

LP 6 : Aspects énergétiques de phénomènes physiques

Présenté par Thomas

14 juin 2022

Introduction pédagogique

Niveau 1ère spé

Prérequis :

- notions d'énergie cinétique/potentielle (collège)
- expression de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur
- approcher le vecteur vitesse d'un point (2nde)
- conversion d'énergie (collège)
- Expression du poids (seconde)
- Vecteurs et produit scalaires

Difficultés :

- Notion de travail abstraite
- Utilisation des vecteurs et du produit scalaire

Séquence pédagogique

- TD quelle est la vitesse de Taig Khris quand il touche le sol pendant son record du monde
- TP étude énergétique de la chute libre
- TD sur une application numérique concrète

Introduction

Pourquoi est-ce compliqué de monter des escaliers? Cela est dû au poids. On va parler de travail et d'énergie dans cette leçon.

1 Notion de travail

1.1 Sens physique du travail

Schéma bonhomme qui monte les escaliers, poids qui s'applique sur lui. Le poids ne joue pas horizontalement mais freine le mouvement vertical. C'est le travail du poids qui explique cela.

Travail du poids : énergie apportée ou prise au système par la force de pesanteur. Définition généralisable pour toute force.

1.2 Expression du travail

$$W_{AB}(\mathbf{F}) = \mathbf{F} \cdot \mathbf{AB} = \|\mathbf{F}\| \cdot \|\mathbf{AB}\| \cdot \cos(\alpha)$$

Schéma signe produit scalaire, travaux utiles, nuls...

Théorème de l'énergie cinétique $\Delta E_c = W_{AB}$

Le travail a la même dimension qu'une énergie, on l'exprime en J.

1.3 Expression du travail du poids

Démo de la formule : $W_{AB}(P) = mg(z_B - z_A)$

Le travail du poids ne dépend pas du chemin suivi. Le poids est une force conservative.

A une force conservative, on associe une énergie potentielle. Exemple du poids.

Barrage de Grand'Maison : énergie potentielle de 240 GW.h (900 m de hauteur de chute, 100 000 000 m³ d'eau).

2 Etude énergétique, conservation de l'énergie

On prend l'exemple du pendule dans cette partie.

2.1 Energie potentielle de pesanteur, cinétique et mécanique

Courbes E_c et E_p pendule et commentaire : E_c max en bas et min en haut, E_p en opposition de phase. Em énergie mécanique conservée. Expression des énergies. Théorème énergie mécanique et cas où seulement des forces conservatives.

Manip quanti : relevé des points du pendule au cours du temps (vidéo logiciel), calcul de E_p , E_c . Energie mécanique pas constante : présence d'une force non conservative qui dissipe l'énergie.

2.2 Limites

Force de frottement, non conservatives