

LA NATURE DE LA LUMIÈRE

Synthèse
(1/3)

▪ Afin d'interpréter différentes expériences impliquant la lumière (*diffraction, interférences, effet photoélectrique...*), des physiciens (**Young, Planck, Einstein**) ont été amené à énoncer deux théories afin de définir la nature de la lumière.

- La première théorie considère que **la lumière se déplace comme une onde**
- La seconde théorie considère que **la lumière est un flux de particules appelées « photons »**

►► La nature ondulatoire de la lumière

Les différents types d'ondes

• Une **onde** est une perturbation qui se propage. Une onde transporte de l'énergie sans transporter de matière.

Une onde modifie localement et temporairement les propriétés d'un milieu.

Par exemple :

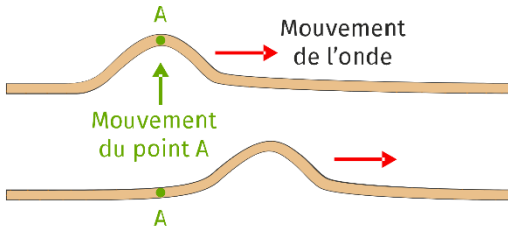
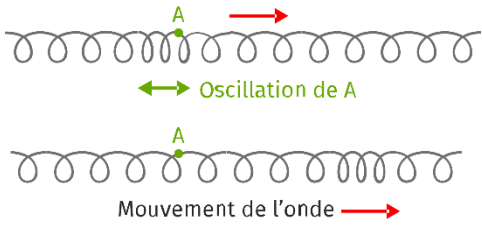
- Lorsqu'on lance un caillou dans l'eau, la surface de l'eau est modifiée et des ondulations apparaissent à sa surface.

- Lors d'un tremblement de terre, la croûte terrestre transmet les vibrations du séisme.

- Lorsqu'on pince une corde de guitare, on peut la voir vibrer.

Toutes ces perturbations sont des exemples perceptibles d'onde.

▪ Selon leurs caractéristiques, le milieu dans lequel elles se propagent ainsi que leur type, les ondes peuvent être très différentes les unes des autres.

Identification des ondes selon le type de propagation		
	Onde transversale	Onde longitudinale
Définition	<p>Une onde transversale est une onde qui se propage perpendiculairement au déplacement du milieu, c'est-à-dire qu'elle monte et descend.</p> 	<p>Une onde longitudinale est une onde qui se propage parallèlement au déplacement du milieu, c'est-à-dire qu'elle se comprime et s'étire.</p> 
Exemple	<p>Le mouvement des vagues représente la trajectoire d'une onde transversale.</p>	<p>Les ondes sonores sont des ondes longitudinales</p>

Identification des ondes selon le milieu de propagation		
	Onde mécanique	Onde électromagnétique
Définition	Une onde mécanique est une onde qui a besoin d'un milieu matériel (<i>liquide, solide ou gazeux</i>) pour se propager.	Une onde électromagnétique est une onde qui se propage autant dans le vide que dans un milieu matériel. <i>On lui donne le nom d'onde électromagnétique car en se propageant, elle modifie les propriétés électrique et magnétique du milieu traversé</i>
Exemple	<i>Les vagues, le son et les ondes sismiques sont des types d'ondes mécaniques.</i>	<i>Les ondes radio, les ondes lumineuses, les rayons X sont des exemples d'onde électromagnétique.</i>

Caractéristiques d'une onde électromagnétique

▪ Peu importe le type d'onde considéré, elles possèdent toutes des caractéristiques communes

La vitesse : Toutes les ondes sont caractérisées par une vitesse

Vitesse de toutes les ondes électromagnétiques dans le vide $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

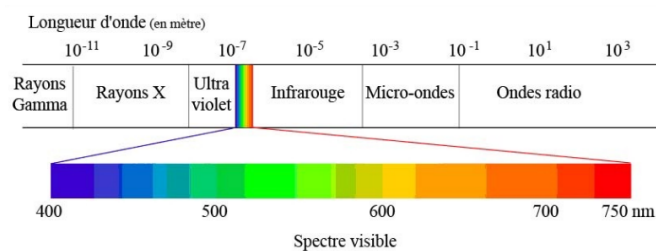
La période : La période d'une onde, notée T(s), représente la durée d'une vibration complète

La longueur d'onde : La longueur d'onde, notée λ (m), représente la distance parcourue par l'onde pendant une période

La fréquence : La fréquence d'une onde, notée f(Hz) ou ν (Hz), correspond au nombre de vibration complète en 1 s

• Une onde électromagnétique est caractérisée par sa vitesse $c(\text{m.s}^{-1})$, sa période T(s), sa longueur d'onde $\lambda(\text{m})$ et sa fréquence $\nu(\text{Hz})$

$c = \frac{\lambda}{T} \rightarrow \lambda = c \times T$	$\nu = \frac{1}{T} \rightarrow T = \frac{1}{\nu}$	$\lambda = \frac{c}{\nu}$
----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	---------------------------



►► La nature corpusculaire de la lumière

▪ La lumière est un flux de particules appelées « photons ». Ces photons *de masse, et de charge électrique nulle* transportent l'énergie de la lumière. On dit que les photons sont **des quanta**, ou paquets d'énergie.

• Les photons d'une radiation lumineuse de longueur d'onde λ (m) ou de fréquence ν (Hz), transporte une énergie E(J) : $E = h \times \nu$ ou $E = \frac{h \times c}{\lambda}$

h est une constante appelée « constante de Planck » : $h = 6,6.10^{-34} \text{ J.s}$

c est la vitesse de la lumière dans le vide $c = 3,0.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Remarque : L'énergie peut également s'exprimer en eV : $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$