



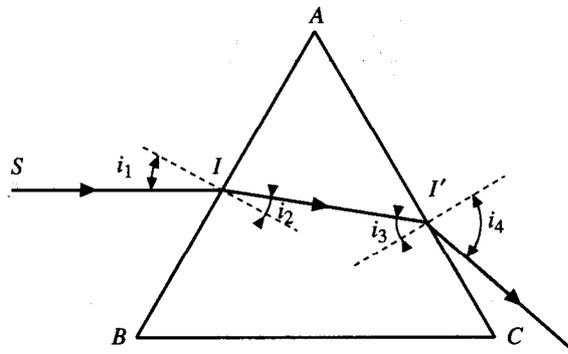
EXERCICES SUR LA RÉFLEXION ET LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

Exercice 1

La section d'un prisme en verre est un triangle équilatéral. Un rayon incident (SI) parallèle à (BC) frappe la face AB en I .

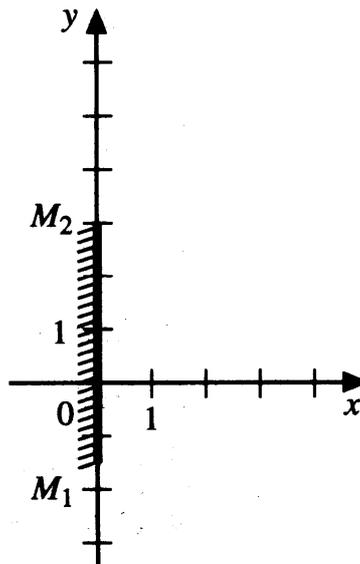
- 1) Calculez les angles i_1 et i_2 puis déduisez la valeur de i_3 .
- 2) Après avoir déterminé la valeur de l'angle limite de réfraction dire s'il y a réflexion totale ou si le rayon est transmis à l'extérieur.
- 3) Calculez l'angle i_4 .

Indices de réfraction. air : 1 ; verre : 1,5.



Exercice 2

Le miroir M_1M_2 est placé dans le plan perpendiculaire à la figure et contenant les points : $M_1(0 ; -1,5)$ et $M_2(0 ; 3)$.



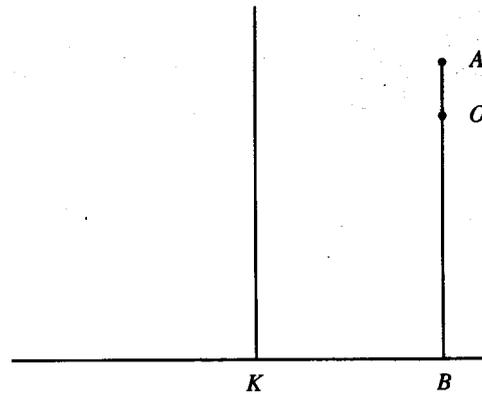
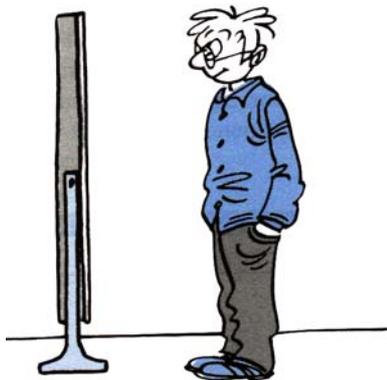
L'oeil de l'observateur est placé en $\Omega(3 ; 0)$.

Placez les points $A(3 ; 3)$, $B(3 ; 6)$ et $C(1,5 ; 6)$.

L'oeil peut-il voir les images A' , B' , et C' des points A , B et C ?



Exercice 3



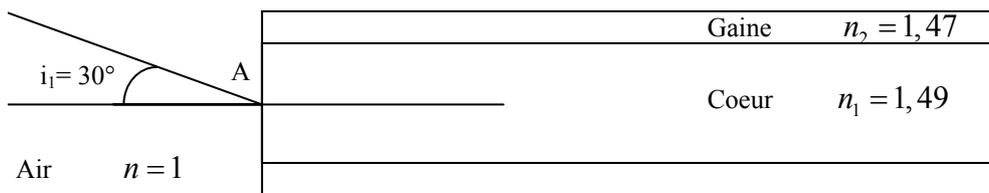
On veut calculer la hauteur du miroir et la distance de son bord inférieur au sol de telle manière que le personnage puisse se voir en entier.
Ses pieds placés en B sont situés à 1 m du plan du miroir. Son oeil est situé en O et le dessus de sa tête en A .

