



**Commission scolaire des Hautes-Rivières  
Les services de l'enseignement  
Éducation des adultes et Formation professionnelle**

**PHY-5041-2**

**L'OPTIQUE**

**EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES**

**« LA RÉFRACTION »**

**QUESTIONNAIRE**

**(Ne pas écrire sur ce document)**

**DOCUMENT PRÉPARÉ PAR**

**LYNE DESRANLEAU**

**MAI 2003**

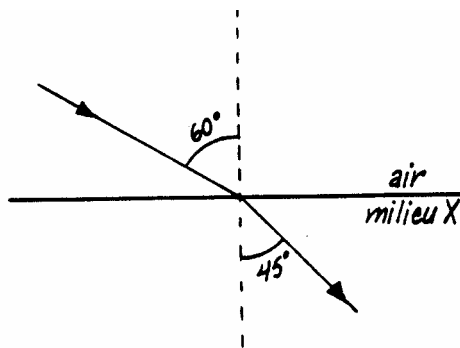
**EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES**  
**« LA RÉFRACTION »**  
**QUESTIONNAIRE**

- 1- Lors d'une expérience, tu obtiens les données suivantes. Complètez le tableau et déterminez l'indice de réfraction moyen du milieu.

angle $\theta_1$	angle $\theta_2$	$\sin \theta_1$	$\sin \theta_2$	$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$
10°	6°			
20°	12°			
30°	18°			
40°	24°			

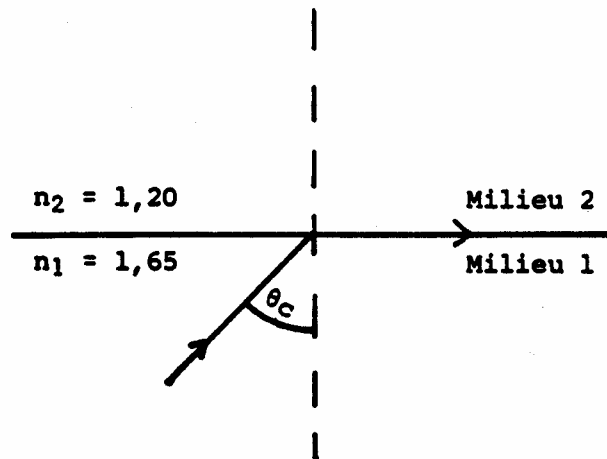
L'indice de réfraction est: \_\_\_\_\_.

- 2- Te basant sur le schéma suivant, calculez l'indice de réfraction du milieu X.



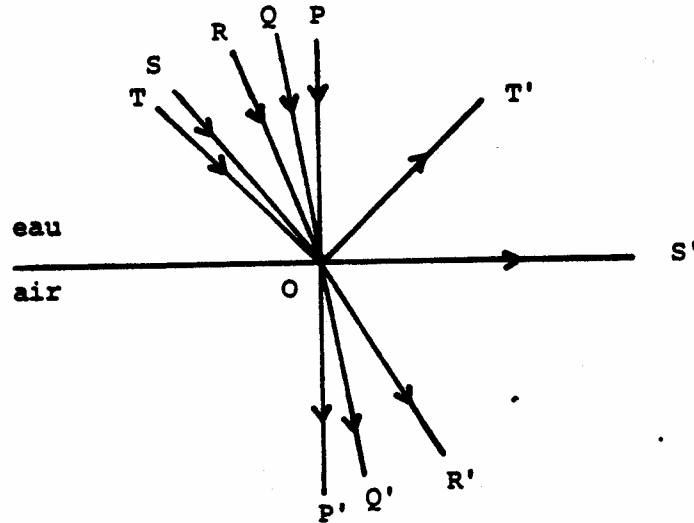
3- L'indice de réfraction absolu d'une substance X est de 1,65. Sachant que la vitesse de la lumière dans l'air est  $3,0 \times 10^8$  m/s, calculez la vitesse de la lumière dans la substance X.

4- Te basant sur la situation illustrée ci-dessous, calculez l'angle limite  $\theta_c$  du milieu 1.



