

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

Exercice 1

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 $1,20 \text{ m}$ 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 : ... $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

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'atterrissage 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 $\theta = 30^\circ$.

