

### **Introduction à la Mécanique Quantique**

Dualité onde-particule de la lumière, caractéristiques du photon.

Effet photoélectrique.

Absorption / émission de photons par la matière : Transitions atomiques.

Dualité onde-particule de la matière : Longueur d'onde de de Broglie. Expérience des fentes d'Young avec des électrons

Interprétation probabiliste associée à la fonction d'onde : Expérience d'interférence particule par particule.

En TD : exemple d'un électron confiné dans un puits de potentiel à 1D infini.

*Note à l'intention des colleurs : L'équation de Schrödinger n'est pas au programme, ni le principe de Heisenberg.*

### **Mécanique**

#### **Chapitre 8 : Mouvement d'un point dans un champ de force centrale**

Force centrale. Conséquences de la conservation du moment cinétique : planéité du mouvement, loi des aires.

Force centrale conservative. Conservation de l'énergie : Potentiel effectif, nature du mouvement.

Cas du champ gravitationnel : Lois de Kepler. Cas du mouvement circulaire, exemple du satellite géostationnaire, cas du mouvement elliptique (connaître  $E_m = -GMm / 2a$  et la 3<sup>ème</sup> loi de Kepler).

**Fiches Outil** 1 (Trigonométrie), 2 (alphabet grec), 3 (unités), 4 (nombres significatifs), 5 (analyse dimensionnelle), 6 (équation d'une droite), 8 (dérivée), 9 (équation différentielle d'ordre 1), 10 (équation différentielle d'ordre 2), 11 (barycentre), 12 (différentielle), 13 (DL), 14 (gradient), 15 (produit vectoriel) et 16 (coniques).

Les élèves savent faire des régressions linéaires sur leurs calculatrices et sur ordi avec Python.

**Fiche 7 : Mesure** : Evaluation de type A (moyenne, écart-type expérimental, incertitude-type à savoir calculer) ; évaluation de type B.

### **Questions de cours**

#### **Pour la Mécanique quantique :**

- Le photon : énergie, vitesse, masse, quantité de mouvement. Décrire un exemple d'expérience mettant en évidence la nécessité de la notion de photon.
- Effet photoélectrique : Interpréter qualitativement l'effet photoélectrique à l'aide du modèle particulaire de la lumière. Etablir, par un bilan d'énergie, la relation entre l'énergie cinétique des électrons et la fréquence. Expliquer qualitativement le fonctionnement d'une cellule photoélectrique.
- Absorption et émission de photons. Transitions atomiques. Citer quelques applications actuelles mettant en jeu l'interaction photon-matière (capteurs de lumière, cellules photovoltaïques, spectroscopies UV-visible et IR, etc.)
- Onde de matière associée à une particule. Relation de de Broglie. Décrire un exemple d'expérience mettant en évidence le comportement ondulatoire de la matière.

#### **Pour le chapitre 8 de Mécanique:**

- Définition d'une force centrale ; justifier que le mouvement est plan, voire rectiligne ; conservation de la constante des aires.
- Définition d'une force centrale conservative ; justifier que le système est conservatif. Potentiel effectif ; discussion sur la nature du mouvement (état lié, état de diffusion).
- Lois de Kepler : à énoncer. 3<sup>ème</sup> loi de Kepler à établir pour une planète sur une orbite circulaire autour du Soleil.
- Satellite sur une orbite circulaire : vitesse, énergies, période à établir.

- Satellite géostationnaire : préciser la définition, sa période (on pourra confondre le jour sidéral et le jour solaire, ou pas), le plan de la trajectoire. Déterminer le rayon de sa trajectoire, et son altitude.

## **Chimie pour les optants SI**

### **Chapitre 4 : Transformation chimique**

Tableau d'avancement, avancement molaire ou volumique de la réaction.

Réaction totale ou équilibrée.

Activité chimique.

Quotient de réaction.

Relation de Guldberg et Waag (loi d'action de masse).

Réaction quantitative, réaction quasi-nulle.

### **Chapitre 5 : Conductivité électrique**

Conductivité d'une solution.

Exemples de l'eau pure, d'une solution saline, d'un acide faible.

### **Chapitre 6 : Réactions acidobasiques**

Acide fort / Faible ; base forte / faible. Rôle de l'eau. pH.

Constante d'acidité. Classification acidobasique : échelle d'acidité.