

**Semaine de colle numéro 18 : 12 au 16 février 2024.**

**Chapitre de cours : Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme et/ou un champ magnétostatique uniforme. Loi du moment cinétique.**

**Chapitre de TD : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel. Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme et/ou un champ magnétostatique uniforme.**

**Liste des questions de cours :**

**Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrostatique uniforme et/ou un champ magnétostatique uniforme**

1. Donner l'expression de la force de Lorentz dans le cas général.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Pour la force de Lorentz créée par un champ magnétostatique uniforme, montrer qu'elle ne peut pas apporter de travail à la particule chargée.
6. 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.
7. Etude du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. (Vitesse initiale perpendiculaire au champ  $B$  de norme  $v_0$ ). En faisant l'hypothèse d'une trajectoire circulaire, poser la base de projection adaptée et retrouver rapidement le rayon de la trajectoire en fonction de  $v_0$  et d'une pulsation à définir, exprimer et nommer.

**Loi du moment cinétique.**

1. Définir le moment cinétique d'un point matériel  $M$  par rapport à un point (fixe)  $A$ . Définir le moment cinétique d'un point matériel  $M$  par rapport à un axe (fixe)  $\Delta$ .
2. Définir le moment d'une force appliquée à un point matériel  $M$  par rapport à un point (fixe)  $A$ . Définir le moment d'une force appliquée à un point matériel  $M$  rapport à un axe de rotation  $\Delta$ . Introduire la notion de bras de levier (on commencera pas faire un schéma dans le cas général et on justifiera pourquoi on peut étudier la situation en se ramenant dans le plan perpendiculaire à l'axe passant par  $M$ ).
3. Enoncer le théorème du moment cinétique. Appliquer ce théorème pour mener l'étude du mouvement du pendule simple.
4. Etudier les conditions de conservation du moment cinétique d'un point matériel  $M$  par rapport à un point fixe  $O$ . Présenter deux situations possibles et préciser laquelle des deux situations est celle pour laquelle cette conservation du moment cinétique apporte un point de vue intéressant sur le système.

