

La Téléinformatique et les Réseaux de Communication

Chapitre 1. La Notion de Transmission

1- Introduction

Soient deux stations A et B éloignées. Par quels moyens peut-on les faire communiquer ?

1^{ère} idée: Déterminer une structure de circuits adaptée à la nature des données (où à l'information qui doit circuler du point A au point B). Ce procédé demande d'abord des moyens (l'argent) et surtout du temps pour sa mise en place. Au lieu de construire des circuits adaptés aux données à transmettre, on adapte les informations (données) aux circuits déjà existants c'est à dire **au réseau R.T.C** (gagne d'argent et gagne du temps).

Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de réseaux indépendants du réseau R.T.C. Actuellement il y a pas mal de réseaux qui sont purement utilisés pour la transmission des données.

Donc jusqu'ici on a les deux stations (A et B), et le support de transmission qui est dans ce cas le support téléphonique.

2^{ème} idée: Pour que l'échange de l'information entre la station A et la station B soit possible, il faut que chaque symbole peut être lu et interprété aisément par A et B. Or ces dernières ne sont que des machines qui fonctionnent exclusivement avec une logique à deux états dite binaire [0, 1].

Il faut que les deux machines parlent le même langage, donc le même code, c'est-à-dire que l'information qui va de A vers B doit être **codée**.

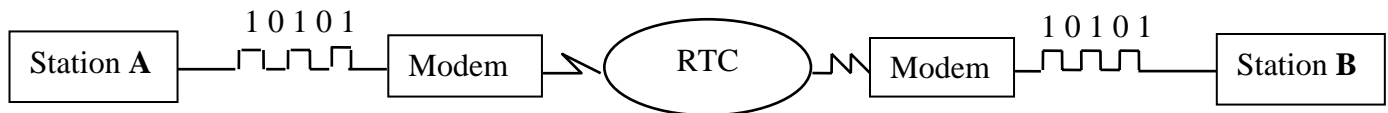
Par définition le code est la loi de correspondance entre les informations à représenter et les configurations binaires associées.

Pour coder N symboles par exemple, on a besoin de n bits au moins, d'où la formule: $2^{n-1} < N \leq 2^n$

Exemple: le code ASCII est codé sur 7 bits (n= 7), il permet de coder $2^7 = 128$ symboles complétés par un bit de parité (on verra plus tard qu'il est son rôle).

3^{ème} idée: Comment transmettre des bits (0, et 1) sur un support de transmission (ligne téléphonique) qui fait passer que des signaux analogiques. Pour cela, on fait appel à un matériel chargé d'adapter le signal binaire numérique délivré par A ou B au support de transmission, cette fonction s'appelle **modulation - démodulation** du signal, elle est réalisée par un organe qu'on appelle en général, ETCD (Equipement Terminal de Circuit de Données) ou **Modem** (on verra plus tard comment fonctionne cette modulation du signal).

Voici le schéma de cette configuration :



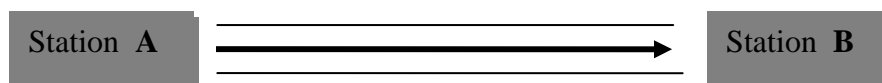
4^{ème} idée: Un autre élément est nécessaire pour cette configuration, il s'agit du protocole de transmission de données qui permet aux deux machines de transmettre les données dans de bonnes conditions et sans erreurs (on verra plus tard le fonctionnement des protocoles (HDLC)).

5^{ème} idée: Il faut aussi ajouter à notre configuration un utilitaire (ou application) de transfert de données. Par exemple: Outlook Express, Ftp, Telnet, etc. (voir le modèle OSI).

2- Les types de transmission

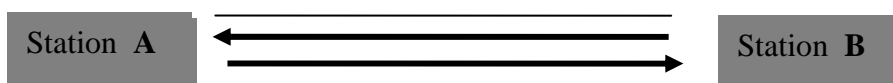
Ils sont de 3 types:

- Le type **Simplex** (unidirectionnel); on ne peut transmettre que dans un seul sens. Un émetteur ne peut que transmettre; un récepteur ne peut que recevoir: on a une seule direction.



