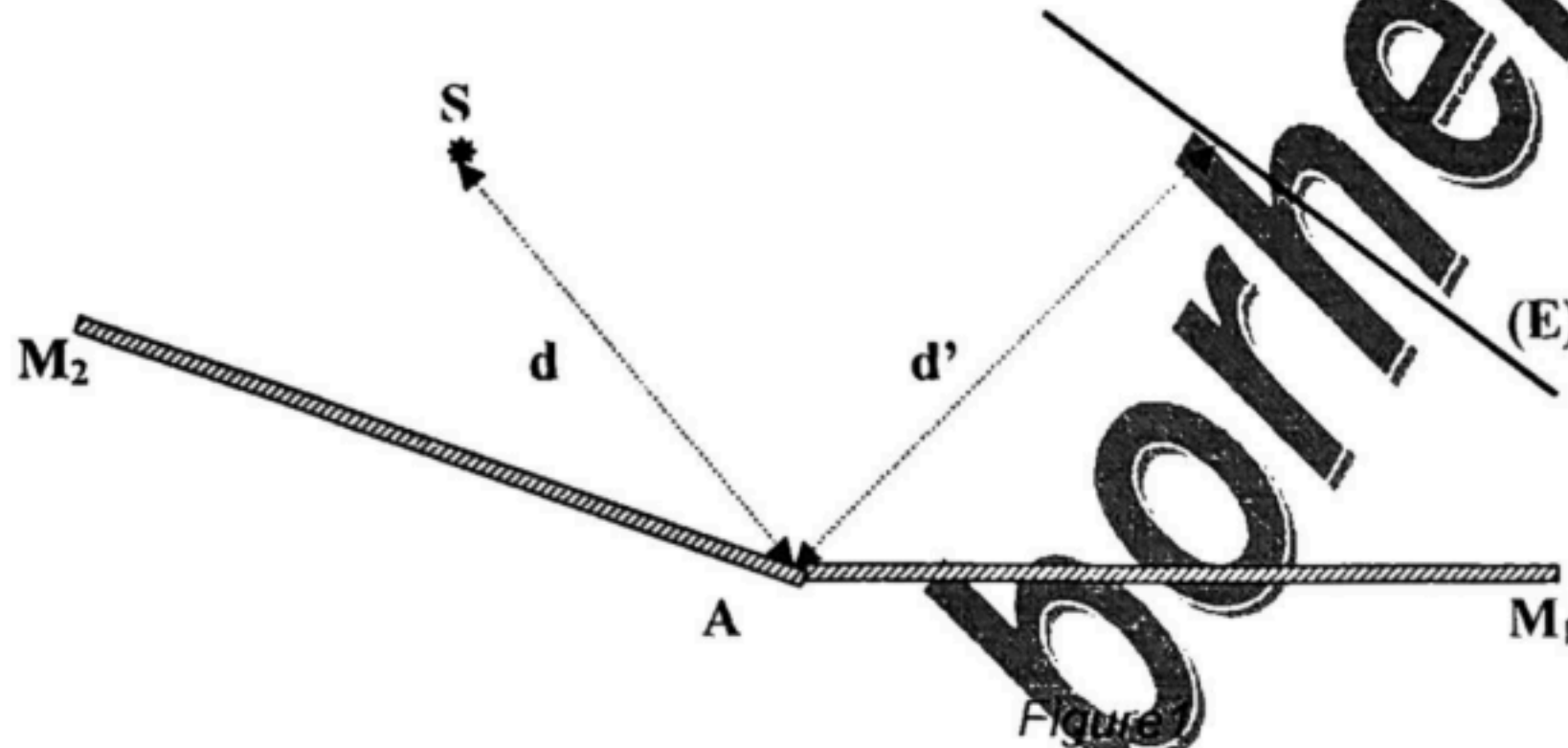


### Miroir de Fresnel

Un dispositif de miroir de Fresnel est éclairé en lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_0 = 0,6 \mu\text{m}$  par une source ponctuelle  $S$  situé à une distance  $d = 1 \text{ m}$  de l'arête ( $A$ ) du dièdre miroir. L'écran  $E$  est placé à une distance  $d' = 2 \text{ m}$  de ( $A$ ), parallèlement à  $S_1S_2$ ;  $S_1$  et  $S_2$  étant les images de  $S$  par les deux miroirs. L'angle des deux miroirs est  $\alpha = 3^\circ$  (Figure 1).



