



Document provisoire modifié par F. GIRAULT
(les numéros de page ne sont pas consécutifs)

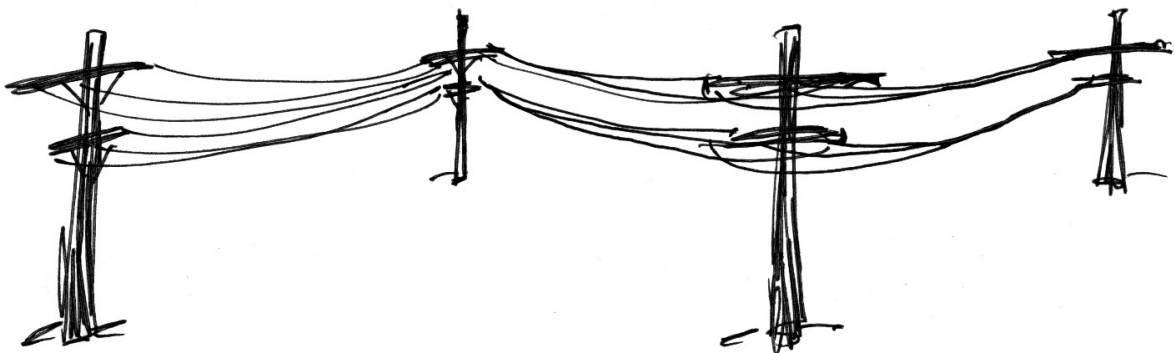
Sciences de l'Ingénieur



Support de cours

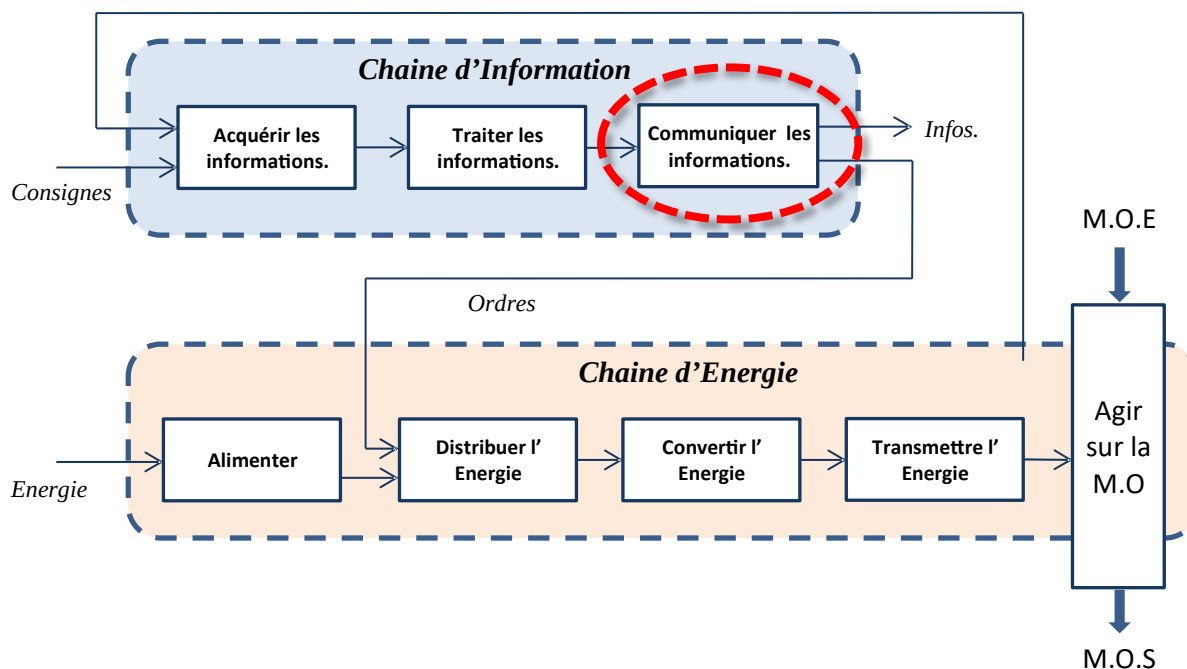
Terminale S – S.I

Transmission de l'information.



