

## Programme de colle MPSI 1

Semaine 24: du lundi 7 au vendredi 11 avril 2014

### MOUVEMENT D'UNE PARTICULE CHARGÉE DANS $\vec{E}$ ET $\vec{B}$ – EXERCICES

- Force de Lorentz  
Expression de la force de Lorentz — Puissance de la force de Lorentz : Particule dans le champ magnétique seul ( $\vec{E} = \vec{0}$ ) ; Particule dans le champ électrique seul ( $\vec{B} = \vec{0}$ )  
— Mouvement dans un champ électrique  $\vec{E}$  uniforme : Si la vitesse initiale est parallèle au champ ; Si la vitesse initiale est perpendiculaire au champ —  
Mouvement dans un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme et permanent
- Applications de la force de Lorentz : Tube cathodique  
Accélérateur de particules linéaire — Cyclotron — Spectromètre de masse — Filtre de vitesse

### THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE. SOLIDE EN ROTATION – COURS + EXERCICES

- Moment cinétique  
Définitions : moment cinétique, moment d'une force. — Théorème du moment cinétique (+ démonstration) — Moment cinétique d'un point ayant un mouvement plan. — Savoir exprimer le moment d'une force en fonction du bras de levier, savoir en trouver le signe. — Analogie PFD/TMC
- Moment par rapport à un axe  
Moment cinétique par rapport à un axe — Moment d'une force par rapport à un axe — Autre version théorème du moment cinétique  
— Exemple du pendule simple — Cas d'un système soumis à une force centrale
- Moment cinétique d'un solide en rotation  
Introduction : système de points — Moment d'inertie d'un solide en rotation autour d'un axe fixe — Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe — Expressions de moments d'inertie de quelques solides
- Loi du moment cinétique pour un solide en rotation  
Notion de moment d'inertie — Loi scalaire du moment cinétique pour un solide — Exemple d'un patineur tournant sur lui-même — Couple de force —  
Couple moteur et couple de freinage — Liaison pivot
- Statique  
Relation en statique — Exemple : balance romaine
- Énergie d'un solide en rotation autour d'un axe fixe  
Énergie cinétique d'un solide en rotation  
— Puissance d'une force appliquée à un solide en rotation — Loi de l'énergie cinétique pour un solide
- Pendule pesant  
Intégrale première pour le pendule pesant — Portrait de phase d'un pendule pesant — Oscillations de faible amplitude

### MOUVEMENT À FORCE CENTRALE. PROBLÈME DE KEPLER – COURS + EXERCICES

- Forces centrales. Définitions  
Conservation du moment cinétique.— Loi des aires
- Énergie potentielle associée à une force centrale  
Exemples de forces centrales : Force centrale newtonienne ; Force gravitationnelle ; Force électrostatique ; Énergie potentielle pour une force centrale newtonienne
- Étude du mouvement circulaire  
Dynamique du mouvement circulaire (2ème loi de Newton) — Relation entre les énergies pour une trajectoire circulaire — Énergie mécanique  $\mathcal{E}$  (cercle ou ellipse) — Vitesse sur une ellipse
- Lois de conservation pour un mouvement à force centrale  
Conservation du moment cinétique — Conservation de l'énergie mécanique — Discussion graphique du mouvement en fonction de l'énergie — Energie potentielle effective — Force newtonienne répulsive ( $k > 0$ ) : état de diffusion — Force newtonienne attractive ( $k < 0$ )
- Lois de Kepler  
Énoncé des lois de Kepler — démo de la 3ème loi dans le cas d'un cercle.
- Satellites  
Vitesses cosmiques — Trajectoire en fonction de la vitesse initiale — Satellites géostationnaires — Énergie de mise en orbite — Ellipses de Hohmann

### CHIMIE : ÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES - EXERCICES

- Couple acide-base
- Domaines de prédominance
- Dosages acidobasiques

*Le calcul de pH ne peut être demandé que sur des cas très simples. La méthode des réactions prépondérantes a été vue sur un cas simple.*

- Noms et formules – Cours  
Connaître le nom, la formule et la nature (acide, base, faible ou forte,...) des composés suivants :  
acide sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique. Soude, ion hydrogénocarbonate, ammoniac.

### CHIMIE : ÉQUILIBRES DE PRÉCIPITATION – COURS + EXERCICES

- Définitions  
Exemple du calcaire — Produit de solubilité — Solubilité — Domaine d'existence d'un précipité — Compétition entre deux réactions de précipitation (en exo) — Compétition entre la précipitation et l'acidobasicité. Tracé de la solubilité en fonction du pH (en exo)