



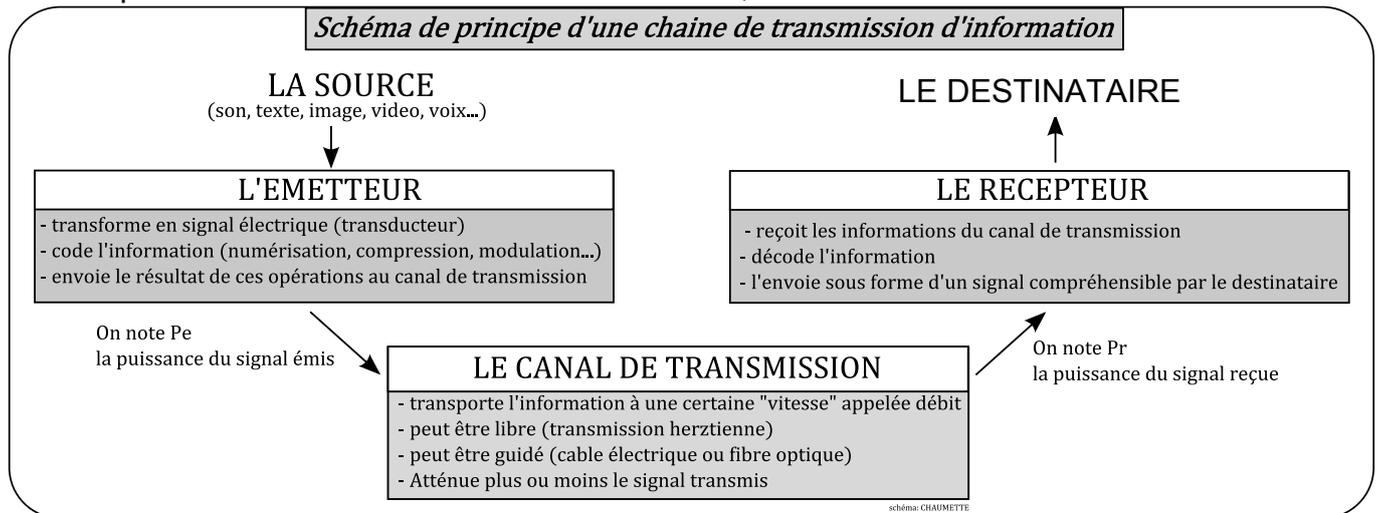
Transmission d'informations

Notions et contenus	Compétences exigibles		
Chaîne de transmission d'informations	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les éléments d'une chaîne de transmission d'informations. (TPP13) Recueillir et exploiter des informations concernant des éléments de chaînes de transmission d'informations et leur évolution récente. (TPP13) 	☺	☹
Procédés physiques de transmission Propagation libre et propagation guidée. Transmission : - par câble ; - par fibre optique : notion de mode ; - transmission hertzienne. Débit binaire. Atténuations.	<ul style="list-style-type: none"> Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission. Caractériser une transmission numérique par son débit binaire. (TPP13 + exo 9 p 533) Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation : $\alpha = \frac{1}{\ell} \cdot 10 \cdot \log\left(\frac{\mathcal{P}_E}{\mathcal{P}_S}\right)$ (formule donnée) avec \mathcal{P}_E puissance d'entrée, \mathcal{P}_S puissance de sortie, ℓ longueur du câble. (TPP13 +exo 10 p 533) Mettre en œuvre un dispositif de transmission de données (câble, fibre optique).(TPP13) 	☺	☹

I. Qu'est-ce qu'une chaîne de transmission d'informations ?

Une chaîne de transmission est l'ensemble des dispositifs permettant le transport d'une information d'un lieu à un autre.

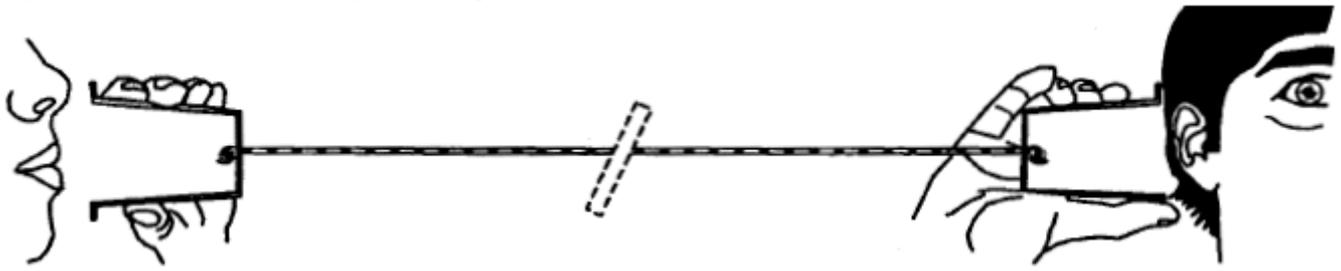
Elle comporte trois éléments essentiels : une source, un canal de transmission et un destinataire.