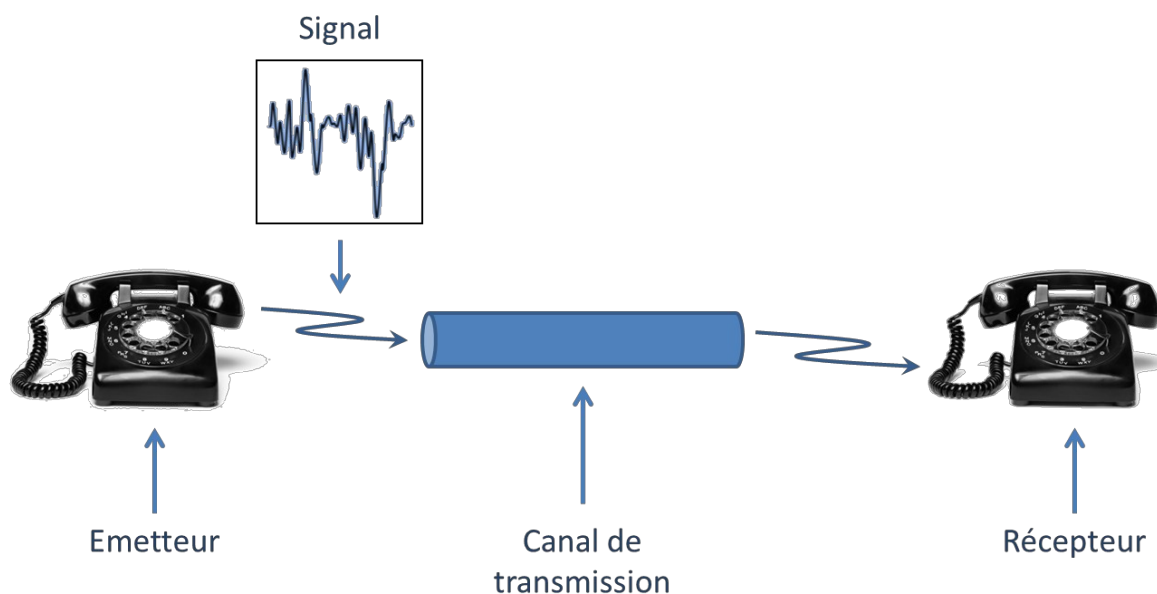
- ☐ Identifier les supports de communication
- ☐ Analyser les formats et les flux d'information

1 INTRODUCTION



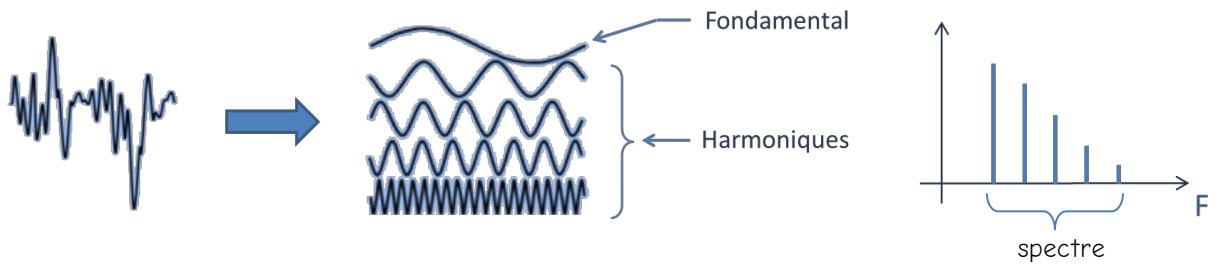
1.1 Signaux et canaux de transmission

Les systèmes communiquent entre eux au moyen de signaux. Un signal est porteur d'une grandeur physique variable contenant l'information à transmettre entre une source et son récepteur. Cette grandeur peut être électrique, optique, acoustique, ou vibratoire...