- 1-a- Montrer que  $S_1$  et  $S_2$  sont situés sur un cercle dont on précisera le centre et le rayon.
- b- Calculer la distance  $a = S_1S_2$  en fonction de " $d$ " et " $\alpha$ ".
- c- Ecrire la loi  $I(x)$  donnant l'intensité lumineuse sur l'écran en un point  $M$  du champ d'interférences de centre  $O$  ( $OM = x$ ).  $I_0$  l'intensité au centre  $O$ .
- d- Décrire le phénomène observé sur l'écran  $E$ . calculer l'interfrange  $i$  et le nombre de franges brillantes visibles sur l'écran.
- 2- On élargie progressivement la fente source dont la position reste inchangée.
- a- Ecrire la nouvelle loi  $I(x)$  de l'intensité lumineuse en  $M$  lorsque la fente a une largeur  $\ell$  très petite devant sa longueur.
- b- En déduire le contraste des franges  $V$  en fonction de la largeur  $\ell$ , de l'interfrange  $i$  et du rapport  $d'/d$ . Quelle est la plus petite largeur  $\ell_0$  de la fente pour laquelle les franges disparaissent complètement ?
- c- Tracer le graphe  $V(\ell)$  et décrire les phénomènes observés si on augmente  $\ell$  de 0 à  $2\ell_0$ .
- 3- La source  $S$  ponctuelle monochromatique est remplacé par une lampe à vapeur de sodium qui émet deux radiations monochromatiques de même intensité et de longueurs d'onde voisine  $\lambda_1 = 5889,9 \text{ \AA}$  et  $\lambda_2 = 5895,9 \text{ \AA}$ . On posera  $\lambda_0 = (\lambda_1 + \lambda_2)/2$  et  $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ .

Montrer que l'intensité vibratoire peut s'écrire  $I(M) = I_0 [1 + V \cos(\frac{4\pi\delta}{\lambda_0})]$

On explicitera la fonction visibilité  $V$ .



$$I = 2I_0 \left( 1 + \cos\left(\frac{2\pi a x}{\lambda D}\right) \right)$$

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda (d + d')}{2d\alpha}$$

Nbs de franges  $-\frac{\mathcal{L}}{2} \leq x \leq \frac{\mathcal{L}}{2}$

$$\text{or } p = \frac{\mathcal{L}}{\lambda} = \frac{ax}{\lambda D} = \frac{x}{\left(\frac{\lambda D}{a}\right)} = \frac{x}{i}$$

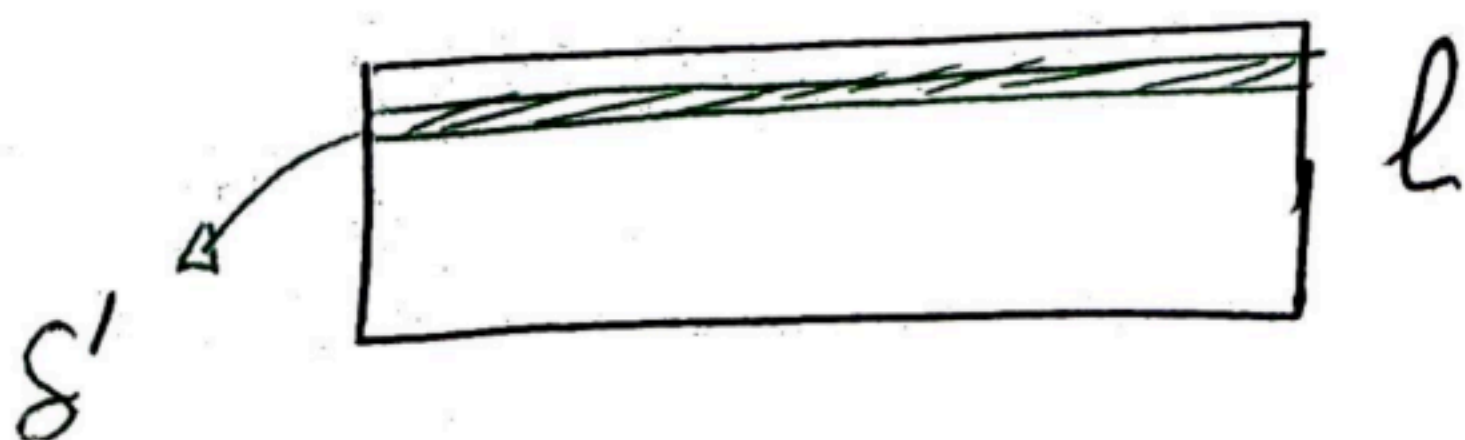
$$-\frac{\mathcal{L}}{2} \leq p i \leq \frac{\mathcal{L}}{2}$$

