

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4^e secondaire

LES TRANSFORMATIONS DE L'ÉNERGIE

La relation entre la masse et le poids. La relation entre la **masse (m)** et le **poids (F_g)** se traduit par l'équation $F_g = mg$. La **masse** correspond à une **quantité de matière** contenue dans un corps alors que le **poids** correspond au **produit de la masse d'un corps et de l'intensité du champ gravitationnel**.

La masse (m) est toujours constante pour un corps. Elle s'exprime en kilogrammes (kg). Le poids (F_g) varie selon l'astre où il se trouve. Il s'exprime en newtons (N).

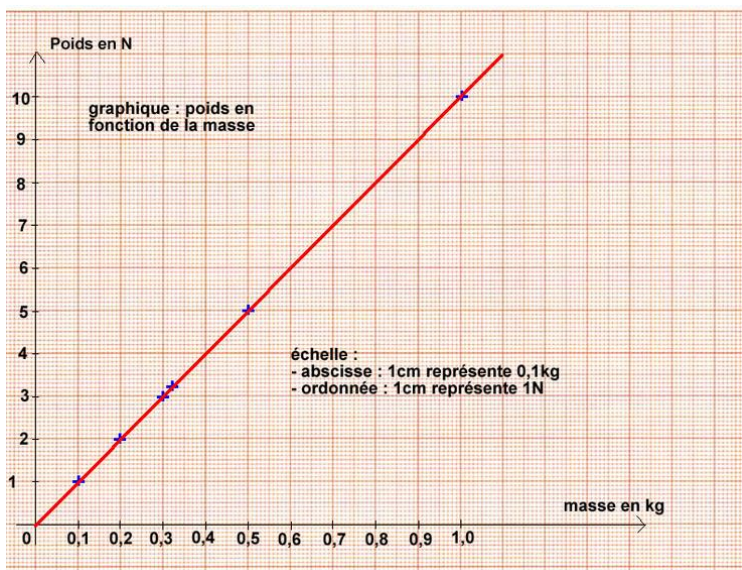
Un objet n'a pas le même poids sur Mars que sur Terre. Par contre, la masse de l'objet est la même sur Mars et sur la Terre.

Pour calculer le poids d'un corps sur Terre :

$F_g = mg$ où F_g = Poids de l'objet en newtons (N), m = masse de l'objet en kilogrammes (kg), g = Intensité du champ gravitationnel, la valeur sur Terre est 9,8 N/kg.

En laboratoire, l'appareil permettant de mesurer un poids est le **dynamomètre**.

Sur Terre la relation entre le poids et la masse est représenté par le graphique suivant :



Calcul de la pente du graphique :

Exemple A : Le bras canadien, dont les navettes spatiales sont équipées, possède une masse de 410 kg. Quel est son poids sur Terre ?

Exemple B : Quels seraient le poids et la masse du bras canadien sur la Lune, sachant que l'intensité du champ gravitationnel lunaire est de 1,6 N/kg ?

Exemple C : Quel serait le poids d'une personne sur Mars ayant une masse de 70 kg ? L'accélération gravitationnelle sur Mars est de 3,7 N/kg.

L'énergie cinétique (E_k) correspond au produit de la masse et du carré de la vitesse d'un corps en mouvement. L'énergie cinétique est l'énergie d'un corps en lien avec son **mouvement** (par conséquent, sa vitesse).

La formule pour calculer l'énergie cinétique :

$E_k = \frac{1}{2} mv^2$ où E_k = Énergie cinétique en joules (J), m = Masse de l'objet en kilogrammes (kg), v = vitesse de l'objet en mètres par seconde (m/s).

Exemple D : Quelle est l'énergie d'une boule de billard de 0,5 kg qui se déplace à 2 m/s ?

Exemple E : Quelle est l'énergie d'une boule de billard de 0,5 kg qui se déplace à 4 m/s ?

