



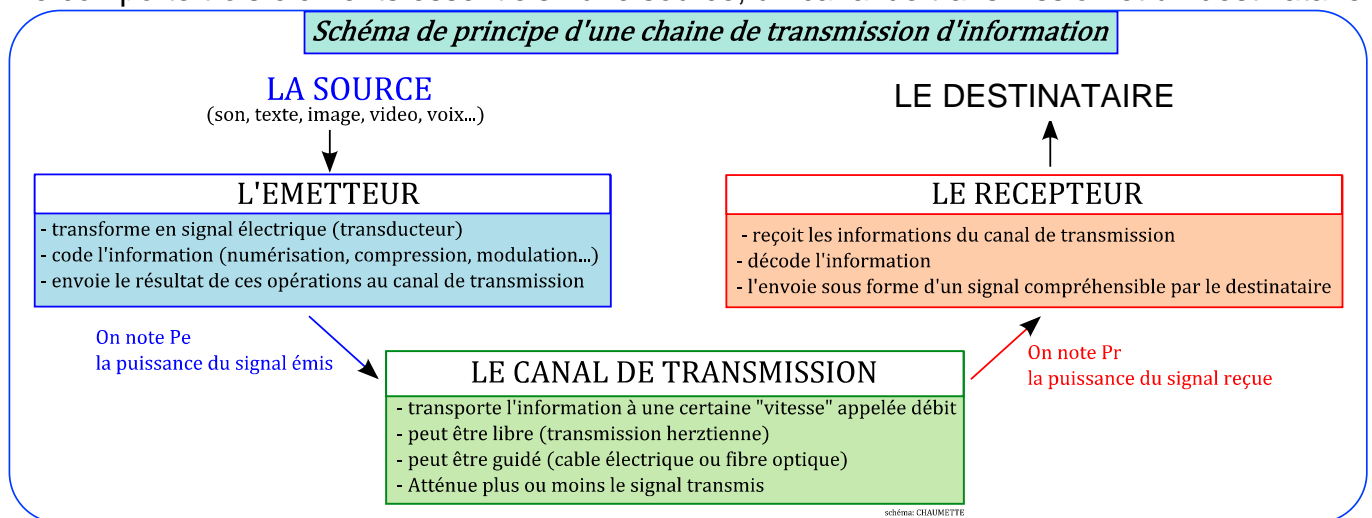
Transmission d'informations

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) 	☺	☹
	<ul style="list-style-type: none"> Recueillir et exploiter des informations concernant des éléments de chaînes de transmission d'informations et leur évolution récente. (TPP13 fibres) 	☺	☹
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. (Activité 8 p 527) 	☺	☹
	<ul style="list-style-type: none"> Caractériser une transmission numérique par son débit binaire. (Activité 8 p 527 + exo 9 p 533) 	☺	☹
	<ul style="list-style-type: none"> 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. (exos 10 p 533 et 31 p 541) 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.

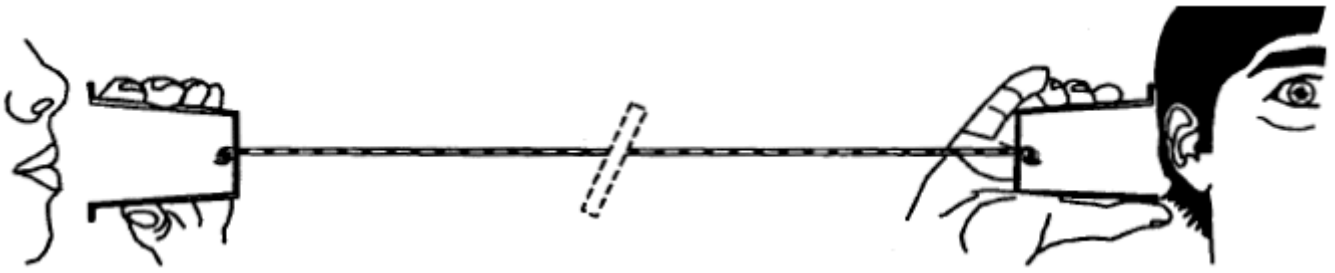
Elle comporte trois éléments essentiels : une source, un canal de transmission et un destinataire.



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 »



Communiquer avec l'un des téléphones « pots de yaourt » mis à votre disposition.

Q1. Établir sur le modèle précédent un tableau décrivant la chaîne de transmission du téléphone « pots de yaourt ».

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.

