

On prendra $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Exercice 1

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

Donnée : . . . $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Exercice 2

On étudie la chute libre (on néglige les forces de frottements et la poussée d'Archimède) d'un parachutiste ($m=80,0 \text{ kg}$). Celui-ci saute d'une montgolfière possédant une vitesse nulle, d'une altitude de $1,00 \text{ km}$. 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

Un parachutiste, de masse totale $m = 100 \text{ kg}$, saute à partir d'un hélicoptère en vol stationnaire (immobile par rapport à la Terre) d'une altitude de 3000 m . Durant la première phase de son saut la vitesse passe de 0 à 180 km/h . Puis, à l'ouverture du parachute, la vitesse décroît jusqu'à 18 km/h . La vitesse garde ensuite cette valeur jusqu'à l'atterrissement qui se fait sur un plateau situé à 500 m d'altitude.

1. Calculer l'énergie mécanique du parachutiste dans le champ de pesanteur terrestre lorsqu'il vient juste de quitter l'hélicoptère immobile par rapport à la Terre. Par convention, l'énergie potentielle du parachutiste dans le champ de pesanteur terrestre est prise nulle au niveau de la mer ($z = 0$).
2. Calculer l'énergie mécanique du parachutiste dans le champ de pesanteur terrestre juste avant son atterrissage.
3. L'énergie mécanique du parachutiste dans le champ de pesanteur terrestre est-elle restée constante ?
4. Quel est le travail de la force de frottement de l'air sur le parachutiste ?
5. La force de frottement est-elle constante durant le saut ?
6. Quelle était la valeur de cette force de frottement durant la dernière phase du saut à la vitesse constante de 18 km/h ?
7. De quelle hauteur devrait se faire une chute libre sans vitesse initiale pour que la vitesse à l'arrivée sur le sol soit également de 18 km/h ?

Exercice 4

Un pendule est constitué d'une petite boule métallique de masse $m = 80\text{g}$, suspendue à un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $\lambda = 1\text{m}$. Le fil est accroché en un point fixe O et les mouvements du pendule s'effectuent dans un plan vertical. Le fil du pendule étant initialement vertical, on l'écarte de cette position d'un angle $\theta_m = 45^\circ$ puis on abandonne l'ensemble sans vitesse initiale. (, position 1) On néglige toutes les forces de frottement.

- 1) Justifier la conservation de l'énergie mécanique pour la boule du pendule.
- 2) Déterminer la valeur V_2 de la vitesse de la boule lorsqu'elle passe par la position verticale (position 2).

3-La position intermédiaire du pendule est définie par l'angle θ qu'il forme avec la verticale (voir figure 1) ; la valeur de la vitesse de la boule est alors V.

On fait l'hypothèse que l'énergie potentielle de pesanteur est nulle dans la position la plus basse que le pendule peut occuper (position 2).

En appliquant la conservation de l'énergie mécanique sur la boule, en déduire

la formule littérale donnant la valeur V de la vitesse en fonction de θ , θ_m , g et λ . Faire l'application numérique pour $\theta = 30^\circ$.