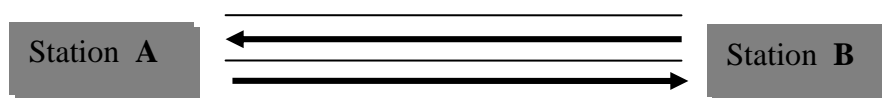
Exemple: la télévision ou la radio.

- Le type **Half- duplex** (bidirectionnel à l'alternat); on transmette tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre sens. La transmission ne se fait dans les deux sens pas simultanément.



Exemple: Talky Walky.

- Le type **Full-duplex** (bidirectionnel simultané); la transmission se fait dans les deux sens en même temps (simultanément).

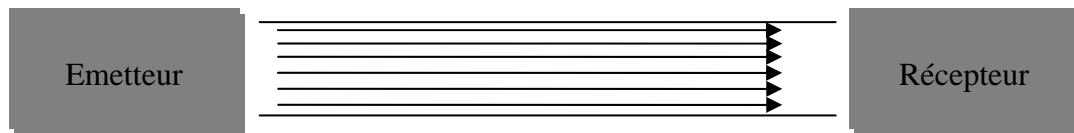


Exemple: le téléphone.

3- Les Modes de Transmission

3.1. La transmission parallèle

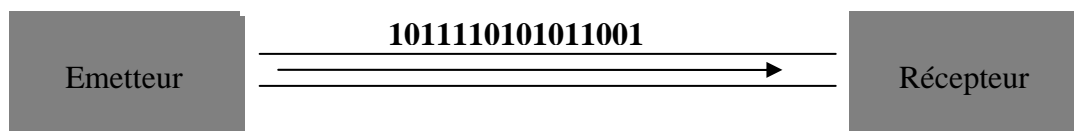
C'est le mode de transmission sur courte distance, quelques dizaines de mètres au plus; tous les bits d'un même mot (caractère) sont transmis en même temps, chaque bit utilisant un fil propre.



Exemple : Imprimante.

3.2. La transmission série :

Les bits d'un même mot sont transmis l'un après l'autre sur un même fil ou un même support de communication. Le temps est découpé en intervalles de même durée pendant lequel est émis ou reçu un bit d'information. Ce découpage nécessite la présence d'une horloge à l'émetteur comme au récepteur et la **synchronisation** entre ceux-ci, pour que le récepteur fasse ses observations aux instants corrects. Ces observations sont faites à des instants précis sous forme d'échantillonnage du signal.



4 - Les Techniques de Transmission

4.1. La Synchronisation

D'abord, on rappelle que:

Un mot ou caractère est un ensemble de 8, 16, 32 ou 64 bits,

Un bloc est un ensemble de bits ou de caractères,

Un message est égal à 1 ou plusieurs blocs.

Un message en cours de transmission sur une ligne se présente comme un **train de bits** (suite de bits).

Pour interpréter correctement cette suite de bits, le récepteur doit être capable d'identifier chaque bit du message. C'est à dire assurer un découpage de temps identique à celui de l'émission (isochronisme des horloges) ou la Synchronisation au niveau bit.

Chaque canal ou support de transmission impose une limite pour **la durée** d'un signal, l'émetteur et le récepteur connaissent donc la valeur de la durée du signal, l'émetteur la respecte en créant les signaux, le récepteur l'utilise pour détecter ces mêmes signaux.

Si t est la durée du signal, et n le nombre de bits à transmettre par signal élémentaire, on définit :

- d'une part la vitesse de modulation: $V_n = 1/t$ exprimés en bauds
- d'autre part le débit de transmission : $D = n/t$ exprimés en bits /s.