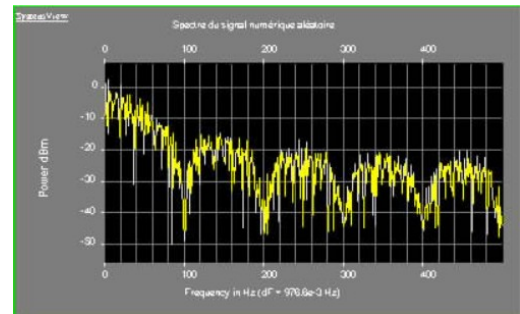
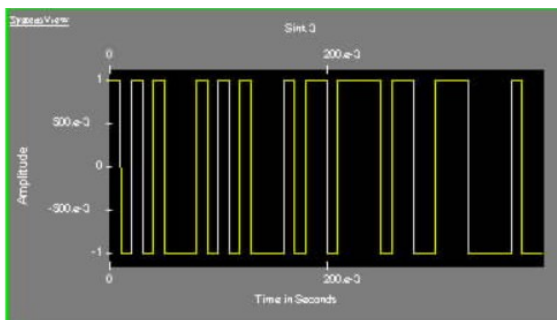


Transmission de l'Information.

Un signal quelconque peut être décomposé en une somme de signaux sinusoïdaux.



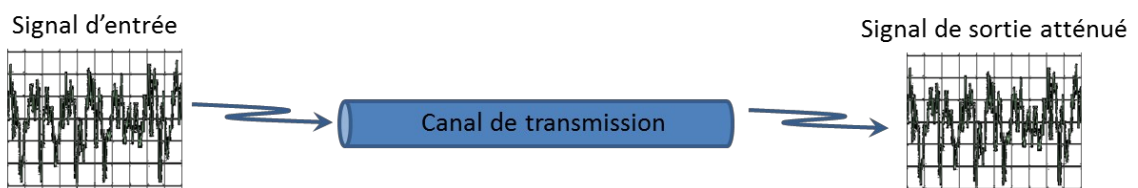
Le signal occupe donc une plage de fréquence (spectre) comprise entre la fréquence du fondamental et celle du dernier harmonique.



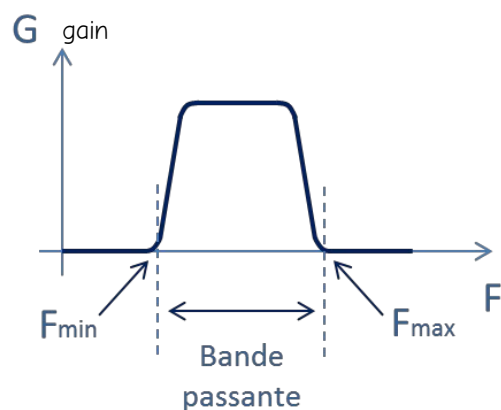
Le canal de transmission est le support physique qui va permettre d'acheminer l'information. Il existe une très grande variété de supports :

- Une 'ligne' électrique. Elle véhicule un courant électrique.
- Une paire de conducteurs transmet une tension.
- L'air permet de propager les sons.
- Une fibre nerveuse.
- Le vide transmet la lumière, et les ondes radioélectriques.

Note : Nous n'aborderons ici que le cas des transmissions basées sur des signaux électriques.



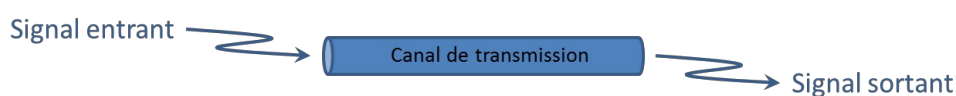
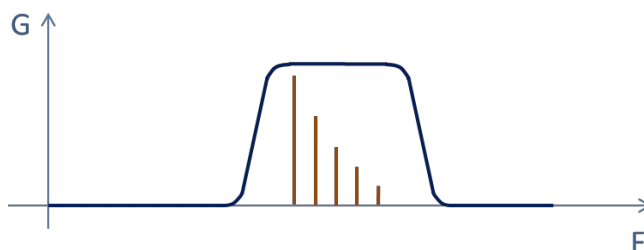
Un canal de transmission se comporte comme un filtre qui atténue plus ou moins le signal en fonction de sa fréquence. La bande passante du canal se situe dans la zone la moins atténuée.



