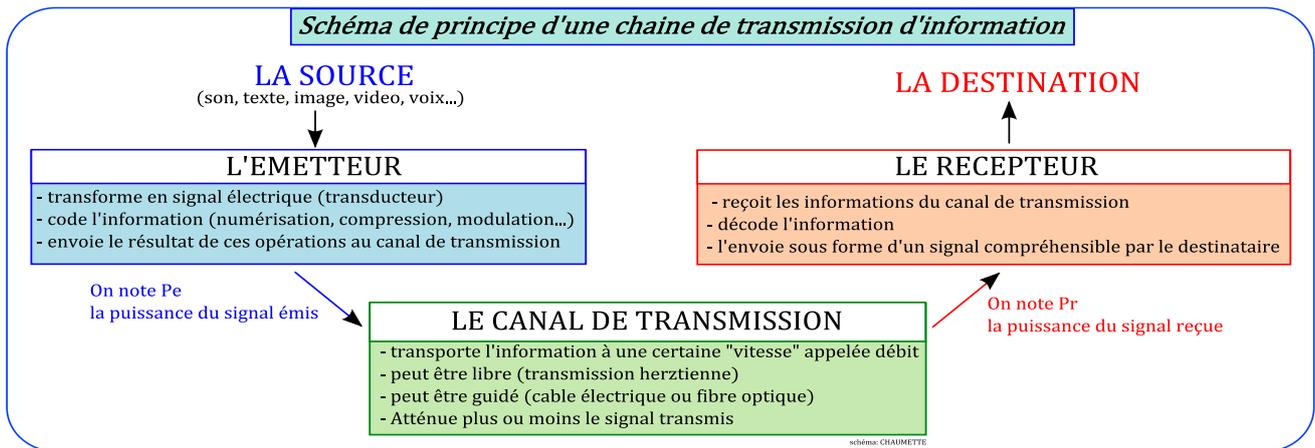


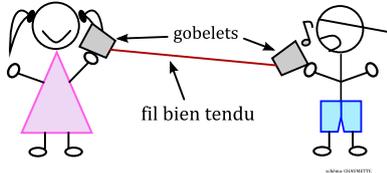
# Chapitre 17 : Les chaînes de transmission de l'information

## Activité 1 : De la source au destinataire.

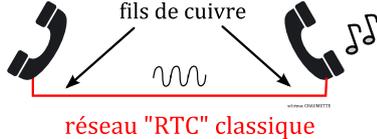
DOCUMENT 1a : Les chaînes de transmission d'information:



**DOCUMENT 1b : Le téléphone « pots de yaourts » :**

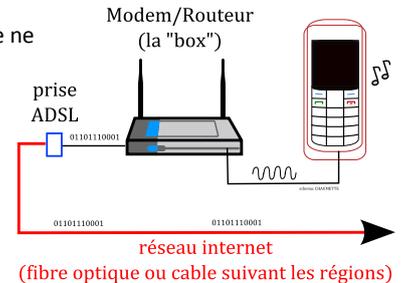


**DOCUMENT 1d : La téléphonie « classique »**



**DOCUMENT 1c : Le téléphone VoIP:**

La technologie de *Voice over Internet Protocol (VoIP)* permet de faire passer la voix sur un réseau utilisant le protocole IP (par exple internet). Les sons de la voix sont numérisés au niveau du modem/routeur qui les transmet par le réseau internet. Si la personne destinataire ne dispose pas de modem, les informations seront converties près du domicile du destinataire (dans un « commutateur») en signal analogique et transmises pour les derniers mètres par le réseau téléphonique classique RTC.



### Question.

Voici ci-dessous une évolution de la téléphonie :

- Un indien veut transmettre à sa tribu, par signaux de fumée, le fait que des visages pâles arrivent.
- Deux enfants communiquent par « pots de yaourt »
- Une personne converse avec une autre par téléphone filaire (dit « classique »)
- Une personne converse avec une autre par téléphone portable
- Une personne converse avec une autre par téléphone « VoIP » relié à une « box »

Pour chaque situation, identifier les éléments de la chaîne de transmission associée. On pourra présenter les réponses sous forme d'un tableau de la forme :

Situation	Emetteur	Canal de transmission	Type de transmission (guidée/libre)	Type de signal transporté par le canal	Récepteur

## Activité 2 : Les critères permettant de juger la qualité d'une transmission

### Document 2a : Le débit binaire

Ce débit caractérise la vitesse de transmission d'un signal sur le canal.

Il s'agit du nombre de bits (c'est-à-dire de 0 ou de 1) pouvant être transmis par unité de temps :

$$D = \frac{N}{\Delta t} \text{ avec } N \text{ en bits, } \Delta t \text{ en s.}$$

Il est aussi appelé « bande passante » (même si le terme, emprunté à l'électronique, est impropre car il qualifie normalement la plage de fréquence restituées de manière optimale par un système) ou encore « bit rate ».

### Document 2b : L'atténuation

Lors de la transmission d'un signal par un canal, il se produit une perte de puissance au fur et à mesure de la propagation du signal.

