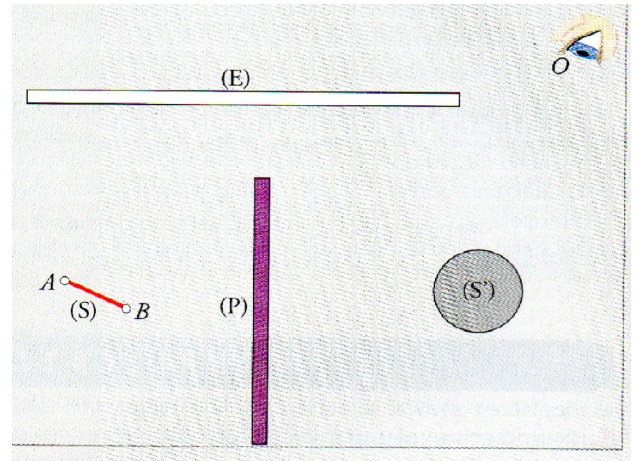


P1. La lumière

Exercices

Exercice n°1 : Conditions de visibilité

On considère le dispositif représenté sur le schéma ci-contre. Une lampe (S) joue le rôle de source de lumière étendue, limitée par les points-objets A et B. (P) est un obstacle opaque et (E) un écran diffusant blanc. (S') est une sphère blanche et O la pupille, supposée ponctuelle, de l'œil d'un observateur.



- Délimiter, par un segment noté [CD], la partie de l'écran blanc éclairé par la lampe.
- Délimiter par les points F et G la partie de la sphère éclairée par l'écran diffusant.
- Délimiter la partie de la sphère qui peut être vue par l'observateur.

Exercice n°2 : Vitesse de la lumière dans l'Univers

Les distances moyennes d des planètes du système solaire au Soleil sont données dans le tableau suivant :

| planète | Mercur | Vénus | Terre | Mars | Jupiter | Saturne | Uranus | Neptune | Pluton |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| d (km) | 5.85×10^7 | 1.08×10^8 | 1.50×10^8 | 2.25×10^8 | 7.80×10^8 | 1.44×10^9 | 2.88×10^9 | 4.50×10^9 | 5.90×10^9 |
| t (s) | | | | | | | | | |

- Calculer la durée t mise par la lumière du Soleil pour atteindre chaque planète du système solaire.
- La sonde Voyager II est arrivée au voisinage de Neptune en juin 1979. Combien de temps mettaient les images envoyées par Voyager pour atteindre la Terre (donner un encadrement en fonction des positions respectives des planètes, à partir d'un schéma) ?

Donnée : Les ondes transportant ces images se propagent à la vitesse de la lumière.

Exercice n°3 : Associer un spectre à une expérience

On dispose d'une lampe à incandescence, d'un bec bunsen dans la flamme duquel on projette des grains de chlorure de sodium et d'un dispositif dispersif pour analyser la lumière.

On réalise les trois expériences schématisées ci-dessous :

Sur les schémas b et c, les astérisques représentent des cristaux de chlorure de sodium projetés dans la flamme.

- Décrire les trois spectres obtenus.
- Associer à chaque expérience (a, b et c) le spectre correspondant (1,2 ou 3). Justifier les réponses.

Schémas des expériences proposées

Spectres à associer à une des expériences

Exercice n°4 : Etudier un spectre d'émission

Une lampe à hydrogène émet des radiations visibles dont les longueurs d'onde dans le vide ont pour valeurs :

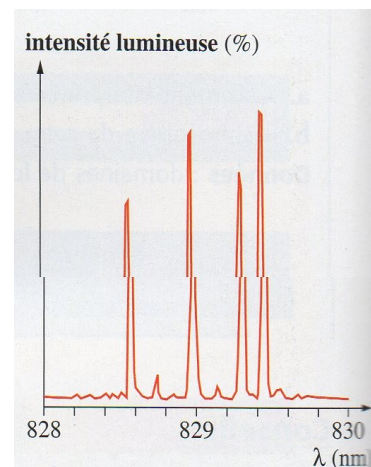
| λ_1 | λ_2 | λ_3 | λ_4 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 410 nm | 434 nm | 486 nm | 656 nm |

- Caractériser le spectre d'émission de la lampe.
- Le dessiner en respectant les couleurs.
- On interpose devant cette lampe un filtre rouge. Quel spectre obtient-on si on analyse la lumière qui a traversé le filtre ?

