

PARTIE 1 : LE BESOIN DE COMMUNIQUER

Les élèves encadreront les bilans en vert quand ils feront partie de l'EPI.

CHAPITRE 2 : LES SIGNAUX LUMINEUX

I RAPPELS SUR LA LUMIERE

1. Les sources primaires et secondaires

EPI

Pour voir une source de lumière, il faut que l'œil reçoive de la lumière provenant de cette source. (Aucun objet opaque ne doit se trouver entre la source et nos yeux).

Il existe deux catégories de sources de lumière:

- Les **sources primaires** de lumière qui produisent la lumière qu'elles émettent: le Soleil, une lampe, une flamme, une étoile, écran d'un téléphone...
- Les **sources secondaires ou objets diffusants** qui renvoient dans toutes les directions une partie de la lumière qu'ils reçoivent: cahier, stylo, trousse.....la Lune, les planètes... tous les objets visibles qui ne produisent pas de lumière.

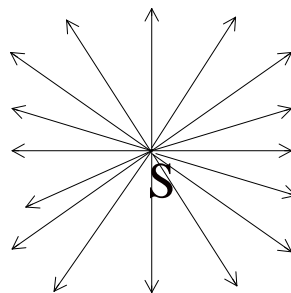
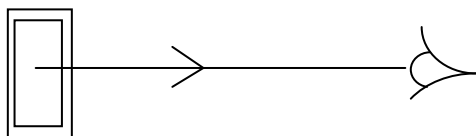
2. La propagation de la lumière

Manipulation avec le laser et l'aquarium rempli d'eau et de lait.

EPI

La lumière se propage en ligne droite, on dit que sa propagation est rectiligne.

On représente le chemin suivi par la lumière par une droite, appelée **rayon lumineux**, sur laquelle une flèche indique le sens de propagation.



EXERCICES 1 et 2

II LA VITESSE DE PROPAGATION DE LA LUMIERE.

ACTIVITE 1 :

Domaine	Compétence travaillée	Capacités / attitudes
1 _F	Pratiquer des langages	Lire et comprendre des documents scientifiques
1 _S	Pratiquer des langages scientifiques	Présenter, organiser des résultats sous forme d'un organigramme
2	S'approprier des outils, des méthodes	Rechercher et exploiter des informations de nature scientifiques pour produire un document
4	Démarches scientifiques	Identifier et formuler un problème Formuler une hypothèse Raisonner
5	Se situer dans l'espace et le temps	Expliquer comment les sciences évoluent

ACTIVITE 1 : UN SOIR D'ORAGE

Cassiopée et Philémon discutent ensemble quand éclate un violent orage. Ils voient un éclair puis, après quelques secondes, ils entendent le tonnerre.



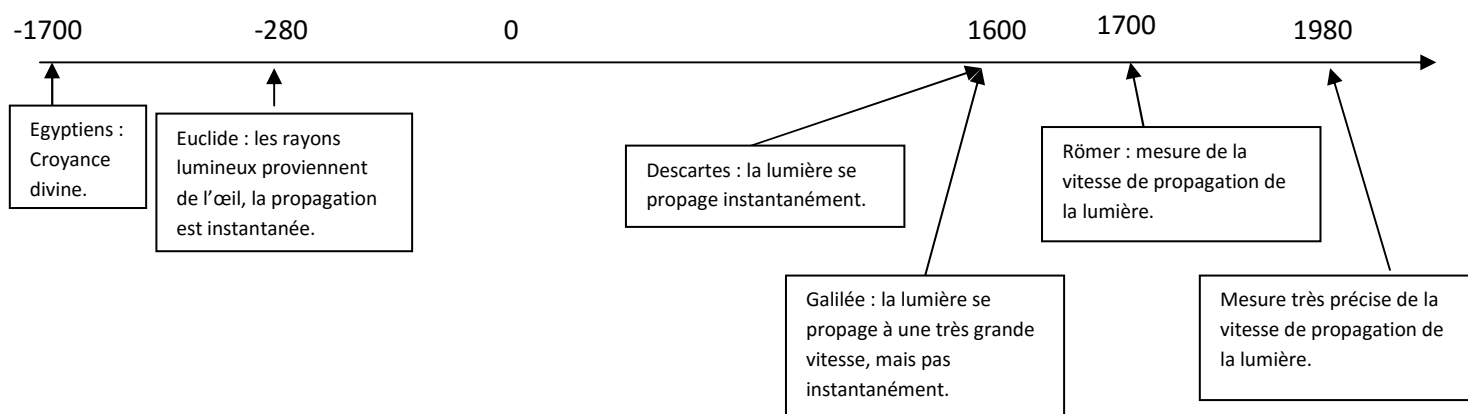
- **Philémon** : « Tu vois, quand il y a de l'orage, on voit l'éclair, c'est instantané, et après on entend le tonnerre. La lumière arrive immédiatement dans notre œil, alors que le son met un certain temps pour parvenir à notre oreille. »
- **Cassiopée** : « Non, je pense que tu te trompes, la lumière se déplace tellement rapidement que l'on croit qu'elle arrive instantanément. »

