



CONCOURS D'AGREGATION DE DE SCIENCES PHYSIQUES (OPTION PHYSIQUE)

Programme des épreuves écrites et orales de physique

I. Mécanique

- Cinématique du point matériel, composition des mouvements.
- Dynamique du point matériel dans un référentiel galiléen et non galiléen, principe de relativité, transformation de Galilée.
- Lois de conservation : quantité de mouvement, moment cinétique, énergie.
- Dynamique d'un système isolé à deux corps : référentiel du centre de masse, applications: forces d'interaction en $(1/r_2)$, interactions gravitationnelles, lois de Kepler, collisions.
- Oscillateur harmonique : oscillations libres non amorties et amorties, oscillations forcées, résonances.
- Système à plusieurs points matériels : théorèmes généraux, applications aux solides indéformables.
- Modes propres d'un système à plusieurs degrés de liberté.
- Potentiel central, diffusion, section efficace.

II. Électromagnétisme

1. Régimes stationnaires : électrostatique et magnétostatique

- Champs électrique et magnétique.
- Potentiel électrique et potentiel vecteur.
- Distributions dipolaires.
- Invariance et symétries.
- Théorèmes de Gauss et d'Ampère.
- Conducteurs.
- Diélectriques.
- Milieux magnétiques.
- Energie électromagnétique.
- Conditions aux limites à l'interface entre deux milieux.
- Stationnaire

2. Régimes quasi-stationnaires:

- Induction électromagnétique.
- Équation de Maxwell-Faraday.
- Régimes quasi-stationnaires.





3. Régimes variables :

- Équation de Maxwell dans le vide et dans les milieux matériels.
- Ondes électromagnétiques dans le vide.
- Potentiels retardés.
- Ondes électromagnétiques dans les milieux matériels homogènes, linéaires et isotropes.
- Dispersion, absorption.
- Réflexion et réfraction d'ondes électromagnétiques sur un dioptr.
- Propagation guidée, modes propres d'une cavité.
- Production d'ondes électromagnétiques.
- Champ rayonné par un dipôle oscillant.
- Antennes.

III. Optique

1. optique géométrique :

- Approximation de l'optique géométrique, notion de rayon lumineux.
- Chemin optique, principe de Fermat, surfaces d'onde, théorème de Malus.
- Stigmatisme rigoureux, aplanétisme, image d'un point.
- Approximations de Gauss.
- Systèmes optiques.
- Systèmes à faces planes : miroirs plans, dioptrés plans, lames à faces parallèles, prismes.
- Systèmes à faces sphériques : miroirs sphériques, dioptrés sphériques, lentilles minces.

2. optique ondulatoire

- Cohérences spatiale et temporelle des ondes électromagnétiques.
- Principe de Huygens-Fresnel et conséquences.
- Diffraction et interférences des ondes électromagnétiques, Applications

IV. Thermodynamique

- Gaz parfait: théorie cinétique.
- Gaz réel. Équation de Van der Waals.
- Premier principe de la thermodynamique : énergie calorifique (chaleur) et énergie mécanique (travail), énergie interne, Enthalpie.
- Deuxième principe de la thermodynamique, entropie.
- Applications des deux principes aux fluides homogènes.
- Énergie libre, enthalpie libre.
- Changements d'états d'un corps pur.





Programme de l'épreuve orale de chimie

V. Atomistique et liaisons chimiques

- Constitution de l'atome, modèle de Bohr.
- Nombres quantiques, notion d'orbitale.
- Atomes poly-électroniques : règles de remplissage, structure électronique.
- Classification périodique des éléments : énergie d'ionisation, électronégativité, affinité électronique, rayon atomique, rayon ionique.

VI. Thermodynamique chimique :

- Fonctions d'état : énergie interne, enthalpie, enthalpie libre, entropie.
- Grandeurs thermodynamiques de réaction.
- Équilibres chimiques : loi d'action de masse.

VII. Etude des solutions électrolytiques :

- Équilibres acido-basiques : couples acido-basiques, constante d'acidité, calcul du pH des solutions aqueuses, dosages acido-basiques.
- Équilibres de précipitation : produit de solubilité et solubilité.
- Équilibres d'oxydoréduction : nombre d'oxydation, couple redox, potentiel d'électrode, prévision des réactions redox, dosages d'oxydoréduction.

