

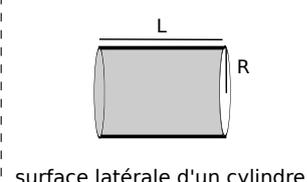
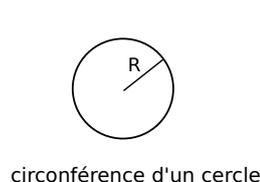
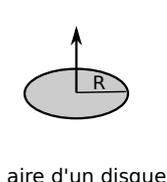
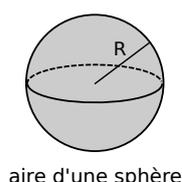
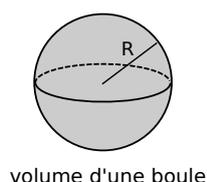
Compilation des interrogations de cours

Noël → Vacances de février

Ce document regroupe les interrogations de cours depuis la rentrée de septembre. Quelques questions ont été ajoutées. L'ensemble des questions constitue la "base" de ce qui doit être connu.

Mathématiques

1 – Compléter :



Partie III : Chimie

Diagrammes E-pH (chap. 3)

- Écrire la demi-équation de réaction entre $\text{Zn}_{(s)}$ et $\text{Zn}(\text{OH})_{2(s)}$. Qui est le réducteur et qui est l'oxydant ?
Énoncer la formule de Nernst cette demi-équation. En déduire la pente de cette frontière.
- Écrire la demi-équation de réaction entre $\text{Zn}_{(aq)}^{2+}$ et $\text{Zn}(\text{OH})_{2(s)}$. De quel type de réaction s'agit-il ? Que peut-on en déduire ?
- Donner les couples redox de l'eau, les demi-équations associées, et l'allure du diagramme E-pH de l'eau. Démontrer l'équation des deux frontières.

Partie IV : Optique

Optique ondulatoire (chap. 1)

- Donner la relation entre le vecteur d'onde k et la longueur d'onde λ pour une propagation dans un milieu d'indice optique n .
Donner ensuite la relation entre le vecteur d'onde k et la longueur d'onde λ_0 dans le vide pour une propagation dans un milieu d'indice optique n .
- a** – Donner la relation entre fréquence ν et longueur d'onde λ pour une onde lumineuse se propageant dans le vide.
Quel est l'ordre de grandeur de ν pour une onde dans l'optique ?
- b** – Une source possède une largeur spectrale $\Delta\nu$. Donner alors l'expression de sa largeur spectrale $\Delta\lambda$.
- Donner le temps de cohérence d'une lampe spectrale de TP.
En déduire sa largeur spectrale $\Delta\nu$.
- Donner le temps de réponse moyen d'une photodiode. Le comparer à la fréquence d'une onde dans le visible.
Quelle conséquence pour la définition de l'intensité d'une onde lumineuse ?

9 – Donner l'expression du chemin optique pour un parcours sur une distance l dans un milieu d'indice n par une radiation de longueur d'onde dans le vide λ_0 .

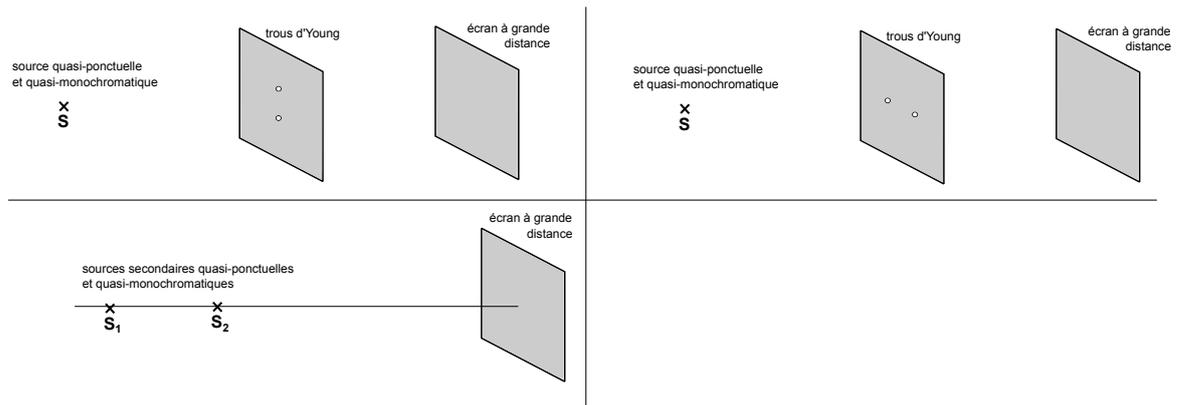
Donner la relation entre différence de phase $\varphi(B, t) - \varphi(A, t)$ et chemin optique entre A et B .

