

### 1- Les modes de transmission

Pour une transmission donnée sur une voie de communication entre deux machines la communication peut s'effectuer de différentes manières. La transmission est caractérisée par:

- le sens des échanges
- le mode de transmission: il s'agit du nombre de bits envoyés simultanément
- la synchronisation: il s'agit de la synchronisation entre émetteur et récepteur
- la vitesse de transmission en bit/s

### 2- Liaisons simplex, half-duplex et full-duplex

Selon le sens des échanges, on distingue 3 modes de transmission :

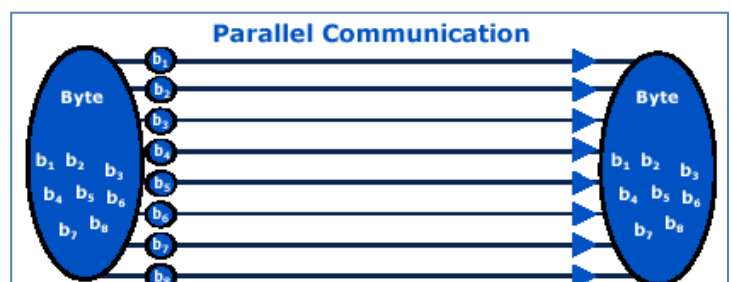
- **La liaison simplex** caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un seul sens, c'est-à-dire de l'émetteur vers le récepteur. Ce genre de liaison est utile lorsque les données n'ont pas besoin de circuler dans les deux sens (par exemple de votre ordinateur vers l'imprimante ou de la souris vers l'ordinateur...).
- **La liaison half-duplex** caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un sens ou l'autre, mais pas les deux simultanément. Ainsi, avec ce genre de liaison chaque extrémité de la liaison émet à son tour.
- **La liaison full-duplex** (appelée aussi duplex intégral) caractérise une liaison dans laquelle les données circulent de façon bidirectionnelle et simultanément. Ainsi, chaque extrémité de la ligne peut émettre et recevoir en même temps.

### 3- Transmission série et parallèle

Le **mode de transmission** désigne le nombre d'unités élémentaires d'informations (bits) pouvant être simultanément transmis par le canal de communication. Un processeur (unité de traitement de l'information) ne traite jamais un seul bit à la fois, il permet généralement d'en traiter plusieurs (8 bits, soit un octet mais aussi 16 bits, 32 bits ou 64 bits), c'est la raison pour laquelle la liaison de base sur un ordinateur est une liaison parallèle.

#### a) Liaison parallèle

On désigne par liaison parallèle la transmission simultanée de N bits. Ces bits sont envoyés simultanément sur N voies différentes (une voie étant par exemple un fil, un câble ou tout autre support physique). Les câbles



parallèles sont composés de plusieurs fils en nappe.



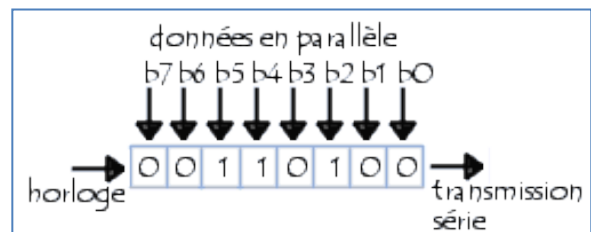
### b) Liaison série

Dans une liaison en série, les données sont envoyées bit par bit sur la voie de transmission. Toutefois, étant donné que la plupart des processeurs traitent les informations de façon parallèle, il s'agit de transformer des données arrivant de façon parallèle en données en série au niveau de l'émetteur, et inversement au niveau du récepteur.

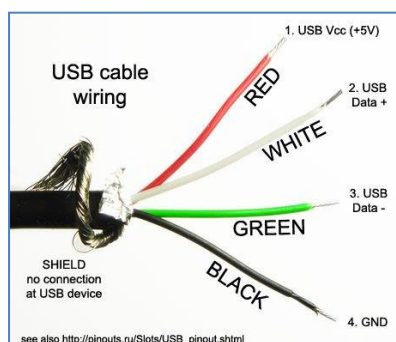


Ces opérations sont réalisées grâce à un contrôleur de communication. Le contrôleur de communication fonctionne de la façon suivante :

La transformation parallèle-série se fait grâce à un registre de décalage. Le registre de décalage permet, grâce à une horloge, de décaler le registre (l'ensemble des données présentes en parallèle) d'une position à gauche, puis d'émettre le bit de poids fort (celui le plus à gauche) et ainsi de suite :



