

RÉSUMÉ DE COURS DU CHAPITRE 2

Les ondes électromagnétiques OEM

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

Une onde est périodique si elle se reproduit identique à elle-même au bout d'une durée toujours identique : la période notée T .

Une onde périodique est caractérisée par sa fréquence mesurée en Hertz (Hz). Elle correspond au nombre de répétition par seconde.

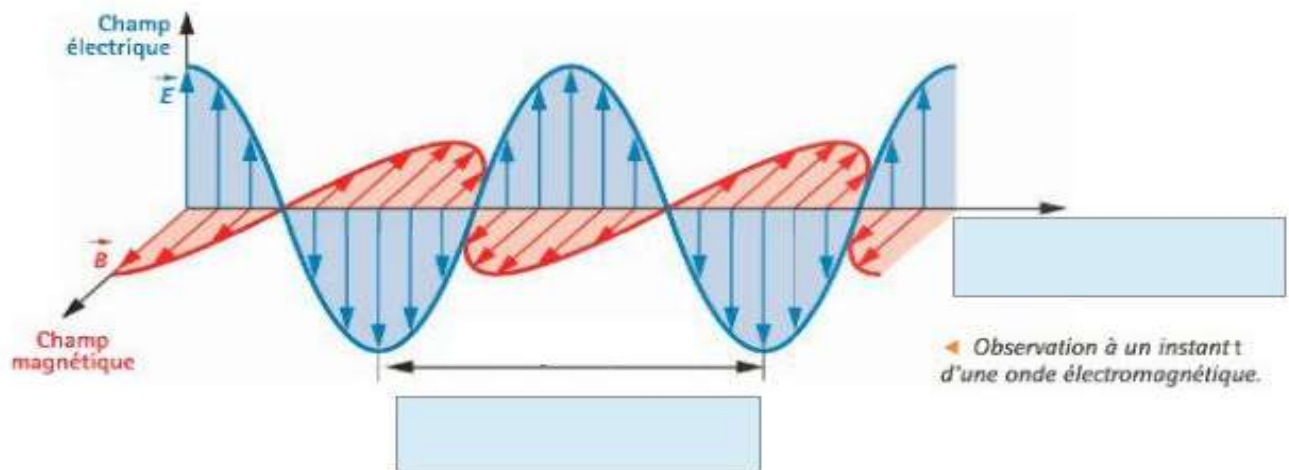
Pour une onde périodique, on définit la longueur d'onde : c'est la distance au bout de laquelle on retrouve une perturbation identique. C'est également la distance parcourue par l'onde pendant une période.

Une onde électromagnétique comme son nom l'indique est composée d'un champ électrique \vec{E} et d'un champ magnétique \vec{B} .

Ces deux champs :

- Ont la même origine et la même direction
- Sont perpendiculaire l'un à l'autre et à la direction de propagation.
- Ont des amplitudes en rapport constant.

Le champ électrique se mesure en volt par mètre (V/m) et le champ magnétique en Tesla (T).



Les ondes électromagnétiques regroupent les ondes lumineuses visibles que notre œil peut détecter mais aussi des ondes dont la fréquence ν ou la longueur d'onde λ est différentes. Ces ondes sont alors invisibles pour l'œil humain mais bien présentes autour de nous. La fréquence influe directement sur l'énergie des photons émis via ces ondes par la relation :