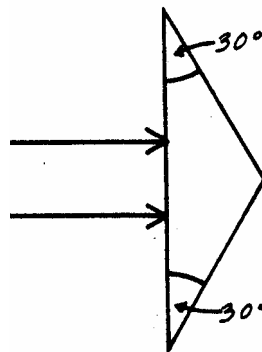
- 5- Le schéma suivant illustre plusieurs rayons lumineux pénétrant dans un récipient d'eau, ainsi que les rayons réfractés correspondants. Quel trajet lumineux illustre le phénomène de réflexion totale interne ?

- A) POP'
- B) QQQ'
- C) ROR'
- D) SOS'
- E) TOT'

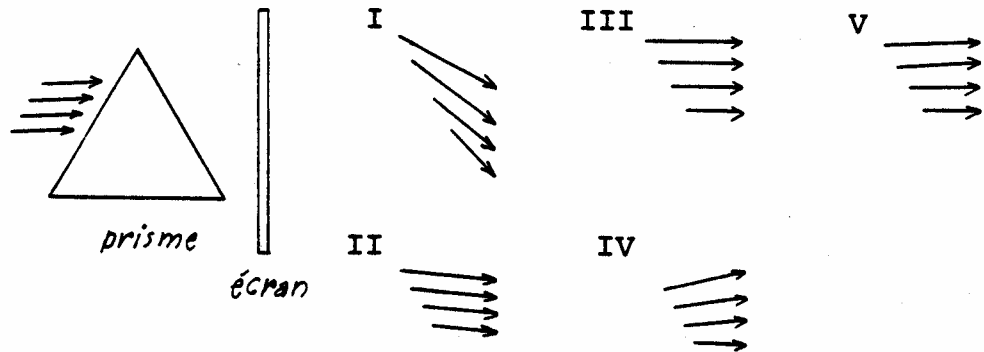


- 6- Le prisme représenté ci-dessous contient deux angles de  $30^\circ$  et son indice de réfraction de 1,42. Deux rayons lumineux parallèles pénètrent dans le prisme suivant la normale à la surface.

Quelle déviation aura subie chacun des rayons à sa sortie ?

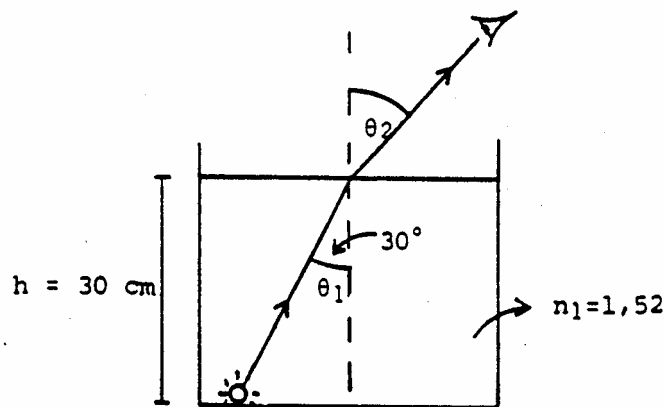


- 7- Le schéma suivant représente un écran et un prisme à travers lequel on laisse passer un ensemble de rayons de lumière polychromatique. Identifiez parmi les diagrammes suggérés celui qui illustre la marche des rayons entre le prisme et l'écran.



Réponses suggérées :

