

Travail, puissance et énergie

Les questions de cours classiques qui peuvent vous être posées en khôlle

- les définitions/propriétés/théorèmes/relation du cours (voir le deuxième paragraphe)
- démonstration du théorème de la puissance cinétique, de l'énergie cinétique
- démonstration du théorème de la puissance mécanique, de l'énergie mécanique
- démonstration de l'expression de l'énergie potentielle associée à la force de pesanteur, à la force de rappel d'un ressort, à la force gravitationnelle
- expliquer, en terme d'énergie potentielle, pourquoi il est toujours possible de modéliser un système au voisinage d'une position d'équilibre par un système masse-ressort

Les définitions / propriétés / théorèmes / lois / relations (avec les unités) à connaître (par cœur)

- définition du travail élémentaire d'une force, du travail sur un déplacement fini (respecter les notations)
- expression du travail d'une force constante sur un déplacement fini
- définition de la puissance d'une force et lien avec le travail élémentaire
- définition d'une force motrice et d'une force résistante
- définition de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique
- définition d'une force conservative, de l'énergie potentielle associée à une force conservative
- les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie potentielle élastique
- les théorèmes de l'énergie cinétique, de l'énergie mécanique, de la puissance cinétique et de la puissance mécanique
- la définition d'un équilibre (en lien avec la résultante des forces et en lien avec l'énergie potentielle)
- la définition d'un équilibre stable, d'un équilibre instable (idem)
- savoir dans quel cas l'énergie mécanique se conserve

Les méthodes à savoir appliquer et les questions classiques à savoir traiter

- déterminer la vitesse d'un système en un point de sa trajectoire (connaissant sa vitesse en un autre point) à l'aide du TEC ou du TEM
- déterminer l'énergie potentielle d'un pendule simple
- déterminer une intégrale première du mouvement à l'aide du TEC ou du TEM
- déterminer l'expression de l'énergie potentielle associée à une force conservative
- déterminer l'équation différentielle du mouvement à partir de la conservation de l'énergie mécaniques
- savoir déterminer la période des oscillations autour du voisinage d'une position d'équilibre stable

Les compétences annexes à maîtriser

- les relations dans le triangle
- le cercle trigonométrique
- calcul d'un produit scalaire
- expressions du vecteur déplacement infinitésimal dans différentes bases
- savoir dériver des fonctions composées
- les propriétés de l'opérateur gradient (les expressions en bases cylindrique et sphérique seront fournies)

Les erreurs classiques

- ne pas faire de schéma
- ne pas prendre le temps de choisir le théorème adapté au problème (PFD, TPC, TEC, TPM ou TEM)
- ne pas tenir compte de l'orientation de l'axe vertical pour le calcul de l'énergie potentielle de pesanteur
- oublier la constante dans l'expression de l'énergie potentielle (ou oublier de la déterminer)
- ne pas prendre en compte toutes les énergies potentielles (par ex $E_{pe} + E_{pp}$ pour le ressort vertical)