Exemple : une personne converse avec une autre personne à l'aide d'un téléphone portable

émetteur	canal de transmission	type de transmission (guidée ou libre)	nature du signal transmis	récepteur
téléphone 1	air	libre	onde électromagnétique	téléphone 2

Expérience téléphone « pots de yaourt »



Dans le couloir, communiquer avec l'un des téléphones « pots de yaourt » mis à disposition.

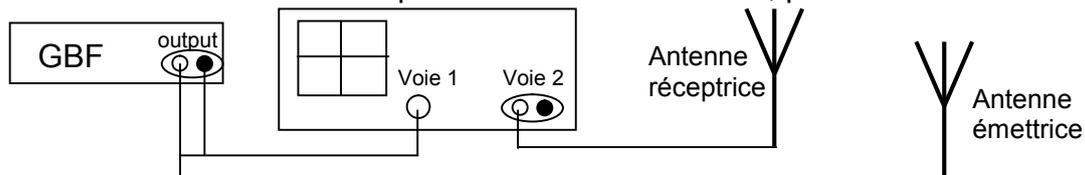
Q1. Compléter le tableau décrivant la chaîne de transmission du téléphone « pots de yaourt ».

émetteur	canal de transmission	type de transmission (guidée ou libre)	nature du signal transmis	récepteur
Pot 1				Pot 2

II. Transmission de données par ondes hertziennes :

Les ondes hertziennes sont des ondes électromagnétiques. Elles permettent la transmission rapide de l'information. Des antennes émettent et reçoivent ces ondes, qui se propagent dans toutes les directions.

On va réaliser un émetteur et un récepteur d'ondes hertziennes, puis transmettre un signal.



ÉMETTEUR :

Régler le GBF sur une tension sinusoïdale de fréquence d'environ $f_E = 15$ kHz, avec une amplitude d'environ $2/3$ du maximum (Aide : notice du GBF sur la paillasse).

Brancher une prise BNC sur la sortie (output) du GBF.

Visualiser la tension du GBF sur la voie 1 de l'oscilloscope à l'aide d'une prise BNC-banane. (Aide : Utilisation de l'oscilloscope, consulter « TS-TPP2-Oscilloscope.ppt »).

Ne pas débrancher pour la suite.

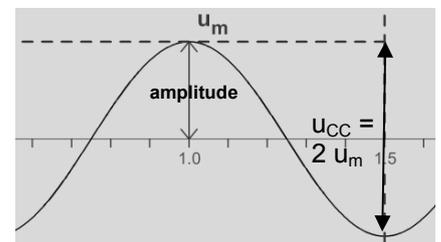
Relier l'antenne émettrice (= long fil) au GBF.

RÉCEPTEUR : Pour visualiser le signal reçu, relier un long fil à la voie 2 de l'oscilloscope (borne rouge).

Q2. Mesurer l'amplitude du signal émis $U_{mE} = \dots\dots\dots$

Mesurer l'amplitude du signal reçu $U_{mR} = \dots\dots\dots$

Pourquoi serait-il nécessaire d'amplifier le signal reçu avant de l'exploiter ?



Q3. Calculer la fréquence f_R du signal reçu.

Q4. Comparer les fréquences des signaux émis et reçus.

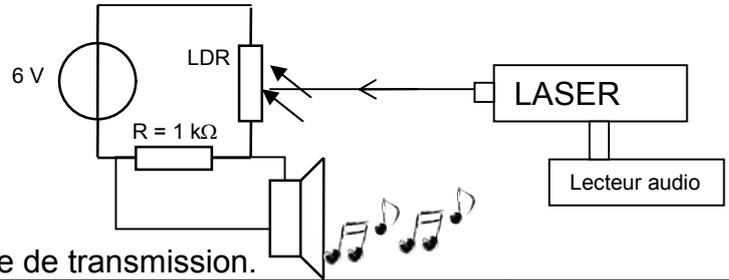
III. Transmission de données à l'aide de lumière :

1) Propagation libre :

L'intensité lumineuse d'un faisceau LASER est modulée par la tension électrique fournie par un lecteur audio.

La lumière est envoyée sur une LDR (Light Dependent Resistor) dont la tension varie en fonction de son éclairement.

Voir l'expérience réalisée par le professeur.



