



Phénomènes ondulatoires

1.1. On observe un phénomène de **diffraction**.

La figure **horizontale** se compose d'une **tache centrale brillante** et de part et d'autre une alternance de **zones d'extinction et de taches moins brillantes** et **deux fois moins larges que la tache centrale**.

1.2. Lorsqu'un faisceau parallèle de lumière de longueur d'onde λ traverse une fente fine de largeur a , le faisceau diverge d'un angle θ appelé soit angle soit écart ou ouverture angulaire. θ est compté entre le centre et la première extinction : $\theta = \frac{\lambda}{a}$ avec a et λ exprimées dans la même unité et θ en radian.

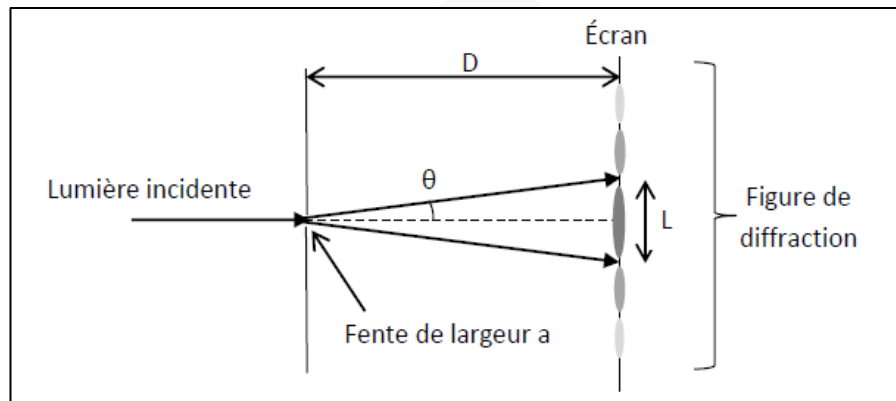


Figure : schéma de principe de la diffraction

On peut déterminer à partir de λ la largeur L de la tache centrale, connaissant la largeur a de la fente fine. En effet : $\tan \theta \approx \theta$ (angle petit en radian) d'où : $\frac{L}{2D} = \frac{L}{2D} \approx \frac{\lambda}{a}$ et $L \approx \frac{2\lambda D}{a}$.

La variation de L s'écrit donc : $\Delta L \approx \frac{2D}{a} \cdot \Delta \lambda$

d'où $\Delta L \approx \frac{2 \cdot 3,0}{40 \cdot 10^{-6}} \cdot (700 - 633) \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow \underline{\Delta L \approx 1,0 \text{ cm}}$

2. On observe un phénomène d'**interférence**. La figure se compose d'une **frange centrale brillante** et de part et d'autre d'une alternance de **franges brillantes** et de **franges sombres** toutes **parallèles** et **régulièrement espacées**, incluses dans les taches de diffraction. L'interfrange vaut $i = \frac{\lambda D}{b}$

d'où $i = \frac{633 \cdot 10^{-9} \cdot 3,0}{0,8 \cdot 10^{-3}} \text{ m}$ et $\underline{i = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,4 \text{ mm}}$

3.1. De Broglie a généralisé la dualité de la lumière à la matière : les particules peuvent donc présenter des caractéristiques ondulatoires (réflexion, diffraction, interférences), telles que $p = \frac{h}{\lambda} = mv$

d'où $v = \frac{h}{\lambda m} \Rightarrow v = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{633 \cdot 10^{-9} \cdot 9,11 \cdot 10^{-31}} \Rightarrow \underline{v = 1,15 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$

3.2. Pour un observateur immobile lié au **référentiel galiléen immobile R_i du laboratoire**, la **durée mesurée est plus longue** que pour un observateur immobile lié au référentiel galiléen propre en mouvement R_e de l'électron. **Le temps est dilaté**.