On donne: $OA = 15$ cm et $OB = 1,6$ m.

- 1) Représentez les trajets du rayon incident AI et du rayon réfléchi IO , ainsi que l'image A' du point A . Procédez de même avec le point B . On note B' son image et J , le point d'incidence.
- 2) Calculez IJ et JK .

Exercice 4

Pour la signalisation lumineuse du tableau de bord d'une machine à commande numérique, on utilise des fibres optiques (fibre représentée ci-dessous).



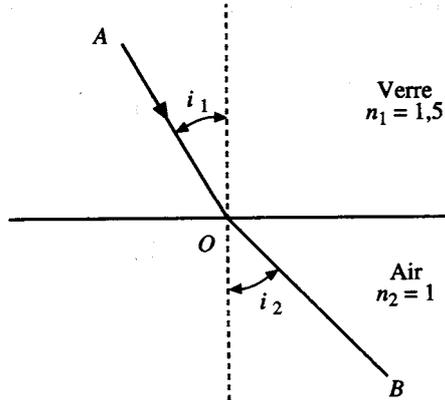
- 1) Calculez l'angle de réfraction en A .
- 2) Tracez le trajet du rayon lumineux dans la fibre.
- 3) Calculez l'angle d'incidence du rayon lumineux à la surface de séparation coeur-gaine.
- 4) Calculez l'angle limite à la surface de séparation coeur-gaine.

(D'après sujet de Bac Pro Productique Bois Session 1990)



Exercice 5

1) Un rayon lumineux passe du verre dans l'air (figure ci-dessous).



Comment appelle-t-on ?

- a) le rayon AO ;
- b) le rayon OB ;
- c) l'angle i_1 ;
- d) l'angle i_2

2) L'indice de réfraction du verre est $n_1 = 1,5$ et celui de l'air est $n_2 = 1$.

- a) Quelle est la valeur maximale que peut prendre i_2 ?
- b) Dans ce cas, calculez la valeur correspondante de i_1 . Nous l'appellerons λ .
- c) Qu'observe-t-on si $i_1 > \lambda$?
- d) Citez au moins une application du phénomène observé en c).

(D'après sujet de Bac Pro Equipement et Installations Electriques Session 1989)

Exercice 6

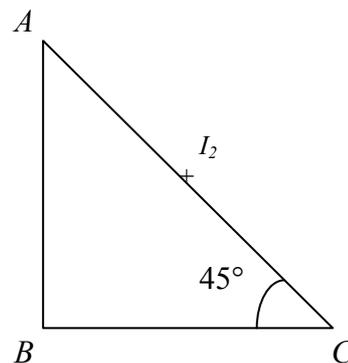
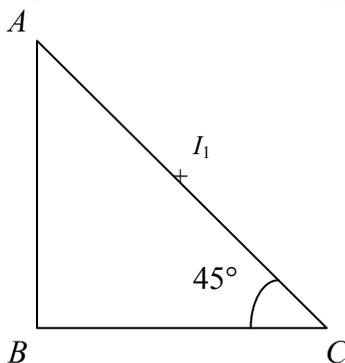
L'indice relatif: $n_{\text{verre/air}} = 1,509$.

1) Calculez à 0,1 degré près, pour cet indice, l'angle limite de réfraction.

2) Construisez, sur la figure ci-dessous, la marche du rayon dans les deux cas suivants, après avoir effectué les calculs nécessaires :

- a) Le rayon incident est normal à la face AC et pénètre dans le prisme en I_1 .
- b) Le rayon incident est parallèle à la face BC et pénètre en I_2 .

N.B : Les angles des tracés seront appréciés à 1° près.

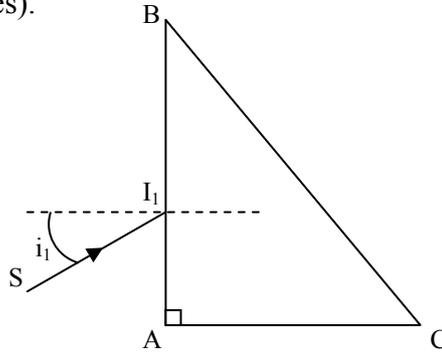


(D'après sujet de Bac Pro Productive Bois Session 1991)



Exercice 7

On considère un prisme de plexiglas de base triangulaire ABC , d'indice $n_2 = 1,55$ et un rayon lumineux SI_1 dans l'air ($n_1 = 1$) frappant la face AB sous une incidence i_1 ; l'angle \widehat{ABC} est égal à 30° (voir schéma ci-après).



- 1) a) Si $i_1 = 16^\circ$, calculez l'angle de réfraction t_1 au degré près.
- b) Représentez sur le schéma, la marche du rayon réfracté I_1I_2 dans le prisme, correspondant à cette incidence i_1 .
- 2) a) Tracez sur ce schéma, la normale au point d'incidence I_2 sur la face BC .
- b) Démontrez que l'angle d'incidence i_2 sur la face BC est égal à 20° .
- c) Calculez l'angle limite i_{21} correspondant à la réflexion totale sur la face BC
- d) Déduisez si le rayon I_1I_2 subit ou non la réflexion totale sur la face BC

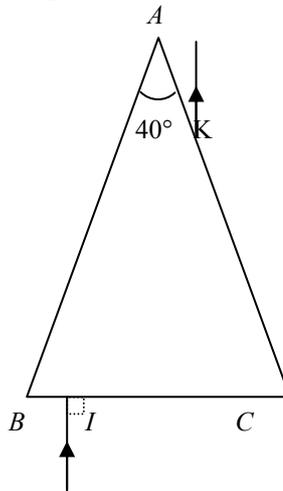
(D'après sujet de Bac Pro Productique Mécanique Session 1992)

Exercice 8

On considère un prisme dont la section principale est un triangle ABC tel que :

$$AB = AC \quad ; \quad \widehat{A} = 40^\circ.$$

Un rayon lumineux SI arrive perpendiculairement à la face BC et ressort parallèlement à lui-même par la face AC en K . (voir la figure ci-dessous).



- 1) Construisez la marche du rayon à travers ce prisme.
- 2) Expliquez le phénomène optique se produisant sur la face AB .
- 3) Calculez les mesures des angles d'incidence et de réfraction en K .
- 4) Déterminez l'indice de réfraction du prisme.

Donnée : indice de réfraction de l'air: $n_a = 1$.

(D'après sujet de Bac Pro Bâtiment Session 1993)



Exercice 9

1) On rappelle la formule de Descartes :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

où n_1 et n_2 sont les indices des deux milieux et i_1 et i_2 les angles des rayons avec la normale.

$$n_1 = 1 \text{ (air)}, n_2 = 1,45.$$

Calculez l'angle de réfraction pour un angle d'incidence de 60° .

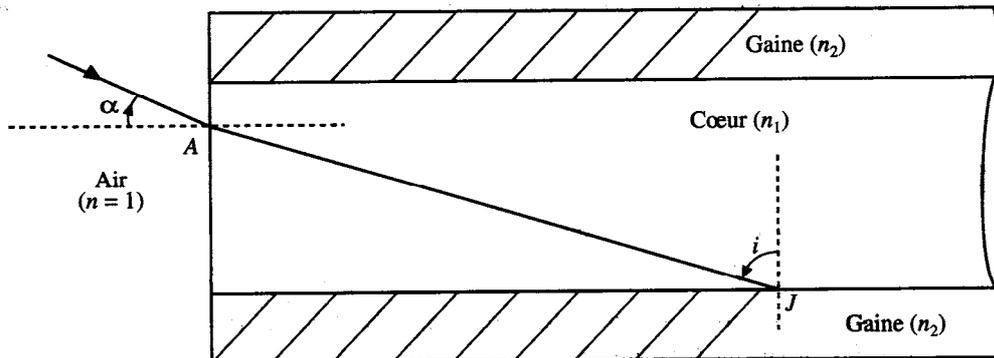
Construire le rayon incident SI et le rayon réfracté.

2) Dans le cas d'une incidente rasante ($i_1 = 90^\circ$), calculez l'angle de réfraction λ . Comment s'appelle cet angle λ ? Dessinez dans ce cas les rayons incident et réfracté.

3) On considère maintenant un rayon allant du milieu 2 ($n_2 = 1,45$) vers le milieu 1 ($n_1 = 1$). Que devient le rayon réfracté si l'angle d'incidence est supérieur à l'angle λ précédemment calculé. Faites le dessin correspondant.

4) La fibre optique à « saut d'indice ».

La figure ci-dessous représente en coupe longitudinale, une fibre optique « à saut d'indice ».



Elle est constituée de deux milieux transparents homogènes, cylindriques et coaxiaux : le « coeur », d'indice n_1 et la « gaine » d'indice n_2 .

On emploie pour fabriquer la fibre deux substances transparentes dont les indices sont 1,45 et 1,43.

Laquelle de ces substances constitue le coeur ? Justifiez votre réponse.

(D'après sujet de Bac Pro Productique Matériaux Souples Session 1989)