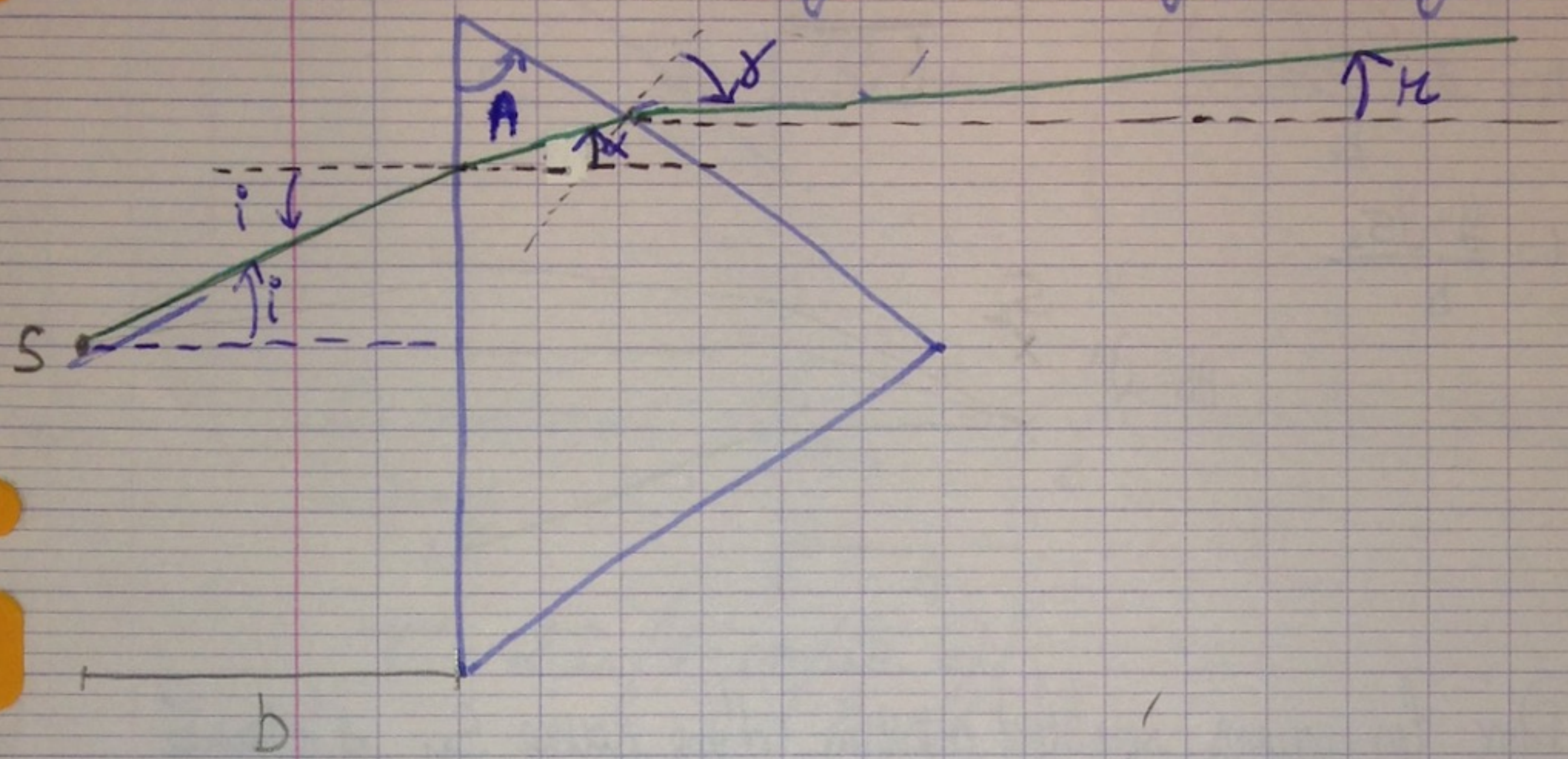
