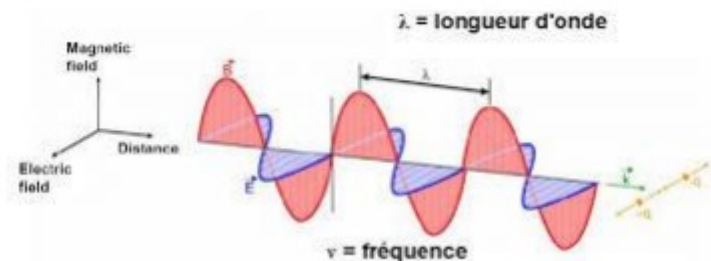


# Notion d'onde – Fiche de cours

## 1. Les 2 types d'onde

### a. Les ondes électromagnétiques



Les ondes radio ou la lumière sont des ondes électromagnétiques qui ne nécessitent pas de milieu pour se propager

### b. Les ondes mécaniques



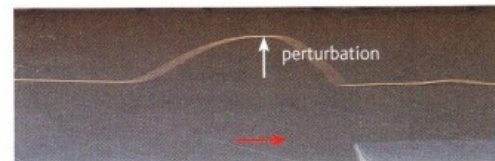
La houle, les ondes sonores et sismiques sont des ondes mécaniques

Il s'agit du phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu sans transport d'énergie mais avec transfert d'énergie

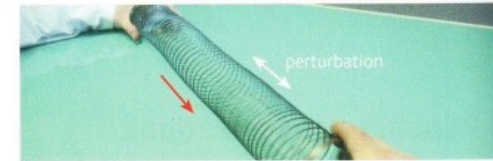
## c. Ondes transversales et longitudinales

→ La déformation est perpendiculaire à la direction de propagation : l'onde est dite transversale.

→ La déformation est parallèle à la direction de propagation : l'onde est dite longitudinale.



direction de propagation



direction de propagation

Exemples d'ondes longitudinales :

- \* Ondes de compression le long d'un ressort.
- \* Ondes sonores et ultrasonores.
- \* Ondes sismiques de compression

Exemples d'ondes transversales :

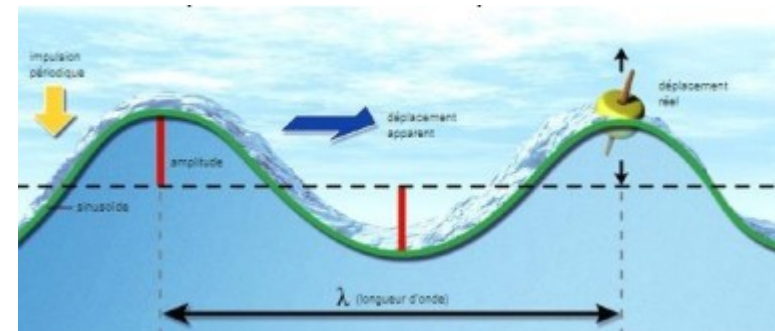
- \* Vague à la surface de l'eau.
- \* Ondes le long d'une corde.
- \* Ondes sismiques de cisaillement.
- \* Ondes électromagnétique

## 2. Caractéristiques des ondes

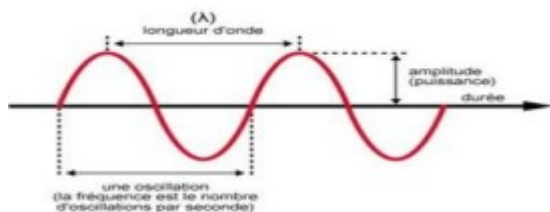
### a. Double périodicité

Lorsqu'une onde se propage il y a double périodicité :

- périodicité temporelle :  $T = \frac{1}{f}$  ; durée pour laquelle on retrouve le même état vibratoire
- périodicité spatiale :  $\lambda$  est la plus petite distance pour laquelle on retrouve le même état vibratoire



## b. Relation période / longueur d'onde



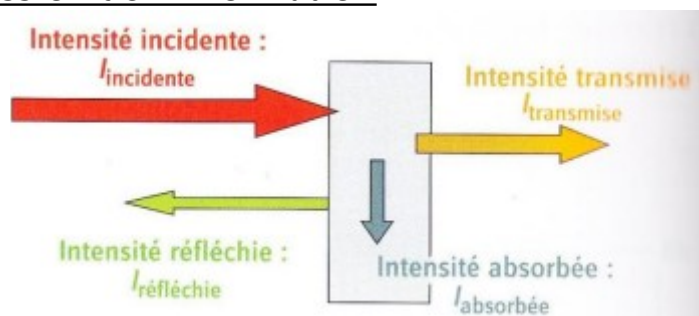
$$\lambda = c \times T$$

## c. Célérité

Les ondes se déplacent avec une vitesse appelée célérité qui dépend du milieu de propagation  
Lorsqu'il y a changement de milieu, la fréquence est la grandeur qui reste constante

	$f$	$\lambda$	$v \text{ (m.s}^{-1}\text{)} \text{ à } 20^\circ\text{C}$	Type d'onde
Ondes sonores audibles	20 Hz à 20 kHz	1,7 cm à 17 m	dans l'air : 340	L
		7,5 cm à 75 m	dans l'eau : 1 500	
Ondes sismiques secondaires (S)	proche de 1 Hz	proche de 1 km	dans les roches : de $4 \times 10^3$ à $6 \times 10^3$	T
			dans les liquides : 0	
Lumière visible	370 THz à 750 THz	400 nm à 800 nm	dans le vide ou dans l'air : $3,00 \times 10^8$	OEM
		300 nm à 600 nm	dans l'eau : $2,26 \times 10^8$	
Wi-Fi	2,4 GHz ou 5,2 GHz	12,5 cm ou 5,8 cm	dans l'air : $3,00 \times 10^8$	OEM

## 3. Transmission de l'information



On définit les coefficients suivants :

$$\text{Coefficient de réflexion : } r = \frac{I_{\text{réfléchié}}}{I_{\text{incidente}}}$$

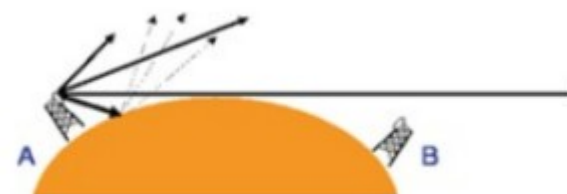
$$\text{Coefficient d'absorption : } a = \frac{I_{\text{absorbée}}}{I_{\text{incidente}}}$$

$$\text{Coefficient de transmission : } t = \frac{I_{\text{transmis}}}{I_{\text{incidente}}}$$

$$I_{\text{incidente}} = I_{\text{réfléchié}} + I_{\text{absorbée}} + I_{\text{transmis}}$$

## 4. Changement de milieu des ondes

### a. Propagation libre



### b. Propagation guidée

- système à 2 conducteurs : câble coaxial, circuits imprimés
- tube conducteur : guide d'onde, fibre optique