

Programme de colle - Semaine 15

Lundi 24/02/2025 - Vendredi 28/02/2025

Questions et démonstration de cours

M3. Approche énergétique

- Établir l'équation du mouvement du pendule simple en utilisant une approche énergétique.
- Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre. Analyser qualitativement la nature, stable ou instable, de ces positions.
- Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel) ou de l'énergie potentielle élastique.

M4. Mouvements de particules chargées

- Donner l'expression de la force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle q placée dans un champ électromagnétique et préciser la signification de chaque terme.
- Justifier à l'aide d'ordres de grandeurs que le poids est négligeable devant la force de Lorentz.
- Expliquer pourquoi 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.
- Effectuer un bilan énergétique pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Établir l'expression du rayon cyclotron et de la pulsation cyclotron.

Applications et exercices

M3. Approche énergétique

- Calculer le travail et la puissance d'une force.
- Distinguer force conservative et force non-conservative.
- Savoir utiliser le théorème de l'énergie cinétique (et choisir la bonne forme).
- Savoir utiliser le théorème de l'énergie mécanique (et choisir la bonne forme).
- Savoir exploiter un graphe d'énergie potentielle pour un mouvement à 1 degré de liberté.
- Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle, l'expression du gradient étant fournie.
- Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.

M4. Mouvements de particules chargées

- Connaître et utiliser la force de Lorentz exercée sur une charge ponctuelle.
- Étudier le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et stationnaire : le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant.
- Effectuer un bilan énergétique pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel.
- Évaluer les ordres de grandeur des forces électrique ou magnétique et les comparer à ceux des forces gravitationnelles.
- Étudier le mouvement circulaire d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire dans le cas où le vecteur vitesse initial est perpendiculaire au champ magnétique : déterminer le rayon de la trajectoire et la nature de celle-ci (circulaire) (on admet que le mouvement est plan).