

**CAPEXOS**

Chapitre B2

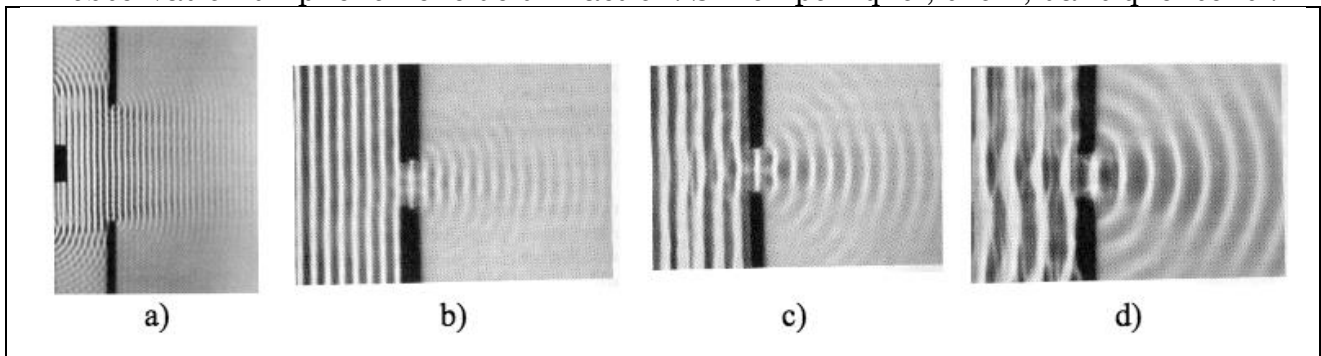
Identifier les situations physiques où il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction

Caractériser le phénomène de diffraction dans des situations variées.

Exploiter qualitativement la relation $\theta = \lambda/a$

CAPEXO 1. On considère une onde périodique de longueur d'onde λ se propageant à la surface de l'eau et traversant une fente dont la largeur L peut varier comme sur les 4 photos ci-dessous.

- Indiquer les photos sur lesquelles il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction.
- Comment doit évoluer la largeur de l'ouverture pour que la diffraction soit plus nettement observée ?
- Pour une largeur d'ouverture donnée, la longueur d'onde joue-t-elle un rôle sur l'observation du phénomène de diffraction. Si non pourquoi, si oui, dans quel sens ?



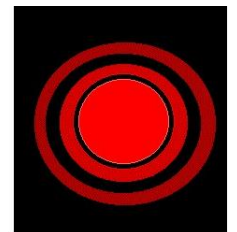
CAPEXO 2. Parmi les situations décrites ci-dessous, identifier celle pour laquelle la diffraction ne sera pas "observable".

Situation 1 – Une onde sonore de longueur d'onde $\lambda = 78$ cm passe par une porte (ouverte) de largeur 80 cm.

Situation 2 - Une onde sonore de longueur d'onde $\lambda = 3,4$ m passe par une porte (ouverte) de largeur 80 cm.

Situation 3 - Une onde ultrasonore de longueur d'onde $\lambda = 1,1$ cm passe par une porte (ouverte) de largeur 80 cm.

CAPEXO 3. Les deux figures de diffraction ci-contre sont obtenues en faisant passer un faisceau par deux trous circulaires différents. Identifier la figure correspondant au trou le plus grand.



CAPEXO 4. Deux ondes sonores de fréquences 20

Hz et 20 kHz pénètrent dans une pièce à travers l'ouverture d'une fenêtre de largeur 50 cm. La célérité des ondes est $c=340$ m.s⁻¹. Laquelle des deux ondes pourra être audible même si on ne se situe par face à la fenêtre ?

Exploiter quantitativement par un calcul littéral et numérique la relation $\theta = \lambda/a$

CAPEXO 5. Une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 445$ nm est diffractée par une fente de largeur $a = 0,80$ mm.

- Déterminer l'angle caractéristique du faisceau diffracté.



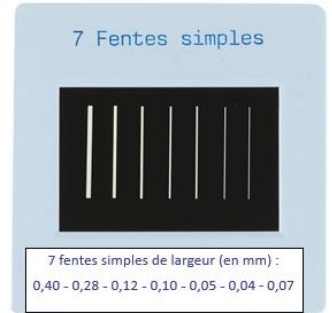
- b. La tache centrale de diffraction aurait-elle été plus grande ou plus petite avec un laser de longueur d'onde 632 nm ?

CAPEXO 6. Une onde sonore de longueur d'onde $\lambda = 20$ cm rencontre un obstacle de largeur $a = 3,0$ m. L'angle caractéristique θ de la tache centrale de diffraction vaut :

- a. 6,7 rad b. $6,7 \times 10^{-2}$ rad c. 15 rad d. $3,8^\circ$

CAPEXO 7. Une onde lumineuse monochromatique est diffractée par un fil de largeur $a = 0,100$ mm. L'angle caractéristique du faisceau diffracté est $\theta = 0,39^\circ$. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde.

CAPEXO 8. Une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 445$ nm est diffractée par une fente. L'angle caractéristique du faisceau diffracté est $\theta = 0,51^\circ$. Parmi les 7 fentes ci-contre, laquelle a été utilisée ?



CAPEXO 9. Une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 532$ nm est diffractée par un trou de largeur $a = 10$ mm.

- a. Déterminer l'angle caractéristique du faisceau diffracté.
b. Déterminer la largeur de la tache centrale de la figure de diffraction observée sur un écran placé à une distance $D = 1,25$ m de la source.

CAPEXO 10. Une onde lumineuse monochromatique est diffractée par un fil de largeur $a = 0,70$ mm. L'angle caractéristique du faisceau diffracté est $\theta = 0,47^\circ$.

- a. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde.
b. A quelle distance du fil doit être placé un écran pour obtenir une tache centrale de largeur 14,5 mm ?

CAPEXO 11. Une onde lumineuse monochromatique est diffractée par une fente de largeur $a = 0,06$ mm. On observe la figure de diffraction sur un écran situé à une distance $D = 97$ cm de la fente. La largeur de la tache centrale est $L = 2,2$ cm. Déterminer la longueur d'onde λ de l'onde.