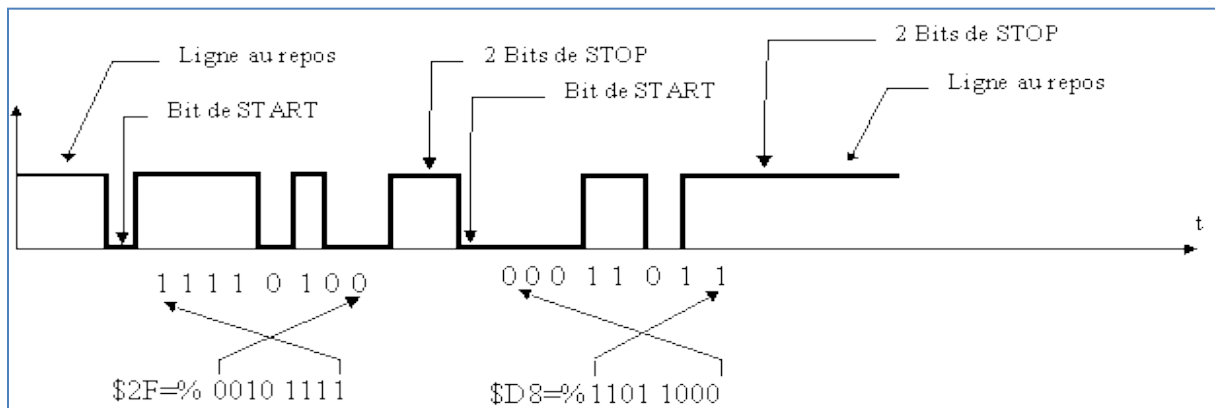
La transformation série-parallèle se fait de la même façon, grâce au registre de décalage.



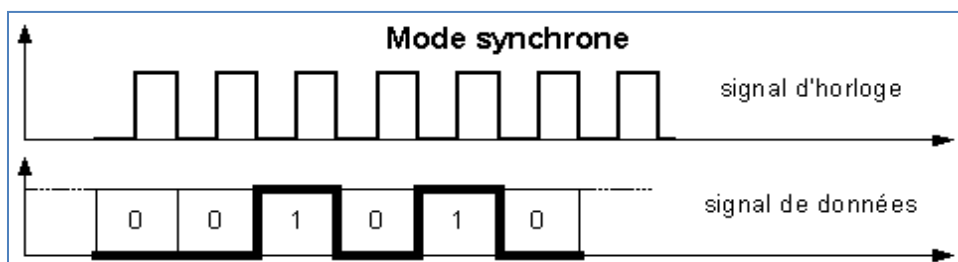
### 4- Transmission synchrone et asynchrone

Sur une liaison série, puisqu'un seul fil transporte l'information, il existe un problème de synchronisation entre l'émetteur et le récepteur, c'est-à-dire que le récepteur ne peut pas a priori distinguer les caractères (ou même de manière plus générale les séquences de bits) car les bits sont envoyés successivement. Il existe donc deux types de transmission permettant de remédier à ce problème :

**La liaison asynchrone**, dans laquelle chaque caractère est émis de façon irrégulière dans le temps (par exemple un utilisateur envoyant en temps réel des caractères saisis au clavier). Ainsi, imaginons qu'un seul bit soit transmis pendant une longue période de silence... le récepteur ne pourrait savoir s'il s'agit de 00010000, ou 10000000 ou encore 00000100... Afin de remédier à ce problème, chaque caractère est précédé d'une information indiquant le début de la transmission du caractère (l'information de début d'émission est appelée bit START) et terminé par l'envoi d'une information de fin de transmission (appelée bit STOP, il peut éventuellement y avoir plusieurs bits STOP). Il existe à l'émission et à la réception deux horloges qui doivent fonctionner à la même fréquence. Par contre, ces fréquences peuvent différer de quelques pour cent et, surtout, les horloges n'ont pas besoin d'être synchronisées



**La liaison synchrone**, dans laquelle émetteur et récepteur sont cadencés à la même horloge. Le récepteur reçoit de façon continue (même lorsque aucun bit n'est transmis) les informations au rythme où l'émetteur les envoie. C'est pourquoi il est nécessaire qu'émetteur et récepteur soient cadencés à la même vitesse. De plus, des informations supplémentaires sont insérées afin de garantir l'absence d'erreurs lors de la transmission.



