

Questions de cours

1. **Démontrer** que la longueur d'onde λ d'un rayonnement dans un milieu d'indice optique n est donnée par $\lambda = \lambda_0/n$, où λ_0 est la longueur d'onde dans le vide. → Chap4.I.3.c & Test5
2. **Énoncer** la formule de la diffraction $\theta = \lambda_0/a$, et **déterminer** la taille de la tâche centrale de diffraction sur un écran placé à une distance D de l'ouverture, en s'appuyant sur l'approximation (fournie par l'examineur au besoin) $\tan \theta \simeq \theta$ quand $\theta \ll 1$ rad. → Chap4.II.1.b & Test5
3. **Énoncer** les trois lois de Snell-Descartes en s'appuyant sur un schéma clair et légendé. → Chap4.III.1, cadre « Lois de Snell-Descartes » & Test5

Chapitre 3 – Équilibre chimique

À savoir

- ▷ Différence entre transformation nucléaire, physique ou chimique.
- ▷ Distinction entre **transformation chimique** (ce qu'on observe dans la réalité) et **réaction chimique** (la modélisation de la transformation observée à partir d'une **équation de réaction** qui traduit la conservation de la matière).
- ▷ Loi des gaz parfaits : $P V = n R T$; unité SI des différentes grandeurs.
- ▷ Définition de la pression partielle d'un gaz dans un mélange ; exemple de l'air.
- ▷ Expressions de l'**activité** d'une espèce chimique X :
 - ▷ pour X un liquide pur, un solide pur ou le solvant : $a(X) = 1$;
 - ▷ pour X un gaz supposé parfait $a(X) = \frac{p_X}{p^\circ}$ avec $p^\circ = 1$ bar la pression standard ;
 - ▷ pour X un soluté peu concentré $a(X) = \frac{[X]}{c^\circ} = \frac{c_X}{c^\circ}$ avec $c^\circ = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ la concentration standard.
- ▷ Deux futurs possibles pour une transformation chimique : soit le réactif limitant disparaît à l'EF et la transformation est totale (cas facile, $\xi_f = \xi_{\max}$), soit l'état final est un état d'équilibre (cas difficile, $\xi_f = \xi_{\text{eq}} < \xi_{\max}$).
- ▷ Loi d'Action de Masse (LAM) ; savoir que la constante d'équilibre K° d'une réaction donnée ne dépend que de la température.
- ▷ Différence entre réaction peu avancée ($\xi_f \ll \xi_{\max}$) et réaction très avancée, ou quantitative, ou quasi-totale ($\xi_f \simeq \xi_{\max}$).

À savoir faire

- ▷ Reconnaître la nature d'une transformation : nucléaire, physique ou chimique.
- ▷ Recenser les constituants physico-chimiques présents dans un système.
- ▷ Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.
- ▷ Équilibrer une réaction chimique.
- ▷ Construire le tableau d'avancement d'une réaction chimique (équation, EI, EF et éventuellement état intermédiaire).
- ▷ Repérer le réactif limitant et calculer l'avancement maximal $\xi_{\max}$.
- ▷ Déterminer l'avancement final de la réaction si la transformation est totale, égal à $\xi_{\max}$.
- ▷ Exprimer le **quotient réactionnel** d'une réaction donnée et prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.
- ▷ La constante d'équilibre thermodynamique étant donnée, déterminer la composition chimique du système dans l'état final en appliquant la LAM et en résolvant une équation sur ξ_{eq} , ou en utilisant le résultat donné.
- ▷ Si le réactif limitant est un solide ou un liquide, déterminer si l'équilibre est atteint en comparant l'avancement à l'équilibre ξ_{eq} à l'avancement maximal $\xi_{\max}$. Notion de rupture d'équilibre.
- ▷ Expliquer qualitativement le principe d'un *déplacement d'équilibre*.

Chapitre 4 – Bases de l'optique géométrique

Note aux colleurs : nous n'avons pas encore revu l'énergie associée à un photon.

À savoir

- ▷ Connaître les différents types de sources lumineuses (primaire, secondaire), et les caractéristiques de leurs spectres (continu, raies).
- ▷ Intervalle de longueurs d'onde du spectre visible ; longueurs d'onde approximatives du rouge et du bleu.
- ▷ Indice optique (ou de réfraction) d'un milieu, relation avec la célérité de l'onde dans le milieu.
- ▷ Définition d'un milieu dispersif. La loi de Cauchy n'est pas à connaître mais peut être donnée dans un exercice.
- ▷ Formule de la diffraction pour une onde de longueur d'onde λ_0 passant par une ouverture de taille a : le demi-angle d'ouverture (défini sur un schéma !) vérifie

$$\theta = \frac{\lambda_0}{a}$$

- ▷ Cadre de l'optique géométrique : notion de rayon lumineux pour décrire la propagation de la lumière, et étude dans des milieux milieux transparents, homogènes et isotopes.
- ▷ Modèle de l'optique géométrique : les rayons se propagent en ligne droite tant qu'ils ne rencontrent pas d'obstacle, respectent le principe de retour inverse et les lois de Snell-Descartes à l'interface entre deux milieux.
- ▷ Principe de retour inverse de la lumière (ou « principe du rétroviseur ») : si la lumière émise en un point A parvient en un point B, alors de la lumière émise au point B le long du même rayon en sens inverse parvient au point A en suivant le même chemin.
- ▷ Limites du modèle : absence de description de la nature *ondulatoire* de la lumière. Nous avons évoqué la polarisation et les interférences, mais aucune connaissance sur ces deux notions n'est exigible à ce stade.

À savoir faire

- ▷ Calculer une fréquence à partir d'une longueur d'onde, et réciproquement.
- ▷ Montrer que la longueur d'onde λ dans un milieu d'indice n vérifie $\lambda = \lambda_0/n$ avec λ_0 la longueur d'onde dans le vide.
- ▷ Calculer en ordre de grandeur la valeur d'un demi-angle d'ouverture pour la diffraction. Calculer en ordre de grandeur la largeur de la tache de diffraction sur un écran.
- ▷ Réflexion et réfraction : énoncé des lois de Snell-Descartes, à partir d'un schéma **propre et légendé**.
- ▷ Phénomène de réflexion totale et angle de réfraction limite : calculs d'angles limites (les formules sont à savoir retrouver).
- ▷ Utilisation de la calculatrice en radians ou en degrés, fonction arcsin.