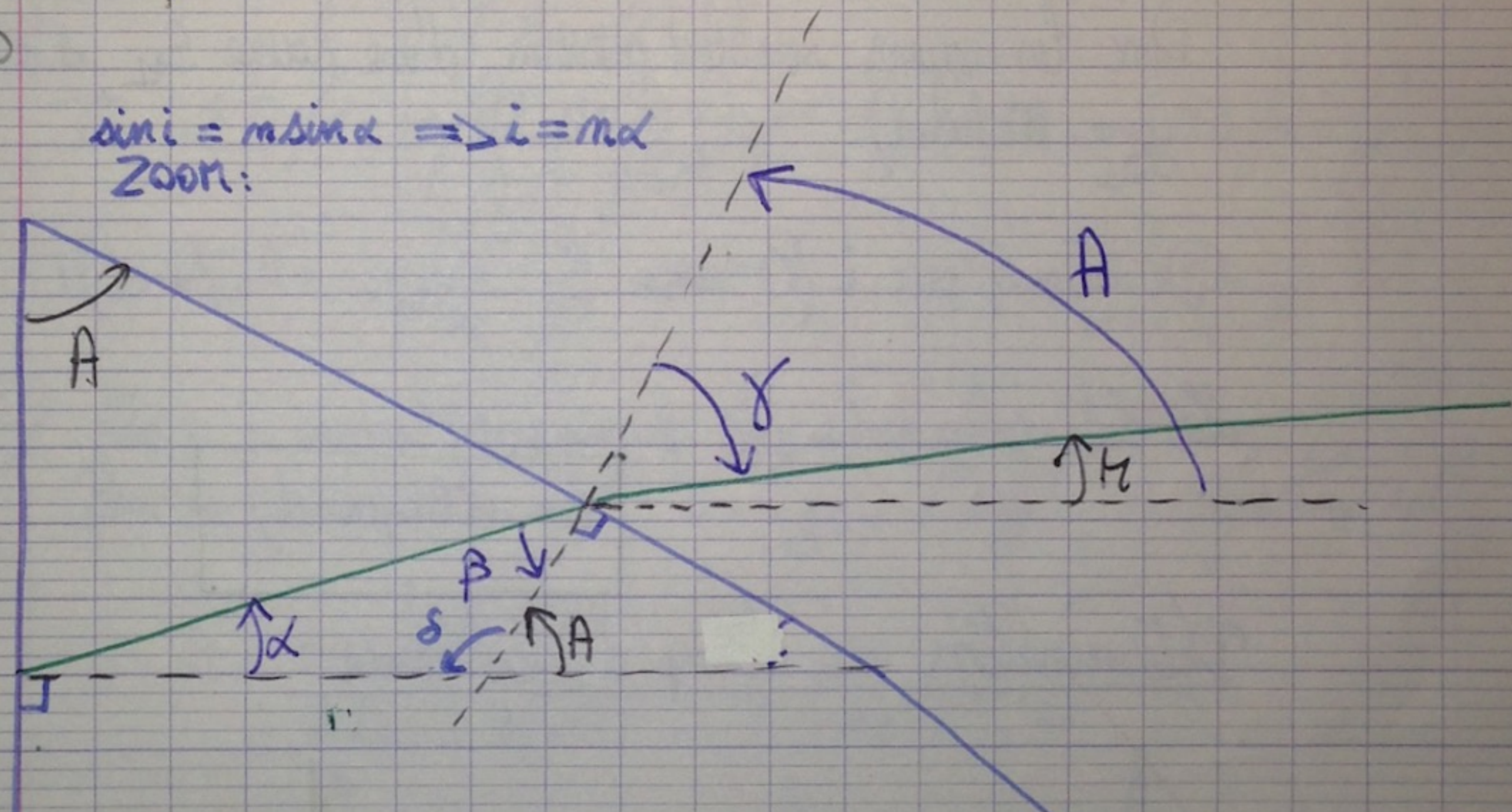
Diprisme de Fresnel

