

I) Dérivation par un prisme.

1) E en B $\alpha = \pi/4 \Rightarrow$ incidence en I $= i = \pi/4$

2) * S est sur AC : y a-t-il réflexion totale en S ?
 $\sin i = n \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{\sin \pi/4}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \boxed{r = \pi/6}$ (j'ai algébrisé le schéma)
ce n'est pas obligatoire.

Dans le triangle AIS on a : $\pi/2 + \frac{\pi}{2} + r + \pi/2 - i' = \pi$.

$\Rightarrow r - i' = -\pi/2 \Rightarrow i' = r + \pi/2 = \pi/2 - \pi/6$

$$\boxed{i' = \frac{\pi}{3}}$$

L'angle limite pour la réflexion totale en S est donné par $n \sin i'_{\text{lim}} = \sin \pi/2$

$$\sin i'_{\text{lim}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i'_{\text{lim}} = \pi/4.$$

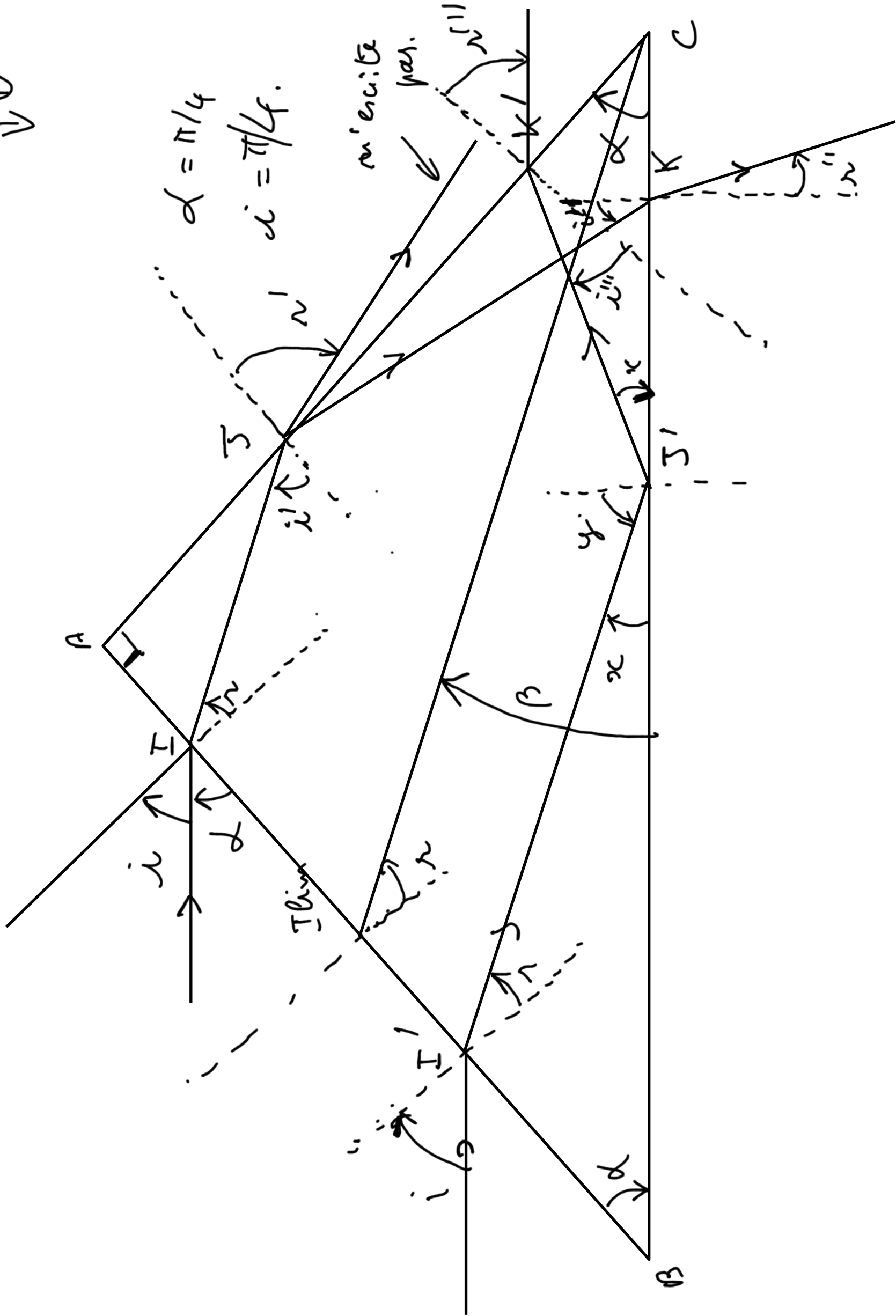
$i' > i'_{\text{lim}}$ il y a réflexion totale.