Soit  $P_e$  la puissance fournie par l'émetteur (en W) et  $P_r$  celle reçue par le récepteur (en W) alors l'**affaiblissement A** en dB d'un canal de transmission s'exprime :

$$A = 10 \cdot \text{Log} \left( \frac{P_e}{P_r} \right)$$

On utilise également le **coefficient d'atténuation linéique a** en  $\text{dB} \cdot \text{m}^{-1}$  :

$$a = \frac{A}{L} \text{ L est la longueur du canal de transmission}$$

## Chapitre 17 : Les chaînes de transmission de l'information

### Question.

1. Quelle sera l'unité du débit binaire ?
2. La voix humaine pour la téléphonie doit être numérisée à 8 kHz et sur 8 bits.
  - a. Que représentent ces deux valeurs ?
  - b. Montrer que si l'on veut transmettre correctement une voix numérisée, il faut que le canal de transmission ait un débit binaire d'au moins 64 kbit/s.
3. La norme informatique « USB 2 » autorise un transfert théorique de 480 Mbits/s. On désire acheter une clé USB. Un modèle annonce un débit de 30 Mo/s. Sur un autre site marchand, une clé USB de toute nouvelle génération, à la norme USB3 bien plus rapide que la USB2, annonce un débit de 100 Mo/s.
  - a. Pourquoi le nombre donnant le débit théorique de la clé USB 2 est-il si différent de celui réel ?
  - b. Effectuer un calcul permettant une réelle comparaison entre la valeur théorique et la valeur réelle.
  - c. On désire transférer 200 photos au format JPEG dont le poids est en moyenne 3 Mo. Calculer le temps nécessaire pour transférer ces photos sur la clé USB 2. Même question sur la clé USB 3.

### Activité 3 : Les différents supports de transmission.

#### 1. Les câbles à paires torsadées

Les câbles à paires torsadées sont des câbles constitués au moins de deux brins de cuivres entrelacés en torsade et recouverts d'isolants. Ce sont les câbles utilisés pour les réseaux informatiques (prises RJ45 aux extrémités).



Leur débit dépend de la « catégorie » du câble. La catégorie 1, abandonnée maintenant, ne permettait pas le transfert de données numériques (débit trop faible, bien inférieur à 1 Mbits/s). On utilise aujourd'hui principalement les câbles de catégorie 5. Le débit est alors de 100 Mbits/s et l'atténuation de l'ordre de 22 dB pour 100 mètres (pour un signal de fréquence de 100 MHz).

#### 2. Les câbles coaxiaux

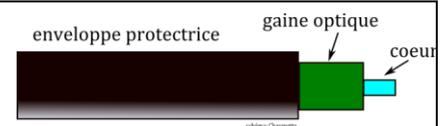
Le câble coaxial est composé d'un fil de cuivre entouré successivement d'une gaine d'isolation, d'un blindage métallique et d'une gaine extérieure.



Utilisés principalement pour transmettre la télévision numérique ou analogique (c'est le câble relié à l'antenne), il offre un débit de 10 Mbits/s et une atténuation de 11,5 dB pour 100 mètres (à 100 MHz). Il a tendance à être abandonné de nos jours pour les transmissions numériques.

#### 3. Les fibres optiques.

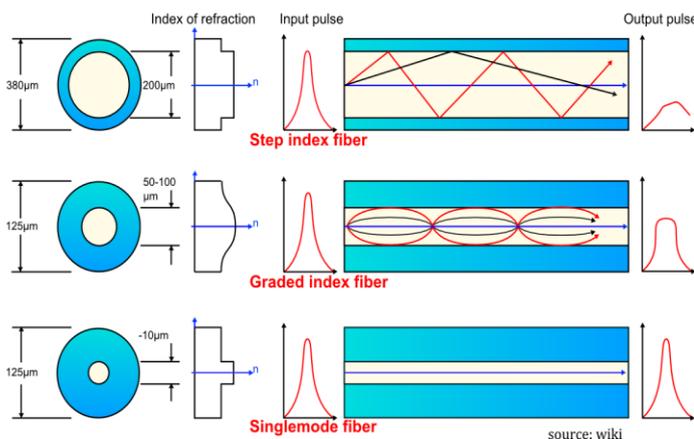
La fibre optique reste aujourd'hui le support de transmission le plus apprécié. Il permet de transmettre des données sous forme d'impulsions lumineuses avec un débit nettement supérieur à celui des autres supports de transmissions filaires. La fibre optique est constituée d'un cœur, d'une gaine optique et d'une enveloppe protectrice.



La fibre optique utilise le phénomène physique de la réflexion totale : la lumière est « piégée » dans le cœur et se propage en se réfléchissant à l'intérieur.

Il existe 2 grands types de fibres optiques :

- Les fibres multimodes ont été les premières fibres optiques sur le marché. Le cœur de la fibre optique multimode est assez volumineux, ce qui lui permet de transporter plusieurs informations (plusieurs modes) simultanément. Il existe deux sortes de fibre multimode : celle à saut d'indice et celles à gradient d'indice. Les fibres multimodes sont souvent utilisées en réseaux locaux.



- La fibre monomode a un cœur très fin et ne peut transporter qu'un seul signal, à une distance beaucoup plus longue que celle de la fibre multimode. Elle est utilisée dans des réseaux à longue distance.

Type de fibre	Saut d'indice	Gradient d'indice	Monomode
Atténuation linéique en dB/km pour un signal de 100 MHz.	5	1	0,5
Débit binaire	100 Mbits/s	300 Mbits/s	2 Gbits/s
Coût	Assez élevé	Assez faible	élevé

### Question.

1. Réunir dans un tableau, pour chaque support guidé, les valeurs du débit binaire et du coefficient d'atténuation linéique en dB/m. Calculer également la durée nécessaire pour transférer un fichier film d'un poids de 700 Mo.
2. Quel est l'affaiblissement en dB lors de la propagation d'un signal sur 100 m de câble coaxial.  
En déduire le rapport  $P_e/P_r$  puis le % d'intensité du signal perdue lors du transfert.
3. Pour la fibre optique, quel mode retransmet le mieux la forme du signal ? Pourquoi les autres modes de fibre existent-elles encore ?