











Séquence 4 :

Les ondes au service du médical

Site contenant les ressources : <http://asc-spc-jr.jimdo.com>



Plan de travail				
Pour le 	2°7	Travail à effectuer (Cochez l'étoile la tâche effectuée)	Fait	A retravailler avant l'évaluation
Objectifs à maîtriser	Pour le	<input type="checkbox"/> Lire les objectifs du chapitre	☆	☆
Vidéos  		<input type="checkbox"/> Capsule n°1 <input type="checkbox"/> Capsule n°2 <input type="checkbox"/> Capsule n°3 <input type="checkbox"/> Capsule n°4	☆ ☆ ☆ ☆	☆ ☆ ☆ ☆
Activité expérimentale 	Le CR pour le	<input type="checkbox"/> AE : Help Docteur, j'ai besoin d'une échographie !  A faire en binôme <input type="checkbox"/> AE :	☆ ☆	☆ ☆
Cours Appropriation Exercices 	Clôture du chapitre / 09	<input type="checkbox"/> Cours à compléter et à apprendre + Livre p <input type="checkbox"/> Exercices (voir tableau p 2) <input type="checkbox"/> Appropriation (carte mentale , schéma etc)	☆ ☆ ☆	☆ J1 ☆ J2 ☆ Expert ☆ ☆ ☆
Auto-Evaluation 	Avant la fin du chapitre	<input type="checkbox"/> QCM, Jeux, etc. A faire seul 	☆	☆
Défis 	Au + tard le	<input type="checkbox"/> Défi 1 : A faire en binôme 	☆ ☆	
	/ 09 avt l'AE			
	Au + tard le	<input type="checkbox"/> Défi 2 : A faire en groupe	☆ ☆	
	/ 09			

https://www.youtube.com/watch?time_continue=19&v=1UI4ealpwqs + fiche technique pour le tp

Signaux périodiques : Exercice Page 159-164												
	7	8	9	11	12	14	15	16	18	19	23	26
Restituer	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique $f = 1/T$												
Connaître la relation relation $v=d/\Delta t$												
Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air.												
Réaliser												
Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique (T,Umin et Umax)												
Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.												
Savoir utiliser la relation $f=1/T$ pour calculer f ou T												
Déterminer graphiquement un retard Δt												
Savoir utiliser la relation $v=d/\Delta t$												
Shématiser le phénomène de réfraction et réflexion												
	Réfraction réflexion Exercices p 49 - 50					Les ondes aux services de la médecine Exercices p 175 -180						
	6	9	10	11	20	8	10	16	20	21	22	29
Restituer	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆
Connaître la relation relation $v=d/\Delta t$												
Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air. $v = 340$ m/s												
Savoir le schéma d'une réfraction et réflexion												
Réaliser												
Déterminer graphiquement un retard Δt												
Savoir utiliser la relation $v=d/\Delta t$												
Savoir utiliser la loi de SnellDescartes												
Schématiser le phénomène de réfraction et réflexion												
Identifier les angles d'incidence et de réfraction												
Analyser												
Comprendre le phénomène d'écho et son application en imagerie médicale.												
Comprendre les phénomènes de réflexion et de réfraction de la lumière et leur application en imagerie médicale.												
Extraire et exploiter des informations sur la nature des ondes sonore et électromagnétique												
Extraire et exploiter des informations sur les domaines de fréquences et les applications médicales												

Séquence 4 : Les ondes au service du médical

Toujours à l'hôpital pour effectuer différentes analyses, Sam doit subir une échographie ainsi qu'une fibroscopie. Ces techniques utilisent des ondes. Les ondes sont partout et surtout utilisées en médecine.

1- Qu'est-ce qu'une onde ?

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

1.1- Vitesse de propagation d'une onde (rappel)

La vitesse de propagation de l'onde est :

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

v : vitesse de propagation de l'onde en (m.s⁻¹)

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

Δt : durée de parcours en seconde (s)

1.2- Phénomènes périodiques

Une onde peut être une onde périodique

Un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit identique à lui-même à intervalle de temps égaux.