4.2. La Transmission Asynchrone

Aussi appelée transmission par caractère ou transmission **Start /Stop** (arrêt /départ). Avant de transmettre, la ligne est à l'état repos et les horloges de chaque extrémité sont arrêtées. Le premier bit transmis sert à **la synchronisation** du récepteur. Il s'agit du **bit Start** (Valeur binaire 0), la ligne passe de l'état repos (tension +5 volt) à l'état actif (tension 0 volt) et reste à cette valeur pendant la durée de l'intervalle de temps.

- ❖ Après le **bit Start** sont émis les bits représentant le caractère y compris le bit de parité
- ❖ Après le **bit de parité**, on le fait suivre d'un autre bit (de valeur binaire 1) afin de garantir une séparation minimum avec le caractère suivant. Ce bit est appelé **bit Stop** d'une durée allant de 1 à 2 fois l'intervalle de temps, il remet la ligne à l'état repos.

Dans cette technique de transmission on transmet caractère par caractère, chaque caractère débute par **un bit de Start**, ensuite on transmet les bits qui composent le caractère y compris le bit de parité, ensuite on transmet un ou deux **bits de Stop**.

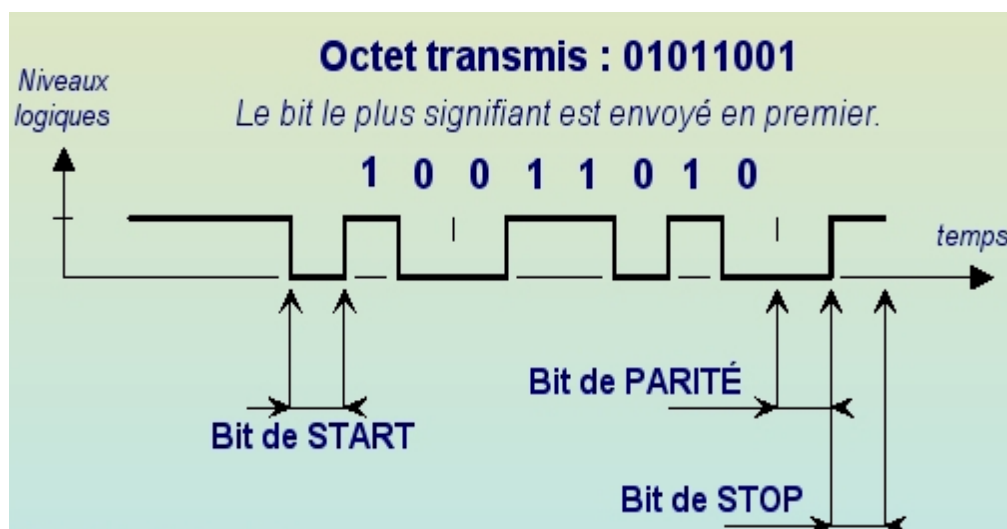


Figure1: Schéma de la transmission asynchrone

Remarques:

Le bit Start sert à initialiser la transmission et à synchroniser l'émetteur.

Le bit de parité sert à contrôler les erreurs du caractère transmis.

Le bit de Stop sert à séparer le caractère précédent du caractère suivant.

Les caractères sont désynchronisés: Il n'y a pas de durée fixe qui les séparent, donc les bits sont synchronisés entre eux mais pas les caractères (le temps séparant deux caractères est indéterminé).

Avantage :

- Sa simplicité favorise son utilisation pour les matériels économiques donc pas chers (voir RS232).

Inconvénients:

- Mauvais rendement de la transmission (de 2 à 3 bits) en plus des bits de caractères,
- Ne peut, par définition transmettre que des caractères,
- Grande sensibilité aux parasites,
- Transmission lente.

4.3. La Transmission Synchrone

En transmission synchrone les symboles (bits ou caractères) transmis sont synchronisés entre eux.

C'est à dire que les intervalles de symboles et l'intervalle séparant deux symboles sont strictement fixés.

Deux fonctions complémentaires sont assurées par cette technique de transmission:

- La synchronisation au niveau bit (voir la transmission asynchrone)
- et la synchronisation au niveau caractère.