1.2 Transmissions en « bande de base » et modulation

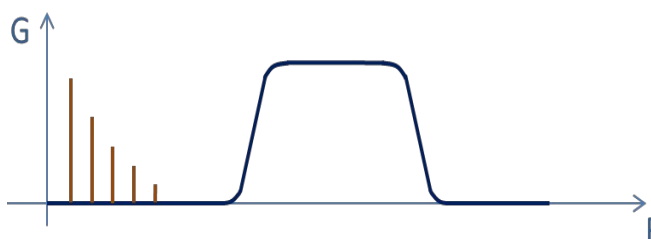
1.2.1 Transmission en bande de base

Lorsque le spectre du signal à transmettre se situe dans la bande passante du canal de transmission, celui-ci peut directement acheminer le signal. On appelle cela une transmission en « bande de base ».

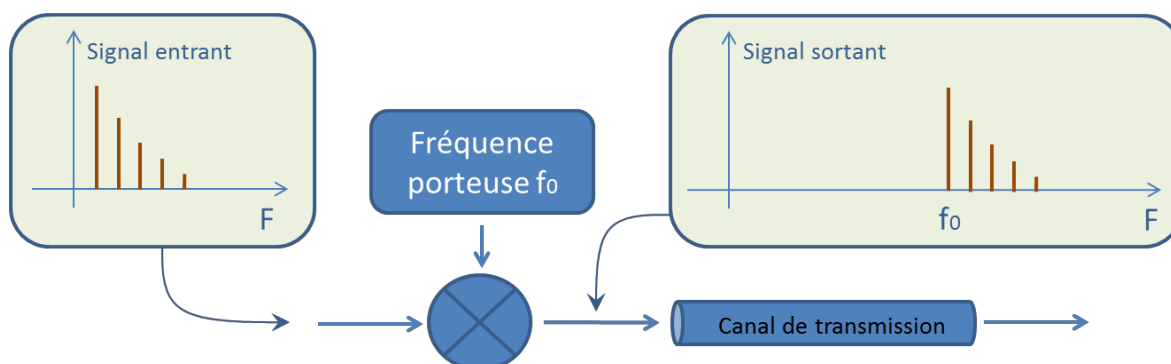


1.2.2 Modulation du signal

Il est fréquent que le spectre du signal à transmettre soit situé en dessous de la bande passante du canal.