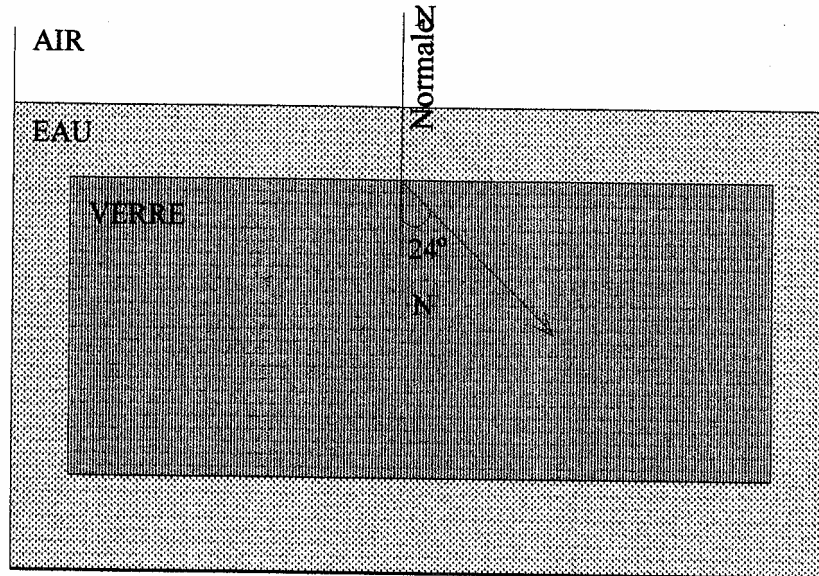
- A) I  
 B) II  
 C) III  
 D) IV  
 E) V
- 8- Une cuve contient un liquide d'indice de réfraction  $n_1 = 1,52$ . Au fond de cette cuve, on place une source lumineuse à 30 cm de la surface du liquide. Les rayons lumineux issus de cette source sont dirigés vers la surface sous un angle d'incidence de  $30^\circ$ . Le schéma suivant illustre la situation :



Calculez :

- A) L'angle de réfraction  $\theta_2$  ;  
 B) La vitesse de la propagation de la lumière dans le liquide ( $c = 3,00 \times 10^8$  m/s) ;  
 C) La valeur maximum donnée à l'angle d'incidence si nous voulons voir la source de l'extérieur.

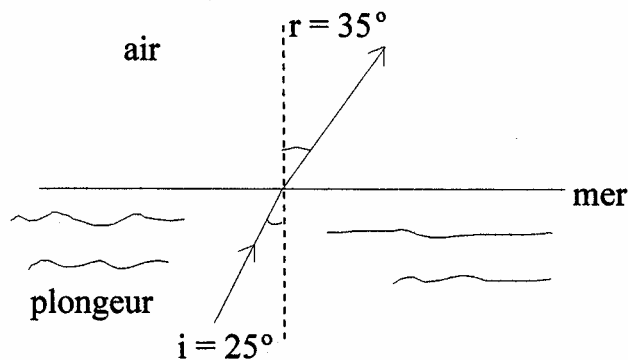
- 9- On dispose d'un aquarium rempli d'eau ( $n = 1,33$ ). Sous l'eau, on a suspendu un bloc de verre ( $n = 1,60$ ). On dirige un pinceau lumineux vers le bloc de verre.



Si on veut que l'angle de réfraction dans le verre soit de  $24^\circ$ , quel doit être angle d'incidence du pinceau lumineux dans l'air ?

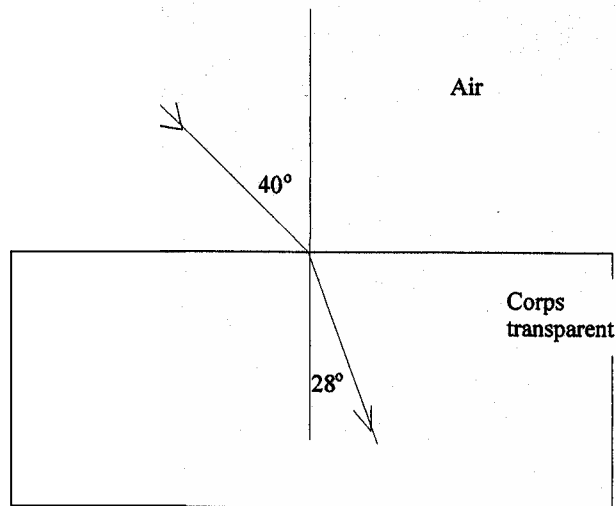
Laissez les traces de votre démarche.

- 10- Une personne plonge dans la mer et envoie un faisceau de lumière en direction de la surface de l'eau comme l'illustre le schéma ci-dessous.

