

LP 9. Transmission de l'information.

Niveau : Terminal S

Prerequis

- * Ondes électromagnétiques
- * Notion de fréquence et période
- * Optique : Loi de Snell - Descartes
- * Signaux électriques

Bibliographie

- * Physique - Chimie TS : Dulauron
- * Microméga TS - JFLN.

Expérience

- Transmission par ondes hertziennes
- Conversion analogique numérique
- mesure α par fibre optique

Introduction Pédagogique

- * Cours qui se place dans la partie "Agir" du programme de TS
- * C'est le premier cours sur la partie transmission et stockage, il se focalisera sur la conversion et la transmission des informations.
- * On a fait le choix dans cette leçon de parler de conversion des signaux, en effet les élèves doivent connaître le principe de la conversion analogique - numérique. Dans la chaîne de transmission, la première étape étant la conversion, elle fait partie intégrante de la notion de transmission.
- * Le but de ce cours est de faire comprendre à l'élève comment les informations sont gérées par les outils qu'ils utilisent, depuis l'émission jusqu'à la réception.
- * On ne parlera pas de conversion numérique analogique, mais elle pourra être abordée en activité avec les élèves.
- * Par ce cours, il faudra que les élèves soient familiers avec la propagation des ondes et les relations de Snell-Descartes.
- * Par la conversion analogique numérique, il faudra que les élèves soient à l'aise avec les signaux électriques.
- * La difficulté de ce cours se situe dans la compréhension de l'échantillonnage et du codage d'un signal, ainsi que dans la différence entre analogique et numérique.
 - ↳ On essaiera de donner un maximum d'exemple avec lesquels les élèves sont familiers pour mieux appréhender les notions.
- * Activités par essai de tracer les chaînes de transmissions dans deux cas
- * TD sur la conversion analogique numérique : calcul de pas, détermination de valeurs, manipulation du langage binaire
- * TP sur l'échantillonnage, on pourra mesurer l'atténuation par des câbles
- * Etude Doc sur les moyens de diminuer l'atténuation (antennes relais etc)

Introduction

- * Bonjour à tous, aujourd'hui on va parler de transmission de l'information.
- * Déjà qu'est ce que c'est une information ?

↳ ça peut être beaucoup de choses : un son
un cours
une recette
une température

- * On va aujourd'hui s'intéresser à comment on arrive à envoyer une information, comme un message vocal depuis notre ordinateur à un autre.

- * Il faut quand même noter que la transmission de l'information est une problématique qui intéresse depuis très longtemps

- Signaux de fumée
- Pigeon voyageur
- Télégraphe
- Le téléphone
- Internet ⇒ Google : donne accès à l'information

↳ 138 milliards de dollars ⇒ PIB Hongrie.

Transition : On comprend bien que l'information est très importante, mais comment fait-on pour transmettre des informations ?

I. La chaîne de transmission.

* Pour transmettre des informations d'un point A à un point B, il y a plusieurs étapes à réaliser, qui sont assurées par plusieurs éléments

↳ C'est ce qu'on appelle la chaîne de transmission.

↳ projection

* C'est un peu abstrait, on a du mal à comprendre physiquement qui est quoi

* On va prendre 1 exemple

↳ exemple Beethoven.

- L'information c'est le son, la musique
- L'encodeur c'est Beethoven qui transforme le son en une partition $\Rightarrow$ convertit l'info
- Le canal de transmission c'est Beethoven, le coursier et le chef d'orchestre
- Le decodeur c'est le chef d'orchestre qui transforme la partition en musique.

Transition : On va maintenant étudier les différentes parties de la chaîne de transmission pour comprendre comment les informations transitent

II - Conversion de l'information

A - Signal analogique ou numérique

* Il existe deux types de signaux dans le monde :

- Signaux analogiques : grandeurs qui varient de façon continue

- ↳ la voix, la pression ou la température dans une pièce.

- Signaux numériques : grandeurs qui ne peuvent prendre qu'un nombre fini de valeurs :

- ↳ projection.

* Dans nos ordinateurs tous les signaux utilisés sont numériques

- ↳ Dans un ordinateur toutes les informations sont transformées en bit

* Un bit c'est juste un chiffre qui vaut 0 ou 1

- ↳ en mettant 8 bits on obtient un octet : c'est ce que vous avez dans vos ordinateurs (on parle de ko ...)

