

Chaîne de transmission de l'information

I. Chaîne de transmission de l'information

1- Information

On appelle information tout type de fait qui suscite l'intérêt de l'individu qui la perçoit. Elle peut être constituée d'un ensemble de signaux, d'écrits, d'images, de sons, etc.

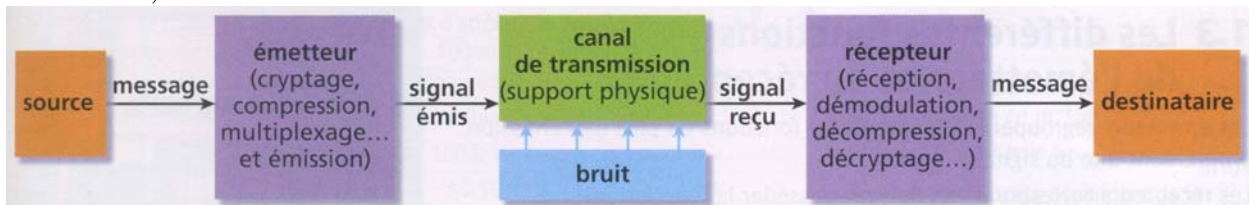
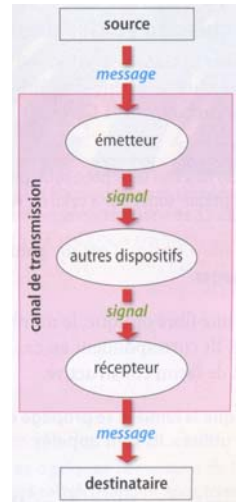
2- Chaîne de transmission

Une chaîne de transmission est l'ensemble des dispositifs permettant le transport d'une information

Une chaîne de transmission comprend trois éléments essentiels : une source, un canal de transmission et un destinataire.

La source et le destinataire émettent et reçoivent un message dont la nature physique ne permet généralement pas une transmission aisée à grande distance, il faut donc encoder l'information sous forme d'un signal transportable puis décoder le signal pour le destinataire.

L'entrée et la sortie d'un canal de transmission se composent de deux dispositifs appelés émetteur et récepteur. Ils convertissent le message à délivrer en un signal facile à transmettre, et inversement.



3- Evolution des chaînes de transmission

Les techniques de transmission d'informations se sont développées au milieu du XX^e siècle avec l'avènement de l'électronique.

Plusieurs évolutions techniques peuvent être soulignées :

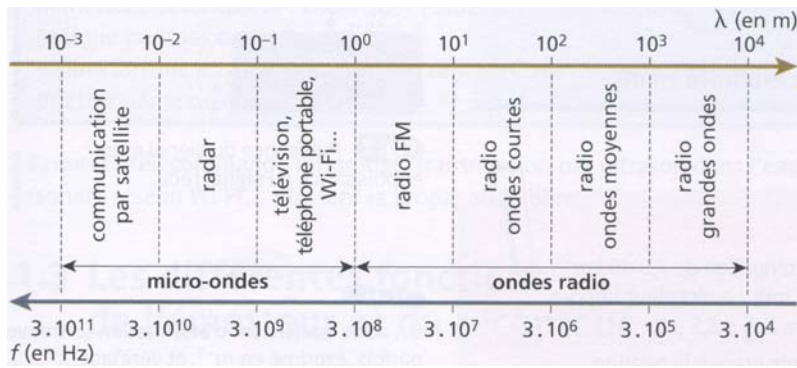
- le passage de l'électricité à l'électronique a permis la miniaturisation des dispositifs;
- le développement de l'informatique a permis de coder tous les types d'informations (sonore, vidéo, texte, etc.) et de les transmettre par les mêmes procédures et les mêmes réseaux;
- le passage du fil de cuivre à la fibre optique a permis d'améliorer la qualité et le débit des transmissions;
- la téléphonie mobile, le Wi-Fi, le Bluetooth ont permis de s'affranchir des liaisons filaires.

