Vendredi 22 mai 2020

Correction de l'exercice n°1

Q1. Je dois systématiquement rappeler et écrire la formule de l'énergie cinétique

$$E_c(en\ J) = \frac{1}{2} \times m(en\ kg) \times (V(en\ m.s^{-1})^2$$

La vitesse s'exprime en km/h ou km.h^{-1}.

Conversion des km/h → m/s ou m.s^{-1}.

Définition d'une vitesse :

C'est un distance parcourue pendant une certaine durée.

V = 1 km/h = $\frac{1km}{1h} = \frac{1\,000\ m}{3\,600\ s} = \frac{10}{36} = \frac{1}{3{,}6}$ m/s

Bilan v(km/h) → v(m/s) = v(en km/h) ÷ 3,6

Réponse à la question n°2

Rappel de la définition

$$E_c(en\ J) = \frac{1}{2} \times m(en\ kg) \times (V(en\ m.s^{-1})^2$$

Je multiplie la masse par 4

$$E_{c1} = \frac{1}{2} \times (4 \times m) \times V^2$$
$$= 4\ \times \left(\frac{1}{2} \times m \times V^2\right) = \mathbf{4 \times E_c}$$

Je multiplie la vitesse par 4.

Rappels de la définition

$$E_c(en\ J) = \frac{1}{2} \times m(en\ kg) \times (V(en\ m.s^{-1})^2$$
$$E_{c3}(en\ J) = \frac{1}{2} \times m \times (4V)^2 = \frac{1}{2} \times m \times 4^2 \times V^2$$
$$= \frac{1}{2} \times m \times 16 \times V^2 = 16 \times (\frac{1}{2} \times m \times V^2) = \mathbf{16 \times E_c}$$

Bilan :

Je multiplie la masse par 4 alors l'énergie est multipliée par 4.

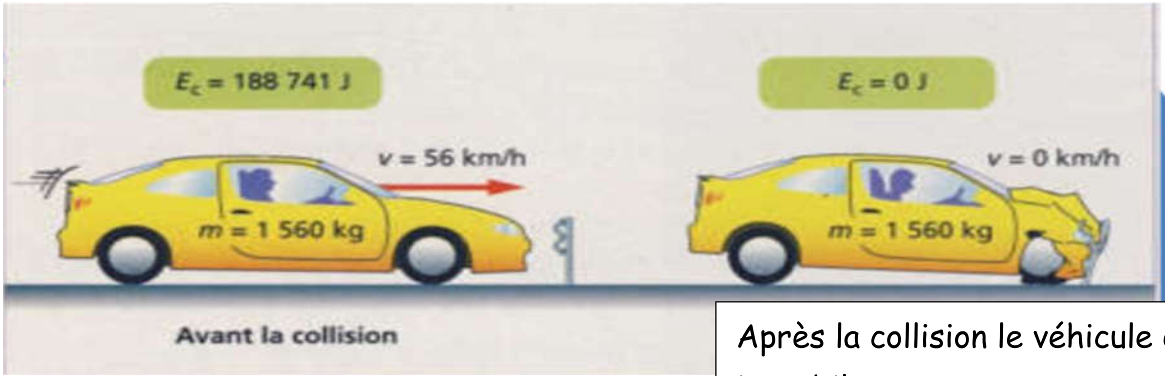
Je multiplie la vitesse par 4 alors l'énergie cinétique est multipliée par 16.

Q3. Vitesse du véhicule

V = 56 km/h

Conversion en m/s (Pourquoi ? unité dans la formule)

V(en m/s) = $\frac{\mathbf{56\ km}}{\mathbf{1h}} = \frac{\mathbf{56\ 000\ m}}{\mathbf{3\ 600s}} =$ 15,55m/s



Après la collision le véhicule est immobile
donc V = 0 m/s

Q5. Calcul de l'énergie cinétique

$$E_c(en\,J) = \frac{1}{2} \times m(en\,kg) \times (V(en\,m.s^{-1})^2$$

J'ai
m = 1560kg

J'ai
V = 15,55m/s

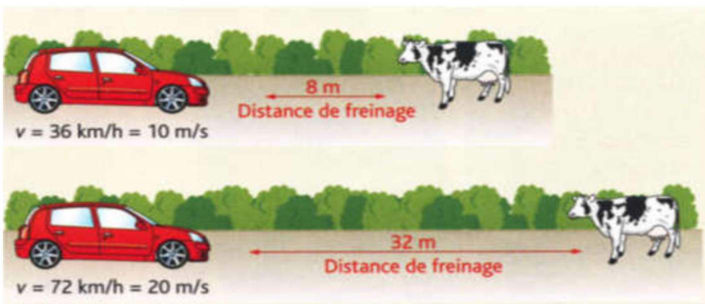
AN : $E_c(en\,J) = \frac{1}{2} \times 1560 \times (15{,}55)^2 = 188\ 605{,}95\ \mathrm{J}$

