

Programme des Colles **PCSI2**



Site officiel

Cahier de textes



Semaine n°18

Du 24 au 28 Février

MOUVEMENTS ET INTERACTIONS

MI₂ Lois de Newton

EXERCICES

Plan du cours : Cf programmes précédents

MI₃ Approche énergétique de la mécanique du point

COURS ET EXERCICES

Plan du cours : Cf programme précédent

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Puissance, travail et énergie cinétique. Puissance et travail d'une force dans un référentiel.
→ Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen, dans le cas d'un système modélisé par un point matériel.
→ Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.
- Champ de force conservative et énergie potentielle. Énergie potentielle. Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle. Gradient.
→ Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), de l'énergie potentielle élastique.
→ Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle, l'expression du gradient étant fournie.
→ Déduire qualitativement, en un point du graphe d'une fonction énergie potentielle, le sens et l'intensité de la force associée.
- Énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique. Mouvement conservatif.
→ Distinguer force conservative et force non conservative.
→ Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique.
→ Utiliser les conditions initiales.
- Mouvement conservatif à une dimension.
→ Identifier sur un graphe d'énergie potentielle une barrière et un puits de potentiel.
→ Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
- Positions d'équilibre. Stabilité.
→ Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre. Analyser qualitativement la nature, stable ou instable, de ces positions.

- Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable, approximation locale par un puits de potentiel harmonique.
→ Établir l'équation différentielle du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre.
-  A l'aide d'un langage de programmation, résoudre numériquement une équation différentielle du deuxième ordre non linéaire et faire apparaître l'effet des termes non linéaires.

MI₄ Mouvement de particules chargées dans des champs uniformes et stationnaires

COURS UNIQUEMENT

Plan du cours :

- Position du problème, forces en présence : champ électrique \vec{E} , champ magnétique \vec{B} , force de Lorentz.
- Particule chargée dans \vec{E} seul : trajectoire, aspect énergétique, applications.
- Particule chargée dans \vec{B} seul : aspect énergétique, trajectoire circulaire, applications.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle ; champs électrique et magnétique.
→ Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Puissance de la force de Lorentz.
→ Justifier qu'un champ électrique peut modifier l'énergie cinétique d'une particule alors qu'un champ magnétique peut courber la trajectoire sans fournir d'énergie à la particule.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme.
→ Mettre en équation le mouvement et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.
→ Effectuer un bilan énergétique pour déterminer la valeur de la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétostatique uniforme dans le cas où le vecteur vitesse initial est perpendiculaire au champ magnétostatique.
→ Déterminer le rayon de la trajectoire et le sens de parcours.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles  et  apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Chapitre MI₄, je n'ai **pas** présenté la méthode des complexes je le ferai en TD mais ce n'est pas une capacité exigible.
- Chapitre suivant : MI₅ Moment cinétique.

En vous souhaitant d'excellentes vacances !