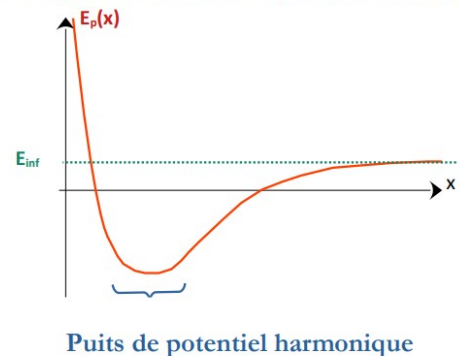


Organisation de la séance : Chaque khôlle commence par une question de cours ou un exercice simple qui fait intervenir une notion de cours. Si vous répondez bien à cette question de cours vous obtenez une note au moins égale à 10/20

Chapitre 15 : Approche énergétique du mouvement d'un point

- 1 Définir la puissance d'une force appliquée en un point M animé d'une vitesse $\vec{v}$ dans le référentiel $\mathcal{R}$.
- 2 Exprimer le travail élémentaire δW d'une force $\vec{F}$ de deux façons différentes pendant un intervalle de temps dt (d'abord en fonction de sa puissance, puis en fonction du déplacement élémentaire $d\vec{OM}$).
- 3 Exprimer sans démonstration le travail W_{AB} d'une force $\vec{F}$ de trois façons différentes :
 - a. en fonction de δW ; b. en fonction de $\vec{F}$ et $d\vec{OM}$; c. en utilisant la notion de puissance.
- 4 Etablir l'expression du travail W_{AB} d'une force $\vec{F}$ constante sur le chemin AB. Commenter.
- 5 Etablir l'expression du travail du poids sur un chemin AB. Commenter.
- 6 Énoncer puis démontrer le théorème de la puissance cinétique.
- 7 Énoncer puis démontrer le théorème de l'énergie cinétique.
- 8 Définir une force conservative.
- 9 Etablir l'expression de l'énergie potentielle :
 - a. de pesanteur ; b. gravitationnelle ; c. élastique ;
- 10 Soit M une masse m soumise à une force conservative $\vec{F}(M) = F(x)\vec{e}_x$.
 - a Montrer qu'à la position d'équilibre x_{eq} , $\frac{dE_p}{dx} = 0$.
 - b Montrer qu'un minimum (respectivement un maximum) d'énergie potentielle correspond à une position d'équilibre stable (respectivement instable). Quel est pour chaque cas le signe de $\frac{d^2 E_p}{dx^2}$ en x_{eq} ?
 - c Montrer que, si on écarte légèrement une masse m de sa position d'équilibre stable, son mouvement est celui d'un oscillateur harmonique.
- 11 On considère un système dont l'énergie potentielle varie selon x comme décrit sur le graphe d'énergie potentielle ci-contre (à droite). Expliquer des différents types de mouvements possibles en fonction de la valeur de l'énergie mécanique du système
- 12 On considère un mobile de masse m arrivant contre une barrière de potentiel. Expliquer les différents types de mouvements possibles en fonction de la valeur de l'énergie mécanique du système et de la hauteur de la barrière E_{bar} .
- 13 Énoncer le théorème de l'énergie mécanique (pour un système soumis uniquement à des forces conservatives, puis dans le cas général).
- 14 Retrouver l'équation du mouvement d'un pendule simple en utilisant le théorème de l'énergie mécanique.



Chapitre 16 : mouvement d'une particule chargée soumise à un champ électrique ou magnétique

Questions de cours :

- 1 Donner l'expression de la force de Lorentz, s'appliquant en présence d'un champ $\vec{E}$ et d'un champ $\vec{B}$ sur toute charge q de masse m ayant une vitesse $\vec{v}$ dans un référentiel galiléen $\mathcal{R}_g$.
- 2 Donner quelques ordres de grandeur de champs magnétiques (champ magnétique terrestre, aimant usuel).
- 3 Donner quelques ordres de grandeur de champs électriques.
- 4 Montrer qu'un champ magnétique seul ne peut pas modifier la vitesse d'une particule chargée.
- 5 On considère une particule de charge q et de masse m dans un champ électrostatique uniforme $\vec{E} = E_0 \vec{e}_x$. On donne une vitesse initiale $\vec{v}_0$ à la particule, telle que $\vec{v}_0$ soit inclinée d'un angle α par rapport à $\vec{E}$.
 - a Montrer que le mouvement est à vecteur accélération constant.
 - b Etablir les trois équations du mouvement.
 - c Etudier la nature de la trajectoire dans le cas où $\vec{v}_0 = \vec{0}$ ou $\vec{v}_0$ colinéaire à $\vec{E}$, puis dans le cas général. On dessinera l'allure de la trajectoire dans les cas où $q > 0$ ou $q < 0$.
 - d Etablir la relation $\Delta E_c = -q \Delta V$. Commenter. Que représente V dans cette relation ?
- 6 On considère une particule de charge q et de masse m dans un champ magnétostatique uniforme $\vec{B} = B_0 \vec{e}_z$. On donne une vitesse initiale $\vec{v}_0$ à la particule, telle que $\vec{v}_0 = v_0 \vec{e}_y$.
 - a Montrer que le mouvement est uniforme.
 - b Montrer que le mouvement est plan. Expliciter ce plan.
 - c **En admettant** que le mouvement est circulaire, établir l'expression du rayon de la trajectoire, d'abord en fonction de m , B_0 , q et v_0 , puis en fonction uniquement de v_0 et de la pulsation cyclotron.
- 7 On applique une différence de potentiel entre deux plaques métalliques A et B parallèles entre elles et séparées d'une distance D .
 - a Etablir l'expression du champ $\vec{E}$ entre les plaques, en admettant que celui-ci est uniforme et perpendiculaire au plan des plaques.
 - b On injecte un électron au niveau de la plaque A, sans lui donner de vitesse initiale. Quel doit être le signe de $U_{AB} = V_A - V_B$ pour que l'électron soit accéléré jusqu'à B ? Etablir alors l'expression de la vitesse de l'électron lorsqu'il arrive en B, en fonction de e , m et U_{AB} .
- 8 Dans cette question on s'intéresse au cyclotron.
 - a Décrire le principe du cyclotron à l'aide d'un schéma.
 - b Etablir l'expression de la fréquence de variation du champ électrique entre les Dees.
 - c Etablir l'expression de la vitesse maximale atteinte par une particule de charge q et de masse m dans un cyclotron dont les Dees ont un rayon R_{dee} et dans lesquels règne un champ de norme B_0 .