### 5- Définition d'une trame

Une trame est délimitée par un début et une fin, c'est-à-dire des signaux spécifiques qui permettent de déterminer à quel moment elle commence et à quel moment elle finit.

Des protocoles définissent le format des trames en fonction du type de communication.

#### a) Format d'une trame d'un bus de terrain

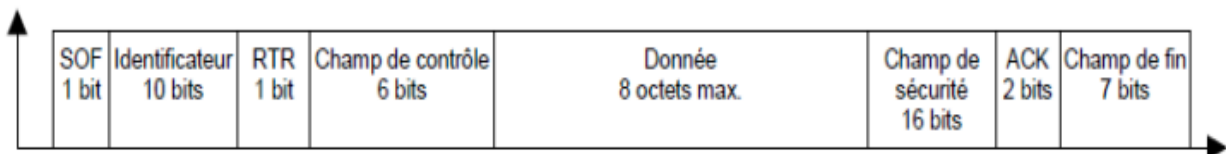
Les bus de terrains sont utilisés lorsque l'on a des messages courts à transmettre et que l'on souhaite des temps de réaction courts et une grande fiabilité.

Exemples : les différents capteurs d'une voiture sont reliés en bus de terrain



#### Format des trames :

Le protocole est basé sur le principe de diffusion générale : aucun organe n'est adressé, par contre, chaque message envoyé sur le bus est clairement explicité, le ou les organes décident de l'ignorer ou non.



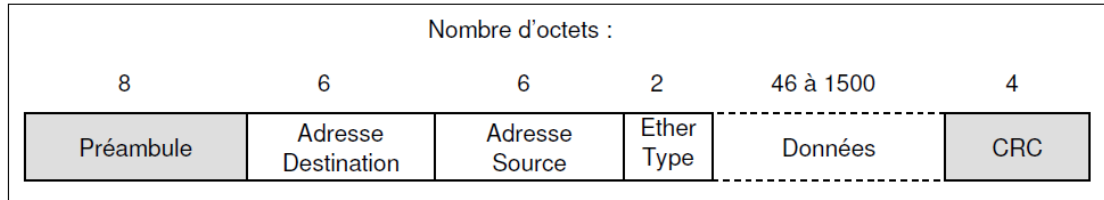
- SOF : Start Of Frame, début de transmission sur 1 bit
- Identificateur : indique l'émetteur de la trame
- RTR : indique s'il s'agit d'une trame de données ou d'une demande de message
- Champ de contrôle : indique la longueur de la donnée
- Champ de sécurité : permet de détecter une erreur dans la transmission
- ACK : acknowledge (envoyé par le récepteur)
- Champ de fin : signale la fin de la transmission.

Avantages :	Inconvénients :
Facile à câbler Très peu sensible aux perturbations Grande longueur de fils permis	Débit moyen et qui diminue très fortement avec l'allongement des lignes

#### b) Format d'une trame Ethernet

Le protocole Ethernet est utilisé entre des systèmes possédant une carte réseau (adresse MAC). Les messages transmis par Ethernet sont appelés des trames.





### Format de la trame Ethernet V2

#### Préambule (8 octets)

Annonce le début de la trame et permet la synchronisation.

#### Adresse destination (6 octets)

Adresse physique de la carte Ethernet destinataire de la trame. On représente une adresse Ethernet comme une suite de 6 octets en hexadécimal séparés pas des « : ».

Exemple : 08 :00 :27 :5c :10 :0a

#### Adresse source (6 octets)

Adresse physique de la carte Ethernet émettrice de la trame.

#### Ether type ou type de trame (2 octets)

Indique quel protocole est concerné par le message.

Exemples :  
 0x0800 : IP (Internet Protocol)  
 0x86DD : IPv6  
 0x0806 : ARP (Address Resolution Protocol)  
 0x8035: RARP (Reverse ARP)

**A savoir** : « 0x » signifie que les valeurs qui suivent sont en hexadécimal, on peut aussi utiliser le symbole « \$ » avant les valeurs

#### Données (46 à 1500 octets)

Sur la station destinataire de la trame, ces octets seront communiqués à l'entité (protocole) indiqué par le champ « Ether type ». Notons que la taille minimale des données est 46 octets. Des octets à 0, dits de « bourrage », sont utilisés pour compléter des données dont la taille est inférieure à 46 octets.

#### CRC (Cyclic Redundancy Code)

Champs de contrôle de la redondance cyclique. Permet de s'assurer que la trame a été correctement transmise et que les données peuvent donc être délivrées au protocole destinataire.

