

## Colle 18 du 13 au 18 mars

### M6 - Particules dans un champ $\vec{E}$ et $\vec{B}$

#### Exercices

cf. programmes précédents

### M7 - Théorèmes du moment cinétique

#### Cours et exercices

cf. programmes précédents

### M8 - Forces centrales conservatives

#### Cours et exercices

cf. programmes précédents

### M9 - Forces newtoniennes

#### Cours et exercices

cf. programmes précédents

### M10 - Cinématique du solide dans deux cas particuliers

#### Cours et exercices

- Définition d'un solide
- Cas particulier du mouvement de translation
- Cas particulier du mouvement de rotation autour d'un axe fixe

### M11 - Mécanique des systèmes matériels

#### Cours et exercices

- Théorème de la résultante cinétique (rappel); résultante nulle des actions mécaniques intérieures
- Définition du moment cinétique d'un système matériel; moment nul des actions mécaniques intérieures; théorème du moment cinétique
- Définition de l'énergie cinétique d'un système matériel; théorème de l'énergie cinétique

### M12 - Dynamique du solide en rotation autour d'un axe fixe

#### Cours et exercices

- Théorème de la résultante cinétique (rappel)
- Théorème du moment cinétique scalaire pour un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen
  - Expression du moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe; moment d'inertie
  - Lien qualitatif entre moment d'inertie et répartition des masses
  - Notion de couple
  - Liaison pivot; liaison pivot parfait
  - Étude du pendule pesant avec le théorème du moment cinétique
- Théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen

- Expression de l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe; moment d'inertie
- Puissance des forces intérieures
- Étude du pendule pesant avec le théorème de l'énergie cinétique

## Liste non exhaustive de questions de cours

### M 7

- Énoncer le théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe (ou par rapport à un axe orienté fixe). Le démontrer. (Ne pas oublier les définitions.)

### M 8

- Définir une force centrale; démontrer la conservation du moment cinétique par rapport au centre de force
- Démontrer que le mouvement est alors plan
- Énoncer et démontrer la loi des aires ou deuxième loi de Kepler
- Déterminer l'énergie potentielle d'une force centrale; cas particulier de la gravitation et de l'électrostatique
- Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire l'énergie potentielle effective
- Décrire qualitativement le mouvement à l'aide de l'énergie potentielle effective

### M 9

- Pour une trajectoire circulaire dans un champ newtonien
  - Démontrer l'expression de l'énergie mécanique
  - Démontrer la troisième loi de Kepler
- Pour une trajectoire elliptique dans un champ newtonien
  - Énoncer la troisième loi de Kepler (sans démonstration)
  - Établir l'expression de l'énergie mécanique
- Pour les trajectoires paraboliques dans un champ newtonien
  - Rappeler l'expression de l'énergie mécanique (sans démonstration)
  - Définir et exprimer la vitesse de libération
- Déterminer les caractéristiques de l'orbite géostationnaire

### M 10

- Expliciter les différences entre un mouvement translation circulaire et un mouvement de rotation (autour d'un axe fixe)

### M 11

- Démontrer le théorème du moment cinétique pour un système de deux points matériels

### M 12

- Exprimer le moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (et définir le moment d'inertie)
- Exprimer l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe (et définir le moment d'inertie)