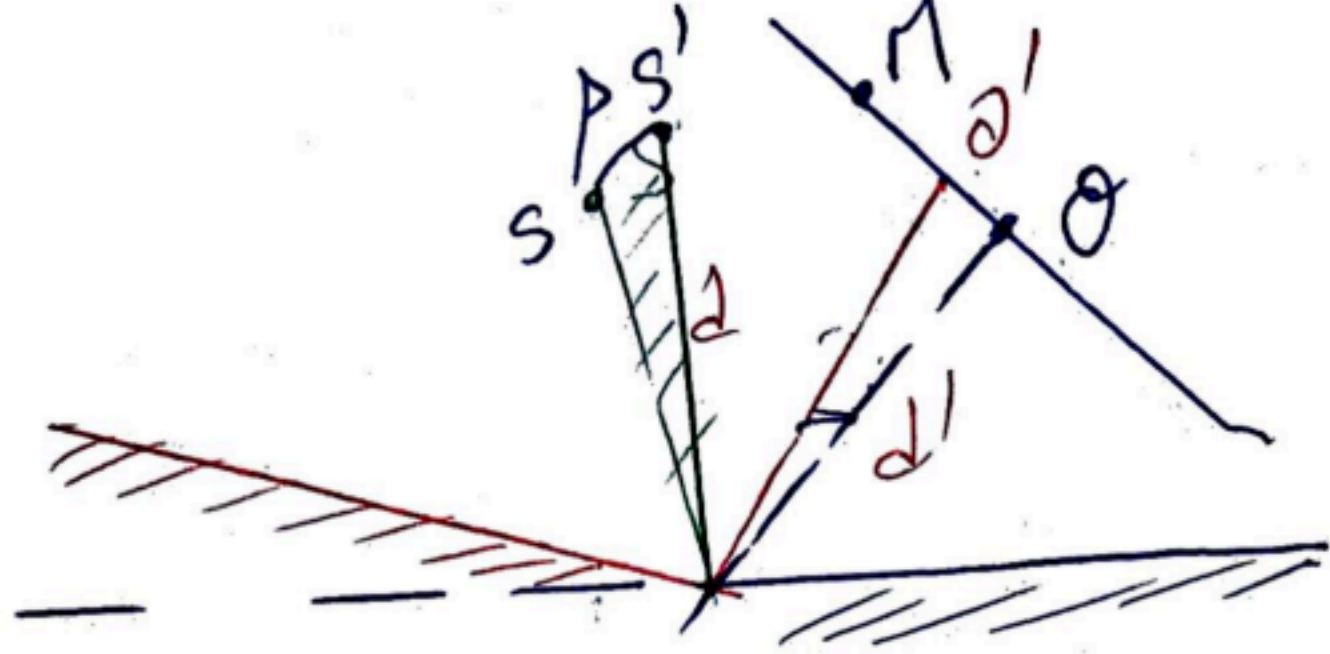
$$-\frac{\mathcal{L}}{2i} \leq p \leq \frac{\mathcal{L}}{2i}$$

$$-16,5 \leq p \leq +16,5$$

$$N_B = 33, \quad N_S = 34$$

