

3TSI - Physique-Chimie
Programme de colle n°11 - Semaine du 9/12 au 13/12

Questions de cours (P7)

Décrire précisément la figure obtenue sur un écran pour deux trous d'Young éclairés par un laser. Comment est-elle modifiée lorsque les trous sont remplacés par des fentes ?

Quelles sont les deux conditions à respecter pour observer des interférences entre deux ondes lumineuses ?

Exprimer sans démonstration l'intensité résultante :

- lorsque ces conditions sont respectées (ondes cohérentes)
- lorsque au moins une des conditions n'est pas vérifiée (ondes incohérentes)

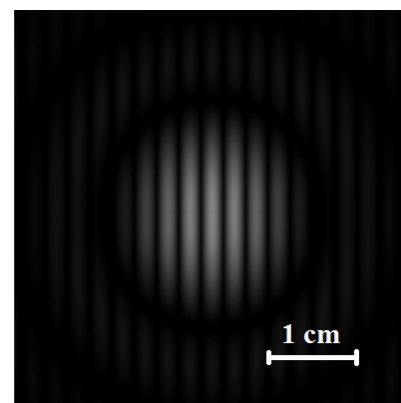
Démontrer la relation fondamentale des réseaux de diffraction.

Exercice de Physique P7 (Interférences lumineuses)

Entraînement Trous d'Young

Deux trous d'Young sont éclairés à incidence normale par un faisceau laser de fréquence $f = 6,74 \cdot 10^{14}$ Hz. Sur un écran placé à 1,50 m des trous, on observe la figure ci-contre :

- 1) Quelle est la couleur des franges brillantes ?
- 2) Les trous sont-ils alignés verticalement ou horizontalement ?
- 3) Réaliser un schéma de l'expérience.
- 4) Déterminer la distance a qui sépare les deux trous d'Young.
- 5) Estimer le diamètre des trous.



Exercice de Chimie : Equilibre chimique (C3)

Exercice-type Synthèse du trioxyde de Soufre

On étudie la réaction qui forme le trioxyde de soufre $\text{SO}_{3(g)}$ à partir du dioxyde de soufre $\text{SO}_{2(g)}$ et du dioxygène gazeux. La température est prise égale à 730 K dans toute la suite.

- 1) Ecrire l'équation-bilan de cette réaction rapportée à 1 mole de dioxygène.
On donne $K^0(730\text{K}) = 1,4 \cdot 10^4$ pour cette réaction.
- 2) On souhaite obtenir un taux d'avancement de 90% à partir d'un mélange initial composé de 0,10 mol de dioxygène, 0,05 mol de dioxyde de soufre et 0,40 mol de diazote. Quelle doit être la valeur de la pression totale P ?
- 3) Comment évolue le taux d'avancement lorsque l'on augmente la pression en maintenant la température constante ?
- 4) Calculer le taux d'avancement de la synthèse sous $P = 1,0$ bar (conditions de pression utilisées dans l'industrie).

Corrigé

Trous d'Young

- 1) $\lambda = 445 \text{ nm}$, couleur bleue
 - 2) Les franges sont verticales, donc les trous sont alignés horizontalement (placés côte à côte)
 - 4) Interfrange $i = 2,5 \text{ mm}$ et $i = \lambda \frac{D}{a}$ donc $a = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 270 \text{ }\mu\text{m}$ (distance entre les trous)
 - 5) Pour la tache centrale $L = 2,25 \text{ cm}$ donc $\theta \simeq \tan \theta = \frac{L/2}{D}$ pour l'angle de diffraction
- On a $\theta \simeq \frac{\lambda}{d}$ (ordre de grandeur), on en déduit $d = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m} \sim 60 \text{ }\mu\text{m}$ pour le diamètre des trous

Synthèse du trioxyde de soufre

1)	$2 \text{ SO}_2(\text{g}) +$	$\text{O}_2(\text{g}) =$	$2 \text{ SO}_3(\text{g})$	n_{gaz}
2) Etat initial	0,05	0,10	0	0,55
Etat final	$0,05 - 2x_f$	$0,10 - x_f$	$2x_f$	$0,55 - x_f$

$$x_{\text{max}} = 0,025 \text{ mol et } \tau = x_f / x_{\text{max}} = 0,90 \text{ donc } x_f = 0,0225 \text{ mol}$$

$$K^\circ = 1,4 \cdot 10^4 = \frac{(2x_f)^2 (0,55 - x_f) \cdot P^\circ}{((0,05 - 2x_f)^2 \cdot (0,10 - x_f) \cdot P)} \text{ donc } P = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$$

3) Loi de Le Châtelier: une augmentation de pression à température constante favorise l'équilibre dans le sens de la consommation de gaz, ici le sens direct.

4) Pour $P = 1 \text{ bar}$, $K^\circ = 1,4 \cdot 10^4 = \frac{(2x_f)^2 (0,55 - x_f) \cdot P^\circ}{((0,05 - 2x_f)^2 \cdot (0,10 - x_f) \cdot P)}$ donne $x_f = 0,024958 \text{ mol}$ donne $\tau = 99,8\%$ (cohérent le taux d'avancement est plus important pour $P = 1,0 \text{ bar}$ que pour $P = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ bar}$)