

Ondes et imagerie médicale

I. Activité introductive : Deux catégories d'ondes au service du diagnostic médical :

II. Les ondes :

La lumière et les sons sont des ondes: elles sont utilisées en imagerie médicale.

Qu'est-ce qu'une onde?

Une onde est la propagation d'une perturbation sans transport de matière.

Exemple:

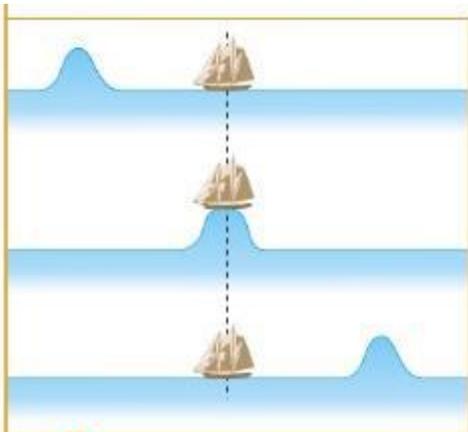


Fig. 6 Au passage de l'onde, le navire s'élève puis revient à sa position initiale.

III. Les ondes sonores :

1) Définition :

La vibration d'un haut-parleur engendre une suite de compressions et de dilatations de l'air qui se propage jusqu'à faire vibrer le tympan de l'oreille, ce que le cerveau interprétera comme un son.

Une onde sonore est un phénomène périodique qui se propage par une suite de compressions et de dilatations du milieu de propagation.

Elle nécessite un support matériel et ne se propage donc pas dans le vide.

(Exemple du réveil matin dans une cloche à vide.)

2) Vitesse du son :

La vitesse de propagation peut se déterminer par la relation :

$$V = \frac{d}{\Delta t}$$

V : vitesse de propagation en **m/s**

d: distance parcourue par l'onde, en mètre (**m**)

Δt: durée de parcours en seconde (**s**)

Vitesse d'une onde sonore dans différents matériaux :

Matériaux	Célérité du son (en m.s ⁻¹)
Air	343
Eau	1 480
Glace	3 200
Verre	5 300
Acier	5 600 à 5 900
Plomb	1 200
Titane	4 950
PVC (souple)	2 000
PVC (rigide)	2 400
Béton	3 100
Hêtre	3 300
Granite	6 200

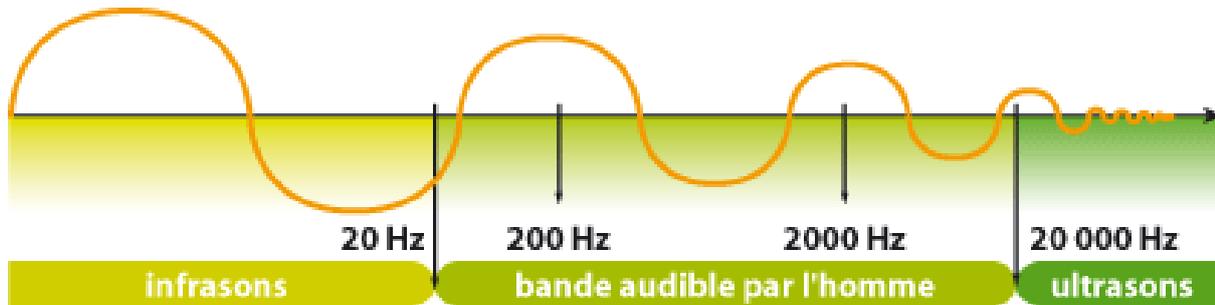
La vitesse du son varie suivant le milieu quelle traverse.

On retient la valeur de la vitesse du son dans l'air : $V_{\text{air}} = 340 \text{ m/s}$

3) Domaines de fréquences :

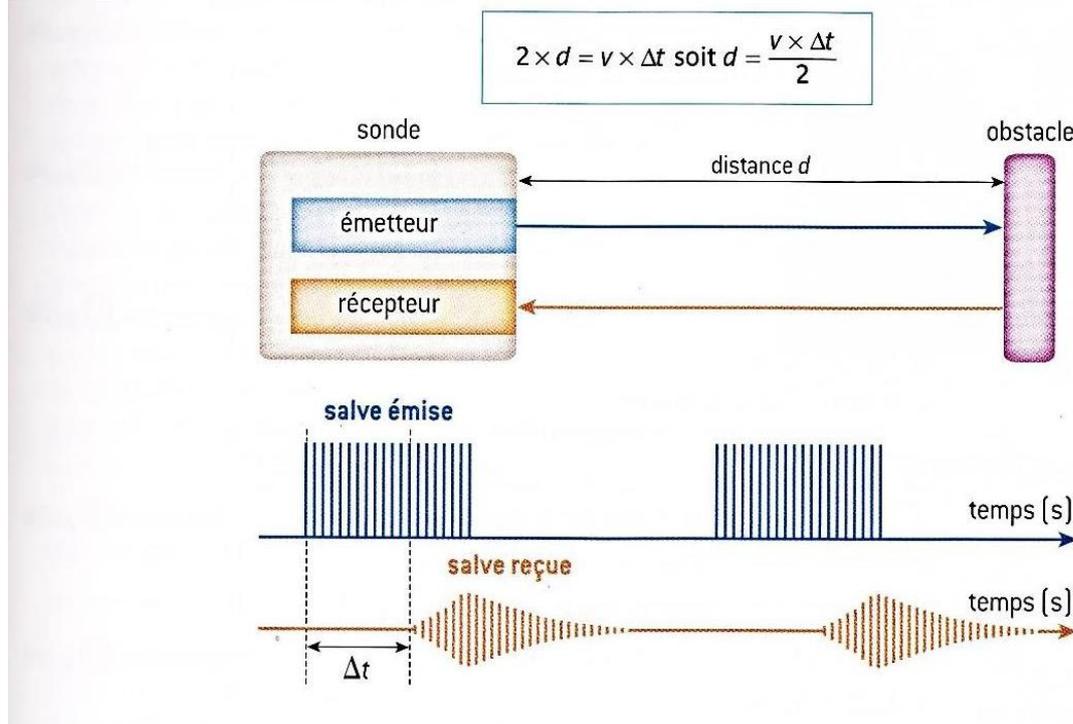
On définit différents domaines en fonction de la fréquence :