Vous allez réaliser un émetteur et un récepteur d'ondes hertziennes, puis transmettre un signal.

ÉMETTEUR : Il est formé d'un long fil relié à un générateur de tension variable.

Régler le GBF sur une tension sinusoïdale de fréquence 15 kHz, avec une amplitude d'environ 2/3 du maximum (Aide : notice du GBF sur la paillasse). Visualiser cette tension sur la voie 1 de l'oscilloscope à l'aide d'une prise BNC-banane connectée sur la sortie (Output). (Aide : Utilisation de l'oscilloscope, consulter « TS-TPP2-Oscilloscope.ppt »).

Relier l'antenne émettrice au GBF.

RÉCEPTEUR : Il s'agit d'un long fil qui constitue une antenne réceptrice.

Pour visualiser le signal reçu, relier ce long fil à la voie 2 de l'oscilloscope sans utiliser la masse (borne noire).

Q2. Quelle est l'amplitude du signal émis ? du signal reçu ? (Aide sur le PC : « TS-TPP13-Amplitude_phase_frequence.swf »)

Q3. Quelle est la fréquence du signal reçu ?

Q4. Comparer les fréquences des signaux émis et reçus.

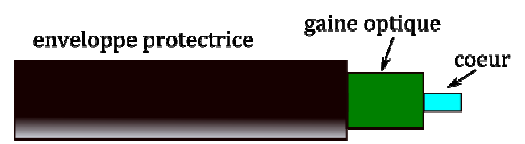
Réaliser une série d'expériences montrant l'influence de la fréquence du signal émis sur les caractéristiques du signal reçu (Aide : il est nécessaire de maintenir constante l'amplitude du signal émis).

Q5. Présenter vos mesures et conclusions.

III. Transmission de données par fibre optique :

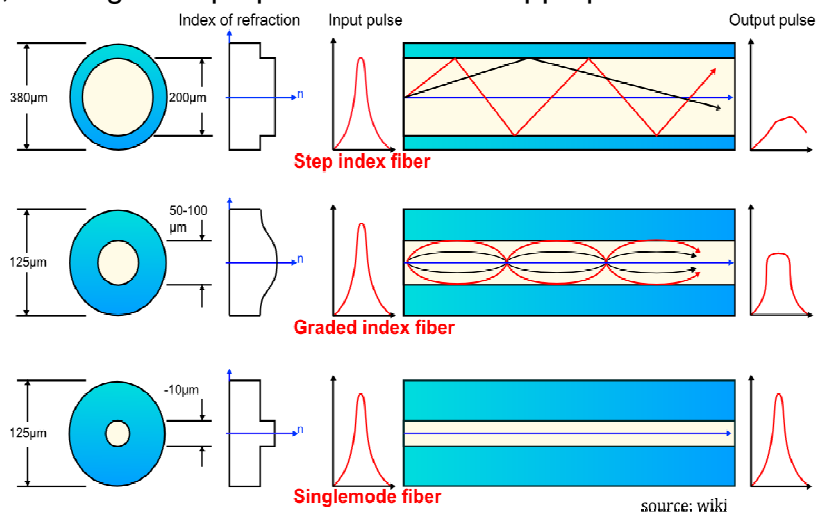
Avec le développement des télécommunications, la transmission libre atteint ses limites. En effet, les bandes de fréquences allouées aux diverses utilisations ne sont pas infinies. On remplace progressivement la transmission libre par de la transmission guidée par des fibres optiques.

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.



Il existe 2 grands types de fibres optiques : **les monomodes** et **les multimodes**.

- 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	Multimode		Monomode
	Saut d'indice	Gradient d'indice	
Atténuation linéique en dB/km pour un signal de 100 MHz. (source : cvardon.fr)	5	1	0,5
Débit binaire	100 Mbits/s	300 Mbits/s	2 Gbits/s
Coût	Assez élevé	Assez faible	élevé

❖ Consulter l'animation sur les fibres optiques : « TS-TPP13-FibreOptique.swf »

❖ Le professeur va réaliser une expérience illustrant le phénomène de réflexion totale.

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. Quelle fibre assure la propagation de meilleure qualité ? Justifier.

❖ Observer le montage de transmission du son par fibre optique ou par transmission libre situé sur le bureau.

Q8. Établir sur le modèle précédent un tableau décrivant la chaîne de transmission par fibre optique.

IV. Étude de différents supports de transmission (Activité doc. 8, livre p 527) :

Doc.24 en couleur disponible sur le PC.