Le problème est de savoir regrouper les bits en caractère, pour cela on utilise une séquence de bit, dite séquence de synchronisation de caractère, cette séquence est représentée par un caractère spécial noté **SYN (0 0 1 0 1 1 0)** (voir code ASCII).

Lorsque le récepteur reçoit ce caractère, il sait que le bit qui suit correspond au 1er bit d'un caractère. Pour éviter tout risque, lorsque la ligne est au repos, l'émetteur transmet de façon ininterrompue le même caractère **SYN** (plusieurs SYN).

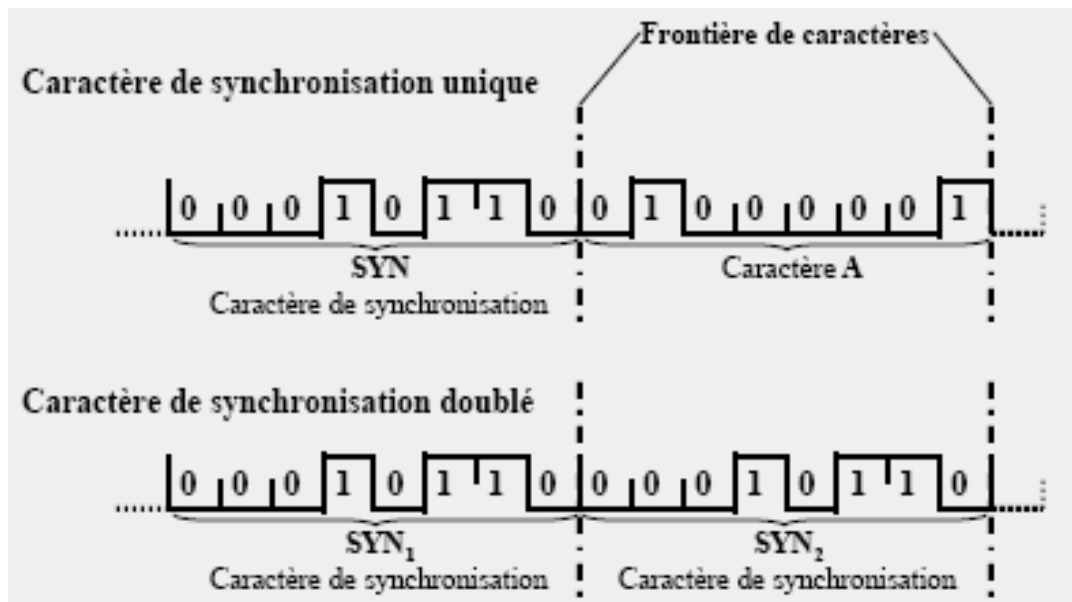


Figure 2: Schéma de la Transmission synchrone

Inconvénient:

- Implique des équipements plus complexes (chers).

Avantages:

- Meilleur rendement, par la transmission des bits /caractères de façon continué,
- Vitesse de transmission dépassant celle du mode Asynchrone.

4.4. Le Contrôle des Erreurs.

Pour détecter les erreurs, il faut calculer le bit de parité :

a) Parité simple ou verticale

Pour chaque caractère de n bits, on lui joint un bit appelé **bit de parité**

Il a la valeur suivante :

1 si le nombre de bit 1 sur les bits est pair

0 si le nombre de bit 1 est impair

Exemple :

0	1	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

1

Bit de parité

Taux d'efficacité est d'environ 70% (ne détecte pas les doubles fautes)

b) Parité horizontale (LRC Longitudinal Redundancy checksum)

On calcule la parité au niveau d'un message de plusieurs caractères.

Exemple de 5 caractères :

Parité Verticale								
1	1	0	0	1	1	0	1	1
2	0	0	0	1	1	1	0	0
3	1	0	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	1	0	1	1	0
5	1	1	1	0	0	0	0	0
P. Horizontale								Bit de parité
	0	1	0	1	0	1	1	1

On constate

- Une erreur simple peut être détectée
- L'erreur double est détectée
- Efficacité de 99% à 99,99 %

c) Code cyclique

Voir procédure HDLC