

Programme de colle MP semaine 18

du 09/02 au 13/02 2026

Cours 22 : Dispositifs interférentiels

Principe d'obtention de sources synchrones et mutuellement cohérentes.

Un exemple d'interférences par division du front d'onde : l'expérience des trous d'Young : figure d'interférences, expression de l'éclairement, calcul de la différence de marche, interfrange, contraste. Facteurs limitant le contraste des interférences – notion de cohérence spatiale et temporelle : source constituée de 2 points, source étendue (pas de démo), cas d'un doublet de longueurs d'onde, cas d'une source à profil rectangulaire, interférences en lumière blanche.

Un exemple d'interférences par division d'amplitude : l'interféromètre de Michelson : description ; configuration en lame d'air : équivalence du montage à une lame d'air, franges d'égale inclinaison : calcul de la différence de marche, surface de localisation, rayon des franges brillantes ; configuration en coin d'air : surface de localisation, franges d'égale épaisseur ; exemple de mesure : translation des franges d'égale épaisseur, mesure du doublet du sodium.

Cours 23 : Réseaux plans

Présentation des réseaux plans.

Formule des réseaux : démonstration, interprétation ; cas d'une lumière monochromatique ; cas d'une lumière blanche.

Interférences à N ondes : fonction d'interférences, interprétation graphique dans le plan complexe, directivité et renforcement de l'intensité lumineuse en N^2 . Établir la demi-largeur des pics principaux de la courbe d'intensité en fonction du déphasage.

Application à la spectroscopie : minimum de déviation ; mesure du pas du réseau ; détermination d'une longueur d'onde inconnue ; utilisation d'un réseau en lumière polychromatique, recouvrement d'ordre.

Cours 5C : Thermodynamique des réactions d'oxydoréduction

Cellules électrochimiques : nombre d'oxydation ; fem ; fonctionnement en générateur (pile) ; fonctionnement en récepteur (électrolyseur) ; potentiel d'électrode ; relation entre fem et enthalpie libre de réaction : bilan d'énergie d'une pile réversible, bilan pour une pile réelle, expression de la fem.

Formule de Nernst : électrodes de référence à hydrogène et au calomel saturé ; pile usée : calcul de K^0 en fonction des potentiels d'électrode standard ; capacité d'une pile ; détermination des grandeurs de réaction à partir de la mesure de fem dans leur état standard, calcul d'un nouveau potentiel d'électrode standard connaissant d'autres potentiels d'électrode standard, ou des pK_a , ou des pK_s ; à l'équilibre tous les potentiels d'électrode sont égaux.

Rappels sur les diagrammes potentiel-pH : principe de construction, exemple de l'eau du fer et du cuivre. Lecture des diagrammes : obtention des potentiels standards, des pK_a et des pK_s .

Questions de cours :

1. Trous d'Young éclairés par une source ponctuelle: figure d'interférences, expression de l'éclairement, calcul de la différence de marche, interfrange, contraste.
2. Trous d'Young éclairés par un doublet de longueur d'onde ponctuelle: figure d'interférences, expression de l'éclairement, contraste.
3. Interféromètre de Michelson : configuration en lame d'air : équivalence du montage à une lame d'air, franges d'égale inclinaison : calcul de la différence de marche, surface de localisation, rayon des franges brillantes.
4. Interféromètre de Michelson : configuration en coin d'air : équivalence du montage à un coin d'air, surface de localisation, franges d'égale épaisseur ; différence de marche.

5. Formule des réseaux : énoncé et démonstration à partir de 2 ondes issues de motifs voisins.
6. Interférences à N ondes : fonction d'interférences (démonstration, tracé), interprétation graphique dans le plan complexe.
7. Calcul de K^0 en fonction des potentiels d'électrode standard.
8. Calcul d'un nouveau potentiel d'électrode standard connaissant d'autres potentiels d'électrode standard, ou des pK_a , ou des pK_s .
9. Rappels sur les diagrammes potentiel-pH : principe de construction, exemple de l'eau du fer ou du cuivre.
10. Lecture des diagrammes : obtention des potentiels standards, des pK_a et des pK_s .

Programme prévisionnel de la semaine suivante :
Courbes IE

Eléments du programme en rapport avec la colle :

3.2. Superposition d'ondes lumineuses	
Superposition de deux ondes incohérentes entre elles.	Justifier et utiliser l'additivité des intensités.
Superposition de deux ondes monochromatiques cohérentes entre elles : formule de Fresnel. Facteur de contraste.	Citer les principales conditions pour que le phénomène d'interférences apparaisse (ondes quasi synchrones, déphasage constant dans le temps ou très lentement variable). Établir et utiliser la formule de Fresnel. Associer un bon contraste à des ondes d'intensités voisines.
Superposition de N ondes monochromatiques cohérentes entre elles, de même amplitude et dont les phases sont en progression arithmétique.	Établir la relation fondamentale des réseaux liant la condition d'interférences constructives à l'expression de la différence de marche entre deux ondes issues de motifs consécutifs. Établir, par le calcul, la demi-largeur $2\pi/N$ des pics principaux de la courbe d'intensité en fonction du déphasage. Mettre en œuvre un dispositif expérimental utilisant un phénomène d'interférences à N ondes.

9.1. Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction	
Relation entre enthalpie libre de réaction et potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.	Citer et exploiter la relation entre l'enthalpie libre de réaction et les potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.
Relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard des couples impliqués.	Déterminer l'enthalpie libre standard d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples. Déterminer la valeur du potentiel standard d'un couple d'oxydo-réduction à partir de données thermodynamiques.