1. Problème : Quel est le problème scientifique posé ici ? La lumière a-t-elle une vitesse de propagation, ou se propage-t-elle instantanément.

2. Hypothèse : A votre avis, qui de Philémon ou Cassiopée a raison ? Je pense que.....

3. Recherche documentaire : Lisez les documents ci-dessous.

4. Exploitation : A l'aide des documents fournis, faites une frise retraçant l'histoire des idées sur la lumière.



5. Résultat : Qui, entre Philémon et Cassiopée, avait raison ? Cassiopée a raison, la vitesse ne se propage pas instantanément, elle a une vitesse de propagation.

DOCUMENT

Pour les égyptiens, 1700 ans av. JC, Râ, le Dieu-Soleil, apportait la lumière du jour chaque matin pour la répandre instantanément sur toute l'Egypte.

Le plus vieux document traitant d'optique connu est d'Euclide (280 av. JC). A l'époque, on croyait alors que les rayons lumineux provenaient de l'œil. La vision était instantanée puisqu'en ouvrant les yeux, un observateur pouvait voir à la fois les objets qui l'entouraient et les objets très éloignés comme les étoiles.

A la Renaissance, Descartes (1596-1650) et Galilée (1564-1642) n'étaient pas d'accord entre eux :

- Descartes pensait que la lumière se déplaçait instantanément ; il comparait le déplacement de la lumière au déplacement de l'extrémité d'un bâton lorsque l'on pousse l'autre extrémité.
- Galilée pensait que la lumière avait une vitesse très grande, qu'il a essayé de mesurer, sans succès. Pour cela, il a essayé de mesurer le temps mis par la lumière pour faire l'aller retour entre deux collines.

En 1676, un astronome danois, Olaüs Römer (1644-1710) estime la vitesse de la lumière à 230 000 km/s en observant les éclipses de l'un des satellites de Jupiter.

Actuellement, la vitesse de la lumière est connue, c'est une constante physique. La vitesse de la lumière dans le vide est notée c , sa valeur est $c = 299\,792\,458$ km/s.

BILAN EPI

La lumière a une vitesse très grande que l'on peut mesurer. On approxime cette vitesse dans le vide à 300 000 km/s.

ACTIVITE 2 :

Domaine	Compétence travaillée	Capacités / attitudes
1 _F	Pratiquer des langages	Lire et comprendre des documents scientifiques
2	S'approprier des outils, des méthodes	Mobiliser ses connaissances
4	Démarches scientifiques	Raisonner Effectuer des calculs

ACTIVITE 2 : LE NAIN DE LA VOIE LACTEE

A. Dans un livre d'astronomie, Philémon a trouvé que le Soleil est une étoile naine de la Voie Lactée autour de laquelle la Terre et sept autres planètes gravitent. Le soleil est une source primaire de lumière qui se trouve à une distance moyenne de 150 000 000 km de la Terre.

1. A votre avis, sans faire le calcul, quel est le temps mis par la lumière du Soleil pour atteindre la Terre ?.....

2. Sachant que la vitesse de la lumière est de 300 000 km/s, calculez le temps mis par la lumière du Soleil pour atteindre la Terre.

$$\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{150\,000\,000}{300\,000} = 500s = \frac{500}{60} = 8.3 \text{ min}$$

La lumière du soleil met environ 8 minutes pour atteindre la Terre

BILAN

La lumière du Soleil met 500 s pour arriver jusqu'à la Terre. Cela signifie que la lumière issue d'une autre étoile, mettra d'autant plus de temps que cette étoile est éloignée. Plus on regarde loin dans l'Univers, plus on regarde ce qu'il se passait il y a longtemps.

