

PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 16 : 24/02

Oscillateurs mécaniques (masse-ressort)

Exercices

Régime libre, excitation sinusoïdale forcée.

Dynamique du point

Exercices

Énergétique du point matériel

Cours et exercices

Pas de notion de vecteur gradient pour l'instant ; pas d'utilisation du TEC en exos, seulement du TEM.

Puissance d'une force, vocabulaire : motrice/résistante. Travail élémentaire, travail ; calcul de W pour une force vectoriellement constante, pour une force perpendiculaire au déplacement, pour une force de norme constante opposée au déplacement. Conservativité d'une force.

Introduction théorique de l'énergie : théorèmes de la puissance cinétique et intro de l'énergie cinétique, TEC.

Énergies potentielles : relation fondamentale avec la force conservative $dE_p = -\delta W$ et intégration . Calcul de l'énergie potentielle de pesanteur, de l'énergie potentielle élastique (*on passe temporairement par les coordonnées sphériques*).

Énergie mécanique : définition, TEM, cas de conservation et cas de non conservation.

Applications : ski sans frottements (piste de forme quelconque) ; pendule simple : quelle vitesse initiale pour atteindre $\pi/2$ à partir de la position d'équilibre ?

Théorème de la puissance mécanique : obtention de l'ED du mouvement. *Application* : pendule simple.

Problèmes mixtes (énergie et RFD) : contexte = recherche d'une force qui ne travaille pas. *Applications* : distance de freinage d'un véhicule qui pile ; point matériel lâché sans vitesse au sommet d'un dôme hémisphérique sans frottements : angle de décrochage.

Evolution conservative à un degré de liberté (E_p totale (x) donnée, équation ou courbe) : relation $E_p'(x) = -F_x(x)$ à *savoir démontrer*, positions d'équilibre et stabilité, pulsation des petites oscillations au voisinage d'un équilibre stable (si $E_p''(x_{\text{eq}}) \neq 0$).

Limites du mouvement : calcul de E_m avec les conditions initiales, tracé de E_m constante, zones autorisées du mouvement, lecture de l' E_c par différence.

Mouvement d'une particule dans des champs uniformes et stationnaires

Cours

Pas de notion de vecteur gradient pour l'instant

Force de Lorentz. Sources des champs \vec{E} et \vec{B} ; unités SI des champs. Comparaison de la force de Lorentz électrique avec le poids (particule α , pour un champ $E=1\text{ V/m}$). Puissance nulle de la force magnétique ; règle des 3 doigts pour le produit vectoriel.

Énergie potentielle électrique ; vitesse acquise par une particule (non relativiste) soumise à une ddp, condition de validité (signe de la charge et classement des potentiels, sens de la tension positive et signe de q).

Mouvement dans un champ \vec{E} uniforme et stationnaire : intégrations vectorielles, équations horaires pour la vitesse et la position, trajectoire et tracé selon le signe de la charge. Notion de déviation.

Relation entre le champ \vec{E} uniforme (selon $+\vec{e}_x$) et la tension : obtention de $V'(x) = -E$, intégration, relation entre E , D (distance) et U (tension positive), sens de \vec{E} et sens de U .