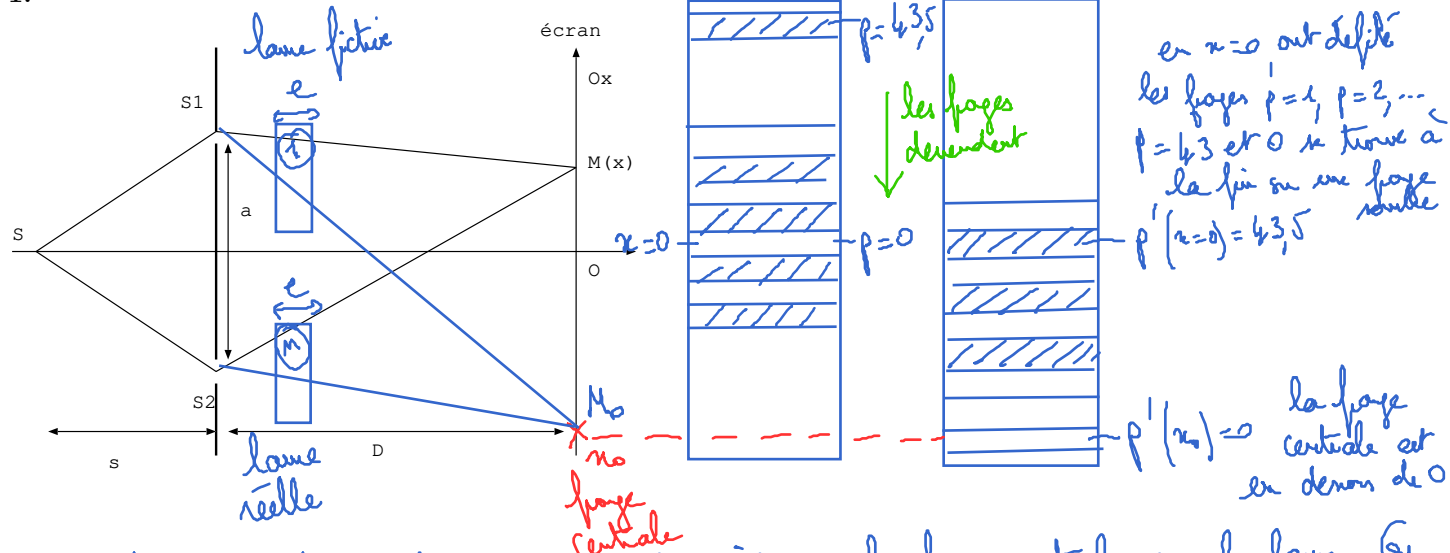


Déplacement des franges

1.



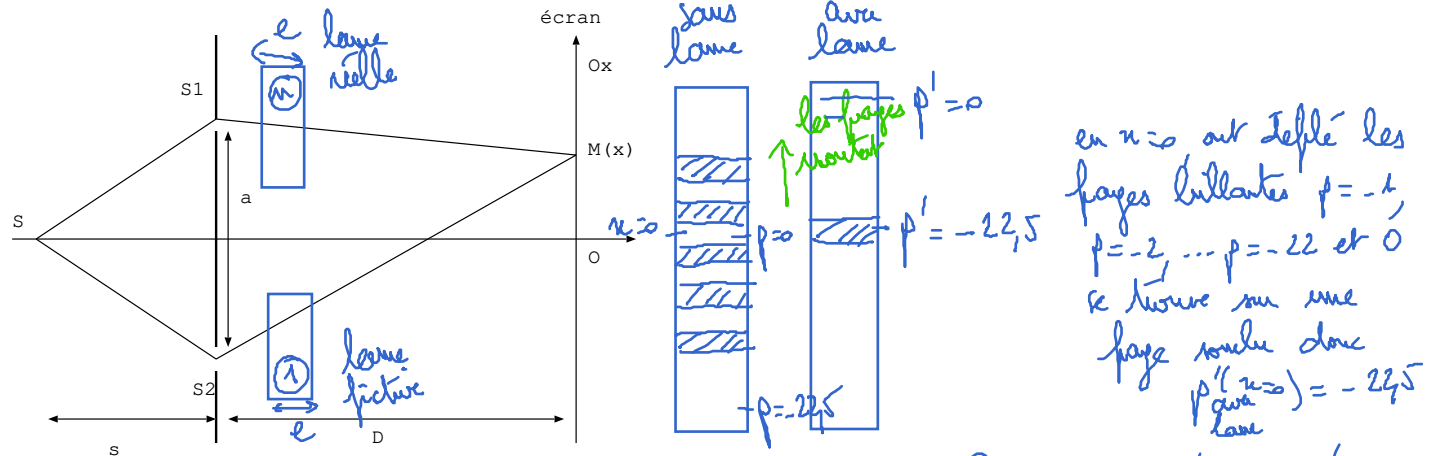
La frange centrale est en dessous de O soit M_0 le point sur la frange centrale avec la lame. On a $(SS_1, M_0) = (SS_2, M_0)$. Or la distance $S_2 M_0$ est plus petite que la distance $S_1 M_0$ donc pour parcourir la distance $S_2 M_0$ la lumière doit aller moins vite : la lame est derrière S_2 .

