

PHYSIQUE :

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^{ème} loi de Kepler).

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.

Thermodynamique

Chapitre 1 : Description d'un système à l'équilibre

Les échelles d'étude.
Système thermodynamique, état physique ; variables thermodynamiques, équilibre thermodynamique, équation d'état. Equation d'état du GP.
Energie interne, capacité thermique à volume constant.
Cas du GP : modèle, équation d'état, masse volumique, vitesse quadratique d'un GP monoatomique, énergie interne.
Température et pression cinétiques.
~~Cas des phases condensées : modèle de la phase indilatable et incompressible, énergie interne.~~
En TD : ~~Fuite d'un gaz d'une enceinte thermostatée (avec toutes les vitesses égales à la vitesse quadratique et 6 possibilités pour le vecteur vitesse).~~

Fiches Outil 1 (Trigonométrie), 2 (alphabet grec), 3 (unités), 4 (nombres significatifs), 5 (analyse dimensionnelle), 6 (équation d'une droite), 7 (Mesures et incertitudes), 8 (dérivée), 9 (résolution d'équations différentielles d'ordre 1), 10 (résolution d'équations différentielles d'ordre 2), 11 (barycentre), 12 (différentielle d'une fonction), 13 (DL), 14 (gradient), 15 (produit vectoriel) et 16 (coniques).

Les élèves savent faire des régressions linéaires et quelques calculs statistiques (évaluation de type A) sur leurs calculatrices et sur ordi avec Python.

Questions de cours

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 conservatrice ; justifier que le système est conservatif. Potentiel effectif ; discussion sur la nature du mouvement (état lié, état de diffusion).
- Lois de Kepler : à énoncer.
- Satellite sur une orbite circulaire : vitesse, énergies, période à établir.
- 3^{ème} loi de Kepler à établir pour une planète sur une orbite circulaire autour du Soleil.
- Etablir $E_m = -GMm / 2a$ pour une trajectoire elliptique dans un champ gravitationnel.

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 1 de Thermodynamique :

- Définition de l'énergie interne d'un système ; capacité thermique à volume constant.
- Gaz parfait : modèle du gaz parfait, équation d'état, énergie interne, cas des GP monoatomiques ou d'un GP quelconque.
- ~~- Phase condensée : modèle de la phase condensée incompressible et incompressible, énergie interne.~~

Chimie pour les optants SI

Chapitre 6 : Réactions acidobasiques

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

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

Diagramme de prédominance, diagramme de distribution. Réaction entre deux couples acidobasiques : utilisation d'une échelle de pKa, calcul de la constante d'équilibre, discussion sur sa valeur (sens favorable, défavorable, très grande, très petite).

Calcul de pH .

Dosages acidobasiques : principe d'un dosage, suivi par pHmétrie, colorimétrie, conductimétrie.

Fait en cours: Dosage pHmétrique et colorimétrique de HCl par NaOH et CH₃COOH par NaOH