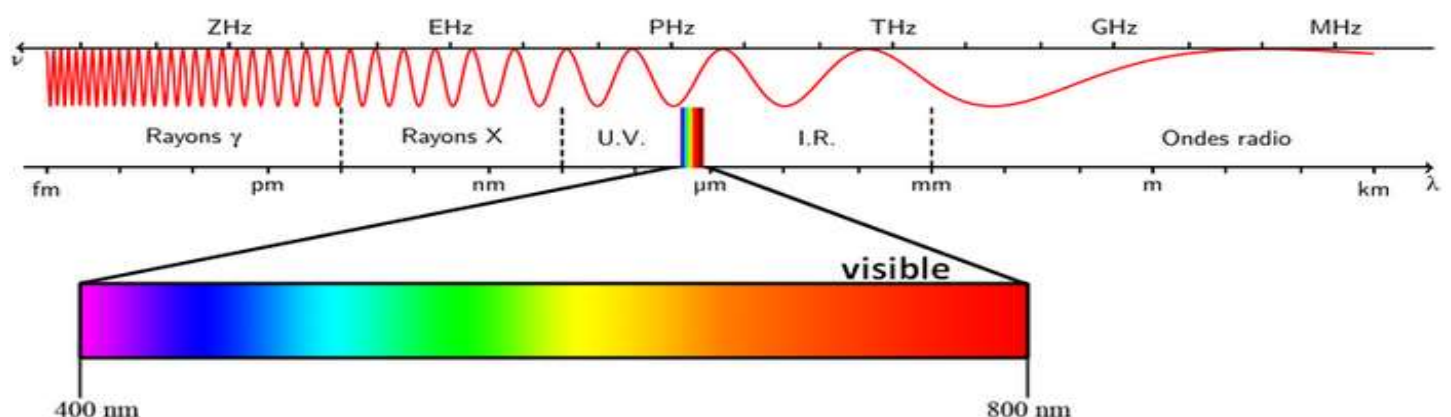
$$E = h \cdot \nu$$

E : énergie des photons émis (J)

h : constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34} J.s$

ν : fréquence des photons émis (Hz ou s^{-1})

Ainsi, plus la fréquence des photons émis sera élevée, plus ces photons seront énergétiques.



Rappel :

Relation reliant la fréquence d'une onde à la période :

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

f : fréquence (Hz ou s^{-1})

T : Période temporelle (s)

Les grandeurs caractérisant une onde sont sa période T , sa longueur d'onde λ et sa vitesse de propagation, la célérité c . Elles sont liées par la relation :

$$\lambda = c.T$$

λ : longueur d'onde (m)

T : Période temporelle (s)

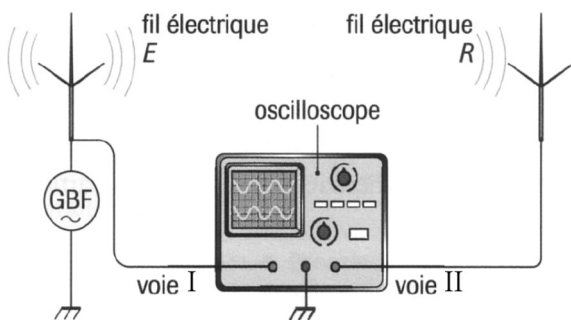
c : célérité de l'onde électromagnétique (m/s)

Donnée : célérité d'une onde électromagnétique dans le vide $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

ATTENTION : les longueurs d'onde sont souvent données en nanomètre : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

Bien que non perceptibles, les champs électromagnétiques sont présents partout dans l'environnement. Toute installation électrique crée dans son voisinage un champ électromagnétique, composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique.

Liaison hertzienne



Une antenne permet de transmettre à distance des informations par l'intermédiaire des ondes radiofréquences. La puissance émise par l'antenne que l'on exprime en Watt (W) correspond à la puissance électrique fournie par la source à l'antenne.

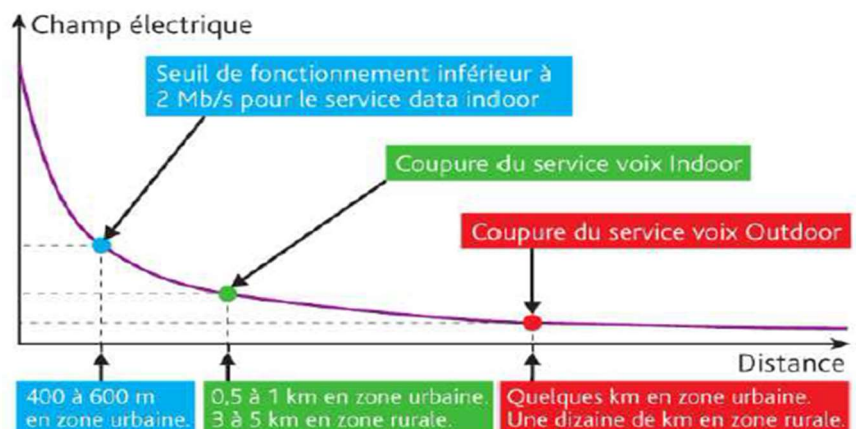
La mesure de l'intensité du champ électrique de l'onde qui arrive à l'antenne réceptrice permet de caractériser le niveau de cette onde. Cette mesure s'effectue à l'aide d'un _____ et s'exprime en _____

Le champ électrique E en un point de l'espace augmente avec la puissance d'émission P

L'intensité du champ électrique en un point de l'espace diminue avec l'éloignement d par rapport à la source.

Lorsqu'on se place suffisamment loin de la source, le champ électrique vérifie la relation :

$$E = \alpha \frac{P}{d}$$



E : Intensité du champ électrique à une distance d de la source d'émission (Volt par mètre : V/m)

P : Puissance émise par la source d'émission (Watt : W)

d : distance de la source d'émission (m)

α : coefficient d'atténuation (unité SI)