1.3- Caractéristiques des ondes périodiques

La période T est la plus petite durée au bout de laquelle le phénomène se répète identique à lui-même

Notation : T

Unité : s

La fréquence f en hertz (Hz) correspond au nombre de périodes par seconde ou nombre de répétitions du signal par seconde

Notation : f

Unité : Hz (hertz)

La relation entre la période et la fréquence est : $T = \frac{1}{f}$ ou $f = \frac{1}{T}$

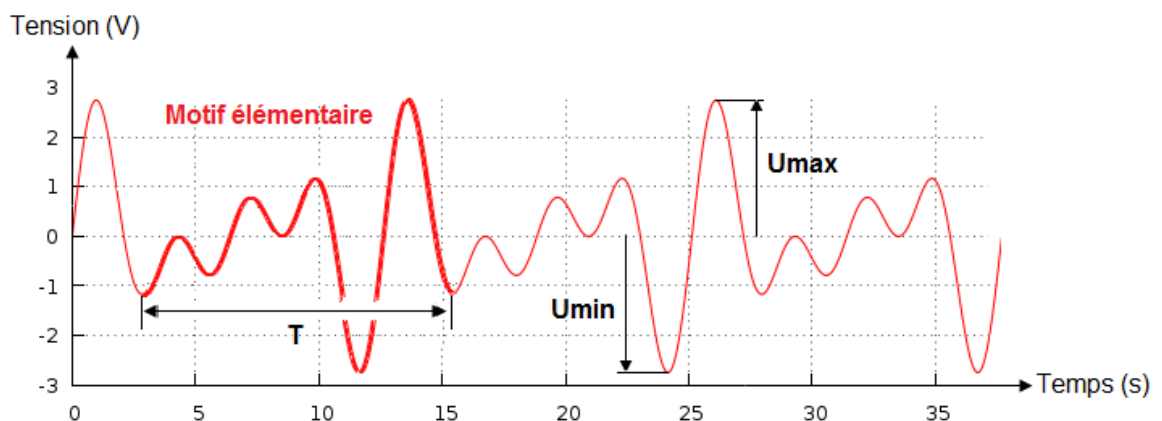
1.4- Etude du signal d'une onde

Le motif est la figure qui se reproduit identique à elle-même.

Tension maximum U_{max} : valeur la plus grande prise par la tension

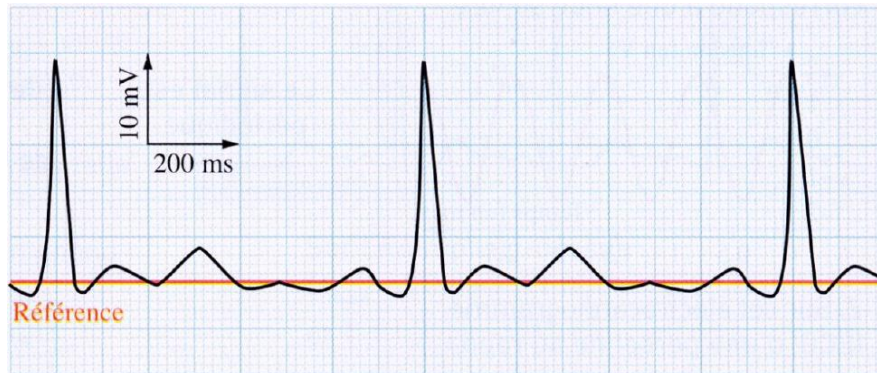
Tension minimum U_{min} : valeur la plus petite prise par la tension.

Période



1.5- Application : L'électrocardiogramme

Voici l'électrocardiogramme de Sam lorsqu'elle est au repos :



1. Indiquer sur le graphique une période des battements du cœur.
2. Compter le nombre de carreaux du motif.

4 carreaux

3. Je repère l'échelle et je fais un tableau de proportionnalité pour trouver la valeur période

1 carreau	200 ms	Donc $T = \frac{8 \times 200}{1} = 1600 \text{ ms} = 1,600 \text{ s}$
8 carreaux	$T = \dots\dots$	

4. En déduire la fréquence puis la fréquence cardiaque de ces battements.

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{1,6}$$

$$f = \text{Hz}$$

	En 1s
	En 60 s

$$f_{\text{cardiaque}} =$$

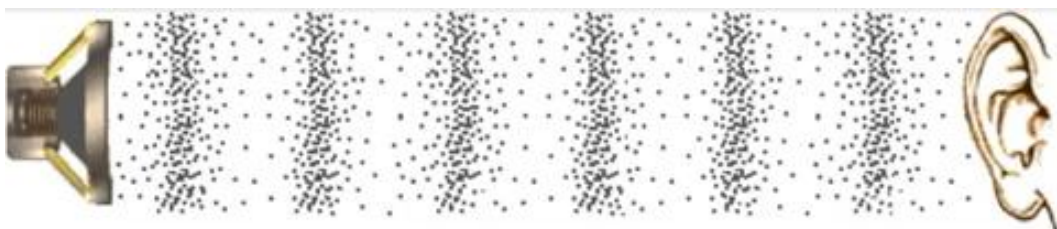
2- Les ondes sonores.

