

Donnée : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 1

Pour faire un trou dans le sol au point A, un ouvrier utilise une barre à mine de 12kg qu'il tient verticalement. Il la soulève jusqu'en B d'une hauteur $AB = 80\text{cm}$, puis la laisse retomber en la guidant simplement, sans exercer sur elle de force significative.

1. Quel est l'effet du travail $W_{AB}(\vec{F})$ de la force \vec{F} exercée par l'ouvrier pour soulever la barre ?
2. Quelle relation existe-il alors entre $W_{AB}(\vec{F})$ et l'augmentation d'énergie potentielle de pesanteur de la barre entre A et B ? La force est-elle nécessairement constante ?
3. En déduire la valeur de $W_{AB}(\vec{F})$
4. Que dire de la somme $E_c + E_{pp}$ lors de la chute de la barre ? Calculer la valeur de l'énergie cinétique de la barre quand elle retombe sur le sol.

Exercice 2

On étudie la chute libre (on néglige les forces de frottements et la poussée d'Archimède) d'un parachutiste $m=80\text{Kg}$. Celui-ci saute d'une montgolfière possédant une vitesse nulle, d'une altitude de 1,00 km. Il ouvre son parachute à une altitude de 700 m.

1. Calculer l'énergie potentielle du parachutiste lorsqu'il saute de la montgolfière. Préciser l'origine des altitudes.
2. Calculer l'énergie mécanique du parachutiste à ce moment.
3. Faire le bilan des forces pour le parachutiste. Que peut-on déduire pour l'énergie mécanique ?
4. Calculer la vitesse du parachutiste au moment de l'ouverture du parachute.

Exercice 3

Une balle de masse $m = 200 \text{ g}$ est lancée verticalement vers le haut avec une vitesse de valeur $5,0 \text{ m.s}^{-1}$ à partir d'un point situé à 1,20 m du sol.

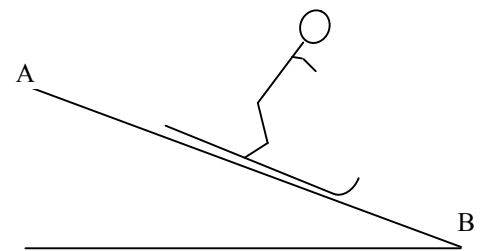
1. Calculer les énergies potentielle, cinétique et mécanique de la balle à l'état initial.
2. Calculer l'altitude maximale de la balle lors de ce lancer.
3. Calculer la vitesse de la balle au moment où elle retombe sur le sol.

Exercice 4

Un skieur à l'épreuve du kilomètre lancé (KL), en recherche de vitesse sur une piste plane, bien damée et inclinée d'un angle $\alpha = 26,0^\circ$ par rapport à l'horizontale, part du point A et atteint une vitesse de $50,5 \text{ m.s}^{-1}$ au bout d'un km de piste, au point B.

La masse du skieur et de son équipement est de 115 kg.

1. Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle du skieur en A. Faire l'application numérique correspondante en prenant comme origine des énergies potentielles le point B.
2. Donner l'expression littérale de l'énergie cinétique du skieur en B.
3. Faire l'application numérique correspondante.
4. Nommer les forces appliquées au système {skieur + équipement} et les représenter sur un schéma.



5. Donner l'expression du travail de chacune de ces forces.
6. Donner la relation liant la variation d'énergie cinétique du système et le travail des différentes forces.
7. Si le skieur glisse sans frottement. Quelle serait alors sa vitesse au point B ?
8. En fait les frottements ne sont pas négligeables lors d'une telle descente ; déterminer la valeur de ces frottements.

Exercice 5

Un pendule est constitué d'une bille de masse $M = 65 \text{ g}$ fixée à l'extrémité d'un fil de masse négligeable de longueur $l = 0,80 \text{ m}$. La bille est écartée de sa position d'équilibre jusqu'à que le fil fasse un angle $\alpha_0 = 35^\circ$ avec la verticale puis abandonnée sans vitesse initiale.

1. Exprimer l'énergie potentielle de la bille en fonction de l'angle α du fil avec la verticale. L'altitude $z=0$ est la position d'équilibre de la bille.
2. Justifier la constance de la somme $E_{pp} + E_c$ des énergies cinétique et potentielle de la bille.
3. Quelle est la vitesse V_{\max} de la bille lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre ?
4. Quel angle α_1 fait le fil avec la verticale en N lorsque la vitesse de la bille est la moitié de sa valeur maximale ?