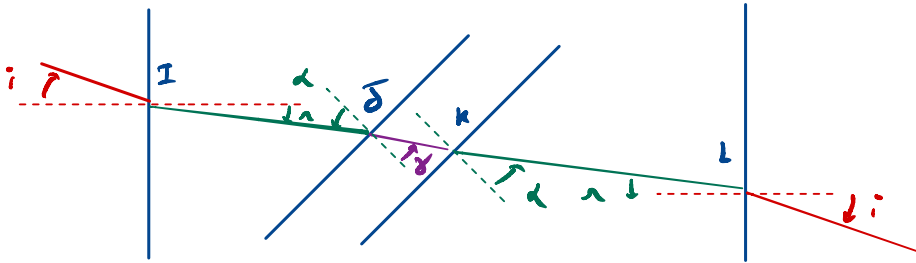


TD 01

Exercice 1

- 1 L'angle émergent sera le même que l'angle incident i .



SD en I : $i \rightarrow \alpha$

trigonométrie $\alpha \rightarrow \gamma$

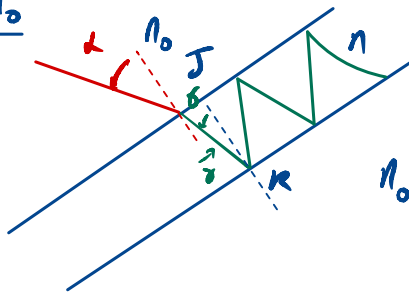
SD en J : $\alpha \rightarrow \gamma$

SD en K : $\gamma \rightarrow \alpha$ car même relation qu'en J

trigonométrie $\alpha \rightarrow \gamma$ car même relation que $\alpha \rightarrow \gamma$

SD en L : $\alpha \rightarrow i$ car même relation qu'en I.

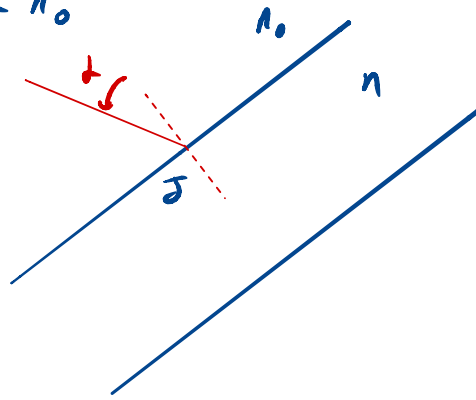
- 2 Cas ① $n > n_0$ guidage dans le liquide.



- pas de réflexion totale possible en J car $n > n_0$
- réflexion totale possible en K si $\gamma > \hat{\gamma}$ l'angle limite de réflexion.
 $\hat{\gamma} = \arcsin\left(\frac{n_0}{n}\right)$
- Dans ce cas, le faisceau est guidé dans le fluide, et n'en ressort plus...
pas possible de mesurer n .

Cas (2)

$$n < n_0$$



Il y a réflexion totale en J si $\alpha > \hat{\alpha}$ l'angle limite de réfraction.

avec $\hat{\alpha} = \arcsin\left(\frac{n}{n_0}\right)$

Dans ce cas le rayon sort par la face du haut.

En faisant varier i , et en déterminant l'angle limite de réfraction, connaissant n_0 , on peut en déduire n .

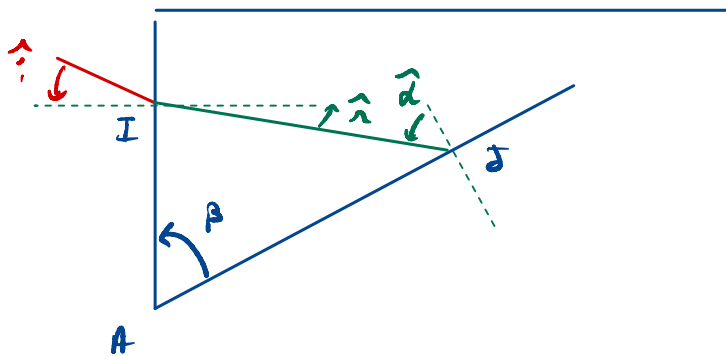
3 Dans le cas limite $i = \hat{i}$, $r = \hat{r}$, $\alpha = \hat{\alpha} = \arcsin\left(\frac{n}{n_0}\right)$

L'indice optique de l'air vaut 1, si bien que

→ SD en I $\Rightarrow$

$$\sin(\hat{i}) = n_0 \sin(\hat{r})$$

→ Lien en $\hat{r}$ et $\hat{\alpha}$?



Dans le triangle $A \perp J$, la somme des angles vaut

$$\pi = \beta + \frac{\pi}{2} - \hat{\alpha} + \frac{\pi}{2} - \hat{r}$$

$$\hat{\alpha} = \beta - \hat{r}$$

$$\begin{aligned} \text{d'où} \quad \sin(\hat{i}) &= n_0 \sin(\beta - \hat{\alpha}) \\ &= n_0 \sin\left(\beta - \arcsin\left(\frac{n}{n_0}\right)\right) \end{aligned}$$

Or nous souhaitons avoir n , il faut inverser cette relation:

$$n = n_0 \sin \left(\beta - \arcsin \left(\frac{\sin \hat{i}}{n_0} \right) \right)$$

A.N. $\hat{i} = 18^\circ$, $n_0 = 1,732$, $\beta = 60^\circ$

$n = 1,32$

4

- Ne permet pas de mesurer des indices supérieurs à n_0 (cf Q2).
- Ne permet pas de mesurer l'indice de solides
- Il faut être capable de confiner le liquide ou le gaz.