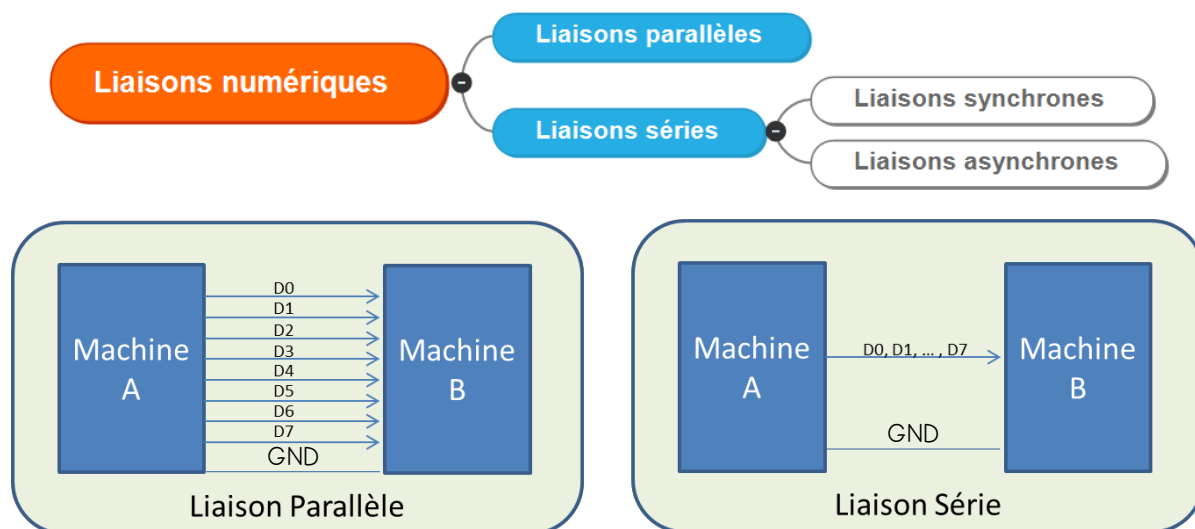


On effectue, dans ce cas, une opération appelée « modulation » qui a pour but de décaler le spectre du signal pour le rendre compatible avec le canal de transmission.



Note : Ce cours n'abordera que la transmission de signaux en bande de base.

3 DIFFERENTS TYPES DE LIAISONS NUMERIQUES

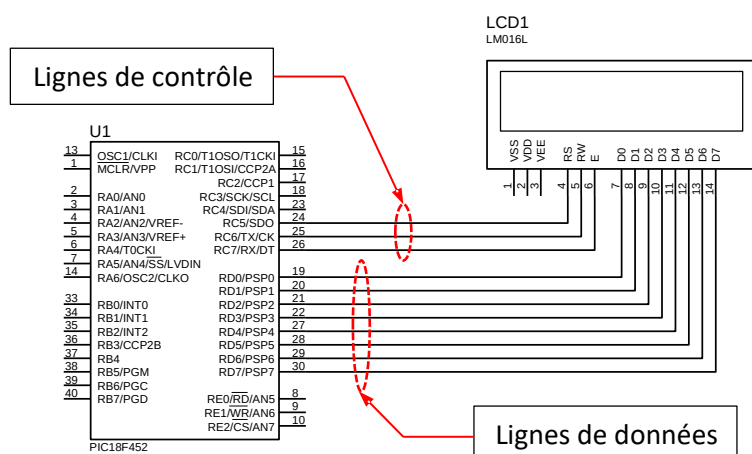


3.1 Liaison parallèle

Dans le mode parallèle, on transmet la totalité du mot binaire sur autant de fils qu'il y a de bits pour constituer ce mot (généralement 8, ou 16).

Ce mode de transmission est très rapide, mais nécessite un grand nombre de liaisons, c'est pourquoi il est très rarement utilisé sur de longues distances. On le rencontre, par exemple, dans les ordinateurs pour relier la carte mère aux différentes cartes filles (carte vidéo, carte réseau, etc.).

L'exemple ci-dessous illustre la liaison entre un microcontrôleur et un afficheur LCD.



Les lignes de données servent à l'échange d'informations entre le microcontrôleur et l'afficheur.

La ligne E permet de synchroniser les échanges :

Lorsque E=1, l'information présentée sur le bus par le microcontrôleur est mémorisée par l'afficheur.

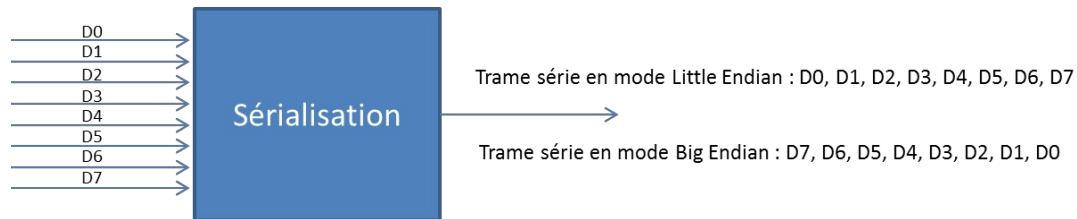
Lorsque E=0, l'afficheur ignore l'information présente sur le bus, le microcontrôleur peut écrire une nouvelle donnée.

3.2 Liaison série

Lors d'une liaison série, les bits du mot à transmettre ne sont plus envoyés simultanément sur plusieurs lignes différentes, mais les uns après les autres sur une même ligne.

