

## Introduction au cours.

## Introduction des objectifs de l'enseignement

### But essentiel.

Présentation des problèmes posés par la **couche physique** des systèmes de communications mobiles, et de certaines solutions employées.

### 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.

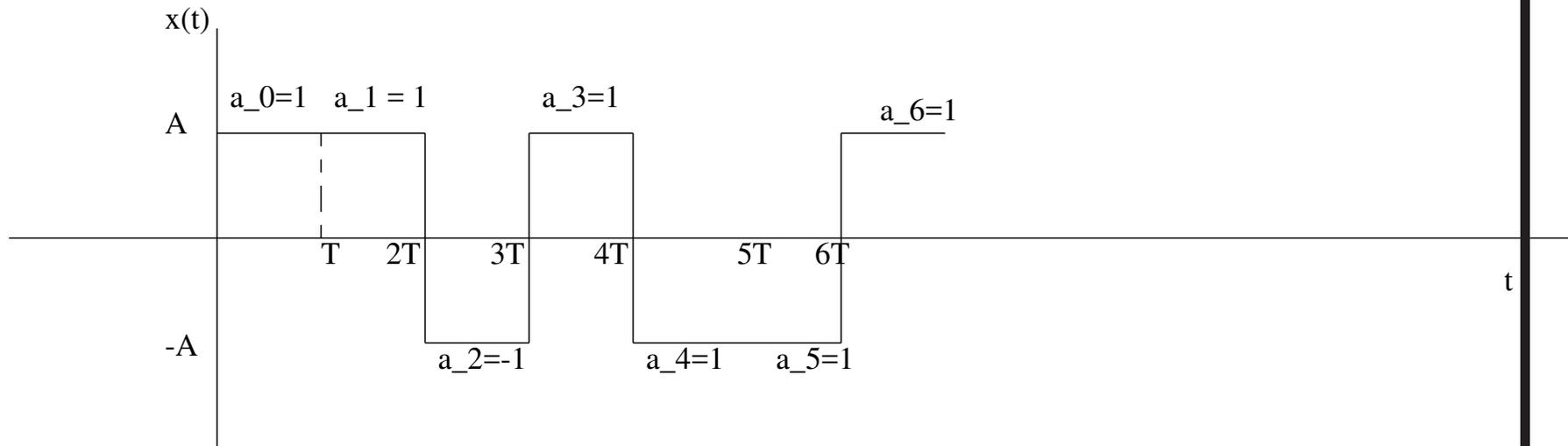
Les symboles : suite  $(a_n)$  constituée à partir des bits.

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.

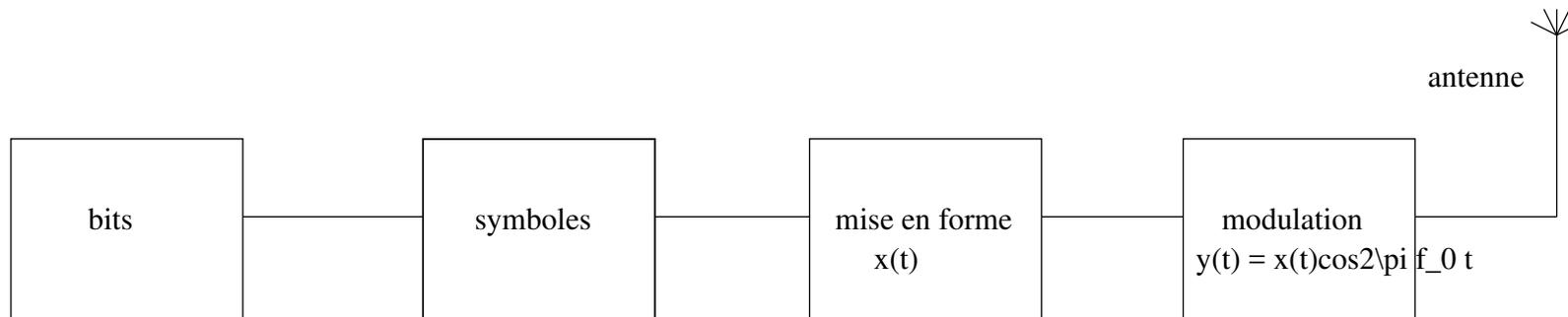
### La modulation.

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.

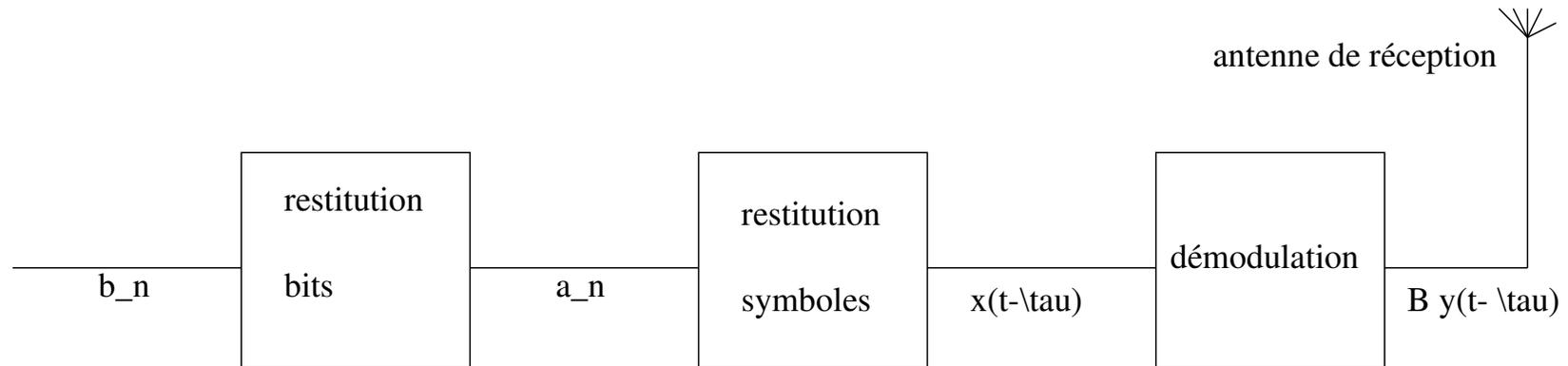


SYNOPTIQUE D'UN EMETTEUR

**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

## Plan du cours

- Canal gaussien, situation la plus simple, pas très réaliste en comm. mobiles
- Canal de Rayleigh, dû à la mobilité du récepteur ou de l'émetteur
- Canaux à trajets multiples
- Si le temps le permet, modulations OFDM

Comprendre les problèmes posés par la transmission de hauts débits dans un environnement mobile, et certaines des solutions employées.

Dans l'idéal, il faudrait être capable de lire et comprendre la partie couche physique des normes des systèmes existants.