

Semaine de colle numéro 17 : 5 au 9 février 2024.

**Chapitre de cours : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel. Mouvement d'un point dans E et B.**

**Chapitre de TD : Lois de Newton. Approche énergétique.**

Liste des questions de cours :

**Approche énergétique du mouvement d'un point matériel.**

1. Définir la puissance et le travail élémentaire d'une force dans le référentiel d'étude. En déduire l'expression du travail le long d'une trajectoire. Définir l'énergie cinétique puis démontrer le théorème de l'énergie cinétique afin d'obtenir les trois formes (puissance, travail élémentaire, travail le long d'une trajectoire).
2. Traiter l'exemple de la gravité terrestre pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
3. Traiter l'exemple de la force de rappel élastique pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
4. Traiter l'exemple de la force de type Newtonienne pour faire apparaître l'expression de l'énergie potentielle et le lien avec le travail de la force ainsi que l'expression de la force à partir de l'énergie potentielle.
5. Définir l'énergie mécanique et établir sa loi d'évolution. Définir un système conservatif. Enoncer clairement et sans ambiguïté la condition suffisante portant sur les forces non conservatives permettant de conclure qu'un système est conservatif.
6. Poser l'étude du système du pendule simple. Obtenir l'équation du mouvement par l'exploitation du caractère conservatif de ce système. Linéariser l'équation du mouvement autour de la position d'équilibre stable et identifier la période des petits mouvements autour de cette position d'équilibre.
7. Proposer un paysage énergétique quelconque. Définir les notions de puits de potentiel et de barrière de potentiel. Identifier la nature des états envisageables en illustrant proprement chaque cas sur le paysage énergétique proposé. Identifier et qualifier proprement les positions d'équilibre à partir de la lecture de ce paysage énergétique. Traduire alors ces observations en propriétés mathématiques permettant de caractériser les positions d'équilibre.

**Mouvement d'un point dans E et B. (Cours non fini, donc respecter scrupuleusement les questions de cours proposées svp).**

8. Donner l'expression de la force de Lorentz dans le cas général.
9. Pour la force de Lorentz créée par un champ électrostatique uniforme, montrer qu'on peut associer au champ électrostatique un potentiel électrostatique et donner la relation qui les lie.
10. Etude d'un canon à électron par la méthode énergétique. Obtenir la vitesse de sortie en fonction de la différence de potentiel entre les électrodes. Donner la charge et la masse d'un électron. Déterminer la tension à appliquer pour obtenir une vitesse en sortie de l'ordre de  $c/10$  pour  $c$  est la vitesse de la lumière dans le vide.
11. Etude du système de plaques déflectrices d'un oscilloscope analogique. Etablir les équations du mouvement de l'électron sur les directions longitudinales ( $Oz$  dans le cours) et transverses ( $Oy$  dans le cours). Etablir le temps de traversée du système et l'ordonnée atteinte sur l'écran de visualisation de l'oscilloscope.
12. Pour la force de Lorentz créée par un champ magnétostatique uniforme, montrer qu'elle ne peut pas apporter de travail à la particule chargée.
13. Etude du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. (Vitesse initiale perpendiculaire au champ  $B$  de norme  $v_0$ ). Utiliser une base de projection cartésienne et obtenir les expressions de  $x(t)$  et  $y(t)$ , conclure sur la nature de la trajectoire et donner les paramètres la décrivant en fonction de  $v_0$  et d'une pulsation à définir, exprimer et nommer.