



Fiche 1

Exercices Chapitre 11 « Aspects énergétiques des phénomènes mécaniques »

9 Énergie cinétique d'une balle de tennis

Le joueur de tennis John Isner détient le record du service le plus rapide établi lors de la coupe Davis le 6 mars 2016. La vitesse communiquée à la balle était $v = 253 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

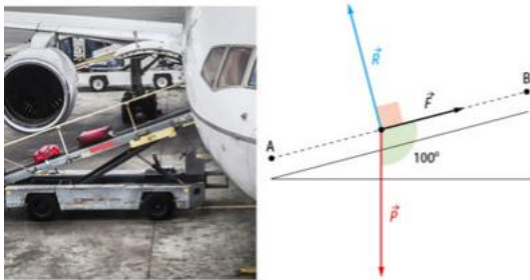
Donnée : masse d'une balle de tennis : $m = 55,0 \text{ g}$.

1. Convertir cette vitesse en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
2. En déduire l'énergie cinétique fournie à la balle lors de ce service.

10 Travail de forces constantes

Pour charger un bagage dans la soute de l'avion, on utilise un tapis roulant. Le système bagage, assimilé à un point matériel, est soumis à trois actions mécaniques modélisées par les forces constantes représentées sur le schéma ci-dessous.

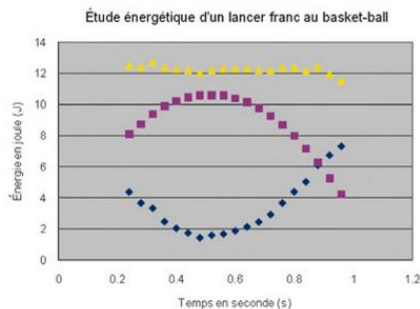
Données : Intensités du poids $P = 300 \text{ N}$, de la réaction $R = 295 \text{ N}$, de la traction $F = 80 \text{ N}$; déplacement $AB = 12,0 \text{ m}$.



1. Identifier la force dont le travail est nul le long du déplacement AB.
2. Exprimer puis calculer $W_{AB}(\vec{F})$ et $W_{AB}(\vec{P})$.
3. Préciser si le travail de chaque force est moteur ou résistant.

20 Lancer franc

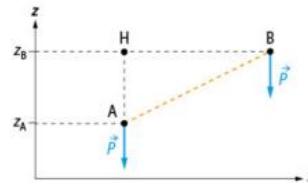
Au basket-ball, un lancer franc est sifflé à la suite d'une faute. Le joueur se place à 4,60 m du panier adverse et a deux occasions pour marquer un point. Grâce à une webcam, un logiciel de traitement de vidéos et un tableur, on effectue l'étude énergétique d'un lancer franc. On obtient le graphe ci-dessous.



1. a. Identifier les tracés représentant les énergies potentielle, cinétique et mécanique.
b. En déduire si le ballon est soumis à des forces non-conservatives lors du lancer.
2. Donner la valeur de l'énergie mécanique du ballon de basket.

15 Expression de l'énergie potentielle de pesanteur

On considère une montgolfière de masse m assimilée à un point. Le poids qui modélise l'action mécanique de la Terre sur le système est une force constante d'expression $P = m \times g$.



1. a. À l'aide du produit scalaire, exprimer le travail $W_{AB}(\vec{P})$ et montrer que $W_{AB}(\vec{P}) = W_{AH}(\vec{P}) + W_{HB}(\vec{P})$.
b. En déduire que $W_{AB}(\vec{P}) = mg \times (z_A - z_B)$.
c. Le poids est-il une force conservative ?
d. Déterminer et commenter le signe de $W_{AB}(\vec{P})$.
2. La variation de l'énergie potentielle d'une force conservative entre A et B est égale à l'opposé de son travail entre A et B.

17 Travail des forces de frottement solide

Un palet glisse horizontalement d'un bout à l'autre d'une table plane horizontale de longueur $AB = 2,50 \text{ m}$. Le système palet est assimilé à un point matériel. Les frottements de l'air sont négligés, tandis que ceux dus à l'action de la table sont modélisés par une force d'intensité constante $f = 3,0 \text{ N}$.

1. Sur un schéma, et sans souci d'échelle, représenter :
a. le vecteur vitesse du palet ;
b. la force de frottement due à l'action de la table.
2. Peut-on affirmer que le travail de la force \vec{f} vaut $W_{AB}(\vec{f}) = -7,5 \text{ J}$. Justifier la réponse.
3. a. Sur un déplacement en sens retour de B vers A, calculer $W_{BA}(\vec{f})$.
b. Faire la somme des travaux des forces correspondant à l'aller-retour et en déduire si cette force est conservative ou non.

21 Roller-skate



Un skateur se laisse glisser sur une rampe. Il ne prend d'élan à aucun moment. On assimile le skateur dans l'étude à un point matériel.

1. Décrire les échanges d'énergie qui ont lieu au cours des phases de montée et des phases de descente dans les deux cas suivants :
a. les frottements sont négligeables ;
b. les frottements ne sont pas négligeables.
2. Dans chacun des cas précédents, que peut-on dire de l'énergie mécanique du système ?
3. a. Dans le cas où les frottements sont négligeables, les énergies cinétique et potentielle de pesanteur du système au bas de la rampe sont : $E_{pp} = 1,3 \text{ kJ}$ et $E_c = 1,5 \text{ kJ}$. Exprimer l'énergie mécanique du système puis en déduire sa valeur.
b. Dans le cas où les frottements ne sont plus négligeables, au bout de plusieurs allers-retours sur la rampe, il y a-t-il gain ou dissipation d'énergie pour le système ?