Exercice n°5 : Analyser le spectre d'émission d'une diode laser

A l'aide d'un capteur C.C.D., on a mesuré l'intensité de la lumière émise par une diode laser, en fonction de la longueur d'onde.

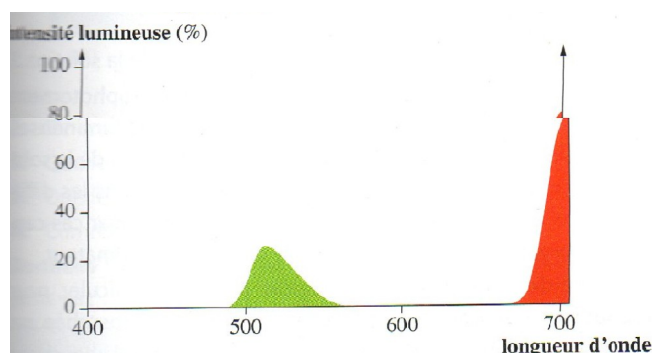
- La lumière est-elle monochromatique ou polychromatique ?
- Quelles sont les longueurs d'onde des principales radiations émises ?
- Ces radiations sont-elles visibles ? Le capteur C.C.D. est-il sensible aux radiations infrarouges ?



Exercice n°6 : Analyser la lumière transmise

Un faisceau de lumière traverse une cuve transparente, remplie de sirop de menthe. On mesure l'intensité de la lumière transmise en fonction de la longueur d'onde et on trace la courbe ci-dessous :

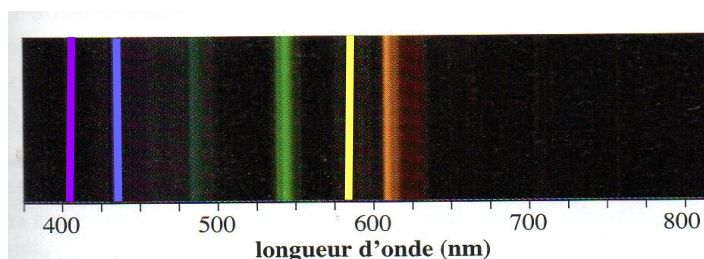
- Une radiation de longueur d'onde 600 nm est-elle absorbée ?
- Quelles sont les couleurs des radiations absorbées par la solution ?
- Représenter le spectre de la lumière transmise par la solution.
- Quelle est la nature du spectre ?



Exercice n°7 : Tube au néon !

On appelle parfois néons, les tubes fluorescents utilisés dans les salles de classe. Ces tubes contiennent-ils du néon ? Pour le savoir, on a analysé avec un spectroscopie la lumière qu'ils émettent ; le spectre obtenu est le suivant :

- De quel type est le spectre de la lumière émise par le « néon » ?
- Quelle information donne-t-il sur la nature du contenu du tube ?
- Quelle(s) entité(s) chimique(s) est(sont) présente(s) dans le tube ?
- Comment devrait-on appeler ces tubes ?



Données : longueurs d'onde en nm des raies d'émission de différents gaz :

| | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Néon | 439 | 583 | 618 | 640 | 660 |
| Argon | 416 | 420 | 435 | 476 | 487 |
| Krypton | 466 | 474 | 476 | 557 | 587 |
| Mercure | 405 | 436 | 546 | 577 | 615 |