Détermination de l'angle r des rayons émergeant :



$\sin i = n \sin\alpha \Rightarrow i = n\alpha$

Zoom :



$$\beta = \pi - \alpha - (\delta) = \pi - \alpha - (\pi - A) = A - \alpha$$

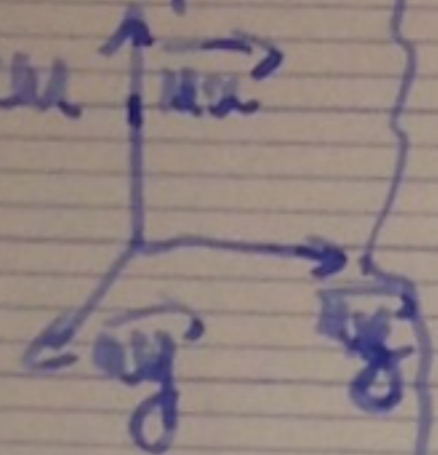
$$-n \sin(A-\alpha) = \sin\gamma \Rightarrow -n(A-\alpha) = \gamma$$

$$r = A + \gamma = A(1-n) + n\alpha = A(1-n) + i$$

Donc déviation $\boxed{\theta = A(1-n)}$

$$\theta = r - i$$

Notation mauvaise : On aurait dû noter X à la place de y car $\vec{u_x}$

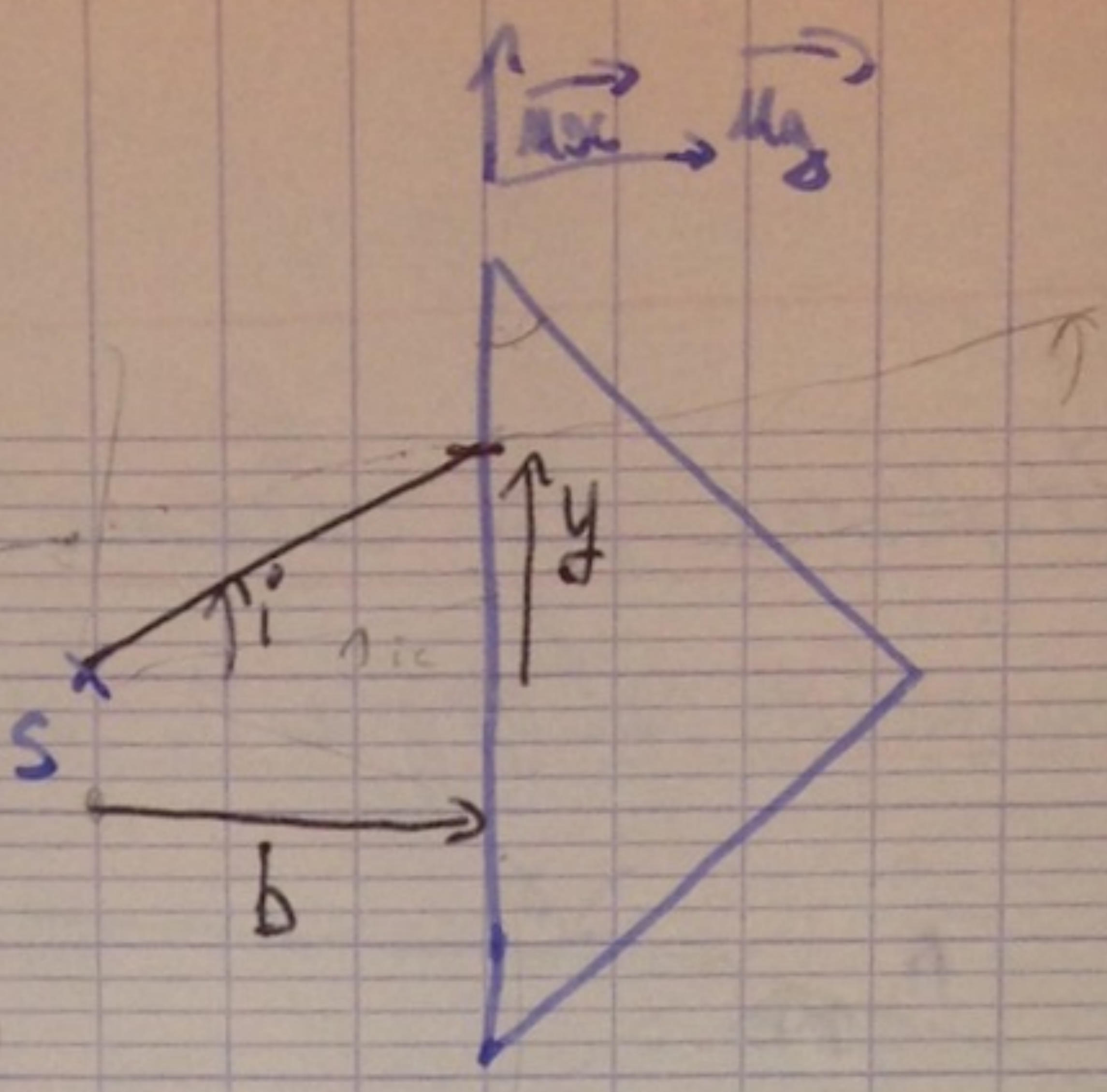


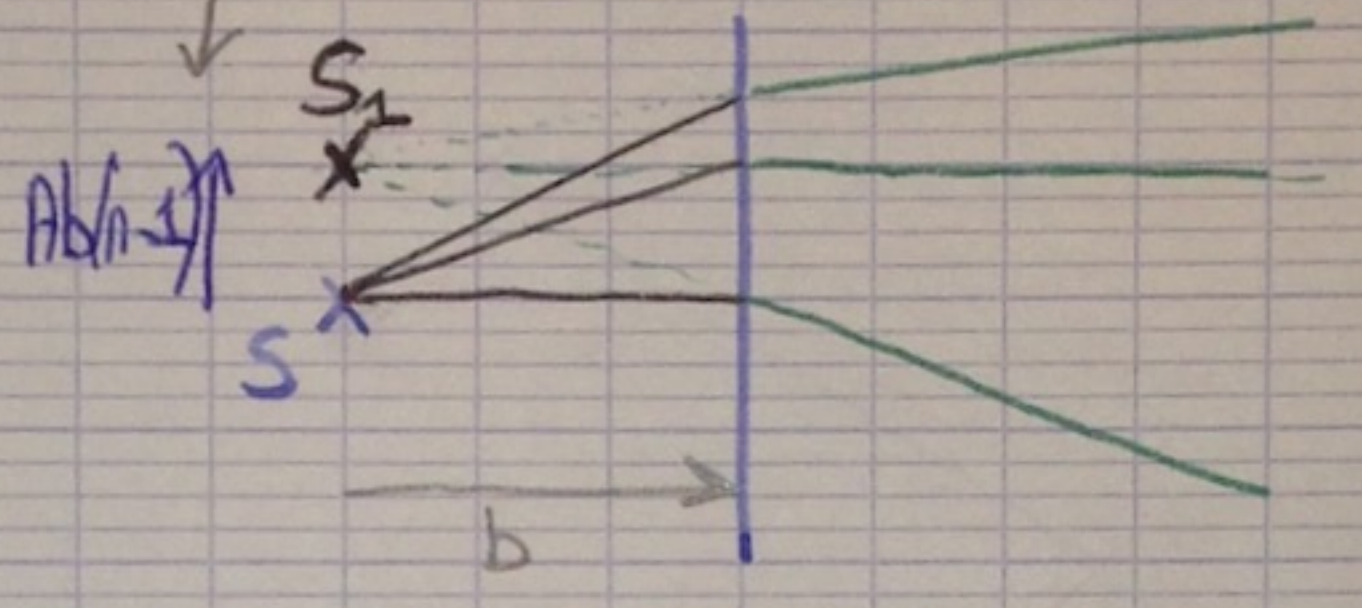
$$r = i - A(n-1)$$

$$i = \frac{y}{b}$$

$$r = \frac{y - Ab(n-1)}{b}$$

$$r = \frac{y - y_{S_1}}{b}$$





Donc les rayons semblent provenir d'une source S_1 d'ordonnée

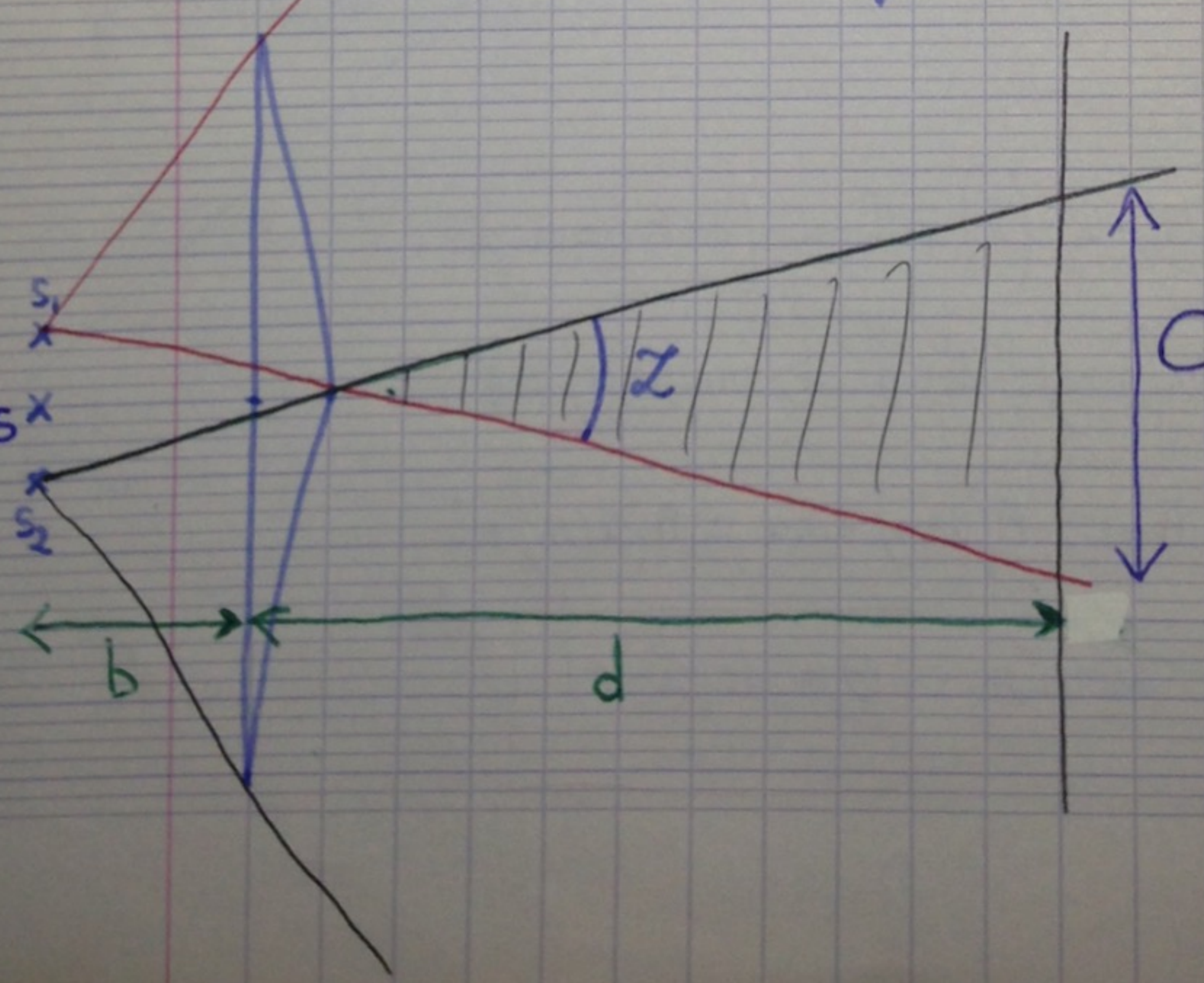
$y_{S_1} = Ab(n-1) \qquad x_{S_2} = -b$

De même, pour $i < 0 \Longrightarrow S_2 : y_{S_2} = -Ab(n-1)$

