

PROGRAMME DE COLLE



Attention pas de colle cette semaine concours blanc

Chap. F4 : Équation de Schrödinger et fonction d'onde.

- Fonction d'onde, normalisation des fonctions d'onde.
- Équation de SCHRÖDINGER : énoncé, linéarité et principe de superposition.
- Définition d'un état stationnaire, justification du terme stationnaire et comparaison entre la signification en mécanique quantique et en physique des ondes, équation de SCHRÖDINGER indépendante du temps (écrite avec ou sans l'opérateur hamiltonien).
- Indétermination quantique, inégalité de HEISENBERG spatiale et inégalité temps-énergie.
- Évolution d'une particule quantique libre : définition d'une particule libre, états stationnaires d'une particule libre en OPPM, relation de dispersion, vitesse de phase et dispersion. Problème de la normalisation des OPPM, intérêt des OPPM : représentation d'une particule quantique libre par un paquet d'ondes, vitesse de groupe, étalement du paquet d'onde et introduction du vecteur densité de courant de probabilité.

Chap. F5 : Exemples d'évolution d'une particule quantique dans des potentiels constants par morceaux.

- Modèle du puits infiniment profond, mise en évidence de l'existence en mécanique quantique d'une énergie minimale liée au confinement.
- Recherche des états stationnaires pour un puits infiniment profond, mise en évidence la quantification imposée par les CL, analogie avec la corde vibrante, expression de l'énergie, représentation des fonctions d'ondes et des densités de probabilités associées.
- Exemple d'évolution temporelle de la densité de probabilité de présence d'une particule confinée. Mise en évidence des oscillations de période $T = h / (E_2 - E_1)$.
- Marche de potentiel, définition et analyse, en mécanique classique, du mouvement d'une particule incidente.
- Recherche des états stationnaires dans le cas où $E > V_0$, exploitation des CL (continuité de la fonction d'onde et de sa dérivée admises dans le cadre du programme). Coefficients de réflexion et de transmission, évolution de R et T avec E .
- Recherche des états stationnaires dans le cas où $0 < E < V_0$, exploitation des CL, onde évanescence. Coefficients de réflexion et de transmission, évolution de la densité de probabilité de présence en fonction de x , profondeur de pénétration à l'intérieur de la marche de potentiel.
- Barrière de potentiel et Effet tunnel : position du problème et présentation de l'effet tunnel, principe de l'étude (les calculs n'ont pas été effectués, seul le principe a été donné), interprétation qualitative de l'effet tunnel avec l'inégalité temps-énergie.

Chap. A10 : Champs et potentiels électrostatiques.

- Découplage des équations de Maxwell dans le cas statique, équations locales.
- Loi de Coulomb, champ électrostatique créé par une charge ponctuelle, champ créé par un ensemble de charges ponctuelles.
- Rappels sur les diverses modélisations continues, passage d'une modélisation continue à une autre, exemples, calcul de la charge totale et expressions intégrales du champ électrostatique (N.B. : je les ai juste mentionnées, tout calcul de champ à partir de ces expressions est exclu).
- Rappels sur les propriétés de symétrie du champ électrostatique.

- Flux du champ électrostatique : théorème de Gauss.
- Calculs des champs créés par une sphère, un cylindre infini et un plan infini.
- Analogie gravitationnelle.
- Potentiel électrostatique, définition, équation de LAPLACE, potentiel créé par une charge ponctuelle, par un ensemble de charges ponctuelles, expression intégrale du potentiel (N.B. : je les ai juste mentionnées, tout calcul à partir de ces expressions est exclu).
- Calcul d'une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique.
- Cas du condensateur plan, modélisation, champ (à partir des champs des deux plans infinis), calcul de la capacité.
- Énergie potentielle électrostatique d'une charge ponctuelle dans un champ électrostatique extérieur.
- Topographie du champ électrostatique, lignes de champ, propriétés, équipotentielles, propriétés, tube de champ, lien entre position relative des lignes de champ et intensité du champ.
- Dipôle électrostatique, moment dipolaire d'un doublet de charges, potentiel et champ créés par un doublet de charges, allure des lignes de champ et des équipotentielles, généralisation.

Chap. D4 : Thermodynamique de l'oxydoréduction.

- Demi-équation redox : potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple redox, équilibre, loi de Nernst.
- Réactions d'oxydoréduction en solution aqueuse : constante d'équilibre, évolution spontanée.
- Cellules électrochimiques ou cellule galvanique : électrodes, anode / cathode, représentation symbolique, pile (force électromotrice, équation de fonctionnement, travail maximum récupérable, capacité), électrolyse.
- Rappels sur les diagrammes E -pH : intérêt des diagrammes E -pH, conventions de tracé, diagramme E -pH de l'eau, du fer, zones de corrosion, de passivation et d'immunité.



EXERCICES

Tout exercice sur le programme ci-dessus.

Organisation de la semaine à venir

• Concours blanc lundi et mardi

- **Test de cours fictif pour entraînement** : Int. 22 sur le cahier de prépa,

• TD Mardi après midi :

Pour les MP. : Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 30.15 et 30.17.
Pour les MPI. : Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 28.15 et 28.17.

• TD jeudi matin :

Pour les MP. : Préparer en priorité (si vous avez le temps) l'exercice 32.7.