

# PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 14 - MPSI 1 (831)

## Programme

**Chap. CS4 : Diagramme E-pH** : Cours et exercices.

**Chap. M3 : Energie du point matériel** : Exercices.

**Chap. M4 : Mouvement d'une charge dans un champ E ou B** : Cours.

### Chap. M3 : Energie du point

#### Ce qu'il faut savoir

- La définition de la puissance d'une force (et son lien avec le référentiel d'étude).
- La définition du travail d'une force, et son expression (infinitésimale et macroscopique).
- La définition de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique.
- Le théorème de l'énergie cinétique et sa démonstration.
- Le théorème de la puissance cinétique et sa démonstration.
  
- La définition d'une force conservative.
- La définition d'une énergie potentielle.
- Les énergies potentielles : de pesanteur (champ uniforme), gravitationnelle (astre ponctuel), élastique; et leur démonstration.
  
- La définition de l'énergie mécanique.
- L'énoncé et la démonstration du théorème de l'énergie mécanique.
- L'énoncé et la démonstration du théorème de la puissance mécanique.
- La définition de "système conservatif".
- La définition de "position d'équilibre".
- La définition d'un équilibre stable, instable.
- Le lien entre énergie potentielle et équilibre, et entre énergie potentielle et stabilité d'un équilibre, et les démonstrations correspondantes.
  
- La démonstration de l'approximation harmonique d'une cuvette d'énergie potentielle.

#### Ce qu'il faut maîtriser

- Calculer le travail et/ou la puissance d'une force.
- Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Appliquer le théorème de l'énergie cinétique.
  
- Déterminer si une force est conservative.
- Calculer l'énergie potentielle associée à une force conservative.
  
- Appliquer le théorème de l'énergie mécanique.
- Déterminer si un système est conservatif.
- Reconnaître une intégrale première du mouvement.
- Déterminer la(les) position(s) d'équilibre d'un système, et son(leur) stabilité.
- Dédire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence des positions d'équilibre, leur stabilité, le mouvement qualitatif (trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle).
- Évaluer l'énergie minimale nécessaire pour franchir une barrière de potentiel.
  
- Effectuer l'approximation harmonique pour l'étude des petites oscillations autour d'une position d'équilibre stable.

Ce qu'il faut savoir

- La définition d'un diagramme potentiel-pH.
- Les deux types de domaines de stabilité d'une espèce.
- La définition d'une convention de tracé.
- La signification d'une frontière verticale.
- La signification d'une frontière "horizontale".
  
- La différence (thermodynamique *vs* cinétique) entre ce que prévoit le diagramme et ce qui se produit en réalité.

Ce qu'il faut maîtriser

- Dresser le diagramme de principe.
- Attribuer les différentes zones d'un diagramme aux espèces prises en compte.
- Déterminer l'équation d'une frontière verticale ou "horizontale" ou "oblique".
- Identifier une dismutation ou une médiamutation sur un diagramme E-pH.
- En cas de dismutation, retrouver l'équation de la nouvelle frontière.
  
- Interpréter la superposition des diagrammes E-pH de deux éléments chimiques.
- Dresser le diagramme E-pH de l'eau.

Ce qu'il faut savoir

- La notion de champ électrostatique créé par une charge ponctuelle et sa démonstration.
- Le champ électrostatique.
- Quelques ordres de grandeur de champs électriques.
- Les différentes façons de produire un champs magnétique (et leurs avantages et inconvénients).
- Quelques ordres de grandeur de champs magnétiques.
  
- L'expression de la force de Lorentz.
- L'importance de la force de Lorentz vis-à-vis du poids.
- La propriété de la puissance de la force de Lorentz.
- L'énergie potentielle électrostatique dans un champ uniforme et sa démonstration.
- Les intérêts respectifs des champs  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$  vis-à-vis des modifications du mouvement des particules chargées.

Ce qu'il faut maîtriser

- Mettre en équations le mouvement d'une particule chargée soumise à un champ  $\vec{E}$ .
- Dans le cas où la vitesse initiale est orthogonale à  $\vec{B}$ , déterminer la trajectoire de la particule.