

NOM :

Prénom :

O1. Les ondes

A- Les phénomènes périodiques

Un phénomène périodique se répète de façon identique à intervalles de temps réguliers.

Exemples :

1. Période T

Unité légale :

Exemple : période de rotation de la Terre autour du Soleil : 365,25 jours, soit 31 557 600 s.

2. Fréquence f

Unité légale :

Exemple :

3. Relation entre f et T



avec f en et T en

B- Notion d'onde

Ce sont par exemple les ondulations à la surface de l'eau (vagues).



Ondes planes à la surface de l'eau lors d'un mascaret

1. Longueur d'onde

C'est la distance entre deux bosses successives ou entre deux creux (cf. image).

On la note habituellement LAMBDA : λ . Son unité est

sous- multiples et multiples	pm	...	10^{-12} m	0,000 000 000 001 m
	nm	...	10^{-9} m	0,000 000 001 m
	μ m	...	10^{-6} m	0,000 001 m
	mm	...	10^{-3} m	0,001 m
	km	...	10^3 m	1 000 m
	Mm	...	10^6 m	1 000 000 m
	Gm	...	10^9 m	1 000 000 000 m

2. Vitesse de propagation d'une onde, ou célérité

Notée : v ou c Unité :

3. Relations entre ces grandeurs :



où c est la vitesse moyenne en m/s
 λ est la distance parcourue en m
 t est le temps de parcours en s

C- Exemples d'ondes

1. Le son

L'onde sonore correspond à la vibration des couches de matière (l'air), sans déplacement d'ensemble.

Exemple : La membrane d'un haut-parleur, en vibrant, crée une onde sonore qui se propage jusqu'au tympan de notre oreille, sans pour autant créer un courant d'air.

Vitesse de propagation du son

Dans l'air, $v \approx 340 \text{ m.s}^{-1}$ (à 15°C, sous pression atmosphérique normale)

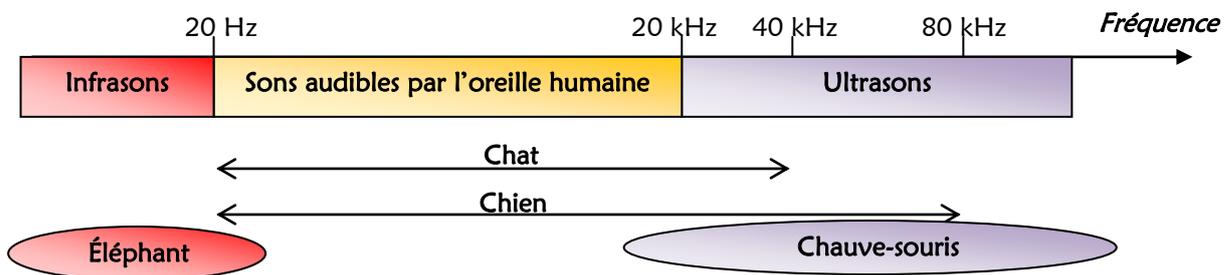
Dans l'eau, $v \approx 1480 \text{ m.s}^{-1}$ (à 20°C, sous pression atmosphérique normale)

Application : le caractère non immédiat de la propagation de l'air explique notamment le phénomène de l'écho.

Fréquences sonores

L'oreille humaine est capable d'entendre les ondes sonores sur une certaine plage de fréquence.

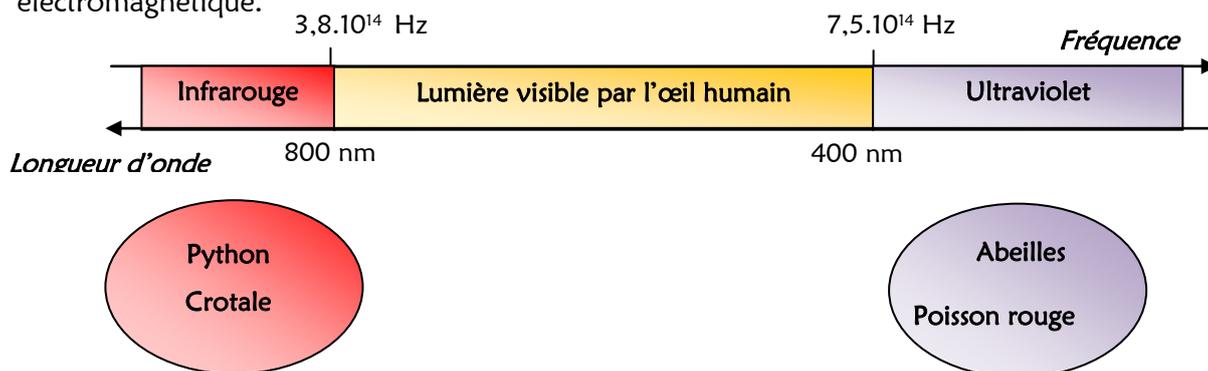
En musique : le La fondamental : 440 Hz ; le Do : 32,69 Hz ;



2. La lumière

Fréquences de la lumière

La lumière est une onde qui se propage : ce n'est pas une onde de matière, mais une onde électromagnétique.



Vitesse de propagation de la lumière dans le vide

La vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air est appelée **célérité** de la lumière dans le vide. On la note c_0 . Sa valeur est une constante :

$$c_0 = \dots\dots\dots$$

Vitesse de propagation de la lumière dans un milieu

La lumière peut se propager dans certains matériaux (verre, eau, plexiglas) : on dit que ces matériaux sont **transparents**.

Dans ces matériaux, la lumière se propage moins vite que dans le vide ou dans l'air.

On caractérise un matériau par son **indice de réfraction** : **n** (sans unité)

On peut ainsi connaître la valeur **c**, la vitesse de propagation de la lumière dans le matériau, en utilisant la relation :

$$c = \frac{c_0}{n}$$

Remarque 1 : l'indice de réfraction est toujours supérieur à 1. Justifier.

.....

Remarque 2 : la fréquence **f** d'une radiation lumineuse est indépendante du milieu dans lequel elle se propage. Par contre, la longueur d'onde change lorsque l'indice du milieu change.

Remarque 3 : plus l'indice **n** est élevé, plus le milieu est réfringent (i.e. il « dévie » la lumière).

Lumière monochromatique

La lumière blanche (qui provient du Soleil) est en fait constituée de plusieurs radiations ; ces radiations correspondent aux couleurs de l'arc en ciel. On dit que la lumière blanche est

La lumière produite par un LASER est composée d'une seule radiation ; on dit qu'elle est

Modèle du rayon de lumière

Dans un milieu transparent homogène, la lumière se propage en **ligne droite**. On représente donc sur les schémas les rayons lumineux par les lignes droites sur lesquelles on place une flèche pour indiquer le sens dans lequel la lumière se propage : ce modèle s'appelle **modèle du rayon de lumière**.

