

MPSI – Physique/Chimie Programme de colle semaine 3
--

Propagation d'un signal :

Même chose que la semaine dernière.

Superposition de deux ondes :

Même chose que la semaine dernière.

La lumière : sources lumineuses, indice de réfraction d'un milieu, phénomène de diffraction :

- Savoir que la vitesse de la lumière est $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s dans le vide et c/n dans un milieu, où n est « l'indice de réfraction » du milieu. Savoir ce que signifie qu'un milieu est dispersif (n dépend de λ).

- Savoir que quand la lumière passe d'un milieu à un autre, sa fréquence reste la même mais sa longueur d'onde change : on a $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$ où λ est la longueur d'onde dans le vide et λ' celle dans le milieu d'indice n . La couleur que l'on voit ne change pas, car elle dépend de la fréquence et pas de la longueur d'onde (bien que l'on utilise souvent la valeur de la « longueur d'onde dans le vide » pour caractériser une couleur donnée).

- Connaître le mode de fonctionnement d'une lampe spectrale (ou lampe à décharge). Savoir que leur spectre est discontinu (spectre de raies) et être capable de retrouver les longueurs d'ondes émises à partir des niveaux d'énergie de l'atome qui constitue la gaz dans le tube. Formule $E = h\nu$ où E représente l'énergie d'un photon de fréquence ν (h est la constante de Planck).

- Connaître le principe de l'émission thermique (Soleil, lampe à incandescence). Savoir que le spectre est continu et que la longueur d'onde où l'émission est maximale est inversement proportionnelle à la température du corps qui émet la lumière (loi de Wien).

- LASER : principe de l'émission stimulée (sans entrer dans les détails).

- Notion de « rayon lumineux ».

- Phénomène de diffraction : savoir que c'est une propriété générale des ondes.

Formule $\sin(\theta) = \frac{\lambda}{a}$ où θ est le demi-angle d'ouverture de la tache centrale de diffraction, λ la longueur d'onde de l'onde qui se diffracte et a la taille de l'ouverture à travers laquelle l'onde passe. Savoir que ce phénomène est négligeable si a est au moins de l'ordre de 1000λ environ : dans ce cas, on est dans le domaine de l'optique géométrique (diffraction négligée).

Les bases de l'optique géométrique : réflexion et réfraction :

- Les rayons lumineux se propagent en ligne droite dans un milieu homogène et isotrope.

- Lois de Snell - Descartes concernant la réflexion et la réfraction.

- Phénomène de réflexion totale quand la lumière passe d'un milieu plus réfringent vers un milieu moins réfringent. Savoir calculer l'angle limite à partir duquel il y a réflexion totale. Application à la fibre optique (à saut d'indice).