

LP 9: Transmission de l'information

Niveau: Secondaire

- Prérequis:
- numérisation d'un signal
 - puissance électrique
 - optique: lois de Descartes
 - fonction logarithmique.
 - ondes: double périodicité, lien entre f et λ , propagation d'une onde

Intro péda: → Niveau TS principalement

→ BO pour identifier les objectifs

- Objectifs:
- identifier et caractériser une chaîne de transmission.
 - comprendre l'évolution dans ce domaine.

TD: illustrer différentes chaînes de transmission à l'aide d'approche documentaire

TP: vitesse dans un câble coaxial.

Intro: Volonté de communiquer à plus ou moins longue distance => dispositif pour transmettre l'information.

-> Evolution des dispositifs:

- signaux de fumée
 - Tars de chappe (19^e s)
- } portée faible.

↳ Slide

-> Avènement de l'électronique durant le 20^e => nouveaux modes de transmission.

- téléphone (début 20^e)

-> Développement de l'informatique permet la numérisation

- fibre optique (1950)
- Téléphone mobile, bluetooth.

Objectifs: - comprendre ce qu'est une chaîne de transmission

- savoir comparer des types de transmission.

1 - La chaîne de transmission:

A) Définitions

-> Information: ensemble de connaissance codée à l'aide de règles communes à un ensemble d'émetteurs.

-> Exemple guide: le téléphone

↳ Slide

Définition: encodeur, canal de transmission, décodeur, information codée et décodée.

-> Construction de la chaîne de transmission

Différents types de signaux (sonores, électromagnétique, électrique)

B) Caractéristiques

→ Atténuation: P_r est plus faible que P_e

$$A = \frac{P_r}{P_e} \quad \text{et} \quad A_{dB} = 10 \log \frac{P_r}{P_e}$$

→ coefficient d'atténuation linéique: $\alpha_{dB} = \frac{A_{dB}}{L}$

→ Débit binaire = quantité de données numériques par unité de temps:

$$D = \frac{n}{\Delta t}$$

Tr: Vu d'ensemble de la chaîne.

On va maintenant se concentrer sur le canal de transmission.

II - Deux modes de propagation

A) Propagation libre

→ Propagation dans toutes les directions.

Ex: * les ondes hertziennes: ondes électromagnétique émises par des antennes: télévisions (30 à 30000 MHz) ($f < 300$ GHz) radio (87,5 à 108 MHz)

| **Expérience**: Onde hertzienne entre 2 câbles électriques
* les ondes sonores

| **Expérience**: mesure de la vitesse et de l'atténuation linéique pour une onde ultra-sonore entre récepteur et émetteur.

→ ⊕: récepteurs mobiles et multiples
milieu de transmission = atmosphère

⊖: sensibles aux perturbations

régulation de l'allocation des signaux

Tr: Comment optimiser le facteur sensibilité de sa propagation?

B) Propagation guidée

→ Milieu de transmission = câbles appelés guide d'onde

→ Pour des signaux électriques : câble coaxial

Slide avec composition

Constitution : - âme = conducteur central
- gaine = isolant
- masse = tresse métallique
↳ isolement

→ Fibres optiques : pour des signaux électromagnétiques

Slide avec présentation

Constitution : - coeur = milieu transparent central
- gaine
- revêtement plastique de protection.

Expérience : fibre optique

→ ⊕ : Atténuation plus faible.
Utilisation à longue distance
Peu sensible aux bruits

⊖ : cher et difficile à produire
encombrement

→ Slide avec distribution

Conclusion : → Bilan sur les notions vues.

→ Ouverture sur le stockage via des CD ou clés USB

Biblio: - TS physique, Belin

- TS physique, Delagrang

Intro péda : Nous allons nous intéresser durant cette leçon à la transmission de l'information. Cette notion est principalement vu au cours de l'année de terminal S. Cette leçon sera donc basé sur ce niveau.