Source étendue: source large





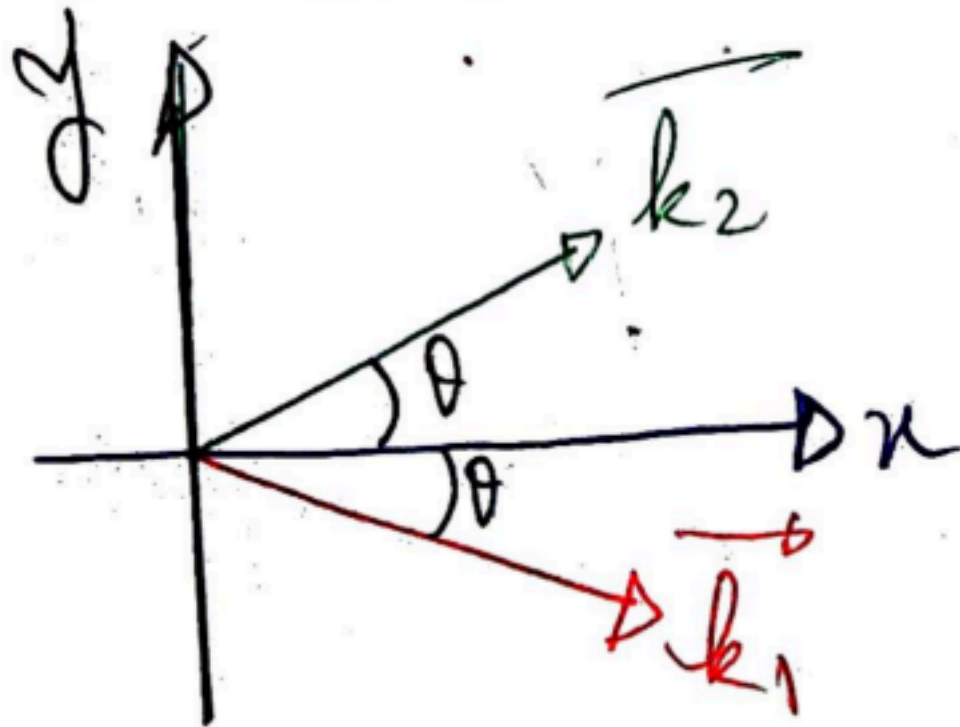
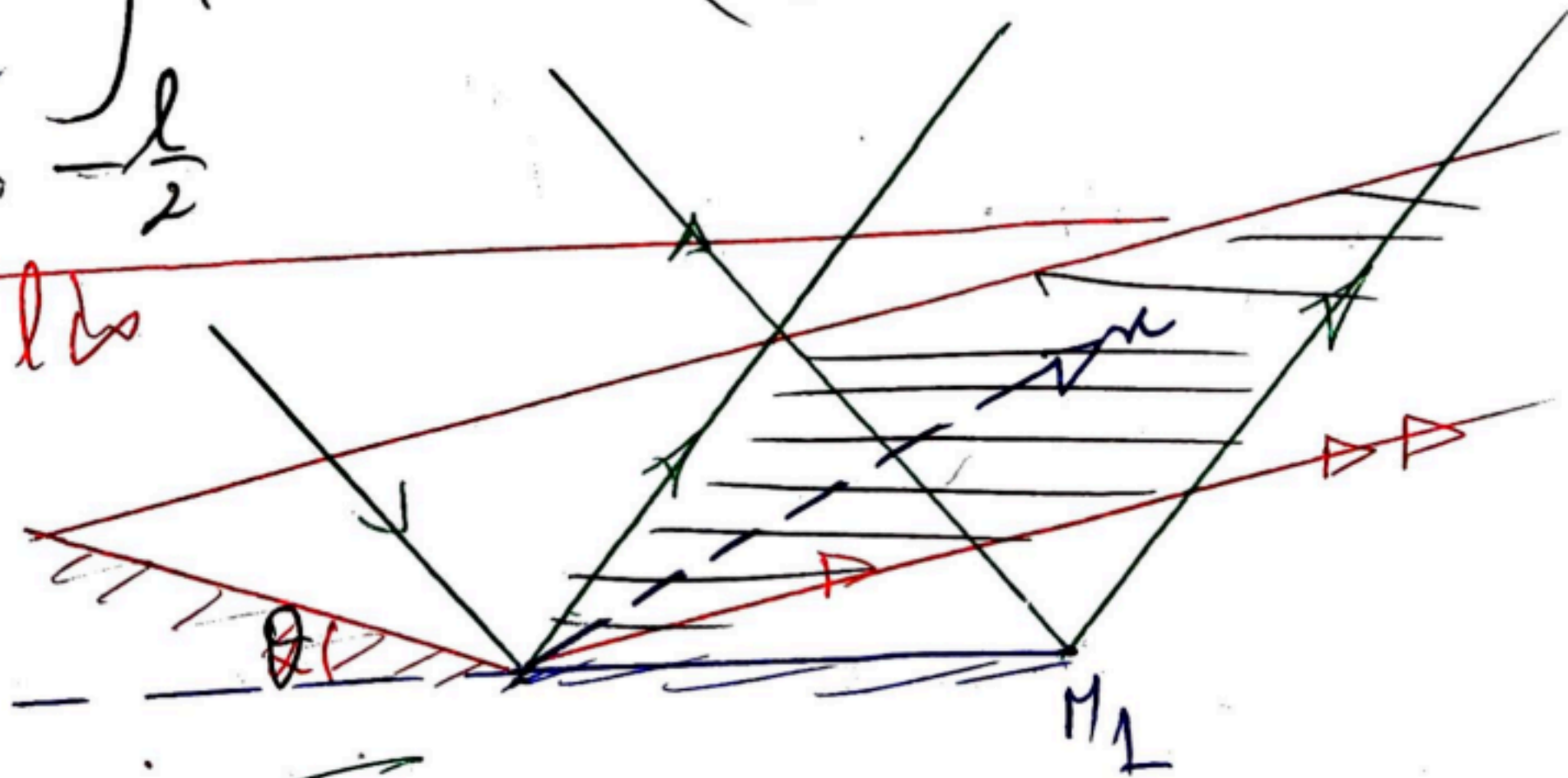
$$\frac{d d'}{d'} = \frac{a}{2} ; \quad \delta' = \frac{a}{D} \overline{O'M}$$