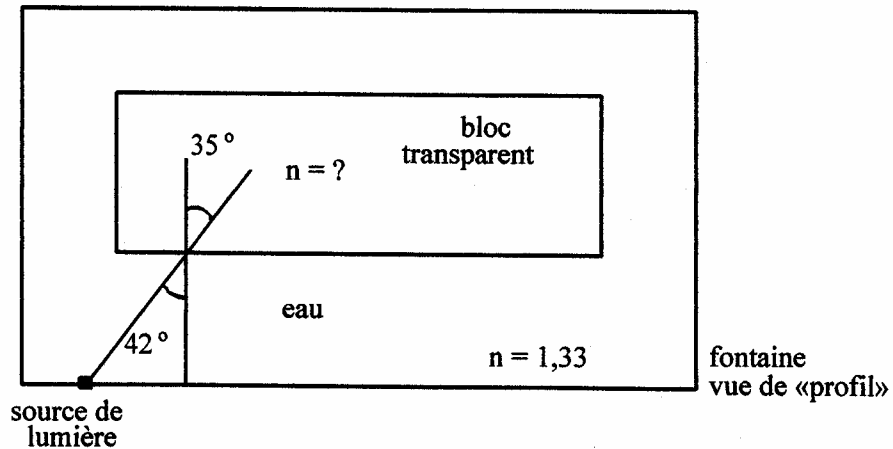


Quel est, à deux décimales près, l'indice de réfraction de l'eau de mer ?

- 11- Un faisceau lumineux pénètre dans un corps transparent sous un angle d'incidence de  $40^\circ$ . Sachant que l'angle du faisceau réfracté est de  $28^\circ$  par rapport à la normale, quel est l'indice de réfraction de ce corps transparent ?



- A) 0,699  
 B) 0,730  
 C) 1,37  
 D) 1,43
- 12- Un bloc transparent à faces parallèles est placé dans l'eau. Un rayon lumineux incident suit le tracé représenté sur le schéma.

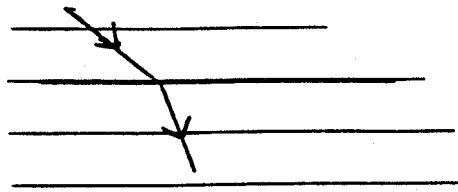


Déterminez l'indice de réfraction du bloc transparent.

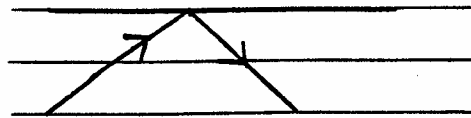
Laissez toutes les traces de votre démarche.

13- Quels schémas illustrent un rayon provenant d'un milieu d'indice élevé à un milieu d'indice plus bas si  $\theta_1 > \theta_c$ .

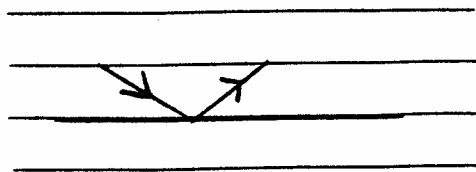
a)



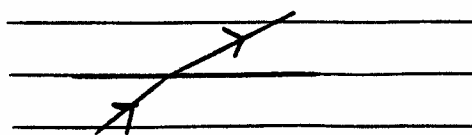
b)



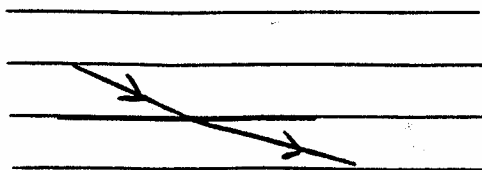
c)



d)



e)





- 14- Vous êtes debout sur le bord d'une piscine. Un rayon lumineux issu d'un objet au fond de la piscine fait un angle de  $57^\circ$  avec la surface de l'eau.

$$n_{\text{air}} = 1,00$$

$$n_{\text{eau}} = 1,33$$

$$v_{\text{air}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

- A) Quelle est la valeur de l'angle du rayon qui arrive à votre œil ?  
 B) Quelle est l'indice de réfraction relative ?  
 C) Calculez la vitesse de la lumière dans la piscine.
- 15- Un faisceau lumineux passe d'un milieu 1 à un milieu 2 en s'éloignant de la normale au plan de séparation.

