DIFFRACTION ET INTERFÉRENCES

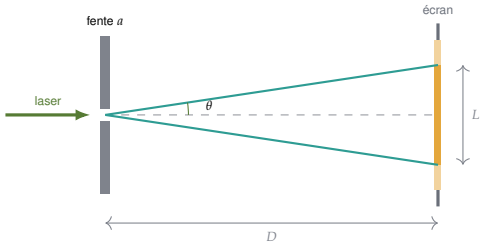
— TERMINALE – PHYSIQUE-CHIMIE —

1. LE PHÉNOMÈNE DE DIFFRACTION 2. ANGLE CARACTÉRISTIQUE

La **diffraction** est l'étalement d'une onde rencontrant une ouverture ou un obstacle. Marquée si la taille a est **petite devant** λ ou du même ordre ; négligeable si $a \ggg \lambda$. Elle ne change ni f, ni λ, ni la célérité : seule la **direction** change.

$$\theta = \frac{\lambda}{a} \text{ (rad)} \qquad L = \frac{2\lambda D}{a}$$

θ : demi-angle de la tache centrale ; L : largeur **totale** de la tache sur un écran à la distance D (petits angles, $\tan\theta \approx \theta$).



Mesurer une fente

$\lambda = 633\,\text{nm}$, $D = 2{,}0\,\text{m}$, $L = 2{,}5\,\text{cm}$:
$a = \dfrac{2\lambda D}{L} = 1{,}0 \times 10^{-4}\,\text{m} = 0{,}10\,\text{mm}$; $\theta = 6{,}3 \times 10^{-3}\,\text{rad}$.

3. INTERFÉRENCES DE DEUX ONDES

Deux ondes de même fréquence qui se superposent : amplitude résultante modifiée. Sources **synchrones** et **cohérentes** (déphasage constant). Différence de marche :

$$\delta = |S_2M - S_1M|$$

- $\delta = k\lambda$: **constructives**, en phase, amplitude doublée ;
- $\delta = (k + \frac{1}{2})\lambda$: **destructives**, en opposition de phase.

Cuve à ondes, $\lambda = 1{,}5\,\text{cm}$

$S_1M = 12{,}0\,\text{cm}$, $S_2M = 16{,}5\,\text{cm}$: $\delta = 4{,}5\,\text{cm}$
$\delta/\lambda = 3{,}0$: entier, **constructives** (amplitude maximale).
$\delta' = 5{,}25\,\text{cm}$: $\delta'/\lambda = 3{,}5$, **destructives**.

Méthode : calculer δ/λ, **entier** ou **demi-entier**.

4. LES TROUS D'YOUNG ET L'INTERFRANGE

Deux fentes distantes de b, une seule source (cohérence) ; écran à la distance D : franges brillantes et sombres. En un point d'abscisse x : $\delta = \dfrac{bx}{D}$.

Franges brillantes : $\delta = k\lambda \Rightarrow x_k = k\dfrac{\lambda D}{b}$, d'où :

$$i = x_{k+1} - x_k = \frac{\lambda D}{b}$$

Indépendant de k : franges **régulièrement espacées** ; on mesure 10 interfranges pour plus de précision.

$b = 0{,}30\,\text{mm}$, $\lambda = 633\,\text{nm}$, $D = 2{,}0\,\text{m}$

$i = \dfrac{633 \times 10^{-9} \times 2{,}0}{0{,}30 \times 10^{-3}} = 4{,}2\,\text{mm}$; mesure : 42 mm pour 10 interfranges.
En $x = 6{,}3\,\text{mm}$: $\delta = 9{,}5 \times 10^{-7}\,\text{m}$, $\delta/\lambda = 1{,}5$: frange **sombre**.

	Diffraction	Interférences
Dispositif	**une** fente a	**deux** fentes, écart b
Figure	tache centrale	franges régulières
Relation	$L = \frac{2\lambda D}{a}$	$i = \frac{\lambda D}{b}$

À RETENIR

Diffraction notable si $a \sim \lambda$. — $\theta = \frac{\lambda}{a}$; $L = \frac{2\lambda D}{a}$. — Constructives : $\delta = k\lambda$. — Young : $i = \frac{\lambda D}{b}$. — a : une fente ; b : écart entre deux.

pierre-carree.fr