

CHAPITRE 24 : TRANSMISSION D'INFORMATIONS

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Mai 2019

I. Chaîne de transmission

1. Qu'est-ce qu'une information ?

- On appelle **information** tout type de fait qui suscite de l'intérêt de la part de la personne qui le perçoit.
- Une information peut être constituée d'un ensemble de signaux, d'écrits, d'images, de sons. . .

I. Chaîne de transmission

2. En quoi consiste une chaîne de transmission ?

- Une chaîne de transmission est l'ensemble des dispositifs permettant le transport d'une information sur des distances souvent importantes.
- Une chaîne de transmission comporte trois éléments essentiels : une source, un canal de transmission et un destinataire.
- En règle générale, la nature physique du message constituant l'information ne permet pas une transmission à grande distance en l'état. C'est pourquoi le message doit être converti en une grandeur physique appelée signal (tension électrique, faisceau lumineux, ondes électromagnétiques, etc).
- L'émetteur convertit le message à délivrer en un signal facile à transmettre et le récepteur effectue la conversion inverse.

II. Différents canaux de transmission

1. Propagation libre et propagation guidée

- Le signal émis par une source se propage vers les destinataires via un canal de transmission. On distingue deux types de canaux de transmission.
- La propagation est dite libre lorsque le signal peut se propager librement dans toutes les directions.
- La propagation est dite guidée lorsque le signal est contraint de se propager librement dans un espace restreint ou dans une direction précise.

II. Différents canaux de transmission

2. Transmission guidée

a. Transmission guidée dans un câble

- Les premiers moyens de télécommunication modernes, tels le télégraphe ou le téléphone, reposent sur la propagation d'un signal électrique guidé le long d'un conducteur électrique.
- On utilise pour cela une ligne de câbles conducteurs entourés d'un isolant.
- Un câble constitue donc un guide dans lequel un signal électrique peut se propager.

II. Différents canaux de transmission

2. Transmission guidée

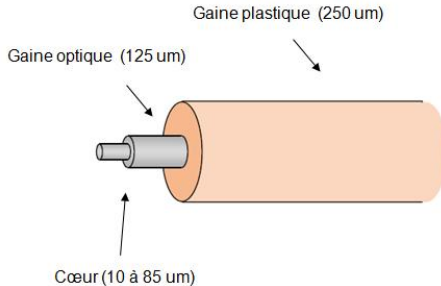
b. Transmission guidée dans une fibre optique

- Une fibre optique est constituée d'un cylindre transparent, appelé cœur, d'indice de réfraction plus élevé que celui de la gaine qui l'entoure, constituée d'un matériau transparent d'indice de réfraction plus faible.
- La lumière y est piégée par réflexions totales successives sur l'interface cœur/gaine.
- Une fibre optique constitue donc un guide dans lequel un signal lumineux (laser) peut se propager.
- Seuls certains chemins peuvent être empruntés par la lumière (interférences constructives). On les appelle les modes de propagation de la fibre.

II. Différents canaux de transmission

2. Transmission guidée

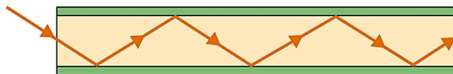
b. Transmission guidée dans une fibre optique



II. Différents canaux de transmission

2. Transmission guidée

b. Transmission guidée dans une fibre optique



II. Différents canaux de transmission

3. Transmission libre dans l'air

- Une information peut également être transmise dans l'air en utilisant une onde électromagnétique de fréquence élevée comme support pour la transmission.
- Cette onde est alors modulée (en fréquence ou en amplitude) par le signal à transmettre.
- La modulation consiste à perturber une ou plusieurs caractéristiques de l'onde par le signal à transmettre afin d'y incorporer l'information à transmettre.
- Exemple : modulation de fréquence ou d'amplitude pour les ondes radio.

II. Différents canaux de transmission

3. Transmission libre dans l'air

III. Caractéristiques d'une transmission

1. Signal et bruit

- Toute transmission s'accompagne de la superposition, au signal transmis, de perturbations non désirées, appelées "bruit" ou "parasites".
- **Définition** : le rapport signal sur bruit est le quotient, sans dimension, de la puissance P_S (en watts W) du signal transmis sur la puissance

du bruit P_B (en watts W) :

$$r_{SB} = \frac{P_S}{P_B}$$

- Ce rapport peut aussi s'exprimer en décibels (dB) selon la relation

$$r_{SB}(dB) = 10 \log \left(\frac{P_S}{P_B} \right).$$

III. Caractéristiques d'une transmission

2. Atténuation

- L'atténuation est due aux pertes dans la ligne de transmission (absorption, rayonnement, etc).
- **Définition** : l'atténuation (en dB) est définie à partir de la puissance du signal émis $P_S(\text{émis})$ (en watts W) et celle du signal reçu à l'autre bout de la ligne de transmission $P_S(\text{reçu})$ (en watts W) :

$$A = -10 \log \left(\frac{P_S(\text{reçu})}{P_S(\text{émis})} \right)$$

- On définit aussi un coefficient d'atténuation linéaire tel que $A = \alpha \cdot d$ où A est l'atténuation (en dB), d la distance parcourue par le signal (en m) et α le coefficient d'atténuation linéaire (en $\text{dB} \cdot \text{m}^{-1}$).

III. Caractéristiques d'une transmission

3. Débit binaire

- Les signaux numériques sont constitués d'une suite de bits codant, en langage binaire, les valeurs prises par le signal analogique aux différentes dates d'échantillonnage.
- **Définition** : le débit binaire (ou bitrate) est la quantité d'informations qui transite par unité de temps sur un canal de transmission. Il s'exprime en bits par seconde (bps).
- **Exemple** : les ports USB autorisent un débit binaire de $12 \text{ Mbit} \cdot \text{s}^{-1}$ pour la technologie USB1.1, $480 \text{ Mbit} \cdot \text{s}^{-1}$ pour la technologie USB2.0, $5,0 \text{ Gbit} \cdot \text{s}^{-1}$ pour la technologie USB3.0 et $10 \text{ Gbit} \cdot \text{s}^{-1}$ pour la technologie USB3.1

EXERCICES

PP560-571 n°14, 18, 27, 37 et 39