

# PROGRAMME DE COLLE



**ATTENTION, pas de colles**

## Chap. F3 : Lois du frottement solide.

- Mouvement relatif entre deux solides : définition de la vitesse de glissement, propriétés, vecteur rotation relative et mise en place du vocabulaire (rien de plus) relatif au roulement et au pivotement.
- Action de contact entre deux solides, lois de Coulomb pour le frottement de glissement : distinction des deux cas, mise en application sur l'exemple du cube glissant (ou pas !) sur un plan incliné.
- Puissance d'une action de contact ponctuelle dans le cas d'un support fixe, dans le cas d'un support mobile.
- Puissance totale des actions de contact, cas limites de l'absence de frottement et de l'absence de glissement.

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

- Rappels sur les OPPM et réinterprétation quantique avec l'introduction du photon. Relation de PLANCK EINSTEIN et relation de DE BROGLIE. Recherche d'une expression pour probabilité d'observation d'un photon.
- Choix conventionnel d'écrire en mécanique quantique en  $\exp(i(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t))$ .
- Exemple d'introduction d'opérateur quantique : opérateurs énergie.
- 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 évanescente. 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.

## Chap. D4 : Thermodynamique de l'oxydoréduction.

- Demi-équation redox : potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple redox, équilibrage, 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

### Interrogation de cours (10 min) lundi

- Test de cours fictif pour entraînement : Int. 21 sur le cahier de prépa.

### TP Mardi après midi :

Pour les MP.:

Planning :

**TP 11 : Michelson 2** pour Chambonneau, Carrot, Durand, Thiolier, Ghodbane, Salichon, Plassard, Giroud, Ait Hammou, Thomas

**TP 12 : frottements** pour Bouterfass, Lefèvre, Buyck, Michel, Vigier, Suzac, Fribourg, Guillot, Betemps, Przybylski

Préparer la partie théorique **disponible sur le cahier de prépas**. Il faut rendre une partie théorique par binôme. Sans partie théorique vous ne serez pas admis en TP.

NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.

Pour les MPI.:

Il n'y a pas de partie théorique à préparer pour vous.

Planning :

**TP 10 : frottements** pour El Mokhtari, Sari-Poitrasson, Bonjour, Tamet, Boulesteix, Hateau, Meyrand, El Rhani

**TP 11 : Michelson Jardin, Klainberg, Giron, Galéas, Siauwe, Marot, Louartani, Boumaiza, Blanc, Wang**

NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.

### TD lundi matin ou après midi :

Pour les MP. : Préparer en priorité (si vous avez le temps) l'exercice 29.7 et l'exercice 32.1.

Pour les MPI. : Préparer en priorité (si vous avez le temps) la fin de l'exercice 27.2 et l'exercice 27.7.