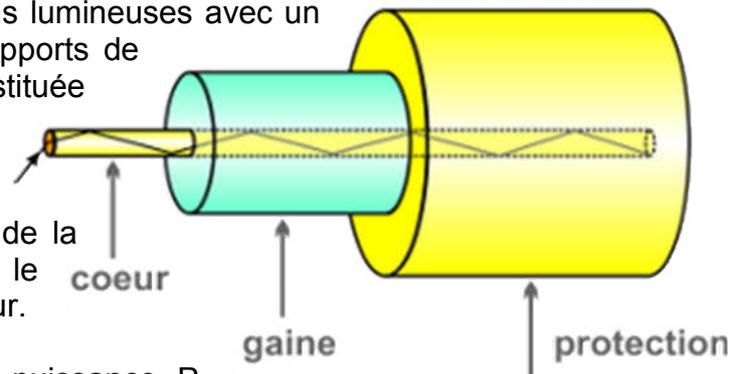
Q5. Compléter le tableau décrivant cette chaîne de transmission.

émetteur	canal de transmission	type de transmission (guidée ou libre)	nature du signal transmis	récepteur

2) Propagation guidée par fibre optique :

Avec le développement des télécommunications, la transmission libre atteint ses limites. En effet, les bandes de fréquences allouées aux diverses utilisations ne sont pas infinies. On remplace progressivement la transmission libre par de la transmission guidée par des fibres optiques.

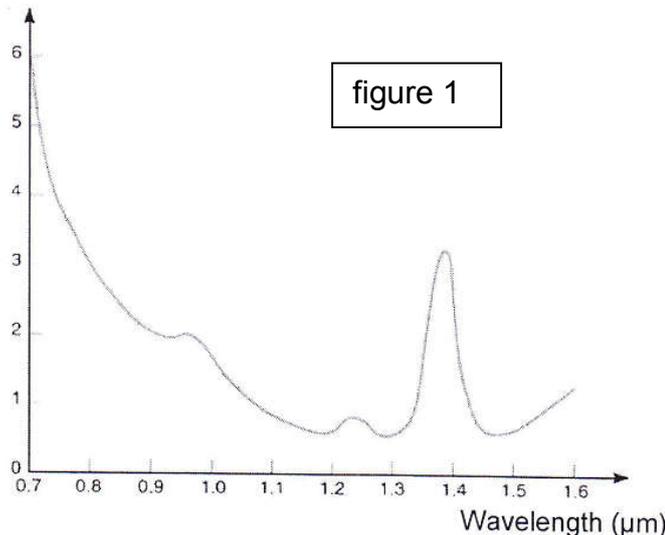
La fibre optique reste aujourd'hui le support de transmission le plus apprécié. Il permet de transmettre des données sous forme d'impulsions lumineuses avec un débit nettement supérieur à celui des autres supports de transmissions filaires. La fibre optique est constituée d'un cœur, d'une gaine optique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

- L'atténuation en décibel d'un signal de puissance P à travers une chaîne de transmission est : $A_{dB} = 10 \log \left(\frac{P_{entrée}}{P_{sortie}} \right)$.
- Pour une fibre optique de longueur L , on définit le coefficient d'atténuation en dB/km par : $\alpha = \frac{A_{dB}}{L}$. Celui-ci dépend de la longueur d'onde de la lumière utilisée.

α Coefficient d'atténuation (dB/km)



- ❖ Consulter l'animation sur les fibres optiques : « TS-TPP13-FibreOptique.swf »
- ❖ Voir l'expérience illustrant le phénomène de réflexion totale réalisée par le professeur.

Q6. À l'aide du laser et du barreau de plexiglass situés au tableau, réaliser une expérience illustrant la réflexion totale. Faire un schéma de l'expérience.

Q7. D'après la figure 1, quelle longueur d'onde faut-il privilégier pour une bonne transmission du signal ? À quel domaine appartient cette radiation ?

Q8. Le débit disponible pour ce dispositif de transmission a une valeur moyenne de 100 Mbit.s^{-1} .

Q8.1. Évaluer le temps de transfert d'un fichier de 50 Mo.

Q8.2. On souhaite voir en streaming un film de 25 images par seconde. Ces images sont constituées de 600×450 pixels, le codage de l'image est de 24 bits par pixel. Calculer le débit nécessaire pour la transmission de ce film.

Q8.3. Justifier la nécessité de compresser le film pour le transmettre avec un débit de 100 Mbit.s^{-1} .

Q9. Un prestataire de service installe un réseau dans une petite ville. Il utilise de la fibre optique en silice. La longueur maximale de fibre qu'il doit utiliser pour desservir tous ses clients a pour valeur $L = 10,0 \text{ km}$.

La longueur d'onde du rayonnement émis par le laser utilisé est égale à 850 nm .

On admet que le signal de sortie est exploitable tant que sa puissance P_{sortie} est supérieure à 1% de la puissance $P_{\text{entrée}}$ du signal entrant.

Dire en justifiant si tous les clients bénéficient de signaux satisfaisants sans amplification optique intermédiaire.