Le rayon arrive en K avec une incidence i'' (< 0)

Dans le triangle K, C, S on a :

$$\alpha + \pi/2 - i' + (\pi/2 - i'') = \pi$$

$$\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{3} = i'' \Rightarrow i'' = -\frac{\pi}{12} \quad \text{il y a pas réflexion totale.}$$



$$\sin i'' = \sin r''$$

$$\sin r'' = \sqrt{2} \sin(-\pi/4)$$

$$r'' = -0,366 \text{ rad}$$

* à travers BC:

Triangle $I'BS'$: $\pi/2 - r + r_c + d = \pi$.

$$r_c = \frac{\pi}{2} - d + r = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow y = -\pi/2 + r_c$$

$$= -\pi/4 - \frac{\pi}{6} = -\frac{5\pi}{6}$$

$$|y| > i'_{\text{lim}}$$

$\Rightarrow$ il y a réflexion totale en S'

$$i''' + \frac{\pi}{2} + d + r = \pi \Rightarrow i''' = \frac{\pi}{2} - d - r$$

$$= \pi/2 - \pi/4 - (\frac{\pi}{2} - \pi/4 - \pi/6)$$

$$\boxed{i''' = \pi/6 < i'_{\text{lim}}}$$

pas de réflexion totale en K' .

$$\sin i''' = \sin r'''$$

$$\sin r''' = \sqrt{2} \frac{1}{2} \Rightarrow r''' = \pi/4 \text{ le rayon qui}$$

sort en K' est // à celui qui rentre en I' , donc déviation nulle pour celui-ci.

Déviation : pour le rayon qui arrive en I

$$D_1 = (i + r) + (\pi - 2i') + (-i'' + r'')$$

$$= (\pi/4 - \pi/6) + \pi - 2\pi/3 + (\pi/2 - 0,366) = 1,2 \text{ rad.}$$

3) Il faut que I soit en C :

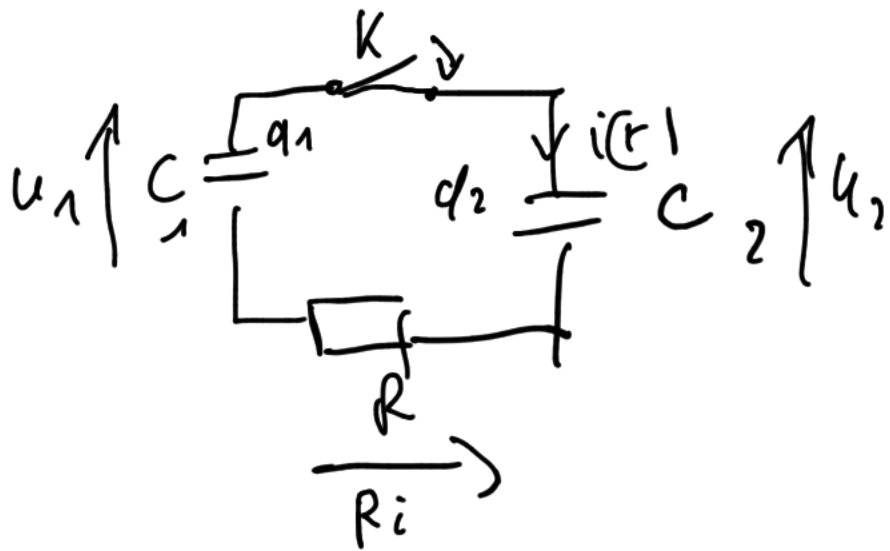
$$\beta + \alpha + \pi/2 - \alpha = \pi.$$

$$\frac{I \sin \beta}{B I \sin} = \frac{I \sin(\pi/2 - \alpha)}{L}$$

$$\begin{aligned} B I \sin &= L \frac{\sin \beta}{\cos \alpha} = L \frac{\cos(-\alpha + \pi/2)}{\cos \alpha} \\ &= L \frac{\cos(-\pi/4 - \pi/6)}{\cos(-\pi/6)} \end{aligned}$$

$$B I \sin \geq 0,3 L$$

III)



1) Régime permanent.

$$i \rightarrow 0.$$

$$q_1 = q_2 \quad q_2 = q_1.$$

$$u_1 - u_2 - Ri = 0.$$

$$\text{avec } i = 0$$

$$u_1 = u_2$$

$$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$$

$$\text{avec } q_1 + q_2 = Q_1 + Q_2 \quad \forall t$$

$$\frac{q_2 C_1}{C_2} + q_2 = Q_1 + Q_2 \Rightarrow q_2 = \frac{C_2 (Q_1 + Q_2)}{C_1 + C_2}$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} (Q_1 + Q_2)$$

2)

$$\frac{q_1}{C_1} - \frac{q_2}{C_2} - Ri = 0 \quad (a) \quad \text{or } i = \frac{dq_2}{dt}$$

$$\text{et } q_1 + q_2 = Q_1 + Q_2$$

$$\frac{Q_1 + Q_2}{C_1} - \frac{q_2}{C_1} - \frac{q_2}{C_2} - Ri = 0$$

on dérive / t

$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{R} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) = 0$$

$$\text{on pose } \tau = \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \frac{1}{R}$$

$$i = A e^{-t/\tau}$$

$$\text{d'après (a)} \quad i(0+) = \frac{1}{R} \left(\frac{Q_1}{C_1} - \frac{Q_2}{C_2} \right)$$

$$i(t) = \frac{1}{R} \left(\frac{Q_1}{C_1} - \frac{Q_2}{C_2} \right) e^{-t/\tau}$$

