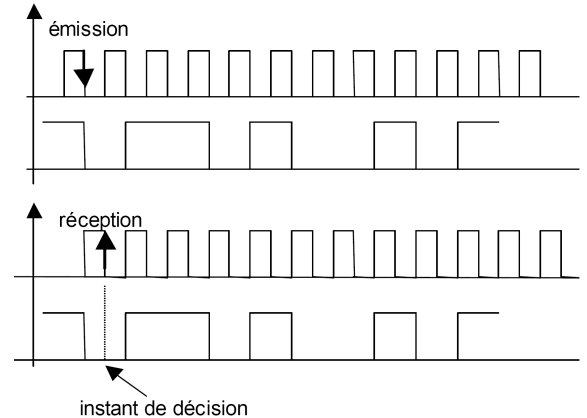
Le bit de Start : c'est le front descendant du bit START (niveau bas), qui détermine, pour le récepteur, le début de la trame et **enclenche le processus de synchronisation** des bits suivants. Ce modèle implique que la position de repos (absence de caractères transmis) est le niveau haut; c'est donc le premier passage à zéro qui indique l'arrivée d'un caractère. L'envoi se termine par un ou plusieurs bits de Stop (dont la durée définit un intervalle minimal de repos de la ligne).



Ce type de communication implique ...

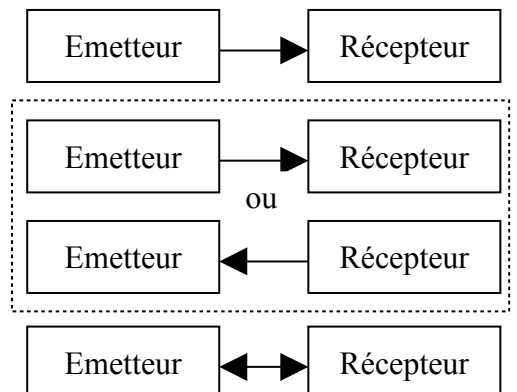
3.2. Le mode de transmission synchrone

Dans la transmission synchrone, l'horloge d'émission est soit transmise directement (par un fil) au récepteur, soit reconstituée par ce dernier à partir du signal lui-même selon le type de modulation. Afin d'assurer une plus grande sûreté de la décision, un déphasage d'une demi-période entre la détermination d'un bit à l'émission et sa lecture à la réception est introduit. À l'émission, le front descendant détermine l'écriture du bit ; à la réception, c'est le front montant qui assure sa lecture.



4. Type de liaison défini selon le sens de transfert des données

- **Liaison Simplex** : il n'y a qu'un seul sens de transmission
- **Liaison Semi-duplex (ou half-duplex)** : il y a deux sens de transmission ne pouvant être utilisés que de manière alternative.
- **Liaison Duplex (ou Full-Duplex)** : il y a deux sens simultanés de transmission.

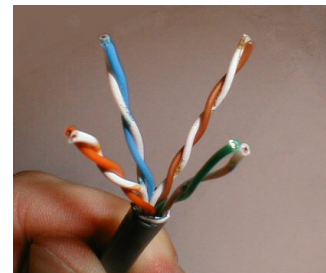


5. Différentes types de liaisons séries les plus fréquemment utilisées :

- RS232 (V24/V26)
- RS485 = RS232 différentielle
- SPI
- Bus I2C
- DMX 512
- Bus CAN (transports)

6. Paire torsadée

Afin de minimiser la diaphonie, on utilise par exemple des paires torsadées dans les câbles servant aux transmissions de donnée.



Le câblage à paires torsadées non blindées (UTP), tel qu'il est utilisé dans les réseaux locaux Ethernet, se compose de quatre paires de fils à code de couleur qui ont été torsadées puis logées dans une gaine en plastique souple. Comme l'illustre la figure, les codes de couleur identifient les paires individuelles et les fils des paires afin de faciliter le raccordement des câbles.

La torsion a pour effet d'annuler les signaux indésirables. Lorsque deux fils d'un circuit électrique sont rapprochés, les champs électromagnétiques externes créent la même interférence dans chaque fil. Les paires sont torsadées pour garder les fils aussi proches que possible physiquement. Lorsque cette interférence commune est présente sur les fils d'une paire torsadée, le récepteur la traite de manière égale bien qu'opposée. En conséquence, les signaux causés par des interférences électromagnétiques provenant de sources externes sont annulés dans les faits.

Cet effet d'annulation aide également à éviter les interférences de sources internes appelées diaphonie. La diaphonie est l'interférence causée par le champ magnétique entourant les paires adjacentes de fils dans le câble. Lorsque du courant électrique circule dans un fil, il crée un champ magnétique circulaire autour de celui-ci. Le courant circulant dans des directions opposées dans les deux fils d'une paire, les champs magnétiques, en tant que forces opposées égales, ont un effet d'annulation réciproque. De plus, les différentes paires de fils torsadées dans le câble utilisent un nombre différent de torsades par mètre pour mieux protéger le câble contre la diaphonie entre les paires.