- ↳ On parle de langage binaire

Transition : Mais comment on passe d'un signal analogique comme par exemple ma voix à un signal numérique.

B- De l'analogique au numérique

- * Quand j'envoie un message vocal sur Facebook par exemple, ma voix est au départ analogique, et l'ordinateur la convertit en un signal électrique composé de 0 et 1
- * Le convertisseur c'est un microphone couplé avec une carte d'acquisition
 - ↳ le micro convertit la pression analogique en un signal électrique analogique
 - ↳ la carte d'acquisition transforme le signal analogique en un numérique que l'ordinateur peut lire. *projo*
- * Pour ça le convertisseur découpe la plage de tension en un grand nombre de valeurs discrètes, codées par un certain nombre de bits.
 - ↳ la différence entre deux valeurs est appelée le pas

$$p = \frac{\text{plage mesure}}{2^n} \quad \text{avec } n \text{ le nombre de bits.}$$

- * Ensuite il va échantillonner le signal. c'est à dire qu'à un intervalle de temps régulier le convertisseur mesure la valeur du signal.
- * Puis il compare la valeur obtenue avec l'ensemble des valeurs qu'il a découper plus tôt et il attribue un code à cette tension
 - ↳ encodage
- * La mesure a lieu à intervalle de temps régulier T_e appelé période d'échantillonnage

↳ Animation + projo

⇒ Pour avoir un signal le plus proche possible du signal réel il faut un petit pas (un grand nombre de bits) et une petite période d'échantillonnage

Transition : On sait comment le signal est converti pour être utilisé par l'ordinateur, mais maintenant comment les signaux vont d'un point A à un point B ?

III - Transmission de l'information

A - Propagation guidée.

* Une fois que le signal est dans votre ordinateur il est transmis par une fibre optique jusqu'à la destination

↳ projo fibre optique + Exp

* Qui est optique est onde électromagnétique

↳ le signal est envoyé sous forme de 0 et de 1 mais de façon lumineuse

↳ il se propage dans la fibre optique

* Les signaux se propagent donc très vite (à la vitesse c) et sur de très longues distances

* Ainsi un autre ordinateur capte le signal et peut faire la conversion dans l'autre sens, et on peut écouter votre message

* Comment fonctionne une fibre optique.

• Il y a au cœur d'indice optique n_1

• Une gaine d'indice optique n_2 .

projo

* Comme vous le savez les ondes peuvent passer d'un milieu à un autre avec les lois de Snell Descartes.

↳ On joue sur les indices pour avoir réflexion totale et propagation du signal au max

↳ animations

Transition : Avec ordinateurs on a la fibre optique, mais ce n'est pas le cas pour nos téléphones portables, on veut pas de fil pendre.

B. Propagation Libre

* Cette fois les ondes électromagnétiques émises se propagent dans l'environnement autour de nous.

* On l'appelle libre car elle se propage dans toutes les directions

↳ Expérience ondes Hertziennes



* Il suffit juste d'un récepteur pour les recevoir.

↳ L'avantage est que tout le monde peut les recevoir

↳ par exemple la radio dans votre voiture

↳ problème est qu'il faut sélectionner une seule fréquence et donc que le signal soit à une fréquence bien précise.

* Si maintenant j'éloigne mon récepteur (le faire)

↳ on voit que le signal diminue.

↳ au bout d'un mètre on ne voit plus rien.

⇒ Il y a atténuation du signal.

C. Atténuation du Signal

* Par tout les modes de transmission, libre ou guidés, il y a de l'atténuation.

* On peut définir l'atténuation

$$A = 10 \log \left(\frac{P_e}{P_s} \right)$$

dB W W

avec P_e la puissance en entrée
 P_s la puissance en sortie

* L'atténuation est beaucoup plus grande par une propagation libre, cf exp

* Par une fibre optique

$$\alpha = \frac{A}{L} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ dB} \cdot \text{m}^{-1}$$

* Expérience: mesure α par fibre optique

* Conclusion: Pour pouvoir transmettre une information d'un point A à un point B

il faut d'abord la convertir, puis la transmettre que se soit par propagation libre ou guidée, puis la reconvertir.

On verra dans une étude de document les moyens mis en place pour permettre une bonne transmission

Et dans le prochain cours la problématique du stockage