Interférences à deux ondes (chap. 2)

10 – Énoncer la formule de Fresnel, dans le cas d'intensités I_1 et I_2 quelconques, puis dans le cas où elles sont égales.

11 – Énoncer les conditions pour que deux sources produisent des interférences et expliquer la signification des termes employés.

12 – Dessiner l'allure de la figure d'interférence dans chacun des cas ci-dessous :



13 – Définir l'ordre d'interférence (définition faisant intervenir la différence de marche δ entre deux rayons). Pour quelle(s) valeur(s) de l'ordre d'interférence a-t-on une intensité maximale ?

14 – Un dispositif interférentiel produit une intensité sur l'écran dont l'expression est

$$I(y) = A [1 - C \cos(2\pi\alpha y + \varphi_0)].$$

Donner l'expression de l'interfrange.

Réseaux (chap. 3)

15 – Donner la formule des réseaux pour un réseau en transmission.

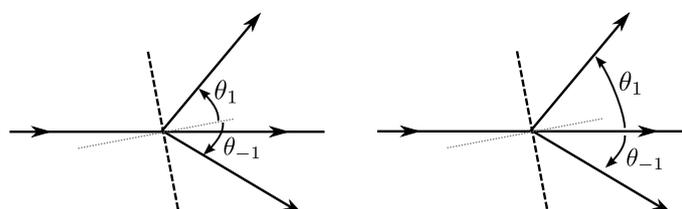
16 – Entre un réseau à 150 traits par mm et un autre à 500 traits par mm, lequel dévie le plus un faisceau incident ?

La longueur d'onde la plus déviée par un réseau est-elle le bleu ou le rouge ?

17 – Dans un dispositif de type spectromètre, la position d'une raie sur le capteur CCD est donnée par la formule $x = \frac{f\lambda}{a}$, avec f et λ des constantes. La grandeur a est le pas du réseau utilisé. On suppose que a peut varier de Δa (c'est une incertitude). Donner l'expression correspondante de Δx , variation de la position x de la raie sur l'écran.

18 – Un dispositif interférentiel à deux ondes produit une intensité sur l'écran dont l'expression est $I(x) = A [1 + C \cos(2\pi\alpha x)]$. Donner l'expression de l'interfrange.

19 – Quel est le schéma sur lequel les angles sont correctement placés, et donc pour lequel on a la formule des réseaux énoncée dans le cours ?



Partie V : Électromagnétisme

Électrostatique (chap. 1)

- 20 – Donner l'expression du champ électrostatique \vec{E} créé par une charge q ponctuelle.
Donner également l'expression du potentiel électrostatique.
- 21 – On considère un point M appartenant à un plan de symétrie de la distribution de charges. Que peut-on dire de $\vec{E}(M)$?
Même question si M est dans un plan d'antisymétrie de la distribution de charges.
- 22 – On donne l'expression $V(x, y, z) = V_0 \frac{x^2}{2L^2}$ pour le potentiel. En déduire l'expression du champ électrique.
- 23 – Donner la relation entre la différence de potentiel entre deux points A et B et la circulation du champ électrique entre ces deux points.
Que dire de la circulation de \vec{E} si $A = B$?
- 24 – Donner l'énoncé mathématique du théorème de Gauss. On fera un dessin avec l'orientation des éléments considérés.

Magnétostatique (chap. 2)

- 25 – Donner l'énoncé mathématique du théorème d'Ampère. On fera un dessin avec l'orientation des éléments considérés.
- 26 – On considère un point M appartenant à un plan de symétrie de la distribution de courants. Que peut-on dire de $\vec{B}(M)$?
Même question si M est dans un plan d'antisymétrie de la distribution de courants.
- 27 – On considère un plan Π de symétrie de la distribution de courants. On considère un point P quelconque (pas nécessairement sur le plan), et un point P' symétrique de P par rapport au plan Π .
Quelle est la relation entre \vec{B} au point P et \vec{B} au point P' ?
- 28 – Que signifie de dire que \vec{B} est à flux conservatif?