PHYSIQUE-CHIMIE · SECONDE / EXERCICES CORRIGÉS

Lumière, spectres et réfraction

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

Ex. 1 Huit minutes depuis le Soleil ●○○ Application

Le Soleil est à $1{,}5 \times 10^{11}\ \text{m}$ de la Terre. Combien de temps met sa lumière pour nous parvenir ?

Indice

$\Delta t = d/c$.

Le calcul

$\Delta t = 1{,}5 \times 10^{11} / 3{,}00 \times 10^{8} = 500\ \text{s}$.

Résultat

Environ 8 minutes et 20 secondes. On voit le Soleil tel qu'il était il y a 8 minutes.

Ex. 2 Un rayon qui entre dans l'eau ●●○ Méthode

Un rayon lumineux passe de l'air ($n_1 = 1{,}00$) à l'eau ($n_2 = 1{,}33$) avec un angle d'incidence de 45°.

1. Calculer l'angle de réfraction.
2. Calculer la vitesse de la lumière dans l'eau.

Indice

Isoler $\sin i_2$, puis utiliser $\arcsin$.

Le sinus

$$\sin i_2 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2} = \frac{1{,}00 \times \sin 45^\circ}{1{,}33} \approx 0{,}532.$$

L'angle

$i_2 = \arcsin(0{,}532) \approx 32^\circ$. Le rayon se rapproche de la normale.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/seconde/la-lumiere/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

La vitesse

$c/(\text{indice}) = 3{,}00 \times 10^8 / 1{,}33 \approx 2{,}26 \times 10^8\ \text{m/s}$, soit $2{,}26 \times 10^8\ \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Ex. 3 L'angle mal mesuré ●●○ Piège

Un rayon arrive sur une vitre en faisant un angle de 30° avec la surface du verre. Un élève écrit $i_1 = 30^\circ$. Corriger.

Indice

Par rapport à quoi mesure-t-on les angles ?

L'erreur

L'angle d'incidence se mesure par rapport à la normale, perpendiculaire à la surface, et non par rapport à la surface.

Le bon angle

$i_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$.

Ex. 4 Identifier un gaz ●●● Type bac

Le spectre d'émission d'une lampe inconnue présente des raies à 405, 436, 546 et 579 nm. Spectres de référence : sodium (589 nm, 589,6 nm) ; mercure (405, 436, 546, 577, 579 nm) ; hydrogène (434, 486, 656 nm).

1. Quel type de spectre est-ce ? Quelle sorte de source l'émet ?
2. Quel gaz contient la lampe ?
3. Les raies sont-elles toutes dans le visible ?

Indice

Chaque raie de la lampe doit se retrouver dans la référence.

Le type

Quelques raies fines : spectre de raies d'émission, émis par un gaz excité.

Comparaison

405, 436, 546 et 579 nm figurent toutes dans le spectre du mercure. Aucune ne correspond au sodium, et l'hydrogène n'a ni 405 ni 546.

Conclusion

La lampe contient du mercure. Toutes les raies sont entre 400 et 800 nm, donc visibles ; la raie à 405 nm est un violet très proche de l'ultraviolet.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/seconde/la-lumiere/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/seconde/la-lumiere/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits