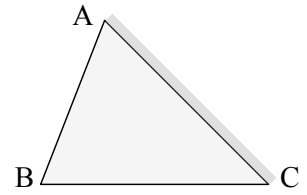


- 1) Démontrer que dans un prisme le rayon incident et le rayon émergent sont équidistants du point d'intersection des normales aux faces menées par le point d'incidence et le point d'émergence.

- 2) La face AC d'un prisme de verre BAC d'angle A et d'indice n est argentée.

Quelle doit être l'incidence d'un rayon lumineux tombant sur la face AB pour qu'en sortant du prisme il coïncide avec lui-même?



- 3) **a.** Quelle est la condition d'émergence pour un prisme d'angle A et d'indice $n_1 = \frac{3}{2}$ dont l'une des faces est en contact avec l'air d'indice 1 et l'autre avec l'eau d'indice $n_2 = \frac{4}{3}$.

b. $A = 60^\circ$.

Quelle est l'incidence $i_{\min}$ qui correspond à l'émergence rasante?

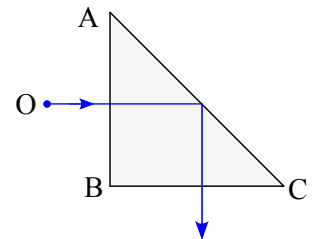
Quelle est l'émergence $i'_{\min}$ qui correspond à l'incidence rasante?

- 4) Un point lumineux O envoie sur la face AB d'un prisme rectangle isocèle ABC, d'indice $n = \frac{3}{2}$, un pinceau étroit dont le rayon moyen traverse normalement AB, se réfléchit sur la face AC et sort par la face BC.

Quelle est l'ouverture maximale du pinceau pour qu'il y ait réflexion totale sur AC?

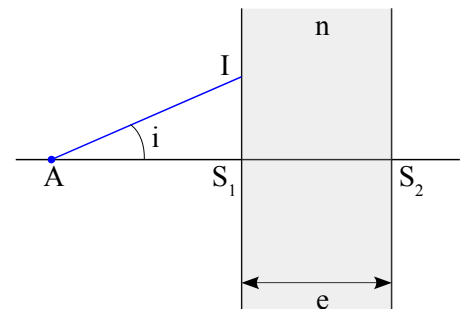
Montrer que le prisme donne une image satisfaisante O' du point O.

Sachant que O est à la distance d de la face AB et que $AB = e$, quelles sont la position et la nature de cette image?



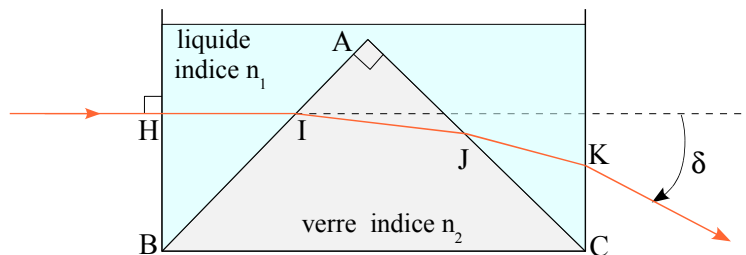
5)

Une lame à faces parallèles d'épaisseur e est constituée par un milieu d'indice relatif n par rapport au milieu extérieur ($n > 1$).



- a.** Déterminer la marche d'un rayon lumineux issu d'un point A sous l'angle d'incidence i . Conclusion.
- b.** Quelle est la distance entre un rayon incident et le rayon émergent correspondant?
- c.** Soient A_1 l'image de A donnée par la face d'entrée de la lame et A_2 l'image de A_1 donnée par la face de sortie.
Déterminer $\overline{S_1 A_1}$ puis $\overline{S_1 A_2}$. En déduire le déplacement $\overline{AA_2}$ de l'image A_2 par rapport à l'objet A.
- d.** A quelle condition y a-t-il stigmatisme rigoureux?
- e.** A quelle condition y a-t-il stigmatisme approché?
- f.** Montrer que dans les conditions de stigmatisme approché la lame est équivalente à un dioptre unique séparant deux milieux d'indices 1 et n que l'on situera par rapport au point A.

- 6) Un prisme de verre ABC rectangle isocèle, d'indice absolu n_2 , est posé sur le fond horizontal d'une cuve parallélépipédique dont les parois latérales sont verticales, transparentes et d'épaisseur négligeable.



On remplit la cuve avec un liquide d'indice absolu n_1 et on l'éclaire avec un faisceau cylindrique de lumière monochromatique perpendiculaire à la face d'entrée (voir figure).

a. Exprimer, en fonction de n_2 , la valeur maximale de n_1 pour qu'il y ait un rayon réfracté en I dans le prisme.

b. Exprimer, de même, la valeur minimale de n_1 pour que le rayon réfracté émerge en J par la face AC.

c. Les conditions précédentes étant satisfaites, exprimer, en fonction de n_1 et n_2 puis en fonction de n_2 et de

$$x = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2, \text{ l'angle de déviation } \delta \text{ d'un rayon entrant en H et sortant en K.}$$

On supposera que le rayon sortant de la cuve émerge dans l'air d'indice absolu égal à 1.

L'expression de δ permet-elle de retrouver les conditions mentionnées aux questions a et b?

d. Application numérique: $n_2 = \frac{3}{2}$; $\delta = 30^\circ$.

Calculer n_1 à 0,01 près.