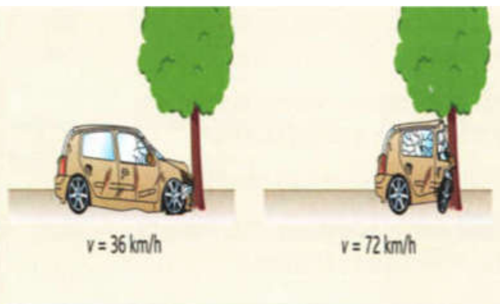
$= 188{,}60595\ kJ$

car 1 000 J = 1kJ.

Q6 : Calcul de l'énergie cinétique du véhicule après collision :

Je sais que V = 0 m/s donc $E_c(en\,J) = 0\,J$

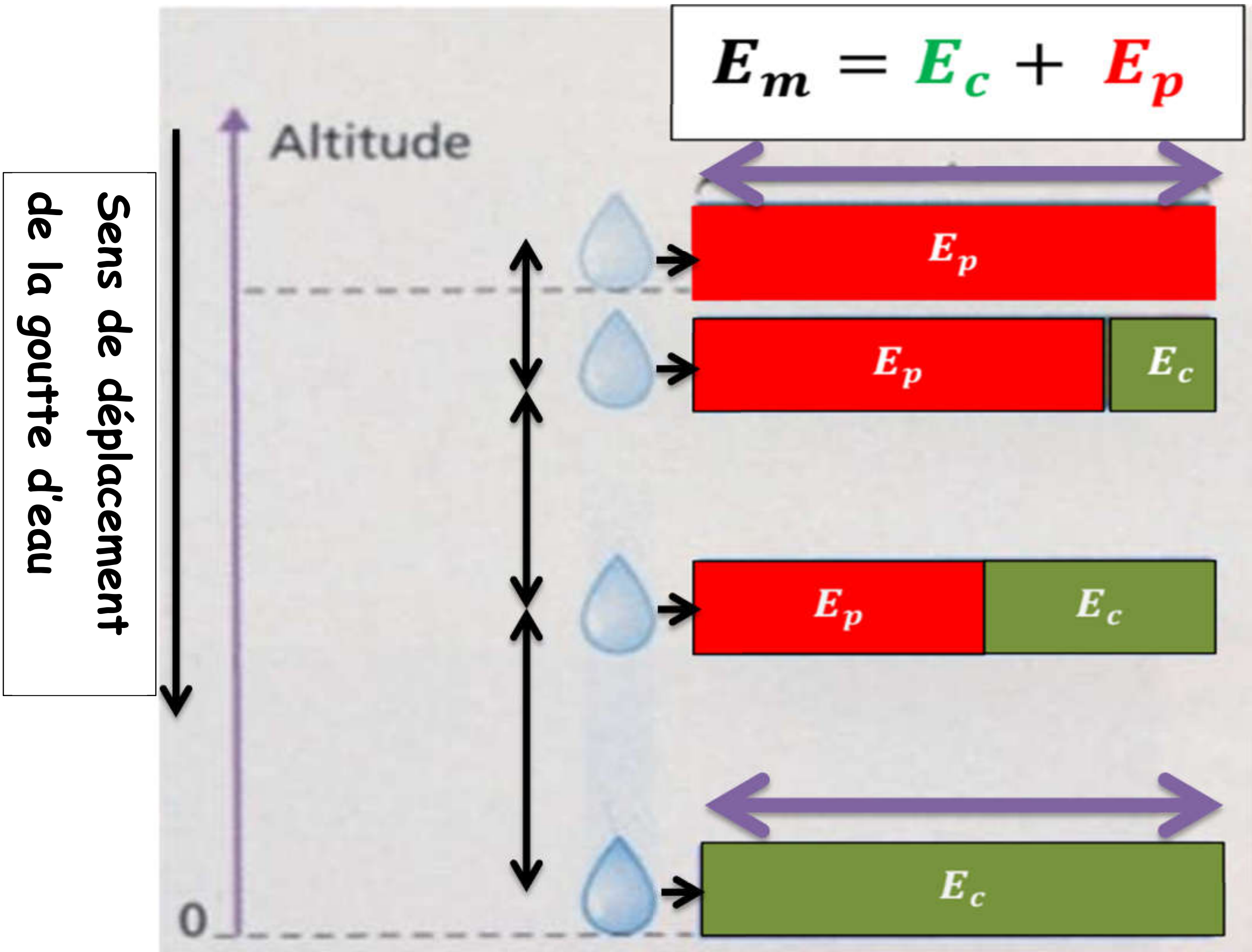




Plus la vitesse est élevée plus grande sera la distance pour s'arrêter.

