

Chapitre 7

Introduction

Ce chapitre explore les principes physiques et perceptifs liés aux images et aux couleurs. Nous verrons tout d'abord la nature de la lumière et sa perception par l'œil humain. Enfin nous nous concentrerons sur les origines physiques de la lumière colorée.

Couleur des objets

Exercices

1/ QCM Testez vos connaissances – 30 min

Prendre les 7 QCM de l'exercice 2 et rajouter les 5 QCM de l'exercice 3. Il y aura donc en tout 12 questions.

Correction

Prendre les 7 réponses de l'exercice 2 et rajouter les 5 réponses de l'exercice 3.

Lentille mince – Lycée Claude Bernard Paris 16è – 30 min

Il s'agit d'un exercice dérivé de l'actuel exercice 1. Il est à mettre en dernier des exercices de la partie « Lentilles minces convergentes ». C'est-à-dire après l'actuel exercice 9 « Calcul d'une distance focale » Lycée Hoche, Versailles.

Les propositions sont systématiquement enlevées et certaines questions sont reformulées. La question 6 a été complètement enlevée.

On dispose d'une lentille mince convergente (L), de distance focale $f' = 10$ cm, de centre optique O , de foyer image F' et de foyer objet F ; on note (Δ) son axe optique.

1/ Un point A , situé sur (Δ) à gauche de (L) , forme une image A' située à droite de O , à une distance de 20 cm. Indique si A est à gauche ou à droite de O et à quelle distance.

2/ Sachant que A est l'extrémité d'un objet de taille 5 cm, calcule la taille de l'image $A'B'$ de cet objet et précise si cette image est inversée par rapport à AB ou pas.

3/ Où faut-il placer l'objet AB pour obtenir une image $A'B'$ réelle à l'infini ?

4/ Un objet AB (réel) se trouve à l'infini. Les rayons émis par B arrivent sur (L) inclinés d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à (Δ) . Calculer la taille de l'image $A'B'$ de AB .

5/ Quelle est la nature (réelle ou virtuelle) et le sens (droit ou inversé) de l'image $A'B'$ lorsque l'objet AB est placé à gauche du foyer objet F ?

Correction

Modifier la correction de l'actuel exercice 1

1/ Enlever juste réponse **d**

2/ Enlever juste réponse **b**

3/ Enlever juste réponse **a**

4/ Enlever juste réponse **b**

5/ Remplacer réponse **c** par « l'image est donc inversée »

6/ Enlever la réponse à la question 6 qui a été supprimée

La lumière – ** – Lycée Claude Bernard Paris 16è – 20 min

Il s'agit d'un exercice dérivé de l'actuel exercice 4. Il est à déplacer en avant-dernier. Les propositions sont systématiquement enlevées et certaines questions sont reformulées. La question 5 été enlevée.

1/ Un faisceau de photons correspond à une radiation de fréquence $\nu = 10^{14}$ Hz. Calculer l'énergie (en joule) transportée par un photon de cette radiation. Quelle est l'énergie totale du faisceau si celui-ci contient 20000 photons ?

2/ Un rayonnement électromagnétique est caractérisé par sa longueur d'onde λ . Pour chaque cas ci-dessous, indique à quel domaine (visible, infrarouge, ultraviolet) appartient le rayonnement :

- $\lambda = 650$ nm
- $\lambda = 350$ nm
- $\lambda = 1\,500$ nm

3/ La raie α de l'hydrogène a une longueur d'onde $\lambda = 6\,563$ Å. Convertis cette valeur en nanomètres (nm).

4/ La raie γ de l'hydrogène a une longueur d'onde $\lambda = 4\,102$ Å. Convertis cette valeur en micromètres (μm).

5/ Rappelle la relation mathématique qui lie la longueur d'onde (λ), la fréquence (ν) et la célérité de la lumière (c).

6/ Un rayonnement de longueur d'onde λ (et de fréquence ν) est associé à un photon d'énergie $\mathcal{E}$. Exprime $\mathcal{E}$ en fonction de h , c et λ .

7/ L'énergie du niveau fondamental de l'atome d'hydrogène et celle de son premier état excité diffèrent de $\Delta E = 1,632 \cdot 10^{-18}$ J. Un photon d'énergie $\mathcal{E} = 10,5$ eV rencontre cet atome.

Convertir ΔE en eV puis expliquer ce qu'il se passe (absorption, émission, etc.) en justifiant par un calcul.

Données numériques :

- Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$;
- Conversions : $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ et $1 \text{ eV} = 1,61 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Correction :

1/ A une radiation de fréquence $\nu = 10^{14} \text{ Hz}$ est associé un photon d'énergie :

$$E = h \cdot \nu = 6,62 \times 10^{-34} \times 10^{14} = 6,62 \times 10^{-20} \text{ J}$$

Ainsi l'énergie totale du faisceau est :

$$E_{\text{totale}} = 20\,000 \times 6,62 \times 10^{-20} = 1,324 \times 10^{-15} \text{ J}$$

2/ La lumière visible n'occupe qu'une fraction du spectre électromagnétique :

Schéma inchangé

Ainsi :

- $\lambda = 650 \text{ nm} \rightarrow \text{Visible}$
- $\lambda = 350 \text{ nm} \rightarrow \text{Ultraviolet}$
- $\lambda = 1\,500 \text{ nm} \rightarrow \text{Infrarouge}$

3/ Correction inchangée (enlever réponse **b**)

4/ Correction inchangée (enlever réponse **a**)

5/ *Correction presque identique à la correction de l'actuelle question 6*

La longueur d'onde λ et la fréquence ν d'un rayonnement sont liées par la loi :

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

6/ *correction presque identique à la correction de l'actuelle question 7* (enlever réponse **c**)

7/ *correction presque identique à la correction de l'actuelle question 8* (enlever réponse a).

Garder le même schéma.