Indiquez soit  $>$ ,  $<$  ou  $=$  dans le carré vide.

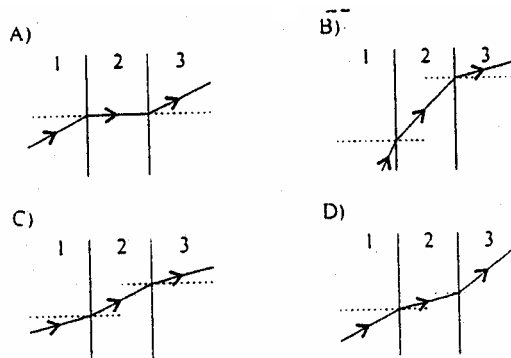
Indice de réfraction  
du milieu 1

indice de réfraction  
du milieu 2

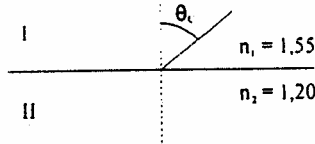
- 16- Voici les relations entre les indices de réfraction d'un rayon lumineux monochromatique qui traverse trois milieux transparents :

$$n_1 < n_2 \text{ et } n_2 > n_3$$

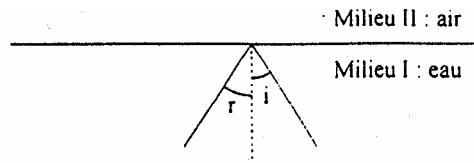
Quel schéma représente le trajet de ce rayon ?



- 17- En vous rapportant sur la situation illustrée ci-dessous, calculez l'angle critique du milieu I.



- 18- À la surface de séparation entre l'eau et l'air, toute la lumière est déviée dans la direction indiquée sur la figure ci-dessous. Quel énoncé explique ce phénomène ?

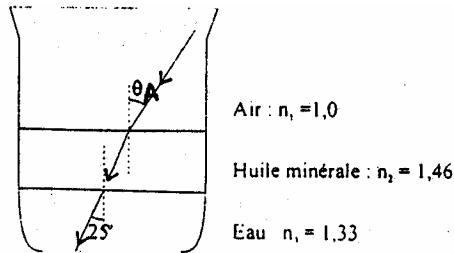


- A) La loi de la réfraction n'est pas respectée.  
B) L'eau absorbe la lumière qui peut être réfractée.  
C) L'angle d'incidence est supérieur à l'angle critique.  
D) Le milieu I est plus réfringent que le milieu II.
- 19- Un faisceau lumineux passe du milieu I au milieu II en s'éloignant de la normale au plan de séparation.

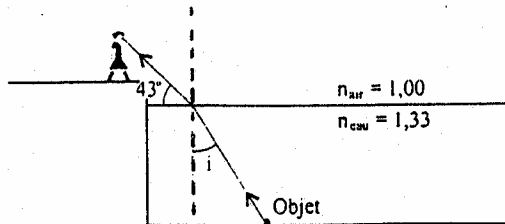
Vous pouvez donc constater que :

- A) Les milieux I et II sont de même substance.  
B) Le milieu I est plus réfringent que le milieu II.  
C) Le milieu II est plus réfringent que le milieu I.  
D) Le milieu II a deux fois plus d'épaisseur que le milieu I.

- 20- Au laboratoire, on observe un pinceau lumineux qui traverse deux liquides superposés dans un b cher. L'angle de réfraction dans l'eau est de  $25^\circ$ . Quelle est la mesure de l'angle d'incidence A?