Liste des prérequis (- numérisation optique
- fonctions logarithme
- puissance électrique

Il est demandé aux élèves à la fin de l'étude de cette notion de :

- identifier les éléments de la chaîne de transmission d'information
- connaître les évolutions récente
- exploiter des informations par comparer les différents types de transmissions
- caractériser une transmission par son débit binaire et son atténuation
- mettre en œuvre un dispositif de transmission de données.

=> TD illustrant différentes chaînes de transmissions avec données

=> TP sur le câble coaxial et la fibre optique.



Intro: L'homme a toujours cherché à communiquer à peu ou moins longue distance. Pour ce faire, il est primordial de mettre en place des dispositifs permettant de transmettre l'information. Ces dispositifs ont évolué avec le temps.

On a en tête par exemple les signaux de fumées utilisées pour communiquer à faible distance.

On peut également citer les tours de chape utilisés principalement durant le 19^e siècle. C'est un tour surmonter du bras mécanique dont la conformation est associée à une lettre. Là encore la portée est faible.

- L'avènement de l'électronique a permis ~~de~~ durant le 20^e siècle le développement de nouveaux modes de transmissions:
 - popularisation du téléphone (début XX^e)
- Développement de l'informatique → numérisation
- fibre optique (début 1950) avec le fibroscope flexible
- Téléphone mobile, bluetooth...

Objectif: * comprendre ce qu'est une chaîne de transmission

* savoir comparer des types de transmissions

I - La chaîne de transmission

1) Définition

Information: vient du latin informare = donner forme à
c'est un ensemble de connaissance codé à l'aide
de règles communes à un ensemble d'utilisateurs.

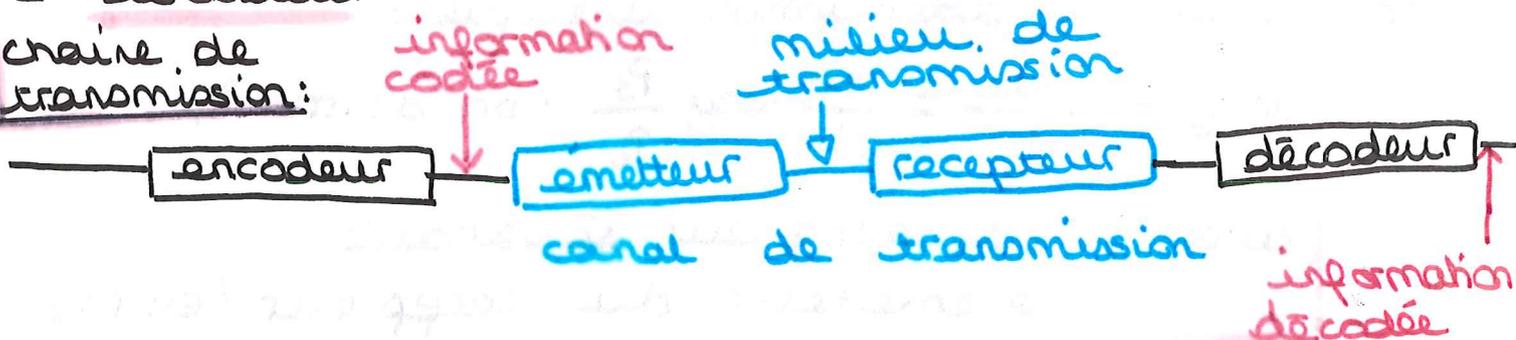
Exemple guide: le téléphone (à projeter)

Voix captée par le microphone qui se convertit en
une tension analogie = encodeur

Signal propagé dans le fil = canal de transmission

haut-parleur qui convertit la tension en son
= décodeur

chaîne de transmission:



Différents types de signaux:

- ondes sonores (atmosphère)
- ondes électromagnétiques (atmosphère ou vide)
- signaux électriques

2) Caractéristiques

4

* Signal et bruit :

