

Modélisation de la lumière

LES INCONTOURNABLES

Exercice 1 : Projecteur dans l'eau

★ La lumière passe d'un milieu plus réfringent vers un milieu moins réfringent. Que se passe-t-il ?

Réponse : Rayon $R = 1,7 \text{ m}$

Exercice 2 : Angle de Brewster

★ Il faut faire un schéma clair de ce qui se passe ici.

★ ★ Vous aurez besoin d'utiliser les lois de Snell-Descartes pour la réflexion ainsi que pour la réfraction en plus d'identifier des relations géométriques dans le système étudié.

Résultat intermédiaire : $i_1 = \frac{\pi}{2} - i_2$

Réponse : Angle d'incidence $i_1 = 56^\circ$

POUR S'ENTRAÎNER

Exercice 3 : Détecteur de pluie d'un pare brise

1/ ★ Il faut faire un schéma du système. Attention, le faisceau lumineux est envoyé depuis l'intérieur du verre.

★ Que veut-on dire par « revient **intégralement** » ?

★ ★ Il faut vérifier si l'angle d'incidence proposé est bien supérieur à l'angle de réflexion totale.

Réponse : Distance ED $L = 17 \text{ mm}$

2/ ★ Il faut refaire un nouveau schéma et vérifier si la réflexion totale a lieu au niveau du dioptré eau/air.

★ ★ Le faisceau que l'on suit subit une réfraction, puis une réflexion, puis une nouvelle réfraction avant d'arriver en D' . Tout est symétrique, ce n'est que du calcul.

Réponse : Distance ED' $L' = 26 \text{ mm}$

Exercice 4 : Prismes accolés

1/ ★ Attention à l'utilisation des notations de l'énoncé. Bien évidemment, LA relation attendue est la 3e loi, relative à la réfraction.

2/ ★ Ce n'est qu'une question de géométrie. Attention à la justification toutefois, il faut faire apparaître les triangles que vous utilisez donc éventuellement refaire un schéma sur la feuille.

Réponse : $r + \alpha = \frac{\pi}{2}$

3/ ★ Idem, on attend ici de la clarté.

Réponse : $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$

4/ ★ Il faut utiliser $\alpha = i_{2,lim}$.

★ ★ On cherche à trouver $\cos \alpha$ en utilisant le fait que $\alpha = \arcsin \frac{1}{n}$. Il faut donc utiliser la relation $\cos x = \sqrt{1 - \sin^2 x}$.

5/ Réponse : $n = N = \sqrt{2}$