

# Introduction au cours.

## Introduction des objectifs de l'enseignement

### But essentiel.

Sensibilisation aux problèmes posés par la **couche physique** des systèmes de communications numériques.

### Système de Communications Numériques:

Acheminer une suite de 0 et de 1 d'un émetteur au récepteur.

L'information doit être véhiculée sur un support physique : assurer sa transmission de façon fiable.

- L'atmosphère (com. hertziennes) : systèmes sans fil
- La fibre optique
- Le câble téléphonique : téléphone fixe, ADSL
- Le réseau électrique
- L'eau (communications sous-marines)

Exemples de constituants d'une chaîne de com. num.

Les bits : suite  $(b_n)$  de 0 et de 1.

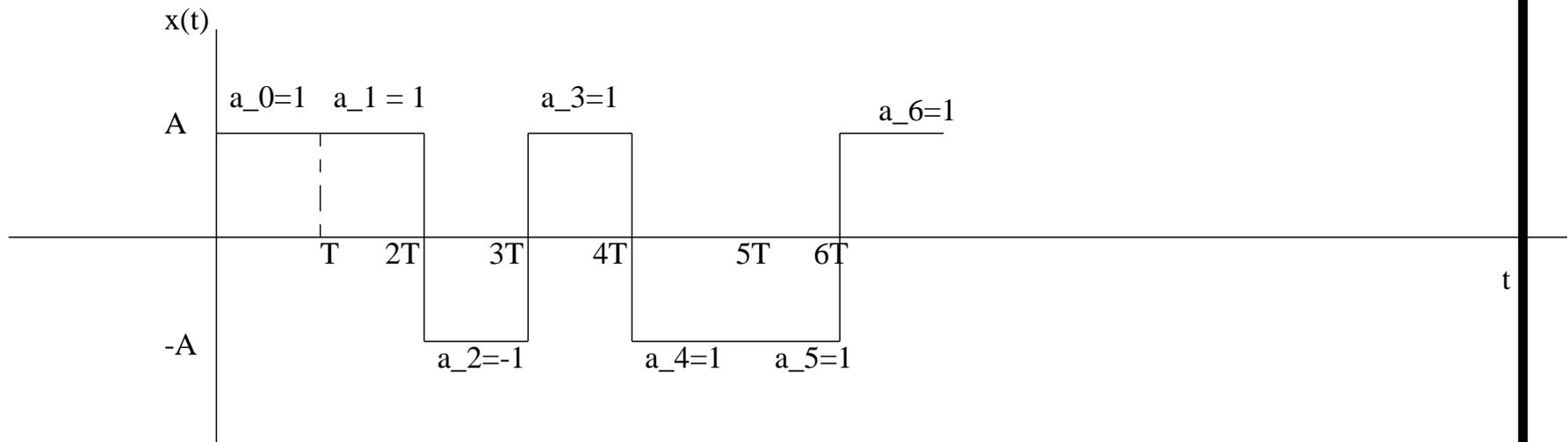
Les symboles : suite  $(a_n)$  constituée à partir des bits.

Exemples :

- 1 bit  $\iff$  1 symbole :  $a = 1$  si  $b = 1$  et  $a = -1$  si  $b = 0$
- 2 bits  $\iff$  1 symbole :  $(1, 1) \rightarrow 3$ ,  $(1, 0) \rightarrow 1$ ,  $(0, 0) \rightarrow -1$ ,  $(0, 1) \rightarrow -3$

La mise en forme des symboles : on associe à la suite  $(a_n)$  un signal à temps continu, le plus souvent de nature électrique.

### Exemple



$x(t) = A(a_0g(t) + a_1g(t - T) + a_2g(t - 2T) + \dots) = A \sum_n a_n g(t - nT)$  avec  $g(t) = 1$  si  $t \in [0, T[$  et  $g(t) = 0$  ailleurs.

On peut utiliser d'autres fonctions  $g(t)$ . Voir dans les prochains cours.

$T$  est appelé période symbole et  $\frac{1}{T}$  le débit symbole. : le signal  $x(t)$  permet de convoier 1 symbole toutes les  $T$  secondes.

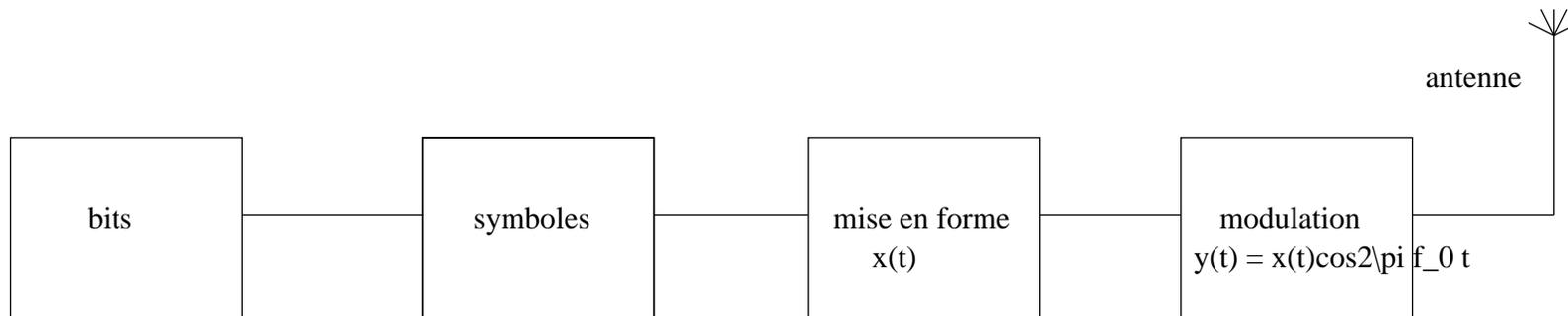
### La modulation.