V. Exercices :

Exercices 9 & 10 p 533 (sujets disponibles sur le PC).

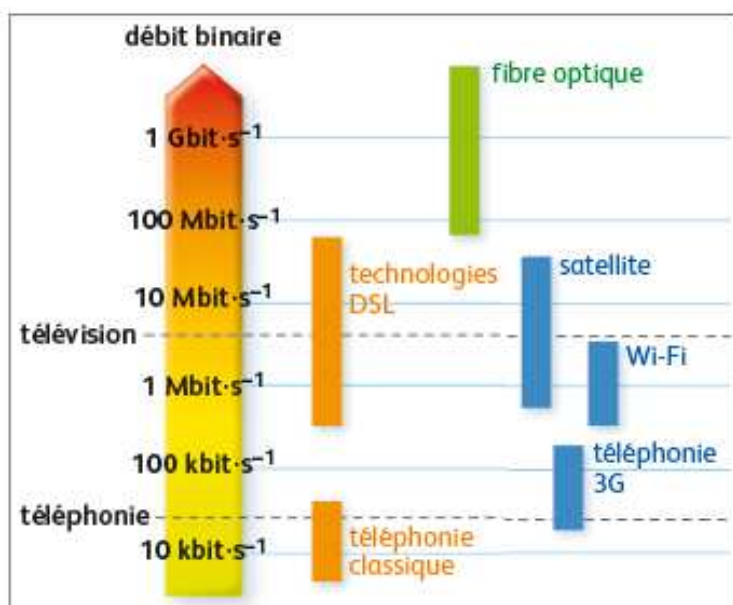
La formule du coefficient d'atténuation est fournie en début de TP et dans le livre p 532.

8. Activité documentaire. Étude de différents supports de transmission

► Quels sont les principaux supports de transmission et leurs caractéristiques ?

Type de transmission	Vitesse de propagation du signal	Distance parcourue par le signal	Atténuation typique du signal	Remarques
guidée par ligne téléphonique avec technologie ADSL	$2 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	quelques km	15 dB pour une ligne de 1 km	le débit d'information décroît avec la longueur de la ligne.
guidée par fibre optique monomode d'une ligne de télécommunication	$2 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	plusieurs dizaines de km	0,2 dB pour une fibre de 1 km	onéreux, mais très performant. Des « répéteurs » permettent de régénérer un signal numérique à l'identique pour le transmettre sur des dizaines de milliers de km.
transmission hertzienne Wi-Fi d'un réseau local	$3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	quelques dizaines de m en intérieur	importante	le débit diminue rapidement avec la distance.
transmission hertzienne de chaînes télévisées	$3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	plusieurs dizaines de milliers de km	importante	délat de transmission du signal élevé (environ 0,5 s) du fait de la distance à parcourir.

23 Tableau comparatif de quelques caractéristiques de transmissions d'information.



24 Débits d'une connexion selon le support (câbles de cuivre, fibre optique ou air en transmission hertzienne) et la technologie de la transmission. En pointillés : débits minimums nécessaires à deux applications.

1. Interpréter les documents

Le **débit binaire** d'une connexion représente la quantité de données transmises pendant une unité de temps.

a. Indiquer une unité possible pour le débit. Quel type de support permet les meilleurs débits de transmission ?

b. En considérant qu'un signal est exploitable si au moins 1 % de son énergie initiale est reçue, déterminer la distance maximale de la transmission dans le cas de la fibre optique monomode.

Aide : une atténuation de 20 dB correspond à une dissipation d'énergie du signal de 99 %.

c. Quelle solution est utilisée en télécommunication pour transmettre des signaux sur de très longues distances par fibre optique ?

2. Conclure

a. Dans certaines villes, les fournisseurs d'accès à Internet proposent des abonnements dits « fibre », lorsque des fibres optiques sont installées jusqu'au domicile.

Quelle est la conséquence pour le débit des communications ? Pour l'atténuation ? Pourquoi ces offres ne sont-elles pas proposées partout ?

b. Selon leur lieu de résidence, certains abonnés à des formules Internet comprenant la télévision ne peuvent pas la recevoir par le biais de leur modem ; les opérateurs proposent alors généralement d'obtenir la télévision par satellite. Proposer une explication.

c. Pourquoi la téléphonie par Internet, bien que ne nécessitant pas un débit d'informations important, n'est généralement pas transmise par satellite ?