▼ bande de fréquences audibles par l'homme



4) Exemple d'application :

L'échographie (utilisation d'ultrasons)



IV. Les ondes électromagnétiques :

1) Définition :

Une onde électromagnétique est un signal périodique qui peut se propager sans support matériel, donc dans le vide.

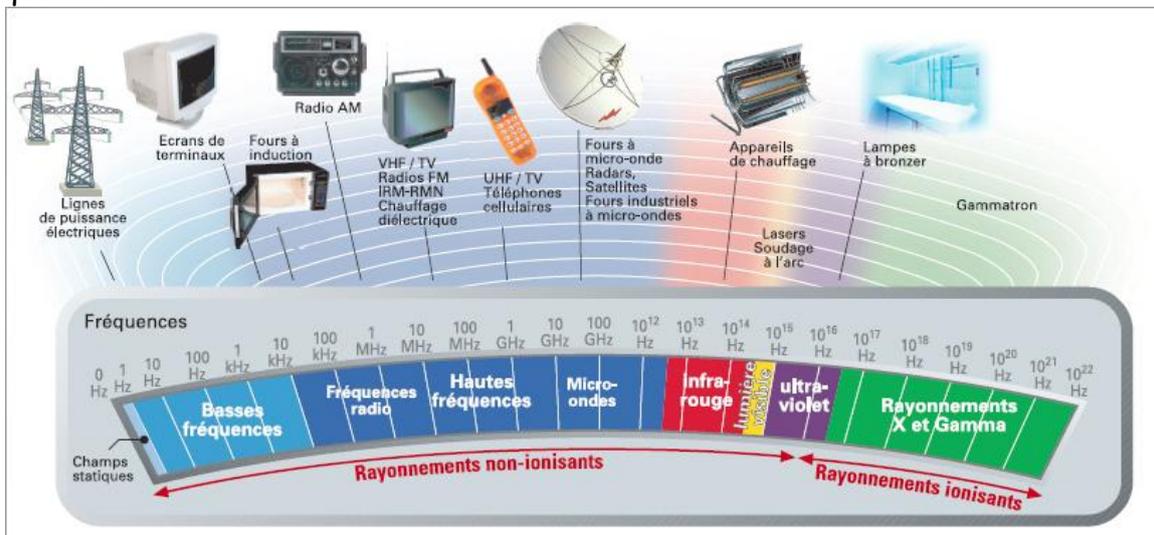
2) Vitesse des ondes électromagnétiques :

La vitesse des ondes électromagnétiques dans l'air est sensiblement égale à celle dans le vide. On la note c et elle vaut :

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

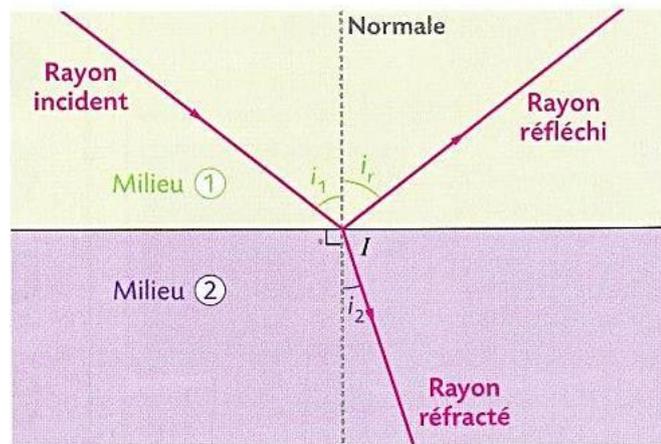
3) Domaines de fréquences :

Comme pour les ondes sonores on définit différents domaines en fonction de la fréquence :



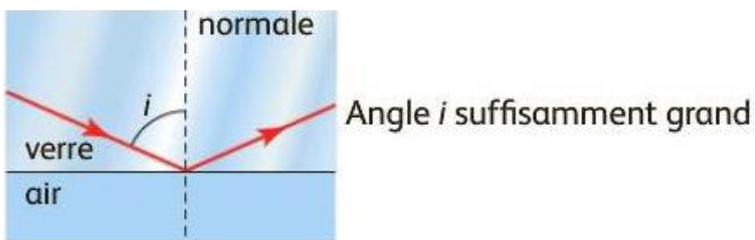
4) Réflexion et réfraction de la lumière :

Dans un milieu transparent, la lumière se propage en ligne droite. Lorsque la lumière change de milieu, elle change de direction : c'est la réfraction



> Les trois rayons et la normale sont contenus dans le plan d'incidence.

Dans certaines conditions, la lumière n'est plus réfractée, il y a réflexion totale. (utilisé en fibroscopie)



5) Applications :