EXERCICES 3 et 4**III LES DIFFERENTS RAYONNEMENTS.****ACTIVITE 3 :**

Domaine	Compétence travaillée	Capacités / attitudes
1 _F	Pratiquer des langages	Lire et comprendre des documents scientifiques
2	S'approprier des outils, des méthodes	Mobiliser ses connaissances
3	Adopter un comportement éthique et responsable	Identifier l'impact des activités humaines et agir de façon responsable
4	Démarches scientifiques	Raisonner

ACTIVITE 3 : Les différents rayonnements**DOCUMENT 1 :**

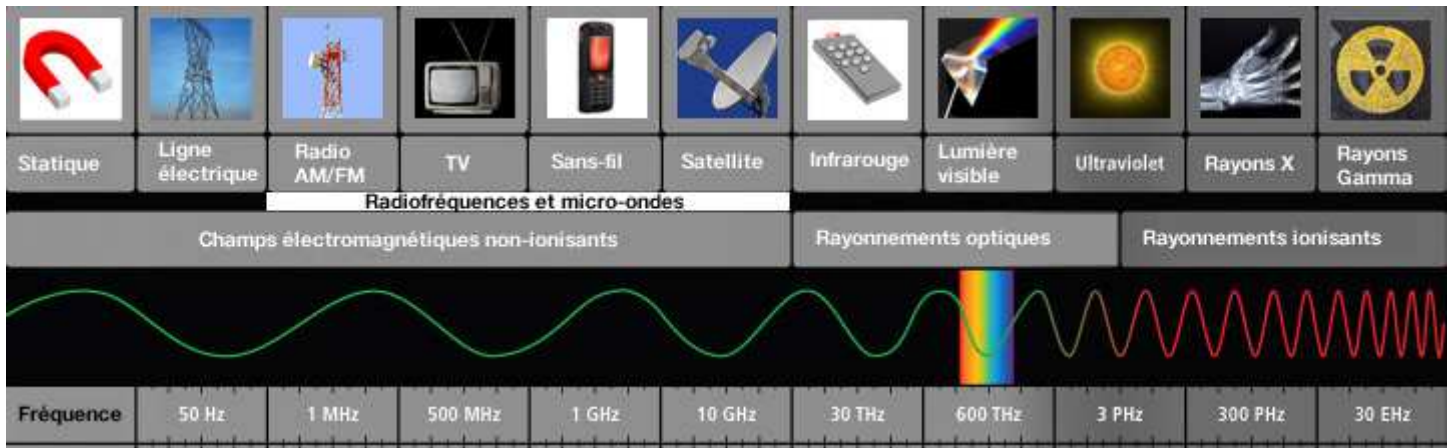
Ultra-violets, infrarouge, lumière visible à l'œil nu, rayons X et gamma, micro-ondes, ondes radio...
Toutes mises à profit par l'Homme, elles inondent notre quotidien.

Passer un coup de fil sur son téléphone portable, écouter la radio ou un CD, trouver son chemin grâce au GPS, passer une radio à l'hôpital, se faire réchauffer un petit plat au micro-ondes, bronzer sur la plage, scanner un code-barre au supermarché, regarder la télé sur un écran plat... Autant de situations de la vie quotidienne qui, aussi surprenant que cela puisse paraître, ont un point majeur en commun... toutes mettent en jeu des "**ondes électromagnétiques**".

Pour faire simple, une onde électromagnétique peut se représenter comme un flux d'énergie capable de se propager, dans le vide ou dans l'air, à la vitesse de la lumière. Cette énergie est transportée dans l'environnement sous la forme d'un champ électrique et d'un champ magnétique variables... d'où le qualificatif d' "électromagnétiques".

Comme les ondes sonores, les ondes électromagnétiques sont caractérisées par leur fréquence en Hertz Hz.

