

Nom: _____

Prénom: _____

Groupe: 1 2 3

1. Considérons un prisme de zircon ($n = 1.923$) (voir figure 1), sur lequel est incident un faisceau de lumière, dont la longueur d'onde est de 400 nm. Si le milieu incident est l'air, déterminez
- (1 Point) L'angle du rayon transmis (réfracté) dans le prisme;
 - (1 Point) L'angle du rayon incident à l'intérieur du prisme (sur l'interface zircon-air);
 - (1 Point) L'angle du rayon réfracté qui retournera dans l'air;
 - (1 Point) Si la réponse en (c) est raisonnable par rapport à la réponse en (b);
 - (1 Point) L'angle critique pour un interface zircon-air.
 - (1 Point) Si la réponse en (e) est raisonnable par rapport aux valeurs en (b) et en (c);
 - (1 Point) La vitesse de la lumière dans le zircon;
 - (1 Point) La longueur d'onde de la lumière dans le zircon;
 - (2 Points) Complétez le schéma de la figure 1 avec le trajet du rayon tel que déterminé en (b)-(c).

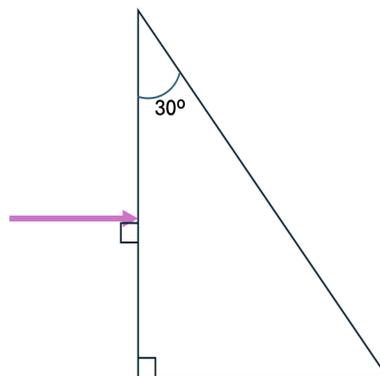


Abbildung 1: Figure pour la question 1

L'angle incident sur la surface externe est de $90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$ et $\lambda_0 = 400$ nm (car c'est le vide).

- $\theta_{\text{réfracté}} = 0^\circ$, car $\sin(0^\circ) = 0$.
- $\theta_i = 30^\circ$, par complémentarité des angles.
- $\theta_{\text{out}} = \arcsin\left(\frac{n_{\text{zircon}}}{n_{\text{air}}} \sin(30^\circ)\right) \approx 74.04^\circ$
- Oui, car $n_{\text{zircon}} > n_{\text{air}}$, alors $\theta_{\text{out}} > \theta_i$.
- $\theta_c = \arcsin(n_{\text{air}}/n_{\text{zircon}}) = \arcsin(1/1.923) \approx 31.33^\circ$.
- La réponse est correcte. Il y aura une réfraction, puisque $\theta_i = 30^\circ \leq \theta_c = 31.33^\circ$.

- (g) $v_{\text{zircon}} = c/n_{\text{zircon}} = 3 \cdot 10^8 / 1.923 = 1.56 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- (h) $\lambda_{\text{zircon}} = \lambda_0/n_{\text{zircon}} = 400\text{nm}/1.923 \approx 208.01 \text{ nm}$.
- (i) 1 pt pour le premier rayon réfracté, 1 pt pour le rayon réfracté ressortant (si le rayon incident est indiqué, sinon 0).

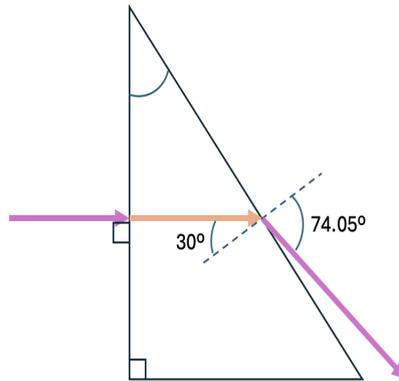


Abbildung 2: Figure pour la solution de la question 1i

2. Choix de réponse. Choisissez la (les) réponse(s) juste(s).

Vous n'avez pas besoin de justifier votre réponse.

(a) (1 Point) La lumière est une onde transversale.

Vrai;

Faux.

(b) (1 Point) Quelle est le sens de la partie transmise de l'onde par rapport à l'onde incidente après un contact avec une interface.

Dans le même sens;

Dans le sens contraire (inversé);

Il manque d'informations.

(c) (1 Point) Lorsqu'on parle de lumière, il n'est question de la lumière visible.

Vrai;

Faux.

Cela ne représente qu'une partie du spectre électromagnétique (qui comprend aussi la lumière infrarouge, les microondes, les ondes radio, les ultraviolets, les rayons X et les rayons gamma γ).

(d) (1 Point) Lorsque la lumière est réfléchiée à une interface, la réflexion sera dure si l'indice de réfraction du nouveau milieu est plus grand que celui du milieu initial.

Vrai;

Faux.

(e) (1 Point) L'indice de réfraction d'un matériau relie la vitesse de la lumière dans ce matériau et la densité du matériau.

Vrai;

Faux.

(f) (1 Point Bonus) L'indice de réfraction d'un milieu ne dépend que du milieu lui-même.

Vrai;

Faux.

Il dépend aussi des propriétés du faisceau.

$v = \frac{\omega}{k} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$	$n_x = c/v_x$
$k = \frac{2\pi}{\lambda}$	$\lambda_x = \lambda_0/n_x$
$\theta_{\text{incident}} = \theta_{\text{réfléchi}}$	$n_1 \sin(\theta_{\text{incident}}) = n_2 \sin(\theta_{\text{réfracté}})$
$\theta_c = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$	

Table 1: Formules Utiles

Question	1	2	Total
Points	10	5	15
Points Boni	0	1	1
Obtenus			