2.1- Caractéristiques des ondes sonores

Les ondes sonores ont besoin de matière (solide, liquide ou gazeuse) pour se propager => aucune propagation dans le vide.

Vitesse de propagation des ondes sonore : $v_{son} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ dans l'air à 20°C

Remarque : Une onde sonore est une onde mécanique dont la vibration se propage de proche en proche : il y a une succession de zones de compression et de dilatations des molécules du milieu de propagation.



Remarque : les sons audibles par l'oreille humaine ont une fréquence située entre 20 Hz et 20 000 Hz.

Infraons

Zone Audible

Ultrasons



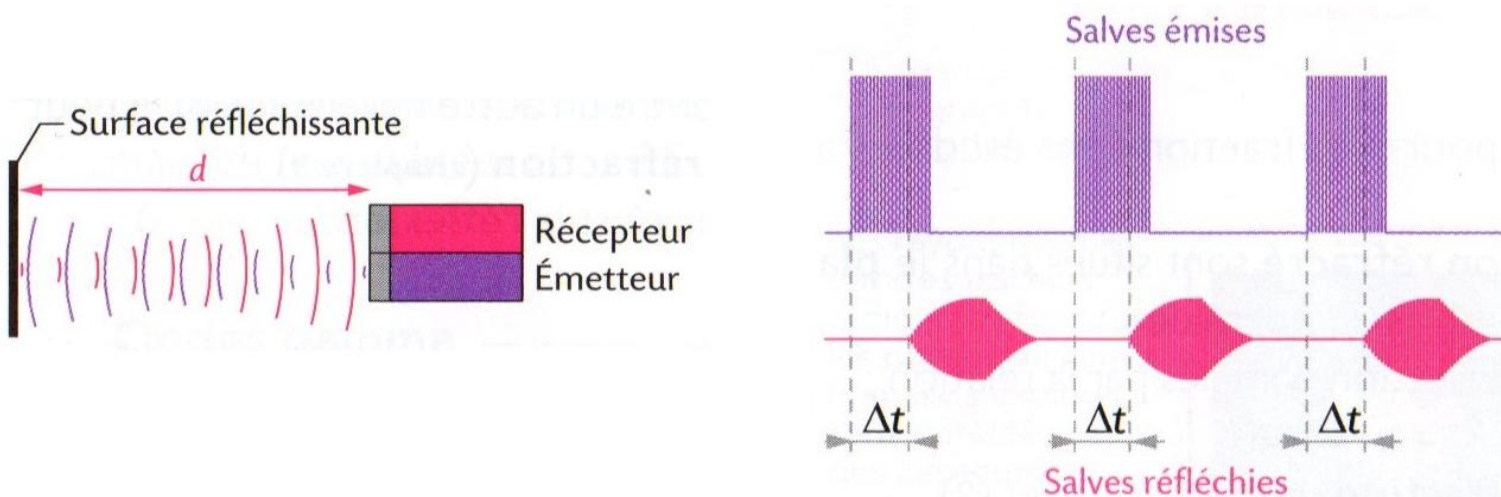
Les ondes sonores se propagent toutes à la même vitesse, cette vitesse dépend du milieu de propagation.

Exemples : (valeur dans l'air à connaître par coeur)

Milieu de propagation	Air	eau	béton	fer
Vitesse en m.s^{-1}	340	1500	3100	5950

2.2- Le phénomène d'écho

Ce phénomène est utilisé dans le médicale avec l'échographie ou bien dans les sonar des bateaux , ou le système de géolocalisation des animaux (Dauphins, chauve-souris). L'onde fait un aller-retour.



3- Les ondes électromagnétiques

Les ondes électromagnétiques se propagent :

- dans le vide (Ex : lumière dans l'espace)
- dans certains milieux matériels (Ex : l'air, l'eau, tissus du corps humain).