Voici les différents types d'ondes électromagnétiques existant:



1. Qu'est-ce que la lumière visible ?.....Une onde électromagnétique.....
2. De quelle nature sont les ondes de téléphones, les ondes de radio, les ondes des satellites.... ?
.....Ce sont des ondes électromagnétiques
3. Qu'est ce qui différencie toutes ces ondes ?.....Leur fréquence.....
4. Quelle fréquence environ doit avoir l'onde électromagnétique pour être de la lumière visible ?
.....environ 600THz.....
5. Quelle fréquence environ doit avoir l'onde électromagnétique utilisée pour les téléphones portables ?
.....environ 1 GHz.....
6. A quelle vitesse se propagent ces ondes ?.....
.....A la vitesse de la lumière soit 300 000 km/s.....

Cas particuliers des ondes téléphoniques :

Les portables émettent des ondes principalement à des fréquences de 900 MHz, 1 800 MHz et 2450 MHz (pour les téléphones wifi). Pour information, les fours à micro-ondes émettent à la fréquence 2450 MHz mais ils sont protégés par une cage faraday qui empêche les ondes d'en sortir. Mais le portable lui, ne possède aucun élément pour protéger l'utilisateur des ondes émises. La personne concernée reçoit par conséquent directement les ondes.

Il n'existe pas aujourd'hui de preuve scientifique démontrant que l'usage des téléphones mobiles présente un risque pour la santé. Néanmoins, faute de recul suffisant, des interrogations subsistent sur d'éventuels effets à long terme. Le ministère de la santé a donné des directives quant à l'utilisation des portables. Ces directives portent surtout sur l'âge, l'exposition aux ondes et sur les conditions optimales d'utilisation. En voici un aperçu:

Utiliser un kit main libre

L'utilisation d'un kit main libre permet d'éloigner le téléphone aux parties sensibles du corps et de diminuer l'exposition aux radiofréquences

Utiliser son portable uniquement dans des zones où la réception est bonne

Plus la réception de l'appareil est mauvaise, plus l'appareil émet d'ondes, il faut donc favoriser les appels dans les zones où la réception du portable est bonne.

Limiter l'utilisation des portables aux plus jeunes

Les enfants sont moins bien protégés que les adultes contre les ondes, il faut donc éviter leur exposition aux ondes.

Eviter les longues conversations

Favoriser les conversations de quelques minutes ou les SMS car l'exposition prolongée aux ondes provoque un échauffement des tissus

BILAN : EPI

La lumière visible fait partie d'un ensemble plus général, les ondes électromagnétiques. Ces ondes se propagent à la vitesse de la lumière (300 000 km/s).

On rencontre différents types d'ondes électromagnétiques, ayant des propriétés très différentes. On peut les trier selon leur fréquence f .

Parmi ces ondes, on trouve la lumière visible, les ondes téléphoniques, les infrarouges, les ultraviolets, les rayons X....

CHAPITRE 2 : LES SIGNAUX LUMINEUX

Connaissances : je sais...	Où dans le chapitre ?	Autoévaluation		
		😊	😐	😞
La différence entre une source primaire et une source secondaire de lumière	Paragraphe 1			
La lumière se propage de façon rectiligne	Paragraphe 1			
La vitesse de propagation de la lumière est de 300 000 km/s	Act 1 ex 3			
Les formules : $V = \frac{d}{t}$ $d = v \times t$ $t = \frac{d}{v}$	Act 2 ex 3, 4			
Voir loin, c'est voir dans le passé.	Act 2			
La lumière visible est une onde électromagnétique	Act 3			
Les ondes téléphoniques sont des ondes électromagnétiques	Act 3			
Les précautions d'usage d'un téléphone portable	Act 3			
Capacités : je suis capable de....				
Distinguer une source primaire et une source secondaire de lumière	Paragraphe 1			
Représenter un rayon lumineux	Paragraphe 1			
Calculer la distance parcourue par la lumière en connaissant le temps mis et la vitesse de propagation	Act 2 ex 3			
Calculer le temps mis par la lumière pour parcourir une distance connaissant cette distance et la vitesse de propagation.	Act 2 ex 4			
Extraire des informations d'un document	Act 1, 2, 3			