La distance a entre les 2 sources est :

$$\boxed{a = 2Ab(n-1)}$$

Détermination du champ d'interférence :



$$Z = \frac{2Ab(n-1)}{b} = \frac{c}{d}$$

$$C = \frac{d}{\cancel{b}} \times 2A\cancel{b}(n-1)$$

$$\boxed{C = 2Ad(n-1)}$$

Par conséquent, le système est similaire aux fentes d'Young :

$$I = 2I_0\left(1 - \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}\delta\right)\right)$$

$$I = 2I_0\left(1 - \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}\left[\frac{ax}{d+b}\right]\right)\right) \quad \text{avec } a = 2Ab(n-1)$$

$$I = 2I_0\left(1 - \cos\left(\frac{2\pi x}{i}\right)\right) \text{ avec } i = \frac{\lambda(d+b)}{a} = \frac{\lambda(d+b)}{2Ab(n-1)}$$

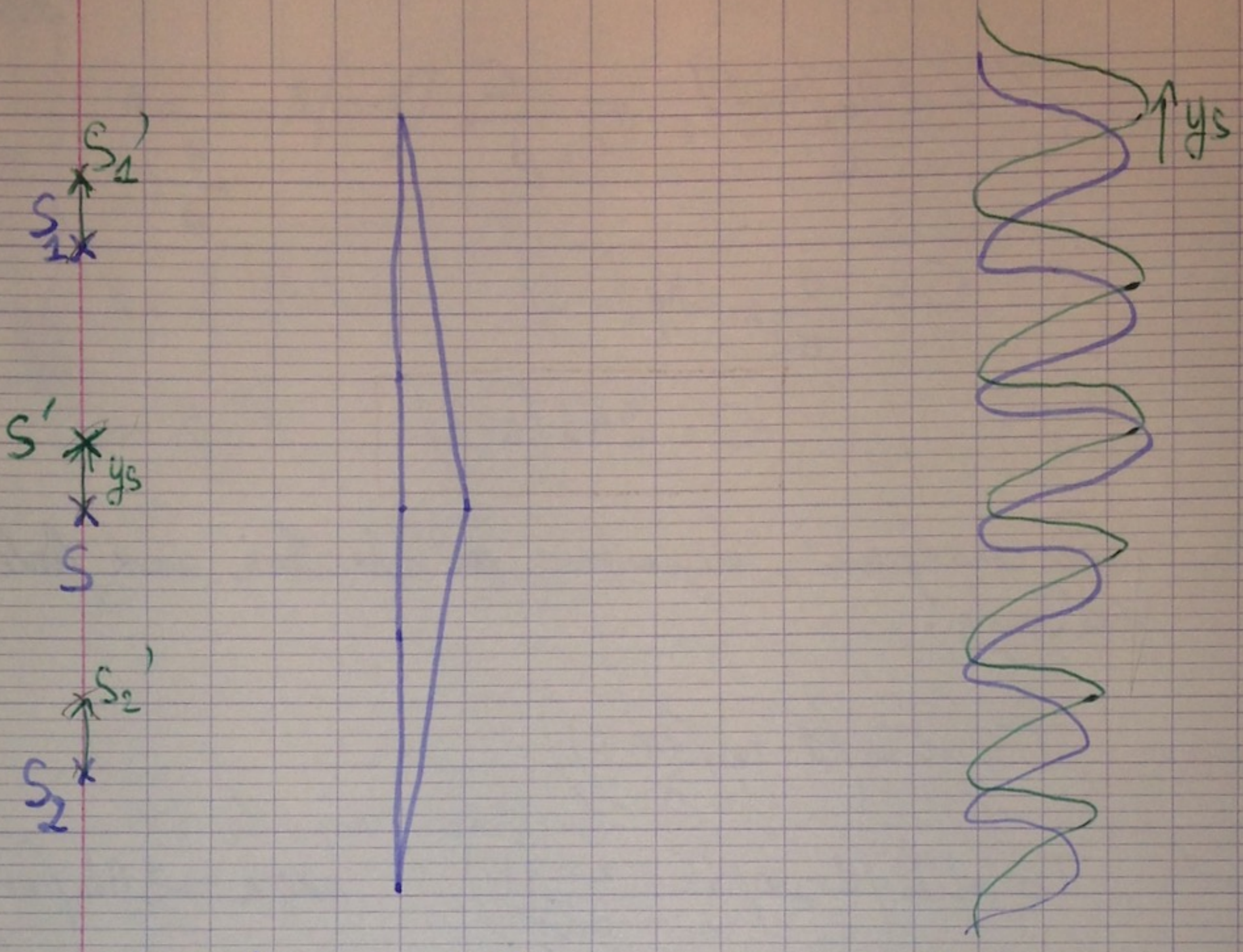
2) On a à present une source large de largeur ε.
Pour un point source situé en y_s, l'angle de réfraction est

