

Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques

Cette partie prolonge le thème « Mouvement et interactions » dont les situations d'étude peuvent être analysées du point de vue de l'énergie. Le travail des forces est introduit comme moyen d'évaluer les transferts d'énergie en jeu et le théorème de l'énergie cinétique comme bilan d'énergie, fournissant un autre lien entre forces et variation de la vitesse. Les concepts d'énergie potentielle et d'énergie mécanique permettent ensuite de discuter de l'éventuelle conservation de l'énergie mécanique, en particulier pour identifier des phénomènes dissipatifs.

Notions abordées au collège (cycle 4)

Énergie cinétique, énergie potentielle (dépendant de la position), bilan énergétique pour un système simple, conversion d'un type d'énergie en un autre.

Notions et contenus	Capacités exigibles. Activités expérimentales support de la formation
Énergie mécanique. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gain ou dissipation d'énergie.	Identifier des situations de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique. Exploiter la conservation de l'énergie mécanique dans des cas simples : chute libre en l'absence de frottement, oscillations d'un pendule en l'absence de frottement, etc. Utiliser la variation de l'énergie mécanique pour déterminer le travail des forces non conservatives. Utiliser un dispositif (smartphone, logiciel de traitement d'images, etc.) pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un système dans différentes situations : chute d'un corps, rebond sur un support, oscillations d'un pendule, etc. Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour effectuer le bilan énergétique d'un système en mouvement.

L'activité commence par le visionnage du film

Montrer graphiquement que l'énergie mécanique est conservée, dans le cas de la chute libre.

Voir fichier Excel « prof »

Réponse à la problématique :

$$E_m(G_{\text{Départ}}) = E_m(G_{\text{Arrivée}})$$

$$E_c(G_{\text{Départ}}) + E_{pp}(G_{\text{Départ}}) = E_c(G_{\text{Arrivée}}) + E_{pp}(G_{\text{Arrivée}})$$

$$0 + 0 = \frac{1}{2} \times m \times V^2(G_{\text{Arrivée}}) + m \times g \times z(G_{\text{Arrivée}})$$

$$\frac{1}{2} \times m \times V^2(G_{\text{Arrivée}}) = - m \times g \times z(G_{\text{Arrivée}})$$

$$\frac{1}{2} \times V^2(G_{\text{Arrivée}}) = - g \times z(G_{\text{Arrivée}}) \quad \text{d'où } V^2(G_{\text{Arrivée}}) = - 2 g \times z(G_{\text{Arrivée}})$$

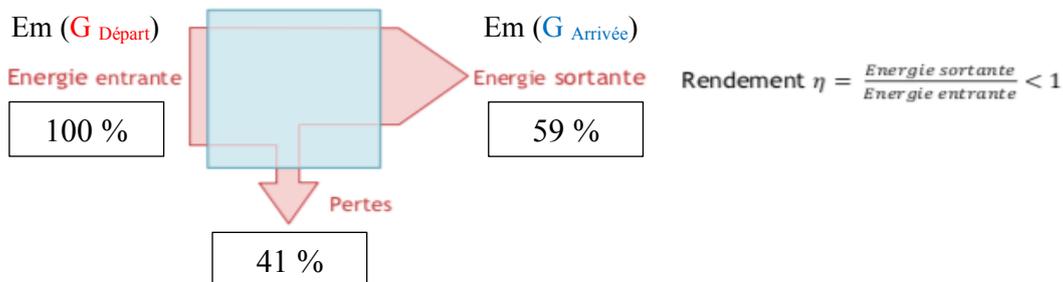
$$V(G_{\text{Arrivée}}) = \sqrt{- 2 g \times z(G_{\text{Arrivée}})} = \sqrt{- 2 \times 9,81 \times (- 435)} = 92,3 \text{ m/s} = 92,3 \times 3,6 = 332 \text{ km/h}$$

Valeur à comparer à 255 km/h

Les valeurs des vitesses semblent proches :  $V(G_{\text{Arrivée}}) / V(G_{\text{Chute libre}}) = 255 / 332 = 0,75 = 77\%$

Mais en énergies :  $E_c(G_{\text{Arrivée}}) / E_c(G_{\text{Chute libre}}) = V^2(G_{\text{Arrivée}}) / V^2(G_{\text{Chute libre}}) = (255 / 332)^2 = 0,59 = 59\%$

Soit 41% de « pertes »



$\Delta E_m$  récupérée par la glace et l'air

Jeux olympiques de 1992

Pour la première fois de son histoire, le ski de vitesse est présent à des jeux olympiques. L'épreuve télévisée se déroule dans la station savoyarde d'Arc 2000 et permet à des millions de téléspectateurs de découvrir ce sport. L'épreuve masculine est la deuxième meilleure audience télévisée de ces JO après la descente masculine de ski alpin. Le Français Michaël Prüfer gagne l'épreuve avec une vitesse de 229,299 km/h.

Le spectacle est entaché par la mort d'un des athlètes à l'entraînement. Le suisse Nicolas Bochatay a perdu la vie en percutant une dameuse.

L'évènement a sans doute contribué à empêcher le ski de vitesse de devenir un sport officiel des Jeux Olympiques d'Hiver.