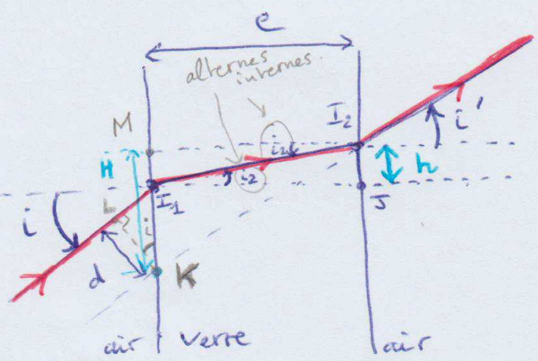
Exercice 2 :



Q1 : A la $1^{ère}$ interface air - verre :

→ loi de Snell-Descartes pour la réfraction

$$n_{air} \cdot \sin(i) = n_{verre} \cdot \sin(i_2)$$

à faire apparaître sur le schéma

avec les notations de l'énoncé

$$\boxed{\sin(i) = n \cdot \sin(i_2)} \quad (1)$$

A la 2^{nde} interface, verre — air :

$$\boxed{n \cdot \sin(i_2) = \sin(i')} \quad (2)$$

En combinant (1) et (2)

$$\hookrightarrow \sin(i) = \sin(i') \Rightarrow \boxed{i = i'}$$

rayon de sortie parallèle au rayon d'entrée.

Un peu de géométrie :

- dans le triangle I_1LK (rectangle en L)

$$\cos(i) = \frac{d}{I_1K} = \frac{d}{H-h} \Rightarrow \boxed{d = (H-h) \cdot \cos(i)}$$

- dans le triangle I_1JI_2 (rectangle en J) :

$$\tan(i_2) = \frac{I_2J}{I_1J} = \frac{h}{e} \Rightarrow \boxed{h = e \cdot \tan(i_2)}$$

- dans le triangle MI_2K (rectangle en M) :

$$\tan(i') = \frac{MK}{MI_2} = \frac{H}{e} \Rightarrow \boxed{H = e \cdot \tan(i')}$$

$$\hookrightarrow d = e\left(\tan(i) - \tan(i_2)\right) \times \cos(i)$$

en fonction de $\sin(i)$:

$$d = e \cdot \left(\sin(i) - \frac{\sin(i)}{n} \times \frac{\cos(i)}{\cos(i_2)}\right)$$

$$\boxed{d = e \cdot \sin(i)\left(1 - \frac{1}{n} \frac{\sqrt{1-\sin^2(i)}}{\cos\left(\arcsin\left(\frac{1}{n} \times \sin(i)\right)\right)}\right)}$$

Q2

AN : $d = 1{,}5 \times 10^{-3}\ m = 1{,}5\ mm$

Q3 : L'objet apparaitra sans déformation mais décallé de 1,5 mm.