$$r = i - A(n-1)$$
$$= \frac{y - y_s}{b} - A(n-1) = \frac{y - [y_s + A(n-1)]}{b}$$

La source virtuelle S_1' est donc située en $y_s + A(n-1)$

$$y_{s_1'} = y_s + A(n-1) = y_s + y_{s_1}$$

La source virtuelle S_1 a été translaté de $y_s \overrightarrow{u_x}$
De même, la source virtuelle S_2 a été translaté de $y_s \overrightarrow{u_x}$



La figure d'interférance a aussi été translaté de $y_S \vec{u_x}$

Pour une source S' située en y_S, l'éclairement au point $M(x)$ est

$$dI_{S'}(M) = 2\,dI_0\left(1 + \cos\left(\frac{2\pi}{i}(x - y_S)\right)\right)$$

On suppose l'intensité de la source uniforme :

$$dI_0 = \frac{I_0}{\varepsilon}\,dy_S$$

Donc $dI_{S'}(M) = \frac{2I_0}{\varepsilon}\left(1 + \cos\left(\frac{2\pi}{i}(x - y_S)\right)\right)dy_S$

Comme les sources sont spatialement incohérentes, on somme les intensités :

$$I(M) = \int_{-\frac{\varepsilon}{2}}^{\frac{\varepsilon}{2}} dI_S = \frac{2I_0}{\varepsilon}\int_{-\frac{\varepsilon}{2}}^{\frac{\varepsilon}{2}}\left(1 + \cos\left(\frac{2\pi}{i}(x - y_S)\right)\right)dy_S$$

$$= 2I_0\left(1 - \frac{i}{2\pi\varepsilon}\left\{\sin\left(\frac{2\pi}{i}\left[x - \frac{\varepsilon}{2}\right]\right) - \sin\left(\frac{2\pi}{i}\left[x + \frac{\varepsilon}{2}\right]\right)\right\}\right)$$

$$I(M) = 2I_0\left(1 + \mathrm{sinc}\left(\frac{\pi\varepsilon}{i}\right)\cos\left(\frac{2\pi}{i}x\right)\right)$$

$$\boxed{\gamma_S = \mathrm{sinc}\left(\frac{\pi\varepsilon}{i}\right)}$$