II. Procédés physiques de transmission

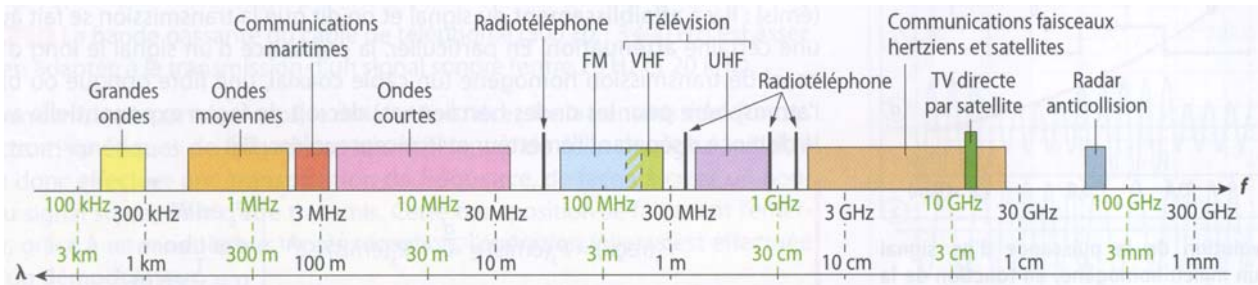
La propagation d'un signal est libre quand le signal peut se propager librement suivant toutes les directions. Elle est guidée quand le signal est contraint de se déplacer dans un espace limité.

1- Propagation libre

La transmission hertzienne est une transmission libre entre une antenne émettant une onde électromagnétique et une antenne réceptrice. Elle se fait sans support prévu à cet effet : elle peut se faire dans l'atmosphère. Selon les fréquences f utilisées, et les longueurs d'ondes associées λ , plusieurs bandes sont définies cellulaire, radio, télévision, réseau Wi-Fi...)



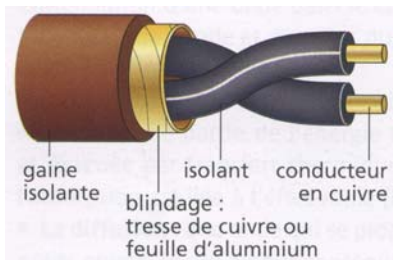
On utilise la modulation pour obtenir des canaux de transmissions pour chaque domaine ; La modulation consiste à modifier une ou plusieurs caractéristiques de l'onde radio afin de l'adapter au canal de transmission.



2- Propagation guidée

La propagation guidée utilise un guide d'onde, appelé canal de transmission, dans lequel l'onde se propage.

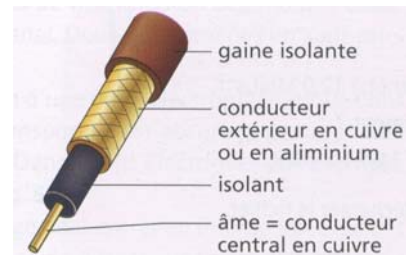
a) Transmission par câble



Le câble à paire torsadée est constitué de deux fils de cuivre dans un isolant, entrelacés en torsade. Ce câble est employé en informatique (RJ45), en particulier pour le transfert à haut débit, mais aussi pour les lignes téléphoniques.

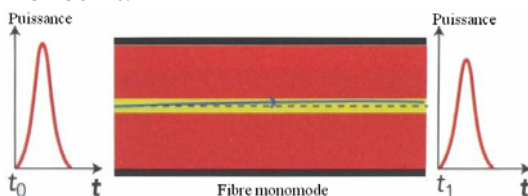
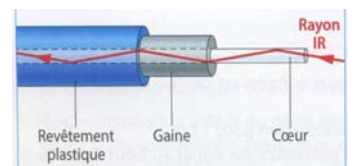
Les câbles coaxiaux sont encore parfois utilisés, notamment pour relier une antenne satellite ou hertzienne à un téléviseur. Leur constitution fait qu'ils

ne rayonnent pas et sont peu sensibles au bruit.