$$\overline{O'M} = \overline{O'O} + \overline{O'M} = -\frac{d'}{d} \rho + x$$

$$I = \frac{2I_0}{l} \int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} \left( 1 + \cos \left( \frac{2\pi a}{\lambda D} \left( x - \frac{d'}{d} \rho \right) \right) \right) dx$$

Suma à l'bo

$\theta = 3'$   
 $1^\circ \rightarrow 60'$

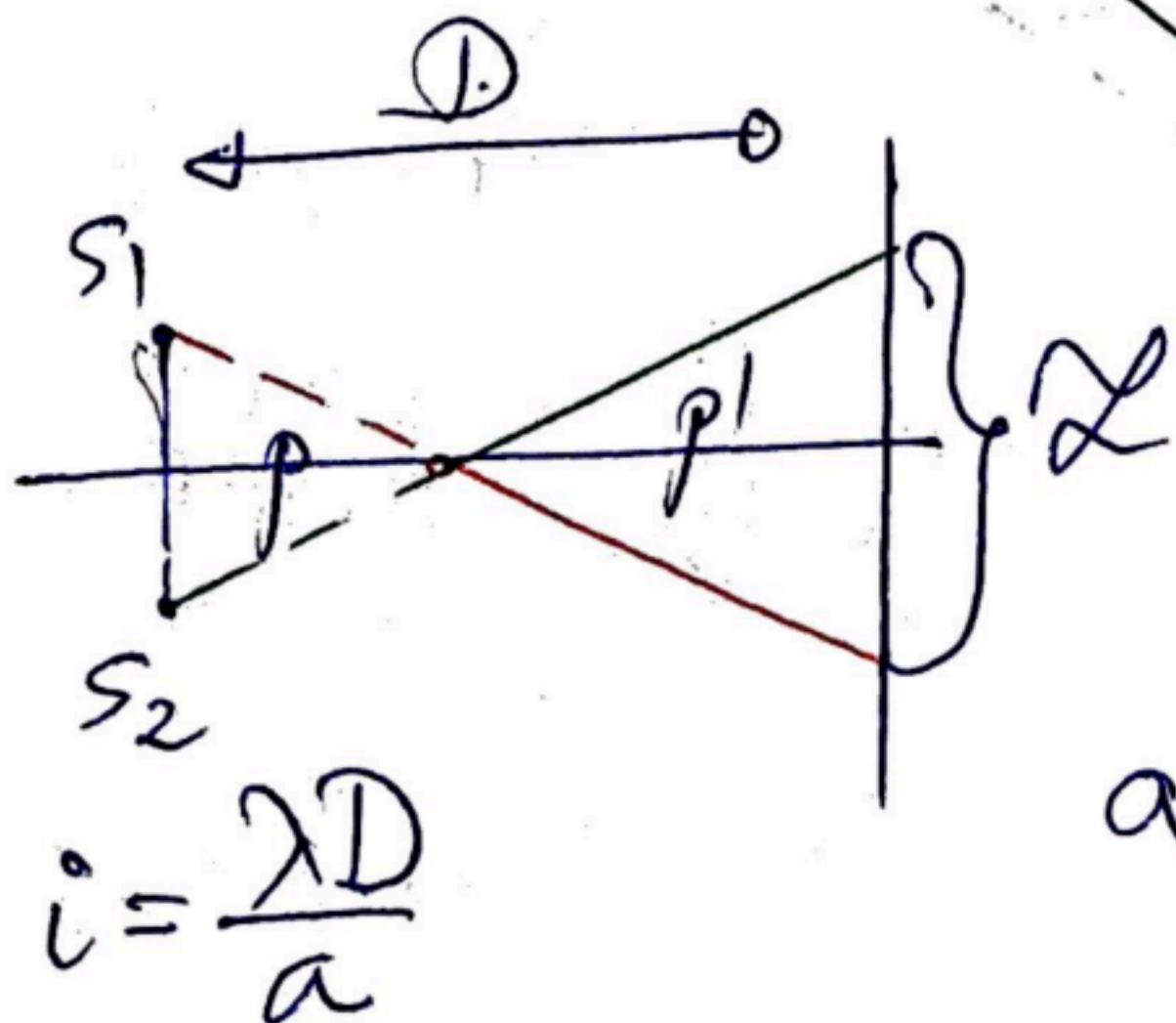
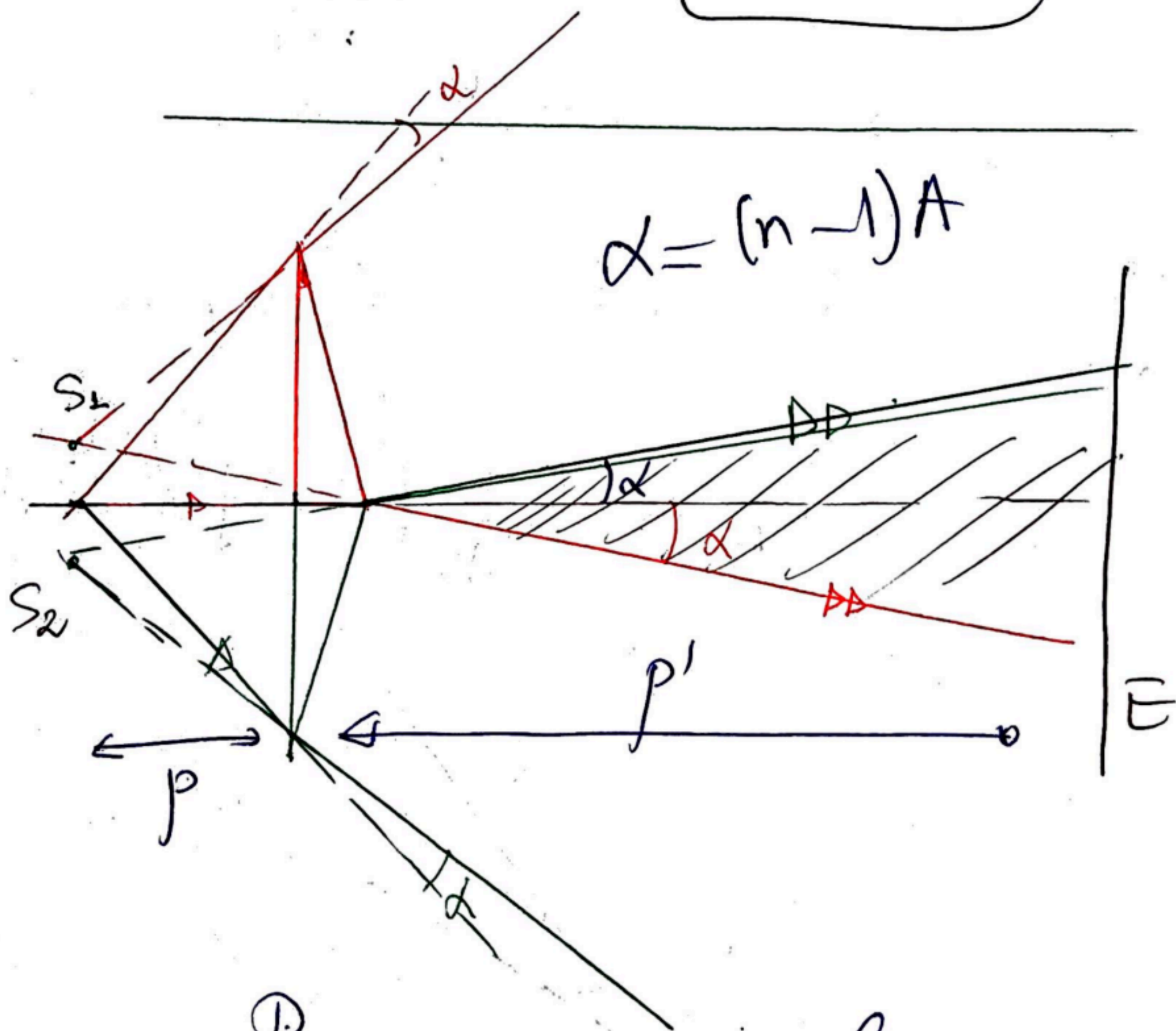