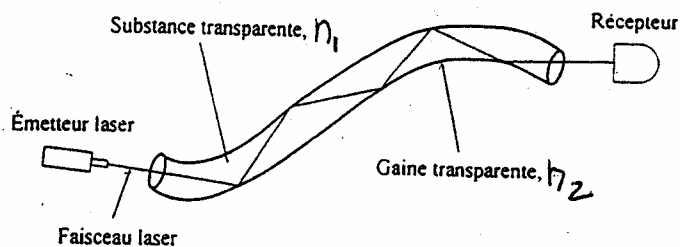


- 21- Vous êtes debout sur le bord d'une piscine. Vous observez un objet au fond de cette piscine. Un rayon lumineux issu de l'objet arrive à votre oeil en formant un angle de  $43^\circ$  avec la surface de l'eau. Quel est l'angle d'incidence de ce rayon lumineux?



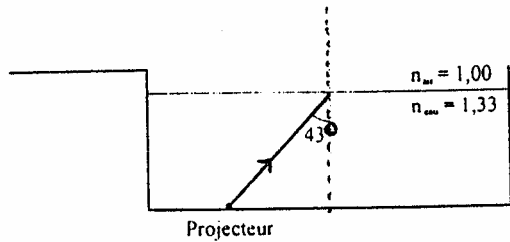
- 22- Pour transmettre des informations, on utilise un faisceau laser guide par une fibre optique. Cette fibre se compose d'une substance transparente d'indice de réfraction  $n_1$ , entourée d'une gaine transparente d'indice de réfraction  $n_2$ . Quelle est la condition essentielle pour que le faisceau laser demeure à l'intérieur de la fibre optique ?

Trajet d'un faisceau laser dans une fibre optique



- A)  $n_1 = n_2$   
 B)  $n_1 > n_2$   
 C)  $n_1 < n_2$   
 D)  $n_1 = \frac{1}{n_2}$

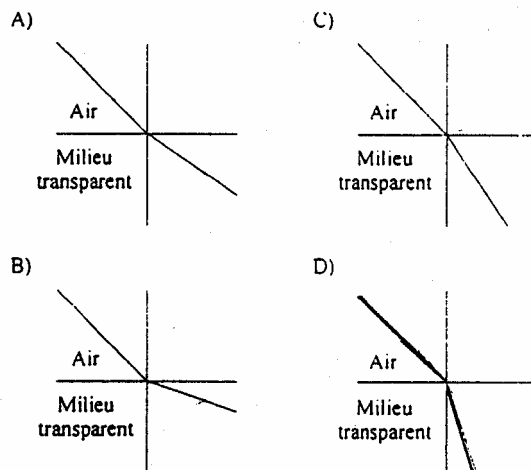
- 23- Un pinceau lumineux provenant d'un projecteur placé au fond d'une piscine rencontre la surface de l'eau, comme le schéma ci-dessous l'illustre. Quelle est la valeur de l'angle de réfraction de ce pinceau lumineux?



- 24- Une source lumineuse au fond d'un baril rempli de benzène envoie un rayon lumineux qui fait un angle de  $56^\circ$  sous la surface du benzène. ( $n_{\text{air}} = 1,00$  et  $n_{\text{benzène}} = 1,5$ )

- A) Quel est l'indice de réfraction relative ?
- B) Quel est l'angle de réfraction ?
- C) À partir de quel angle, la réflexion sera-t-elle totale ?
- D) Sachant que la vitesse de la lumière dans l'air est de  $3,0 \times 10^8$  m/s, calculez la vitesse de la lumière dans le benzène.

- 25- Les schémas ci-dessous illustrent des rayons lumineux qui passent de l'air à des milieux transparents différents sous un même angle d'incidence. Quel schéma illustre le rayon qui pénètre dans le milieu le plus réfringent ?



- 26- Un poisson aperçoit un insecte patineur à la surface calme d'un lac. Un des rayons lumineux permettant au poisson de voir l'insecte est illustré ci-dessous. L'indice de réfraction de l'eau de ce lac est de 1,35 et celui de l'air est de 1,00. Quelle est la valeur de l'angle formé par le rayon lumineux réfracté et la surface du lac ?