Bruit = signal de perturbation non désiré

↳ se superpose au signal transmis

Rapport signal sur bruit : $r_{sb} = \frac{P_s}{P_b}$ en W
↑
sans dimension

$$r_{sb\text{ dB}} = 10 \log \frac{P_s}{P_b} \text{ en decibel (dB)}$$

* Atténuation : P_s reçu est plus faible que P_e émis

facteur d'atténuation : $A_{dB} = 10 \log \frac{P_s}{P_e}$ (en dB)

coefficient d'atténuation linéique :

$$\alpha_{dB} = \frac{A_{dB}}{L} = \frac{10}{L} \log \frac{P_s}{P_e} \text{ (en dB.m}^{-1}\text{)}$$

avec L la longueur séparant
l'émetteur du récepteur (en m)

* débit binaire : quantité de données numériques
transmises par unité de temps

$$D = \frac{n}{\Delta t} \text{ avec } n \text{ le nombre de bits transmis pendant } \Delta t.$$

Les signaux transmis se propagent dans toutes les directions de l'espace.

Ex: les ondes sonores (sons de ma voix)

• les ondes électromagnétiques émisent par des antennes appelés ondes hertziennes ($f < 300 \text{ GHz}$)

→ télévision, radio

* (30 - 30000 MHz) (87,5 - 108 MHz), téléphone sans fil

230,10 dB.m-1

Un canal de transmission est défini par la largeur de la bande de fréquence qu'il transmet appelé bande passante

~~* donner les valeurs~~

Par la télévision, chaque chaîne correspond à ~~un canal de transmission~~

(Pour les canaux 21 à 69, la bande passante est de 8 MHz)

Avantages : - les récepteurs peuvent être mobiles et multiples

- milieu de transmission = atmosphère ou vide

Inconvénients : - sensible aux perturbations

- régulation de l'attribution des canaux

1) Propagation guidée

Dans ce cas, les milieux de transmission sont des câbles, appelé guide d'onde ou du câble téléphonique (bande passante [3000 Hz - 3400 Hz])

* Pour des signaux électriques, on utilise des câbles coaxiaux

Schéma d'un câble coaxial

Constitution : - conducteur central, appelé âme
- gaine métallique appelée masse
- isolant séparant les 2 appelé gaine

{ Bande passante = [1,8 MHz, quelque GHz]

→ privilégié pour des transmissions à courte distance ~~est~~ sinon fortement atténué (ex: des télévisions aux antennes)

* Fibre optique pour des ondes électromagnétiques visibles.

Schéma des différentes fibre optique.

Constitution : - milieu transparent central = cœur (d'indice de réfraction n)
- d'une gaine (d'indice de réfraction $n' < n$)
- d'un revêtement plastique de protection

Exp de la fibre optique. $\alpha_{dB} = 10^{-4} \text{ dB} \cdot \text{m}^{-1}$

Deux types de fibres:

- fibre multimode : les radiations subissent des réflexions.

=> les radiations peuvent avoir des trajets différents et donc des temps de parcours différents

=> le signal est dégradé car étalé dans le temps

Utilisées pour des courtes distances

- fibre monomode : le signal se propage quasiment en ligne droite

Le diamètre du cœur est de l'ordre de λ .

=> difficile à fabriquer

=> moins d'étalement dans le temps

Utilisées pour des longues distances

Carte des fibres optiques

Exp de sa

- Avantages :
- atténuation plus faible
 - possibilité d'utilisation longue distance
 - peu sensible

Inconvénient : cher et difficile à produire.

CCL : nous avons pu voir de quoi était constitué une chaîne de transmission, ainsi que ses différentes caractéristiques. nous avons également vu qu'il existe plusieurs types de propagation qui sont utilisés pour des applications spécifiques

Un autre problème qui survient lorsque l'on parle de ~~transmission~~ de l'information est son stockage qui peut être assuré par plusieurs types de support comme les clés USB ou les CD.

Carte des fibres optiques

5 MIN