



UN BUS VERT POUR LA BONNE ADRESSE

Intérêts (et inconvénient)
d'une transmission série plutôt que parallèle



Activation : 1heure

1. Qu'appelle t-on ici une transmission ?

Les systèmes ont une organisation fonctionnelle et matérielle qui demande à ce que les sous-systèmes puissent communiquer à distance entre eux. Avec des informations, analogiques, logiques et essentiellement aujourd'hui numériques.

- Par exemple entre un ordinateur et une imprimante.
- Pour rappel : que veut dire « analogique », logique » et numérique » ?

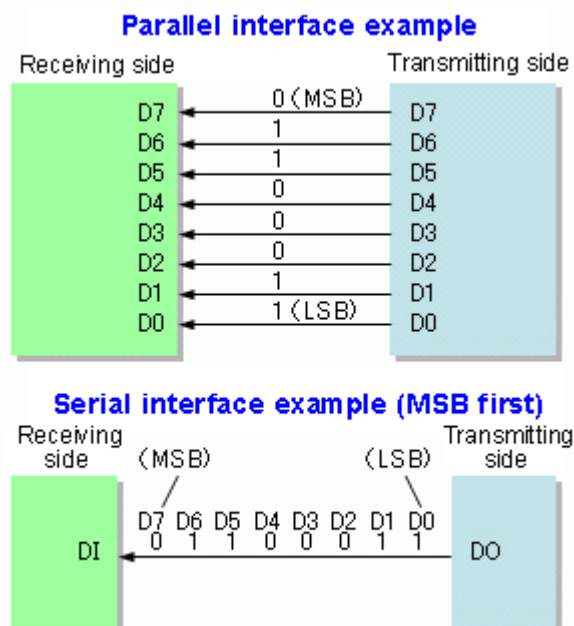


2. Qu'est-ce qu'une transmission parallèle ?

Chaque information a son propre support, par exemple un fil électrique pour une information logique. Transmettre deux octets, c'est alors utiliser 16 fils. Transmettre quatre octets (deux mots), c'est alors 32 fils, etc...

3. Qu'est-ce qu'une transmission série ?

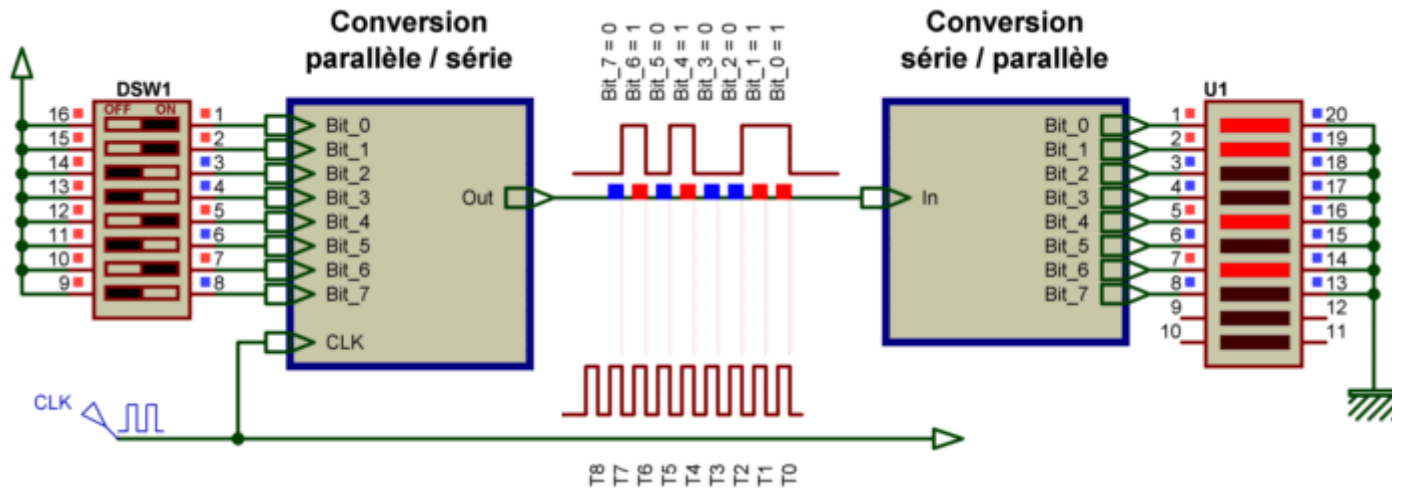
Cette fois les informations sont transmises les unes à la suite des autres sur un même support. Ce qui donne naissance à une trame cadencée du MSB jusqu'au LSB.