$$\begin{aligned} \phi &= (\overline{k_2} - \overline{k_1}) \cdot \overline{r} \\ &= \frac{2\pi}{\lambda} \delta \\ &= \frac{2\pi}{\lambda} (2y \sin \theta) \end{aligned}$$

$$2y \sin \theta = k\lambda$$

$$y_R^B = \frac{k\lambda}{2 \sin \theta};$$

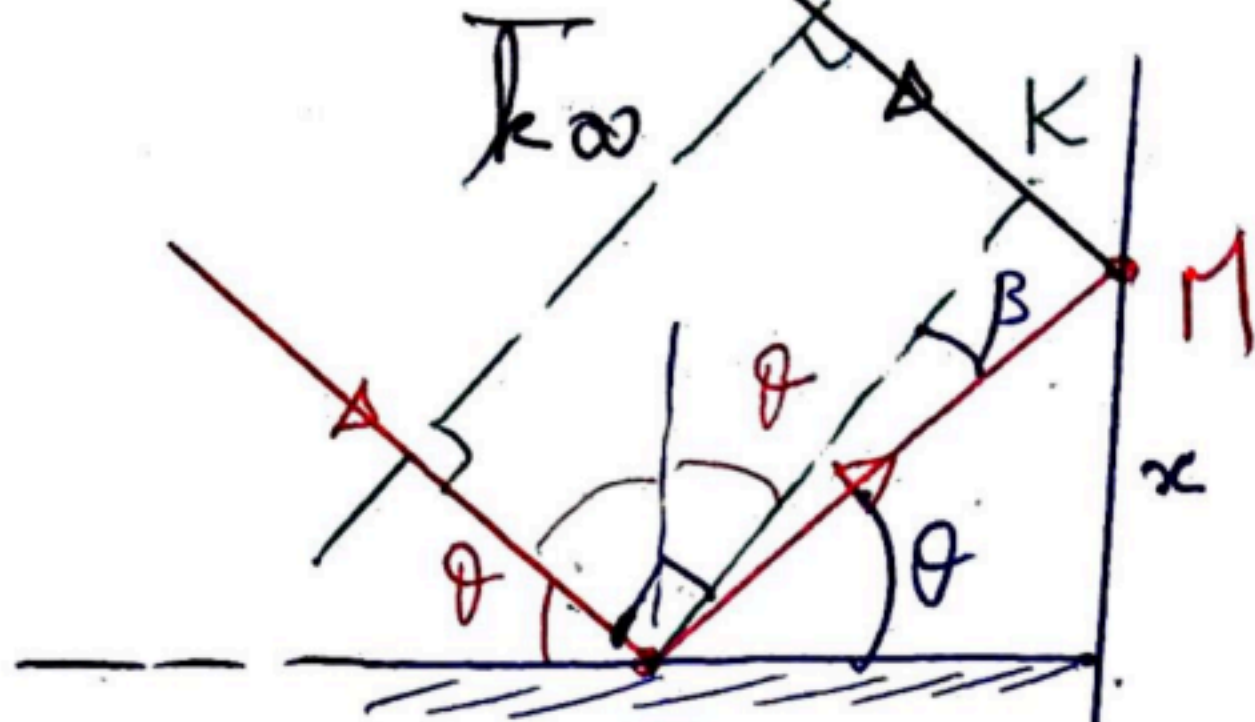
$$i = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$$



$$\frac{\alpha}{p'} = \frac{a}{p} = 2\alpha$$

$$a = S_1 S_2 = 2p\alpha$$

Minim de Huygens



$$\delta(r) = (\underbrace{S_{\infty} I M}) - (\underbrace{S_{\infty} K M}) + \frac{\lambda}{2}$$