$$\text{On exprime : } \delta_{21}(M) = \delta_{21}(M) + \delta_{21} = \frac{ax}{D} + \frac{M \times e - 1 \times e}{\lambda}$$

$$p_{\text{avec lame}}(x) = \frac{ax}{\lambda D} + \frac{(M-1)e}{\lambda} \quad \text{soit} \quad p(x=0) = 43,5 = \frac{(M-1)e}{\lambda} \quad \text{donne}$$

$$e = \frac{43,5 \lambda}{M-1} = 39,1 \mu\text{m}$$

2.

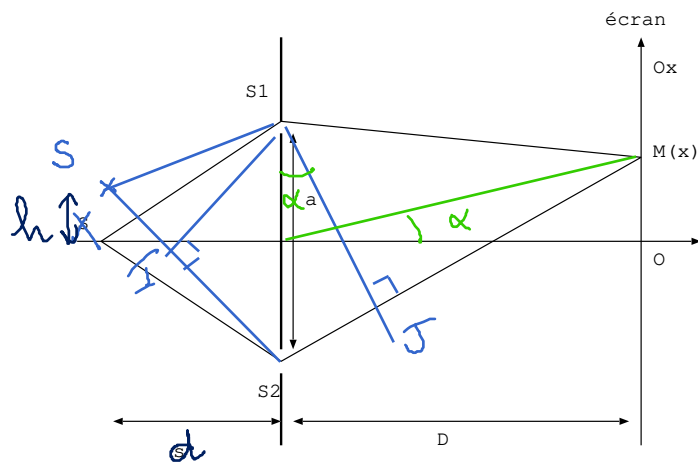


On cherche M_0 , le point sur la frange centrale avec la lame. On doit avoir $(SS_1, M_0) = (SS_2, M_0)$. Or après S_1 la lumière est ralentie par la lame, pour compenser son retard, elle doit parcourir une distance plus petite que derrière S_1 : M_0 se trouve au-dessus de O. Les franges sont montées.

$$\delta_{21}(M) = \delta_{21}(M) + \frac{1 \times e - M \times e}{\lambda} = \frac{ax}{D} + \frac{(1-M)e}{\lambda} \quad \text{d'où} \quad p_{\text{avec lame}}(x=0) = \frac{\delta(x=0)}{\lambda} = \frac{(1-M)e}{\lambda} = -22,5$$

$$\text{d'où} \quad M = 1 + \frac{22,5 \lambda}{e} = 1,71$$

3.



$$\begin{aligned}\delta_{21}(M) &= (SS_2M) - (SS_1M) \\ &= (\cancel{SI}) + (IS_2) + (S_2J) + (\cancel{JM}) - (\cancel{SS_1}) - (\cancel{S_1M}) \\ &= IS_2 + S_2J\end{aligned}$$

en effet M se compte comme une source
par principe de retour inverse de la lumière.

Entre une source et une surface d'onde le
chemin optique est constant donc :

$$(SI) = (SS_1) \text{ et } (S_1M) = (JM)$$

$$\sin \alpha = \frac{S_2J}{a} \approx \alpha \quad \Rightarrow S_2J = \frac{a\alpha}{D}$$

$$\tan \alpha = \frac{\alpha}{D} \approx \alpha$$

par analogie : $S_2I = \frac{ah}{d}$

$$\text{d'où } \boxed{\delta_{21}(M) = \frac{ah}{d} + \frac{a\alpha}{D}}$$

La frange centrale est telle que $\delta_{21}(x_0) = 0$ soit $\frac{ah}{d} + \frac{ax_0}{D} = 0$ donc $\boxed{x_0 = -\frac{hD}{d}}$

AN: $x_0 = -5,5 \text{ cm}$

L'ordre d'interférences au point O quand :

S est sur l'axe, est $p=0$

S est au dessus de l'axe : $p = \frac{\delta(x=0)}{\lambda} = \frac{ah}{\lambda d} = 17,3$

En O ont défilé les franges lumineuses $p=1, p=2, \dots, p=17$ soit 17 franges
(les franges sont descendues)