

Travail du poids

Ce qu'il faut savoir

- Le poids est la force exercée par la terre sur tous les objets placés à son voisinage. Tous les systèmes étudiés dans les exercices sont donc soumis à cette force
- La direction de cette force est verticale (perpendiculaire à l'horizontale) Son sens est vers le bas



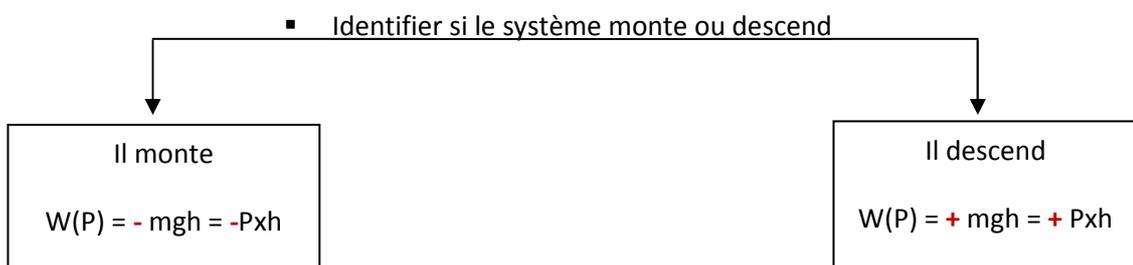
- On peut calculer le poids grâce à la relation

$$P = m \times g \quad \text{ou } m \text{ est la masse du système (exprimée en kilogramme (kg)) et } g \text{ la constante de pesanteur qui vaut } 9,8 \text{N.kg}^{-1}.$$

- Le travail du poids ne dépend pas de la trajectoire du système. Si on note h la dénivellation (exprimée en mètre (m)) entre le point de départ et le point d'arrivée du système, le travail du poids vaut :
 - $+mgh = +P \times h$ si le système descend. Le travail est moteur car le poids favorise la chute
 - $-mgh = -P \times h$ si le système monte. Le travail est résistant. Le poids s'oppose à la montée et tend à ramener l'objet vers le bas

Méthode à appliquer pour déterminer le travail du poids

- Déterminer la dénivellation h entre le point de départ et le point d'arrivée du système (donné dans l'énoncé ou différence de deux altitudes à calculer (h est toujours positif))



Applications

Application 1. Une grue soulève une charge de 800 kg sur une hauteur de 15m. Déterminer le travail du poids de cette charge.

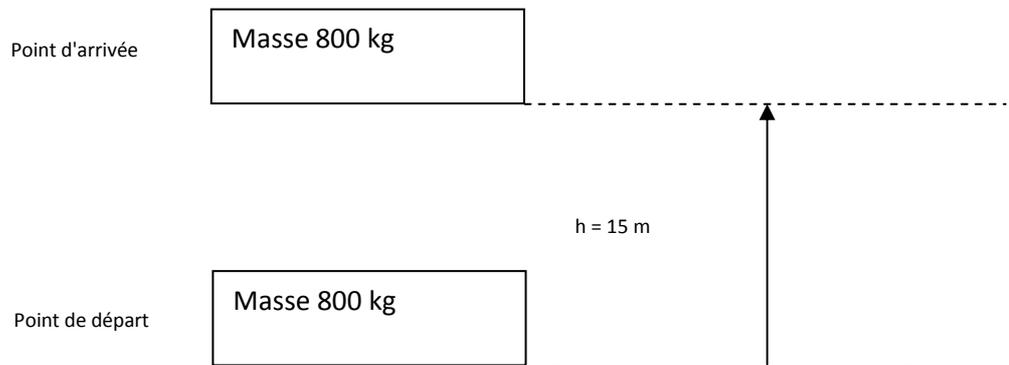
Application 2. Un individu de masse $m = 65$ kg est immobile dans un ascenseur qui descend d'une hauteur de 10 m. Déterminer le travail du poids de cet individu.