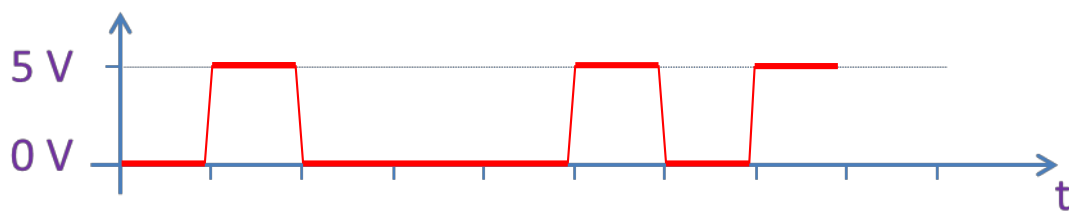
L'opération qui consiste à transformer une donnée présente sur un bus parallèle en une donnée série s'appelle **sérialisation**. (Elle est réalisée par un circuit électronique dédié.)

La donnée sérialisée peut être transmise dans l'ordre LSB en premier, il s'agit alors d'une transmission en mode **Little Endian**. Dans le cas contraire il s'agit d'une transmission en mode **Big Endian**.

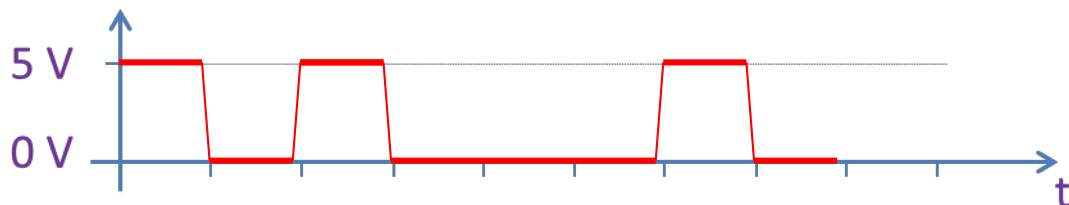


Exemple : Transmission du caractère 'E' (code ASCII (69) $_{10} = (01000101)_2$) :

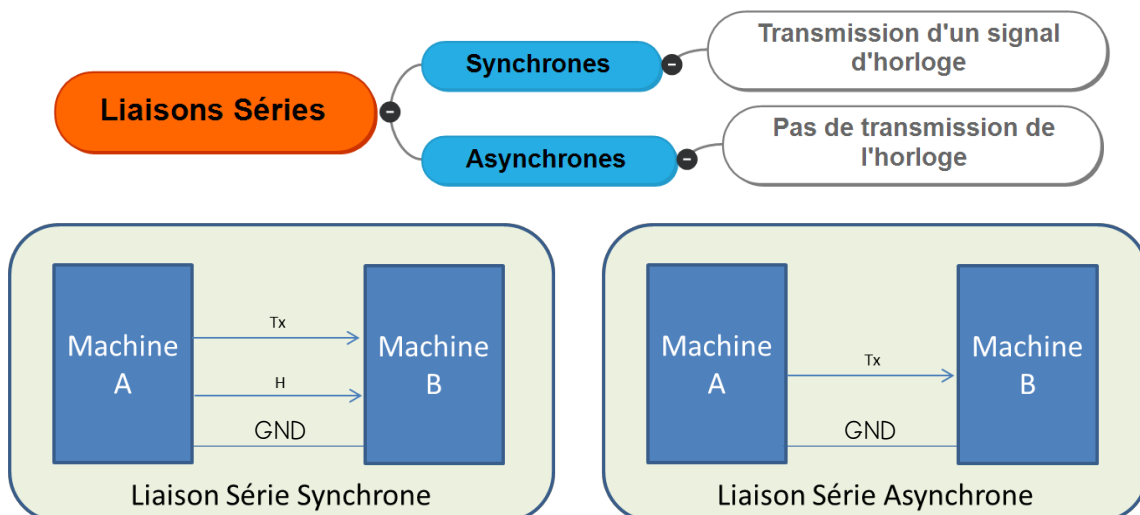
Mode Little Endian :



Mode Big Endian :



Il existe deux grandes familles de liaisons séries : les liaisons synchrones, et les liaisons asynchrones.