Plus la vitesse est élevée plus l'énergie cinétique accumulée est grande et plus grands seront les dégâts lors de l'impact.
Plus la masse du véhicule est importante plus son énergie cinétique est grande.

Exercice n°2



Exploitation des informations du document:

Les écarts entre les différentes positions de la goutte d'eau au cours du temps augmentent.

→ La vitesse de la goutte d'eau augmente au cours de la chute.

→ Lors de la chute de la goutte d'eau l'altitude diminue.

→Je remarque que lors de la chute de la goutte d'eau

- l'énergie de position diminue quand l'altitude diminue
- l'énergie cinétique augmente quand l'altitude diminue

Q1. L'altitude diminue lors de la chute.

Q2. Rappel de la définition de l'énergie de position :

$$E_p = m \times g \times h$$

En Joule	En kg	En N/kg ou m/s²	en mètre

Si h diminue alors E_p diminue car E_p est proportionnelle à h.

Q3. La vitesse augmente au cours de la chute.

Q4. L'énergie cinétique est proportionnelle au carré de la vitesse. Si la vitesse augmente alors l'énergie cinétique augmente.

Q5 : a) Je constate que le segment représentant l'énergie de position diminue tandis que celui représentant l'énergie cinétique augmente.

Bilan : L'énergie de position se transforme en énergie cinétique lors de la chute de la goutte d'eau.

b)Rappel de la définition de l'énergie mécanique

$$E_m = E_c + E_p$$

E_m énergie **m**écanique

E_c énergie **c**inétique

E_p énergie de **p**osition ou potentielle de pesanteur

Je constate lors de la chute de la goutte d'eau, la longueur du segment représentant E_m reste constante.

Bilan : Lors de la chute, E_m reste constante.

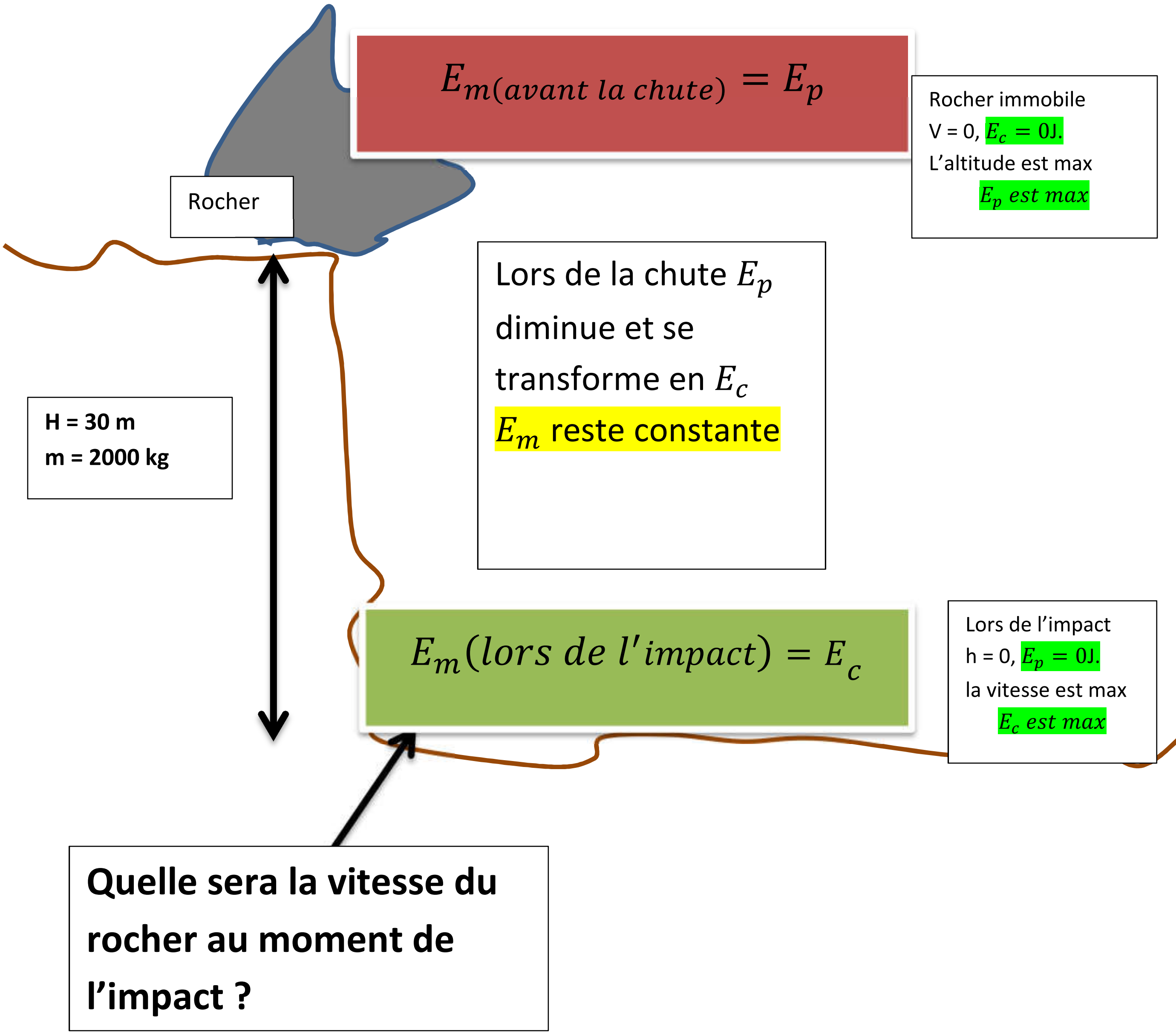
E_m se conserve lors d'une chute libre.