Application 3. Une boule de pétanque de masse $m = 740$ g est lancée d'un point A d'altitude $z_A = 1$ m et tombe au sol en un point C après être passée par le point B d'altitude $z_B = 2,30$ m. Déterminer :

- Le travail du poids de la boule entre les points A et B
- Le travail du poids de la boule entre les points B et C
- Le travail du poids de la boule entre les points A et C

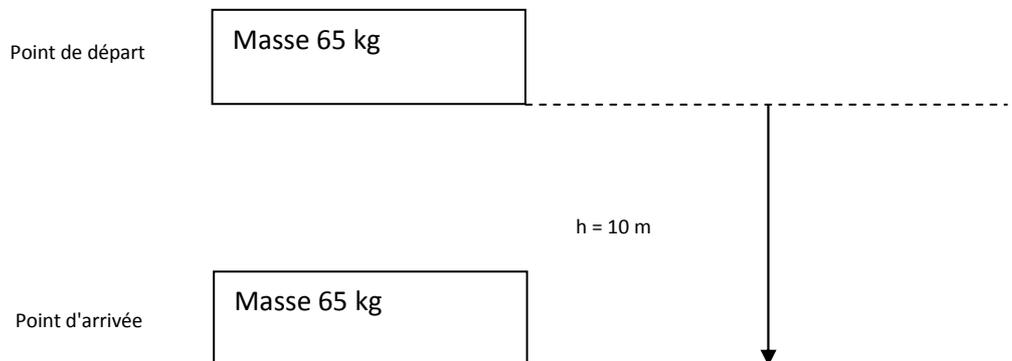
Correction

Application 1



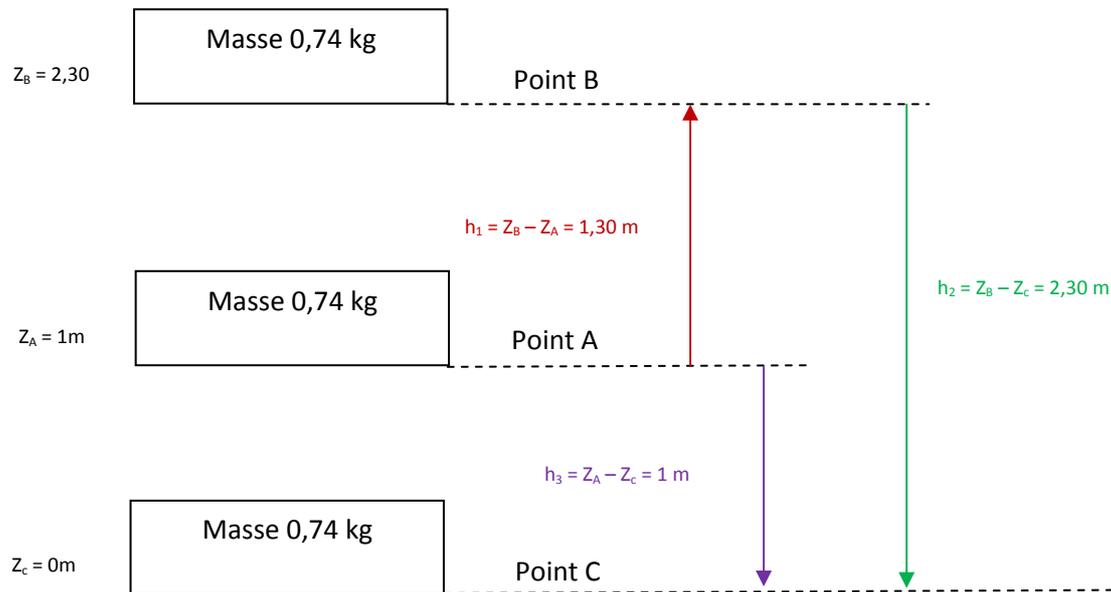
Le système monte donc $W(P) = -mgh = -800 \times 9,8 \times 15 = -117600$ J

Application 2.



Le système descend donc $W(P) = mgh = 65 \times 9,8 \times 10 = 6370$ J

Application 3



Passage de A à B. Le système monte d'une dénivellation $h_1 = 1,30$ m donc

$$W(P) = - mgh = -0,74 \times 9,8 \times 1,30 = -9,4 \text{ J}$$

Passage de B à C. Le système descend d'une dénivellation $h_2 = 2,30$ m donc

$$W(P) = + mgh = +0,74 \times 9,8 \times 2,3 = 16,7 \text{ J}$$

Passage de A à C. Le système descend d'une dénivellation $h_3 = 1$ m donc

$$W(P) = + mgh = +0,74 \times 9,8 \times 1 = 7,3 \text{ J}$$