Si le milieu est homogène, la propagation s'effectue en ligne droite

Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques : $c = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$

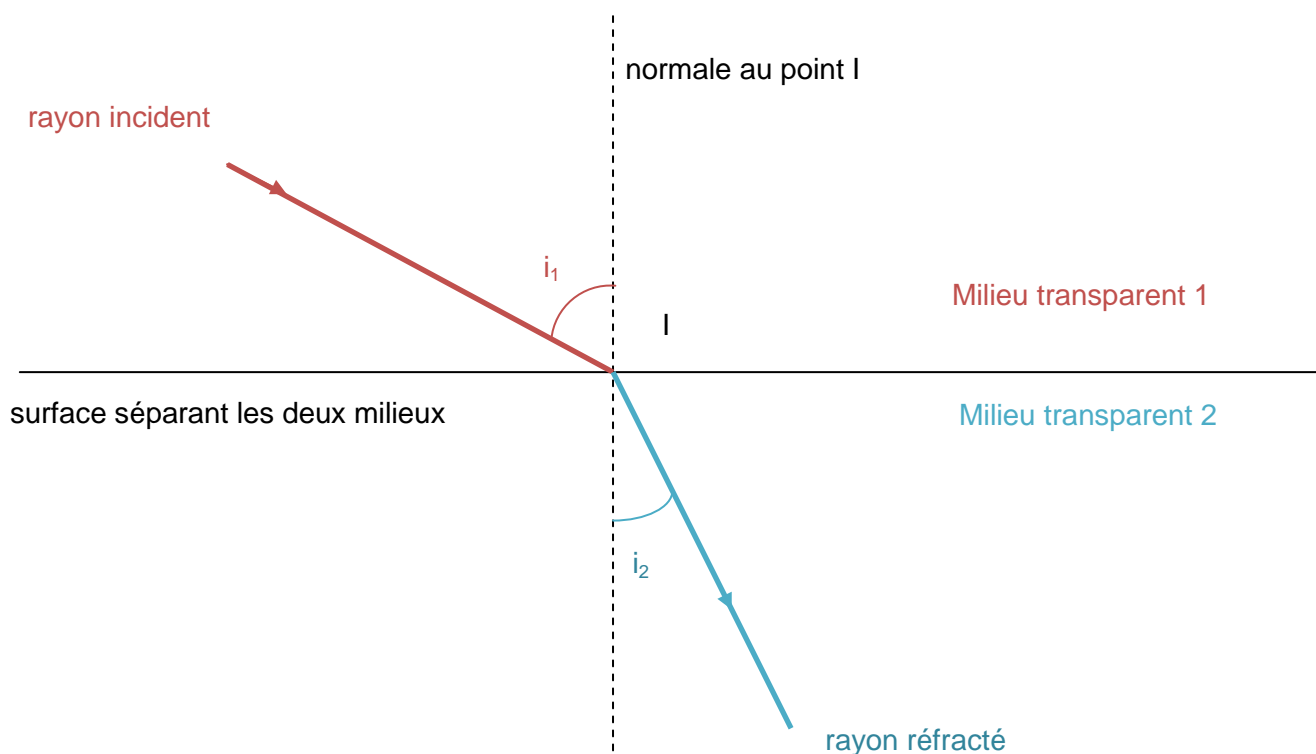
dans l'air à 20°C

3.1- Les différents domaines (voir à la fin du cours)

3.2- Réflexion et réfraction de la lumière

Lorsqu'un faisceau lumineux arrive sur une surface séparant deux milieux transparents, il peut :

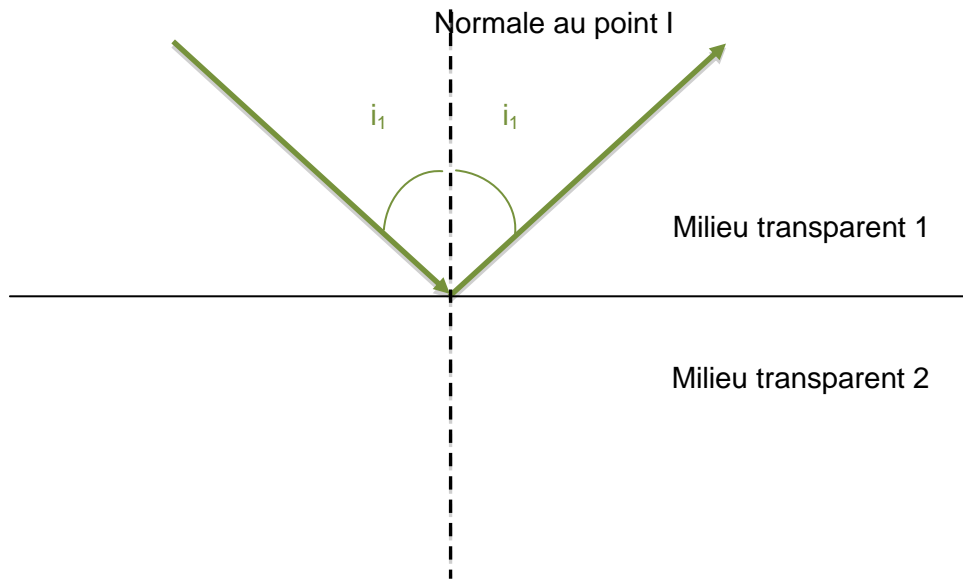
- **changer de milieu en changeant de direction: c'est la réfraction**