Dans certains cas (rares), c'est le signal  $x(t)$  lui-même qui est transmis sur le support physique.

Le plus souvent, on transforme  $x(t)$  en un signal  $y(t)$ .

Exemple le plus simple :  $y(t) = x(t) \cos 2\pi f_0 t$  où  $f_0 \gg \frac{1}{T}$ .

Exemple de synoptique d'émetteur.

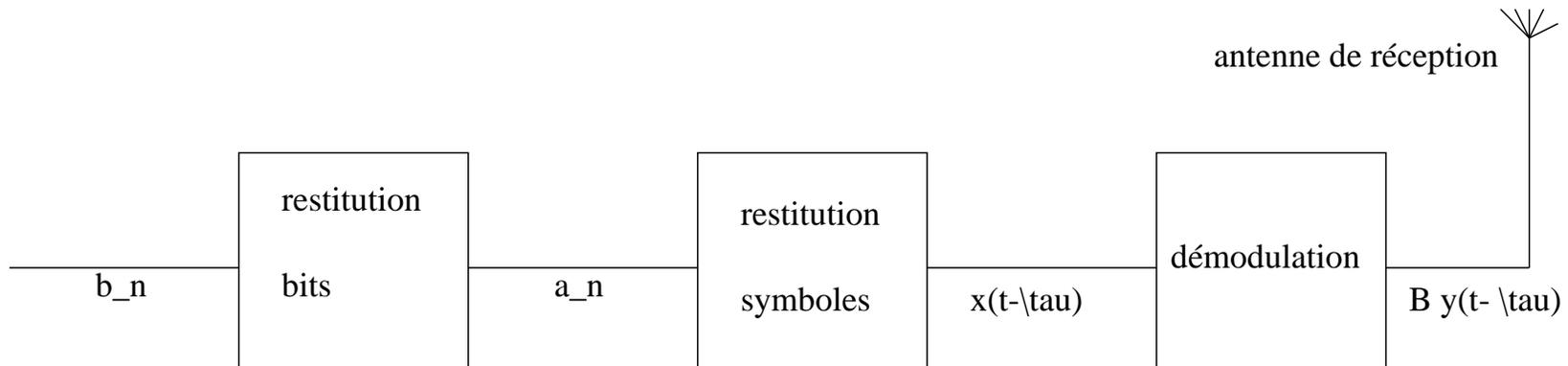


SYNOPTIQUE D'UN EMETTEUR

**Antenne** : fil métallique qui parcouru par un courant crée un champ électromagnétique proportionnel au courant.

**Champ Electromagnétique** : quelque chose qui se propage, et qui lorsqu'il rencontre un fil métallique, crée un courant qui lui est proportionnel.

Synoptique du récepteur.



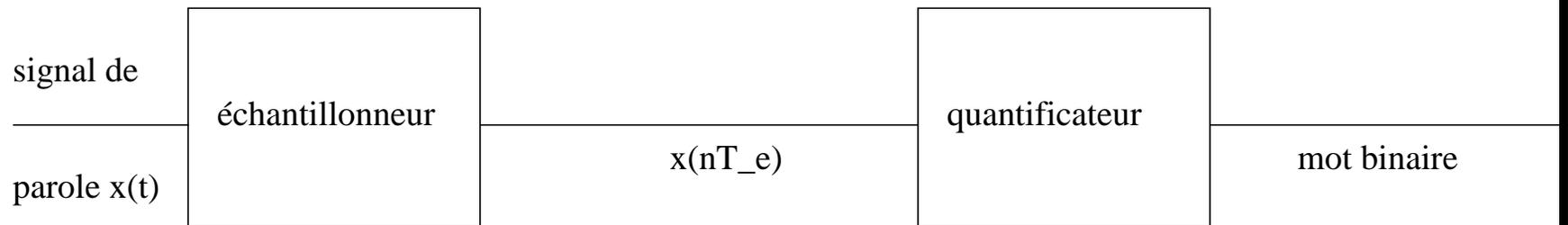
Si tout va bien

Quelques questions abordées dans le cours.

- Peut-on choisir  $T$  aussi petit que l'on veut, et transmettre des débits symboles arbitrairement grands ?
- Comment choisir  $g(t)$  pour que l'on puisse extraire les symboles de  $x(t)$  ?
- A quoi sert de moduler ?

Autres types de constituants.

Dans un système transportant de la voix.



Questions.

- Comment choisir  $T_e$  ?
- Comment reconstituer le signal  $x(t)$  à partir des bits qui le représentent ?

*Plan du cours.*

- Série et transformation de Fourier, représentation des signaux à temps continus
- Filtrage des signaux à temps continus
- Signaux à bande étroite, enveloppe complexe
- Filtrage des signaux à temps discret
- Transformée de Fourier rapide
- Notions sur les signaux aléatoires et exemple fondamental

### Documents

- Transparents téléchargeables à [www-syscom.univ-mlv.fr/~loubaton](http://www-syscom.univ-mlv.fr/~loubaton) et cliquer sur enseignement
- Logiciel à [www-syscom.univ-mlv.fr](http://www-syscom.univ-mlv.fr), cliquer sur ressource pédagogique