

Fiche récapitulative chapitre Ondes électromagnétiques - lumière - Eclairage

1 Définitions et connaissances :

Les ondes électromagnétiques sont des ondes qui se propagent sans (contrairement aux ondes mécaniques). Elles résultent de la d'un champ magnétique et d'un champ électrique.

Les ondes lumineuses font partie des ondes mais on peut aussi envisager la lumière sous la forme d'un flux de particules : les .

Les ondes électromagnétiques sont classées en fonction de leurs longueurs d'onde :

Rayons γ (gama)	Rayons X	UV	visible	IR	micro ondes	télévision GSM	radio diffusion
1 fm à 500 pm	1 pm à 20 nm	10 nm à 400 nm	400 nm à 800 nm	800 nm à 1 mm	1 cm à 10 cm	10 cm à 1 m	1 m à 10 km

La fréquence d'une onde électromagnétique est notée ν ().

L'énergie transportée par un est proportionnelle à de l'onde. C'est pour cela que au-delà du visible sont plus dangereuses : les photons, plus énergétiques, peuvent pénétrer et notre organisme.

L'œil humain n'est sensible qu'à une petite partie des rayonnements : cette plage s'appelle . Elle va de nm à nm.

de la lumière est déterminée par sa longueur d'onde.

de la lumière est liée à son flux énergétique noté Φ_E . C'est la puissance émise.

Toutefois, comme l'œil n'a pas la même sensibilité pour toutes les couleurs. Pour tenir compte de ce défaut, on définit le flux lumineux Φ ().

L'éclairement d'une surface, noté E , correspond au flux lumineux reçu par .

Dans l'œil humain, deux types de cellules captent la lumière. Les unes perçoivent et les autres les intensités. Ces dernières sont plus sensibles.

Un appareil d'éclairage sera caractérisé par son , notée e , et son rendu des .

Les lampes à incandescence ont un rendu des couleurs et une efficacité

énergétique.

Les lampes à LED et fluo-compacte ont un rendu des couleurs et une efficacité énergétique.

2 Les unités :

La longueur d'onde s'exprime en :

La fréquence s'exprime en :

L'énergie d'un photon s'exprime en : mais les physicien utilise l'électron-volt (eV) qui est égale à $1,6 \cdot 10^{-19}$

Le flux énergétique s'exprime en :

Le flux lumineux s'exprime en :

L'éclairement s'exprime en :

3 Les relations :

L'énergie d'un photon s'exprime par : ou h est la constante de Planck qui vaut $6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$ (ou encore $4,14 \cdot 10^{-15} eV \cdot s$)

Relation liant le flux énergétique et le flux lumineux : où α est une constante égale à $683 lm \cdot W^{-1}$ et $V(\lambda)$ une fonction de la longueur d'onde destinée à tenir compte de la sensibilité de l'oeil humain.

l'éclairement est lié au flux lumineux par la relation où S est la surface qui reçoit la lumière.

L'efficacité énergétique d'une lampe s'exprime par où P est la puissance électrique de la lampe (en W) et %PHI son flux lumineux (en lm)

4 Les savoirs faire :

Je sais utiliser les relations ci-dessus.

Je sais si un rayonnement est visible ou non.