b) Transmission par fibre optique

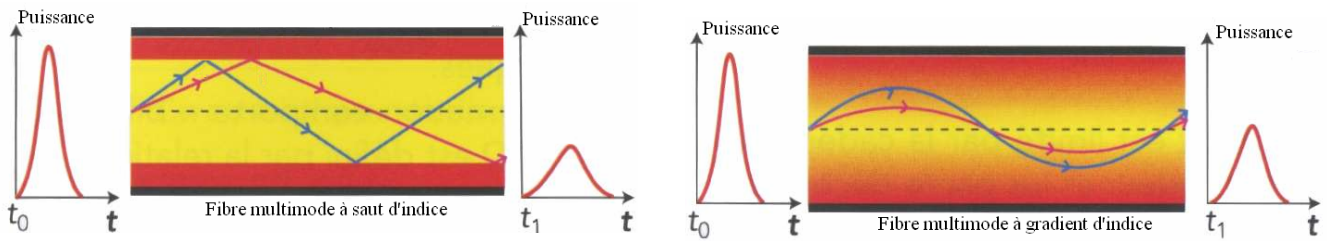
Une fibre optique est composée d'un milieu transparent central, le «cœur» entouré d'une «gaine». Le tout est enserré dans un revêtement plastique de protection. Les indices de réfraction du cœur et la gaine diffèrent : la surface limitant le cœur et la gaine forme un dioptré sur lequel un rayon lumineux se réfléchit.



Ainsi, un signal lumineux peut se propager le long du cœur de la fibre : en ligne droite dans une fibre monomode ou suivant **des parcours différents, appelés modes** dans une fibre multimode.

La durée de propagation lors du parcours le long d'une fibre monomode est unique, de sorte que le signal y est transmis sans déformation.

En revanche, cette durée dépend du mode dans les fibres multimodes ce qui crée une déformation, un étalement du signal lors de la propagation.



Fibre multimode à saut d'indice : l'indice de réfraction varie brusquement entre le coeur et la gaine.
 Fibre multimode à gradient d'indice : l'indice de réfraction varie progressivement entre le coeur et la gaine.

III. Atténuation d'un signal

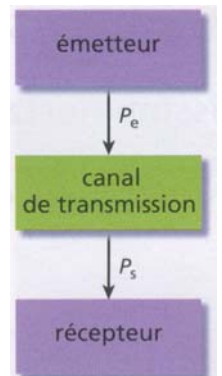
1- Définition

L'atténuation d'un signal est l'affaiblissement de l'amplitude du signal au cours de la transmission

L'atténuation d'une ligne de transmission guidée peut être caractérisée par son coefficient d'atténuation linéaire α_{dB} , exprimé en décibels par mètre ($dB.m^{-1}$).

La puissance P_s de l'onde en sortie d'une ligne de longueur L est relié à la puissance P_e d'entrée par : $P_s = P_e \cdot 10^{-\alpha_{dB}L/10}$.

La grandeur $A_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_e}{P_s} \right)$ qui s'écrit aussi $A_{dB} = \alpha_{dB} \cdot L$ est appelée atténuation de la ligne et est exprimée en dB.



2- Signal-bruit

Toute transmission implique la superposition au signal transmis de perturbations non désirées, appelées « bruit » ou parasites. Le bruit gêne la bonne réception du signal. Il dépend des caractéristiques du canal de transmission.

En un endroit de la chaîne de transmission, le rapport signal sur bruit est le quotient sans dimension de

la puissance du signal P_s sur celle du bruit P_b : $rsb = \frac{P_s}{P_b}$ (P_s et P_b en W et rsb sans unité)

Ce rapport peut aussi s'exprimer en décibel (dB) : $rsb_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_s}{P_b} \right)$