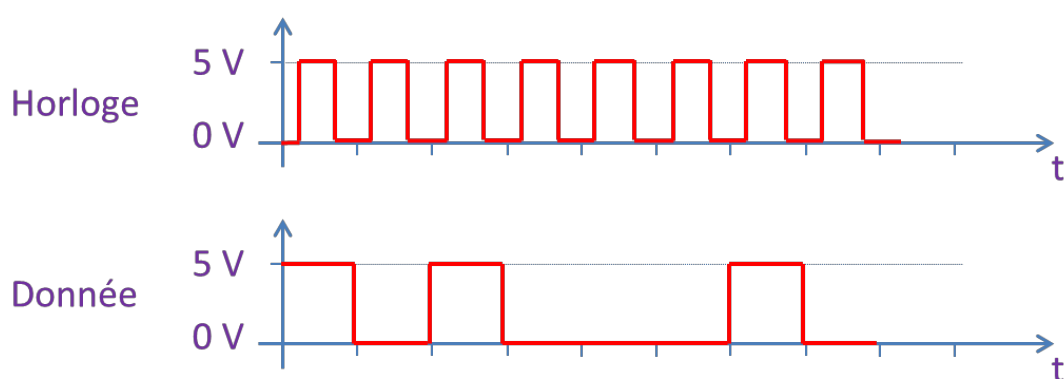


3.2.1 Liaison série synchrone

Ce type de liaison utilise une ligne pour le signal à transmettre et une autre ligne (appelée horloge) pour synchroniser les échanges.

Lorsque le signal d'horloge est actif, le récepteur lit la donnée présentée par l'émetteur.

Lorsque le signal d'horloge est inactif, le récepteur ne lit plus la donnée, et l'émetteur peut placer une nouvelle donnée sur la ligne.



3.2.2 Liaison série asynchrone (type RS232)

Dans une liaison série asynchrone, l'horloge n'est pas transmise. L'émetteur et le récepteur possèdent tous les deux leurs propres horloges, qui doivent être de même fréquence. Afin que l'horloge du récepteur puisse se synchroniser sur celle de l'émetteur, chaque octet transmis est encadré par un bit de START et un ou deux bits de STOP.

Un contrôle de parité peut également être mis en œuvre (1 bit de parité paire ou impaire)

Constitution d'une trame :

La transmission est effectuée en mode Little Endian

Les données sont précédées d'un bit de START toujours à 0

Les données sont suivies d'un ou deux bits de STOP toujours à 1



Constitution d'une trame avec bit de parité :

Il s'agit d'un mécanisme destiné à détecter une éventuelle erreur de transmission.

On dit qu'un mot est PAIR lorsque le nombre total de bits à 1 qui le composent est pair ; par exemple le mot 1101 0111 est pair (6 bits à 1) , et le mot 1101 0011 est impair (5 bits à 1).

Dans le protocole de liaison on peut convenir de ne transmettre que des mots pairs ou impairs. Par exemple, si le protocole prévoit un contrôle de parité pair, et que le mot envoyé contient naturellement un nombre impair de bits à 1, le bit de parité est à 1 afin de rendre pair le nombre total de bits (donnée + bit de parité) ; sinon, le bit de parité est à 0. (Les bits de de stop ne sont pas inclus dans le compte des bits à 1).

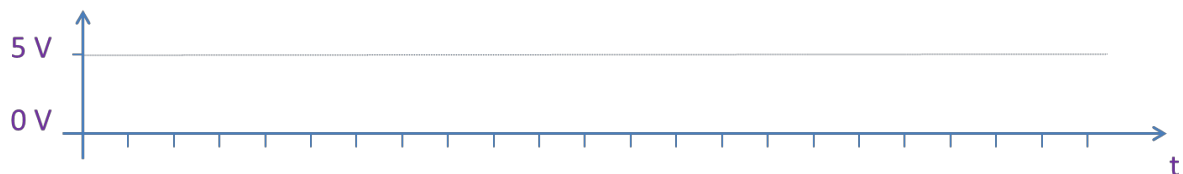
Même principe pour la parité impaire, mais avec une valeur inverse du bit de parité.