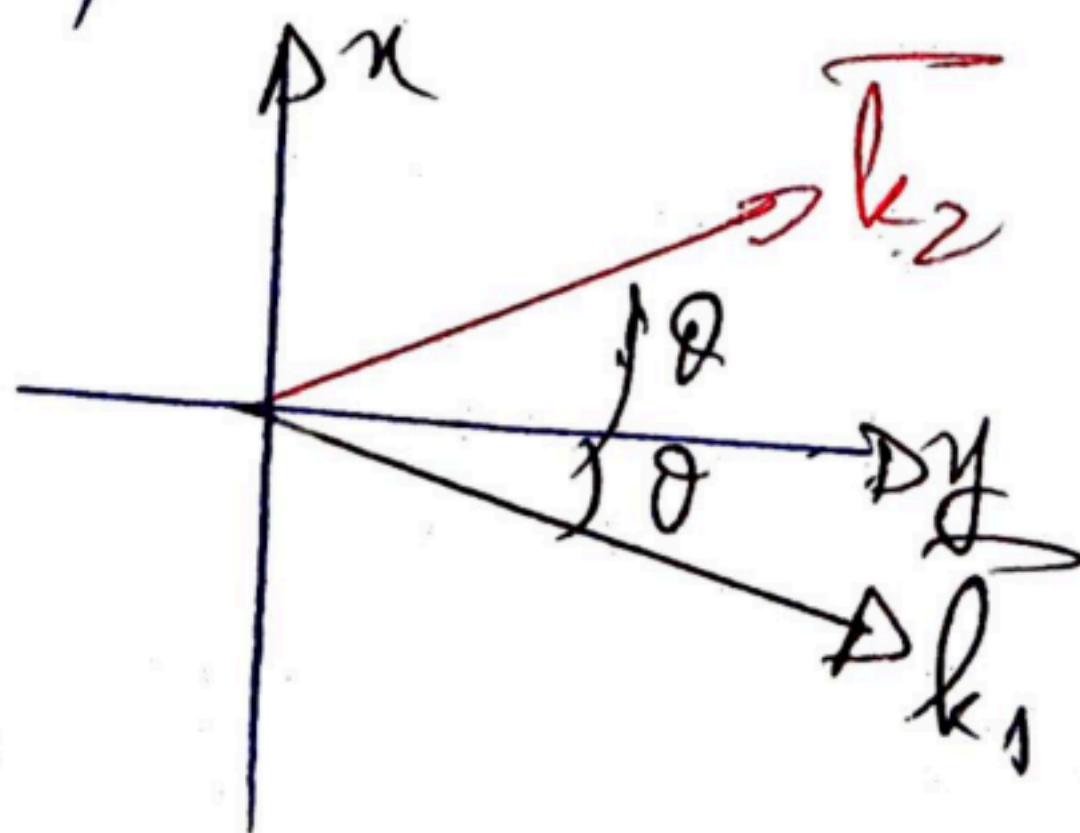
$$\delta(r) = (IM) - (KM) + \frac{\lambda}{2}$$

$$\sin \theta = \frac{x}{IM} \Rightarrow \boxed{IM = \frac{x}{\sin \theta}}$$

$$\sin \beta = \frac{KM}{IM} \Rightarrow KM = \frac{x}{\sin \theta} \sin \left( \frac{\pi}{2} - 2\theta \right)$$

$$\delta_g = \frac{x}{\sin \theta} (1 - \cos(2\theta))$$

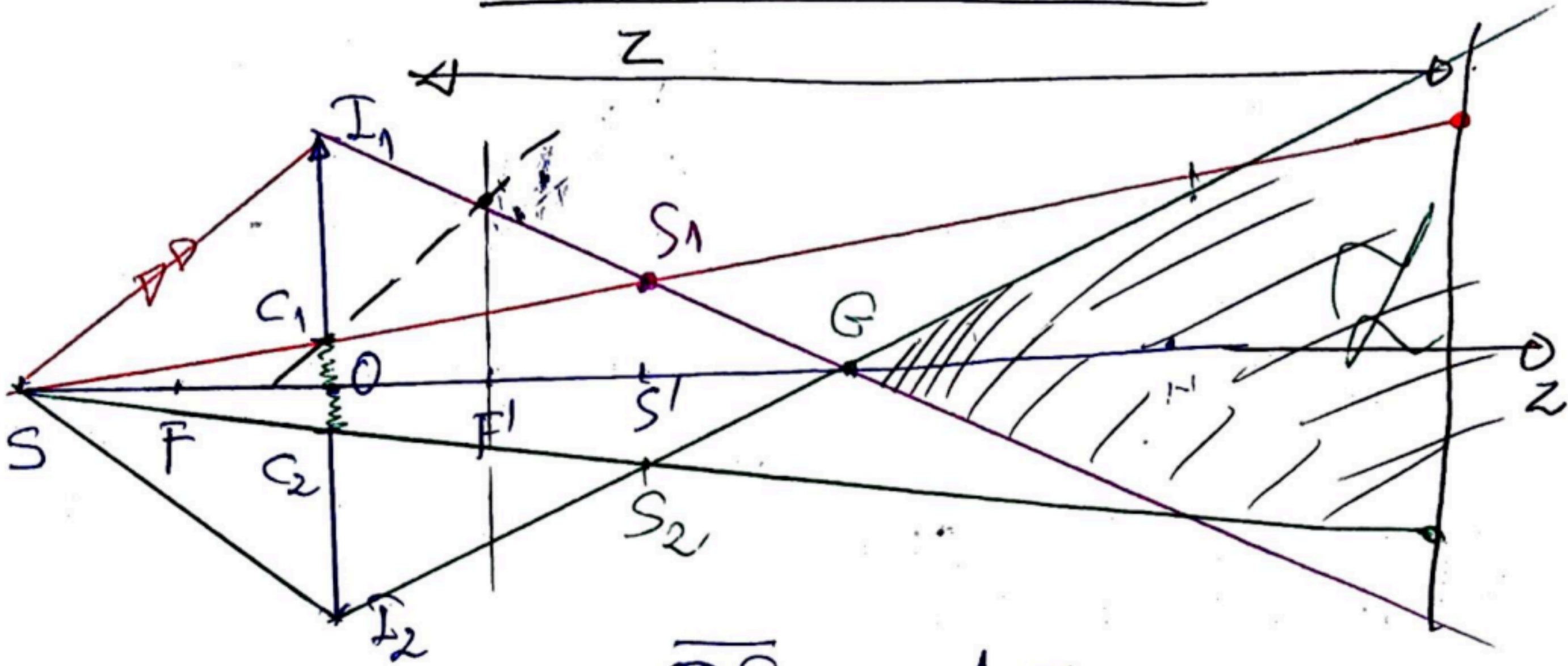
$$\delta = 2x \sin \theta + \frac{\lambda}{2}$$



