



Objectifs

- ☞ Savoir identifier un domaine spectral
- ☞ Connaitre ordre de grandeur en fréquence (ou en longueur d'onde) d'onde de la vie quotidienne

DOCUMENTS

DOC 1 : C'est quoi une onde électromagnétique ?

La lumière visible n'est en fait qu'une fenêtre étroite de l'ensemble des **ondes électromagnétiques**, qui comprennent les rayons gamma, X, ultraviolets, infrarouges, les ondes radios....
Mais qu'est-ce qu'une onde électromagnétique ?

☞ → **Visionner** les 2 vidéos

<https://www.youtube.com/watch?v=w7y-1eY0mcE>

<https://www.youtube.com/watch?v=eaibXuVXo5s>
(jusqu'à 4min mais vous pouvez regarder la suite pour votre culture scientifique)

Une onde électromagnétique c'est donc :

- ✓ un **phénomène vibratoire** qui se propage dans le vide et de no milieu (transparents ou non)
- ✓ un champ électrique et d'un champ magnétique oscillants, orthogonaux entre eux, et orthogonaux à la direction de propagation

E = champ électrique oscillant
B = champ magnétique oscillant

DOC 2 : Représentation spatio-temporelle et caractéristiques d'une Onde Electro Magnétique (OEM)

Une onde électromagnétique :

- ✓ se propage dans le vide à la célérité **$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$**
- ✓ est caractérisée par sa **longueur d'onde** notée λ qui correspond à sa période spatiale (en mètre)
- ✓ est caractérisée par sa **fréquence** notée ν (inverse de la période temporelle T) en Hertz = nombre d'oscillations par seconde.

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

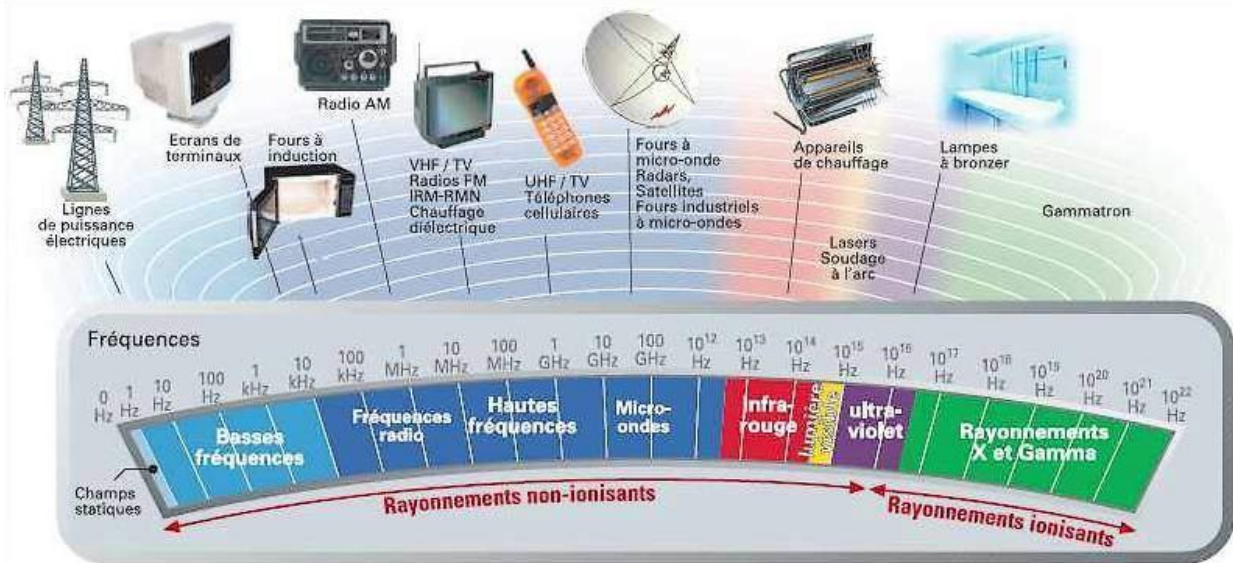
Périodicité **spatiale**

Périodicité **temporelle**

Amplitude vs Temps (s)

DOC 3 : Principaux domaines des OEM

→ Utiliser l'animation suivante http://ressources.ostralo.net/pages/oem_frise/index.htm



TRAVAIL A FAIRE

1 **Cocher** la (les) bonne(s) réponse(s)

a- Parmi les ondes électromagnétiques on trouve :

- les rayons X
- la lumière
- les UV

b- Le domaine du visible est tel que :

- $\lambda \in [400 \text{ nm} ; 800 \text{ nm}]$
- $\nu \in [400 \text{ Hz} ; 800 \text{ Hz}]$
- $\nu \in [4 \times 10^{14} \text{ Hz} ; 8 \times 10^{14} \text{ Hz}]$

c- La fréquence et la longueur d'onde d'une onde électromagnétique sont liées par :

- $c = \lambda \times \nu$
- $\lambda = c / \nu$
- $\nu = c / \lambda$

d- Une onde de fréquence $3,8 \times 10^{14} \text{ Hz}$

- est visible
- correspond à une lumière rouge
- a une longueur d'onde dans le vide de 789 nm

2 Après avoir **calculé** la fréquence, **indiquer** le domaine spectral auquel appartient une onde électromagnétique de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 500 \text{ nm}$.

$$\nu = c / \lambda = 3,00 \times 10^8 / (500 \times 10^{-9}) = 6,00 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

→ domaine visible

3 La bande de fréquences le plus utilisée pour la 4G des Smartphones est la bande **820 MHz**.

Indiquer le domaine spectral de cette bande de fréquence.

$$\nu = 820 \text{ MHz} = 820 \times 10^6 \text{ Hz} = 8,20 \times 10^8 \text{ Hz} \approx 10^9 \text{ Hz}$$

→ **ondes radios**

4 Un four micro-ondes utilise des ondes électromagnétiques de fréquence $\nu = 2450 \text{ MHz}$.

Justifier le nom donné à ces appareils.

$$\nu = 2450 \text{ MHz} = 2450 \times 10^6 \text{ Hz} = 2,450 \times 10^9 \text{ Hz} \approx 10^9 \text{ Hz}$$

→ **micro ondes**

5 Pour éviter les fils de connexion, certains ordinateurs communiquent avec les périphériques (imprimantes scanners...) par wifi.

Deux fréquences des ondes électromagnétiques sont réservées au Wifi : 2,4 GHz et 5,0 GHz.

Exprimer puis **calculer** dans chaque cas la longueur d'onde dans le vide ou dans l'air de ces ondes.

$$\lambda = c / \nu = 3,00 \times 10^8 / (2,4 \times 10^9) = 0,13 \text{ m}$$

$$\lambda = c / \nu = 3,00 \times 10^8 / (5,0 \times 10^9) = 0,060 \text{ m}$$

6 **Compléter** avec le nom des différents types d'ondes