En cas d'erreur de transmission, (si un bit change d'état), la parité n'est plus respectée, ce qui permet au récepteur de détecter une erreur.



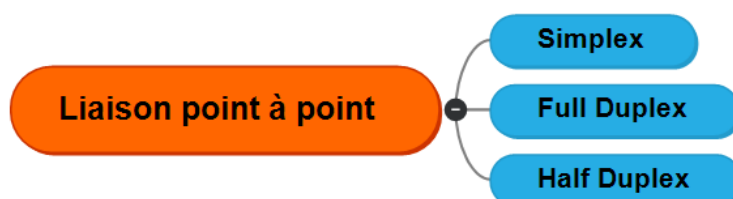
Exercice : Représenter le signal « SI » en little endian, avec 1 bit de stop, en utilisant la parité paire.

Codes ASCII : 'S' = 0x53 = 0b01010011 'I' = 0x49 = 0b01001001



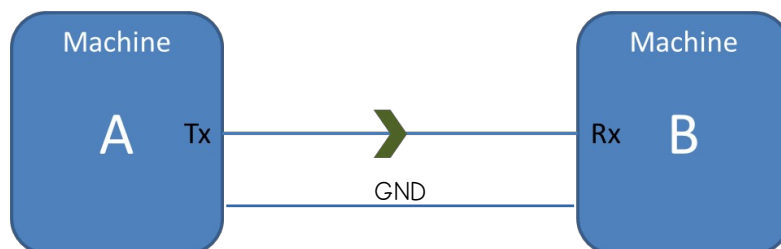
4 LIAISON POINT A POINT

Une liaison point à point est une liaison établie entre deux et seulement deux machines. Il existe trois types de liaisons point à point.



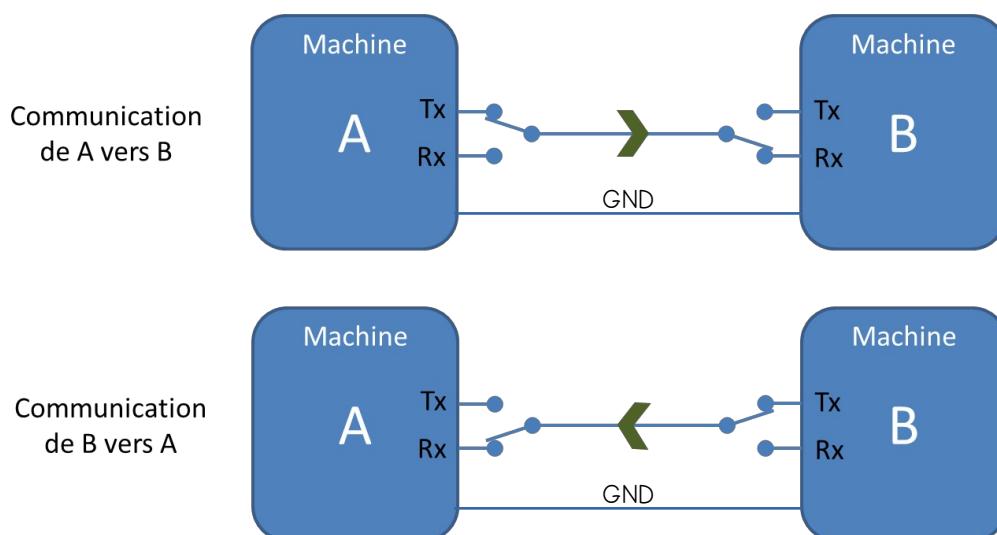
4.1 Liaison simplex

Avec ce type de liaison, la communication entre les deux machines ne peut avoir lieu que dans un seul sens.



4.2 Liaison half duplex

Avec ce type de liaison, la communication entre les deux machines peut avoir lieu dans les deux sens, mais pas simultanément.



4.3 Liaison full duplex

Avec ce type de liaison, la communication entre les deux machines peut avoir lieu dans les deux sens simultanément.