$$\phi = (\vec{k}_2 - \vec{k}_1) \cdot \vec{r}$$

$$= \frac{2\pi}{\lambda} (2 \sin \theta) x \quad \vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Bollenhille = Le Bollenh.



$$\overline{OF}' = 50 \text{ cm}$$

$$\overline{OS} = -1 \text{ m}$$

$$S \xrightarrow{L_{cy}} S' ; \quad \frac{1}{OS'} - \frac{1}{OS} = \frac{1}{OF}$$

$$\overline{OS}' = +1m$$

$\odot D = z - \frac{1}{2} \frac{1}{f}$

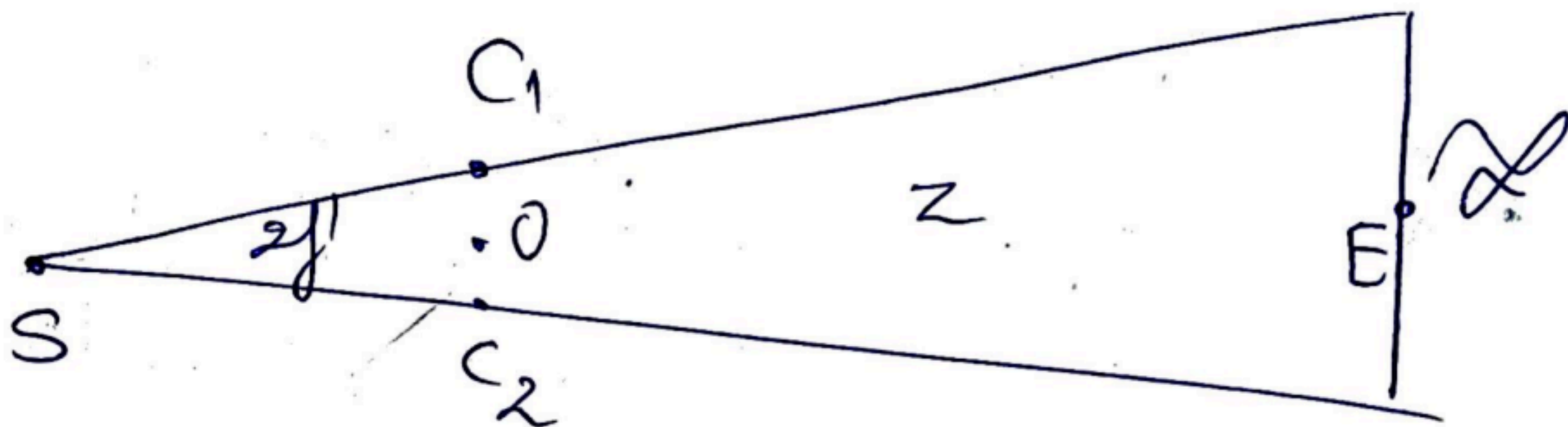
① on donne  $C_1 C_2 = \varepsilon$

$$C_1 I_1 = C_2 I_2 = R$$

$$\cdot I_1 I_2 = 2R + \varepsilon$$

$$\frac{S_1 S_2}{S S'} \approx \frac{C_1 C_2}{S O} \Rightarrow \boxed{a = 2\varepsilon}$$

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{\lambda(z - 2f')}{2\varepsilon}$$



$$\frac{\mathcal{L}}{SE} = \frac{C_1 C_2}{SO} = \frac{S_1 S_2}{SS'}$$

$$\mathcal{L} = \frac{SE}{SO} C_1 C_2 = \frac{(z + 2f') \varepsilon}{2f'}$$

$$\mathcal{L} = \varepsilon \left( 1 + \frac{z}{2f'} \right)$$

\* Déterminer  $\overline{OG} = ??$

$$\frac{\overline{S_1 S_2}}{\overline{S'G}} = \frac{\overline{I_1 I_2}}{\overline{OG}}$$

$$\frac{\overline{S_1 S_2}}{\overline{S'O} + \overline{OG}} = \frac{\overline{I_1 I_2}}{\overline{OG}}$$