Exemple F : Quelle est la vitesse d'une boule de pétanque de 1 kg si son énergie cinétique est de 2 joules ?

L'énergie potentielle (E_p) correspond au produit de la masse, de l'intensité du champ gravitationnel et de la hauteur de ce corps par rapport à un point de référence. L'énergie potentielle est l'énergie d'un corps en lien avec sa **position** (hauteur).

La formule pour calculer l'énergie potentielle :

$E_p = mgh$ où E_p = Énergie potentielle en joules (J), m = Masse de l'objet en kilogrammes (kg), g = Intensité du champ gravitationnel (9,8 N/kg), h = hauteur de l'objet en mètres (m).

Exemple G : Dans un manège qui monte à la verticale, quelle est l'énergie gravitationnelle emmagasinée dans une banquette vide de 100 kg élevée à une hauteur de 10 m ?

Exemple H : Dans le même manège, quelle est la masse d'une banquette avec passagers si l'énergie potentielle gravitationnelle emmagasinée est de 19 600 J et que la banquette se trouve à une hauteur de 10 m ?

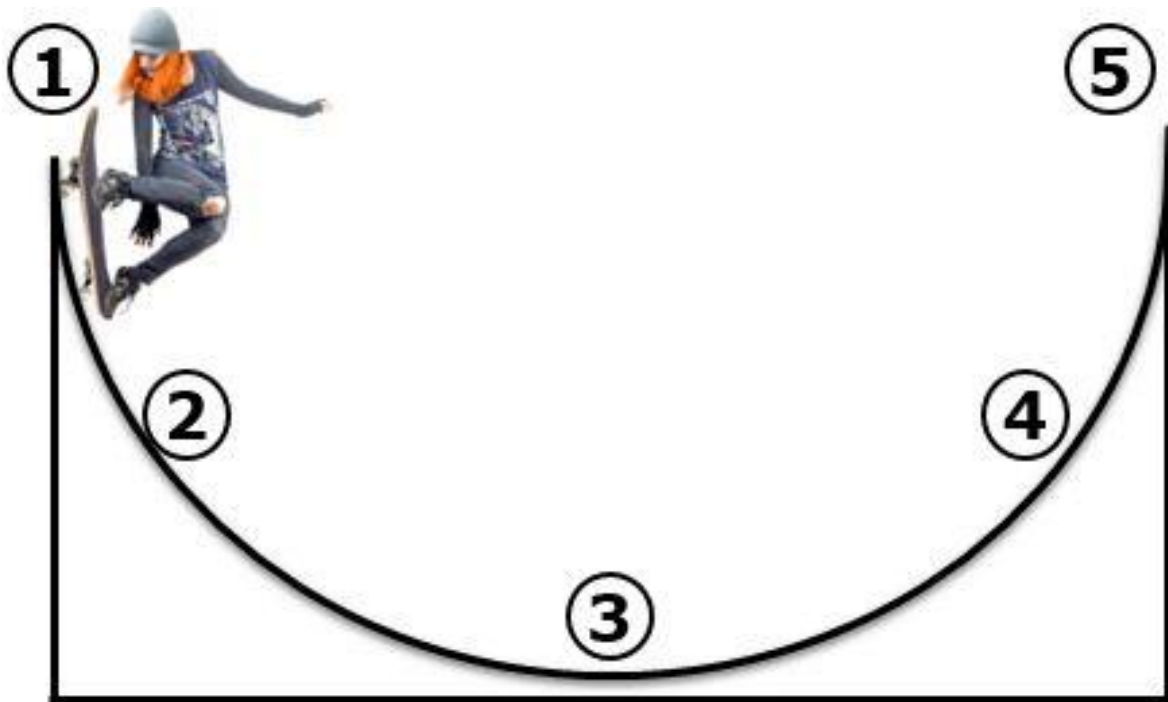
Exemple I : Toujours dans le même manège, quelle est l'énergie potentielle gravitationnelle emmagasinée dans la banquette vide de 100 kg qui se trouve à une hauteur de 20 m ?