La réfraction répond aux règles de Snell-Descartes :

- * **Les rayons incidents et réfractés sont dans le même plan**
- * **Les rayons incidents et réfractés sont de part et d'autre de la normale**
- * **respecte la relation de Snell-Descartes : $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$.**

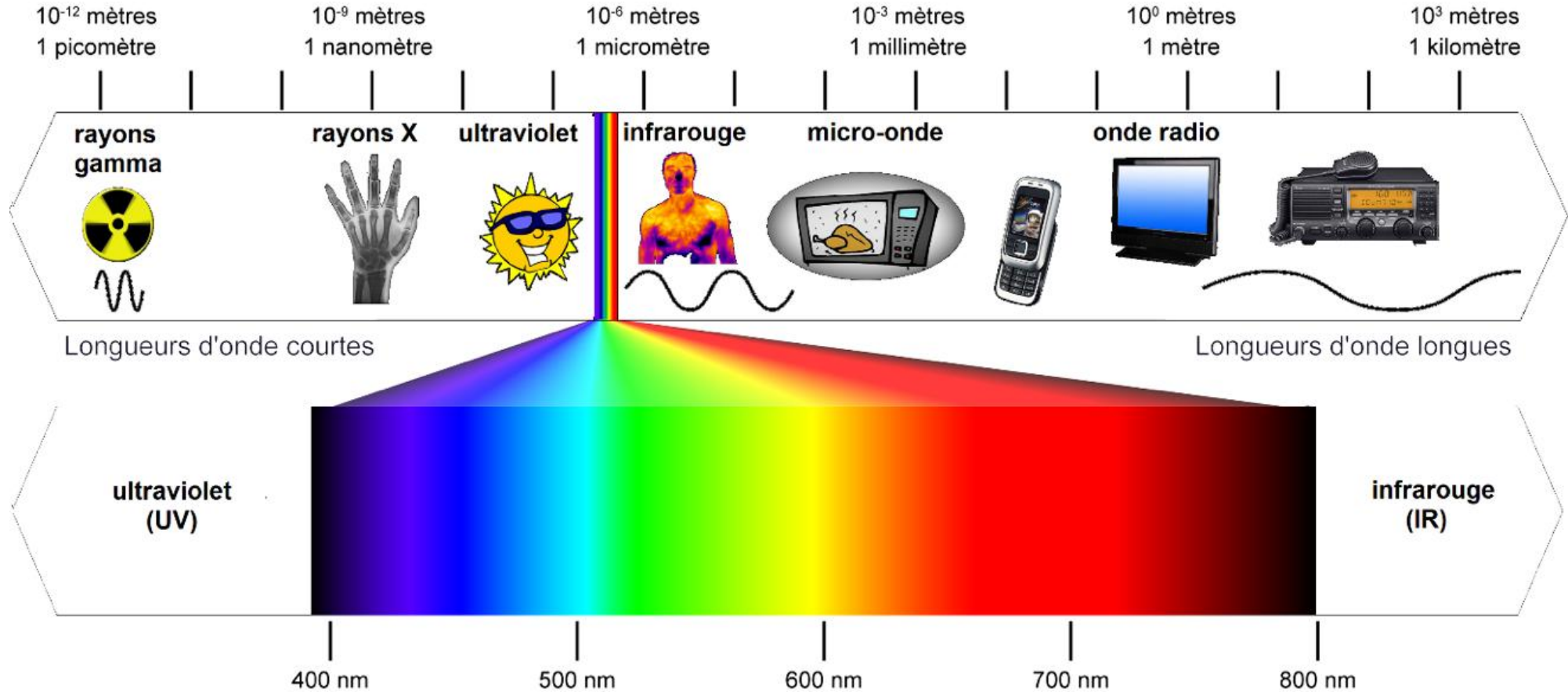
- **rester dans le même milieu et être réfléchi : c'est la réflexion**



Le phénomène de réflexion totale peut avoir lieu si :

- $i_1 > i_{limite}$: l'angle d'incidence doit être supérieur à un angle limite, déterminé quand $i_2 = 90^\circ$

La longueur d'onde permet de distinguer différents types d'ondes électromagnétiques, classer selon une échelle



L'œil humain ne perçoit qu'une toute petite partie du spectre électromagnétique : la lumière visible,

Le domaine visible est compris entre 400 nm et 800 nm. $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$