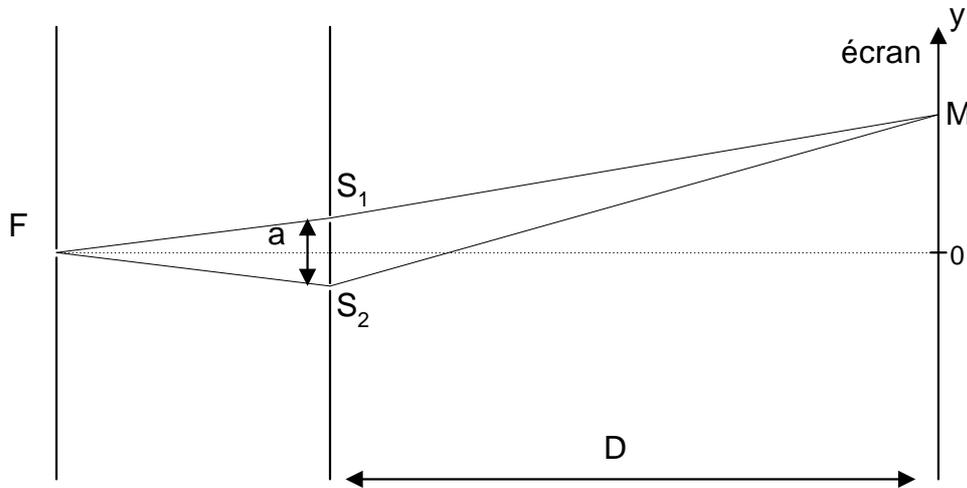


# Optique ondulatoire

## Exercice I-04 : Expérience d'Young



F est une fente éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde dans le vide  $\lambda_0$ .

1. Exprimer la distance  $d_1 = S_1M$  en fonction de D, a et y (position sur l'écran du point M).
2. De même, exprimer la distance  $d_2 = S_2M$ .

3. On suppose que  $|y| \ll D$  et  $a \ll D$ .

Montrer que dans ces conditions :  $d_1 \approx D + \frac{\left(y - \frac{a}{2}\right)^2}{2D}$  et  $d_2 \approx D + \frac{\left(y + \frac{a}{2}\right)^2}{2D}$

On rappelle que si  $|\varepsilon| \ll 1$  :  $\sqrt{1 + \varepsilon} \approx 1 + \frac{\varepsilon}{2}$

4. On note n l'indice de réfraction du milieu où se déroule l'expérience.  
On note  $\delta$  la différence de marche entre les deux rayons issus de la source F et interférant au point M.

Exprimer  $\delta$  en fonction de n,  $d_2$  et  $d_1$ . Vérifier que :  $\delta \approx \frac{na}{D}y$

5. A quelle condition sur  $\delta$  a-t-on une interférence constructive en M ?  
En déduire la position des franges brillantes sur l'écran.

6. L'interfrange i est la distance entre deux franges brillantes successives.  
Quelle est son expression ?

7. Application numérique :  $\lambda_0 = 546$  nm,  $n \approx 1$  (air),  $a = 1$  mm,  $D = 2$  m.  
Calculer l'interfrange.

### Eléments de correction

7. 1,09 mm