La loi de la conservation de l'énergie. Selon la loi de la conservation de l'énergie, l'énergie ne peut être ni créée ni détruite, mais seulement transformée d'une forme à une autre.

L'énergie mécanique (E_m) est la somme de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique.

$E_m = E_p + E_k$ où E_m = énergie mécanique en joules (J)

Exemple J :



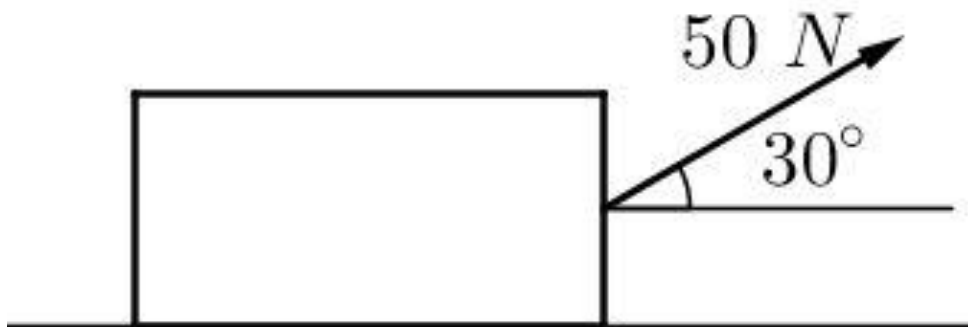
Le travail (W) correspond à la force (F) appliquée sur un corps lors de son déplacement (d).

La formule pour calculer le travail :

$W = Fd$ où W = Travail en joules (J), F = Force en newtons (N), d = déplacement en mètres (m).

Condition pour avoir un travail : F doit être parallèle au déplacement.

Exemple K : Calculer le travail effectué sur un objet par une force de 20 N lors d'un déplacement de 4 m. La force est appliquée dans le même sens et dans la même direction que le déplacement de l'objet.



Exemple L : Une personne tire un traîneau avec une force de 50 N. La corde sur laquelle elle tire forme un angle de 37° avec la direction du déplacement du traîneau. La personne fait parcourir une distance de 0,5 km au traîneau. Quelle est la valeur du travail effectué ?

Distinction entre chaleur et température

La température est une mesure de degré d'agitation des atomes et des molécules.

La chaleur est un transfert d'énergie entre deux systèmes de températures différentes.

L'énergie thermique (Q) se traduit par l'équation suivante : $Q = mc\Delta T$ où Q = Énergie thermique en joules (J), m = Masse de la substance en grammes (g), c = Capacité thermique massique en joules par gramme degré Celsius ($J/g^\circ C$), ΔT = Variation de la température en degrés Celsius ($^\circ C$) ($\Delta T = T_{\text{finale}} - T_{\text{initiale}}$).

La capacité thermique massique (c) correspond à la quantité d'énergie thermique qu'il faut transférer à un gramme de substance pour augmenter sa température de $1^\circ C$.

Exemple M : Calculer la quantité de chaleur en jeu lors du transfert d'énergie qui fait passer 200 g d'eau d'une température de 20 °C à une température de 40 °C et indiquer si la chaleur est absorbée ou dégagée par l'eau.

Exemple N : Calculer la quantité de chaleur en jeu lors du transfert d'énergie qui fait passer 100 g d'eau d'une température de 70 °C à une température de 25 °C et indiquer si la chaleur est absorbée ou dégagée par l'eau.

Tableau 18 La capacité thermique massique de quelques substances

Substances	Capacité thermique massique (J/g °C)
Aluminium	0,90
Argent	0,24
Calcium	0,65
Cuivre	0,39
Eau	4,19
Fer	0,44
Glace	2,01
Magnésium	1,02
Nickel	0,44
Plomb	0,16
Soufre	0,73
Zinc	0,39
Éthylène glycol	2,20
Béton	2,10