4. Vocabulaire associé à une transmission série

Comme l'information native est de type parallèle, il faut une conversion à l'émission, on parle d'un codage ou **multiplexage**, puis il faut une conversion à la réception, on parle de décodage ou **démultiplexage**. Ces fonctions sont assurées par des circuits intégrés électroniques.

Sur la figure, DSW1 est un dip-switch à 8 interrupteurs, U1 est un afficheur à 8 leds.



Les possibilités d'échange sont nommées :

- **simplex** : sens unique (la figure ci-dessus)
- **half duplex** : sens alterné (une ligne de transmission)
- **full duplex** : double sens (deux ligne de transmission)

("plex" en rappel du **multiplexage**)

La transmission peut être synchronisée par une **horloge** (clock ou CLK) ou non. On parle de liaison **synchrone** ou **asynchrone**. Une horloge prend la forme d'un signal carré d'une fréquence en Hertz.

Quand plusieurs émetteurs et récepteurs seront connectés, ils auront chacun besoin d'une **adresse** pour se reconnaître sur le **bus** ou sur le **réseau**.

5. Avantages d'une liaison série

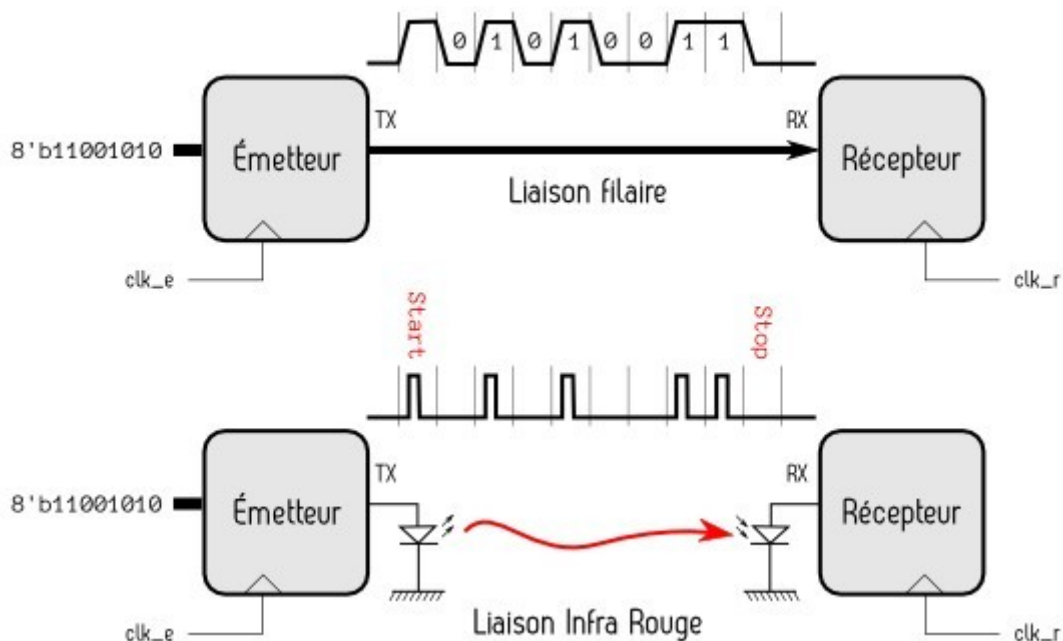
- **Le support est simplifié**

En transmission parallèle, il faut en plus du conducteur de masse, autant de fils que d'informations. En transmission série, le support peut se simplifier à deux fils : le signal de la trame et la masse "ground" ou "GND"

Exercice : un système intègre une transmission de 4 octets sur 50 mètres. Les fils de $0,2 \text{ mm}^2$ sont en cuivre d'une masse volumique de 9 grammes par centimètre cube. Calculer la masse de cuivre économisée ? Comment relativiser cela au cycle de vie du système ?

