

## Programme de colle MPSI 1

*Semaine 22 : 25 mars*

### THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE : POINT MATÉRIEL – EXERCICES

#### MOUVEMENT À FORCE CENTRALE – EXERCICES

1. Forces centrales. Définitions  
Conservation du moment cinétique.— Loi des aires
2. Énergie potentielle associée à une force centrale  
Force centrale newtonienne — Force gravitationnelle — Force électrostatique — Énergie potentielle pour une force centrale newtonienne
3. 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
4. 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 ( $k < 0$ )

*Savoir quelle trajectoire est associée à quelle énergie mécanique.*

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

1. Lois de Kepler  
Énoncé des lois de Kepler — démo de la 3ème loi dans le cas d'un cercle
2. Satellites  
Vitesses cosmiques — Trajectoire en fonction de la vitesse initiale — Satellites géostationnaires — Énergie de mise en orbite — Ellipses de Hohmann (en exercice)

### THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE : SOLIDE EN ROTATION – COURS

1. Solide en rotation  
Moment d'inertie

### CHIMIE : ÉQUILIBRES DE PRÉCIPITATION – EXERCICES

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

*Merci de donner un exercice sur les précipités à au moins un élève du trinôme.*

### OXYDORÉDUCTION : ÉCHANGE D'ÉLECTRONS - COURS ET EXERCICES SIMPLES

1. Couple rédox  
définition : oxydant, réducteur — réaction d'échange d'électron — Nombre d'oxydation : — Détermination avec la formule de Lewis — Dismutation de l'acide nitreux
2. Pile électrochimique  
Potentiel d'électrode. Formule de Nernst — Anode, cathode — Formule de Nernst — Loi de Nernst — Domaines de prédominance — Électrode à hydrogène
3. Applications de la loi de Nernst  
Calcul de la constante d'équilibre d'une réaction rédox — Prévion du sens d'évolution spontané d'une réaction — Potentiel standard pour une c.l. de 2 demi-réactions