- Le support peut-être dématérialisé

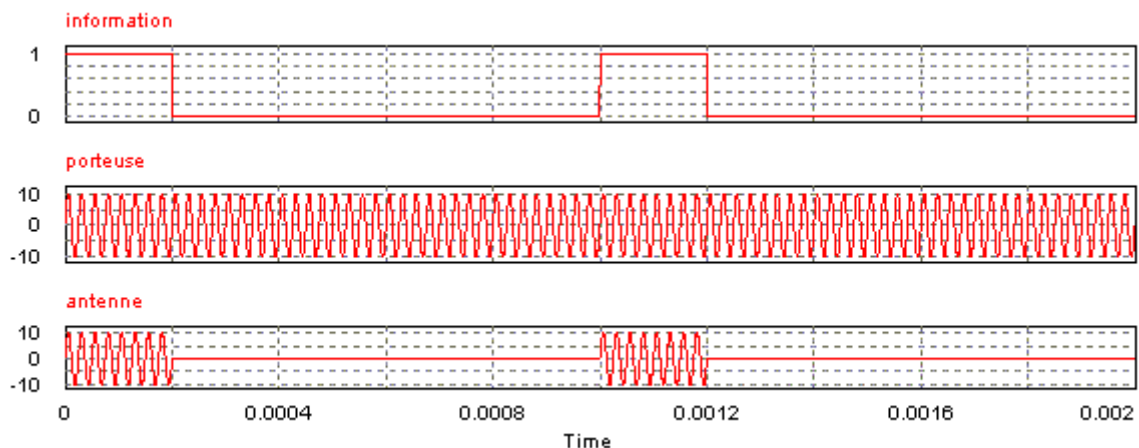
Dans le cas de l'**infra-rouge**, on utilise des photo-diodes émettrice et réceptrice. L'infra-rouge est une lumière se trouvant sous le spectre visible. Le spectre visible allant du rouge au violet (d'où au passage l'ultra-violet). Mais il faut un champ libre, sans obstacle.



Dans le cas de la **radio-fréquence**, on utilise une onde porteuse entre 3Mhz et 30Ghz modulée en amplitude ou en fréquence. Cette transmission peut franchir de nombreux obstacles.



Chronogrammes d'une modulation d'amplitude :



Il faudra toutefois peut-être se méfier des incidences sur la santé de certaines fréquences à puissance élevée.

6. Inconvénient d'une liaison série

Il faut attendre la fin d'une trame pour rafraîchir les données transmises. Il apparaît donc une notion de débit en bits par seconde, limité par les caractéristiques physiques du support (cette limitation sera moins forte pour la fibre optique que pour un câble).

Il n'y a plus transmission instantanée comme pour la liaison parallèle. Le temps mis dépendra du volume d'information et du débit possible pour le support.

$$\text{Temps de transmission secondes} = \text{Débit bits/seconde} * \text{Volume bits}$$

Exercice : Calculer le temps nécessaire à la transmission de 1 Moctet quand le débit est limité à 9600 bits par seconde.

Exercice : Un câble sera vu plus tard comme un filtre passe-bas limitant la bande passante du signal véhiculé. Ainsi, il sera par exemple pour un câble donné difficile de transmettre des impulsions plus rapide que $0,1\mu s$ ($1/10\text{Mhz}$). En simplifiant la transmission de deux octets à 16 impulsions, calculer le débit de la ligne en bits par seconde.

7. Apport de cette technologie sur nos systèmes énergétiques

L'innovation grandissante facilite la transmission de données et l'autorise là où des capteurs, une intelligence et une gestion d'énergie n'auraient sinon pas été imaginés.

Exemple dans l'habitat avec le bus standard KNX :