Q6 : Calcul de l'énergie de position

$$E_p(en\ Joule) = m\ (\mathbf{en\ kg}) \times \mathbf{g}(\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{s}^2})\ \times h(\mathbf{en\ m})$$

J'ai : 2tonnes 2t= **2000kg**	Je l'ai recherché **9,81m/s²**.	J'ai : **30m**

AN : $E_p(en\ Joule) = 2000 \times 9{,}81 \times 30 = 588\ 600\text{J} = 588{,}6\ \text{kJ}$.



Lors de la chute si $E_m = E_c + E_p$ reste constante

alors $E_m(avant\ la\ chute) = E_m(au\ moment\ de\ l'impact)$

$$E_p = E_c$$

$$\frac{1}{2} \times \cancel{m} \times V^2 = \cancel{m} \times g \times h$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \times V^2 = g \times h$$

$$\rightarrow 2 \times \frac{1}{2} \times V^2 = 2 \times g \times h$$

$$\rightarrow V^2 = 2 \times g \times h$$

$$\rightarrow V^2 = 2 \times 9{,}81 \times 30 = 588{,}6$$

$$\rightarrow V^2 = 588{,}6$$

Je veux calculer la hauteur

$$\frac{1}{2} \times V^2 = g \times h$$

$$\rightarrow \frac{1}{g} \times \frac{1}{2} \times V^2 = \frac{1}{g} \times g \times \times h$$

$$\rightarrow \frac{1}{g} \times \frac{1}{2} \times V^2 = h$$

$$\rightarrow \frac{1}{2 \times g} \times V^2 = h$$

→ V ? Je sais que V = $\sqrt{V^2} = \sqrt{588{,}6} = \mathbf{24{,}26 m/s}$

D'après l'exo 1 V(m/s) = V(en km/h) ÷3,6

Donc V(km/h) =V(m/s) ×3,6

AN V(km/h) = **24,26** ×3,6= 87,34 km/h

Si un rocher de 2 tonnes tombe d'une altitude égale à 30m alors sa vitesse sera égale à 87,34 km/h au moment de l'impact au sol.

Qu'est-ce-que le champ gravitationnel et/ou le champ de pesanteur ?

Quelle est la différence entre le poids et la masse ?

Si je vais sur la Lune j'ai l'impression d'être plus léger mais est-ce mon poids ou ma masse qui a diminué ?

Le poids dépend de la gravité de l'endroit où on se situe. La masse correspond à la quantité de matière dans un corps.

Définition du poids

P pour le poids en Newton,

m pour la masse en kg

et g pour le champ de pesanteur ou gravitationnel en N/kg ou m/s²

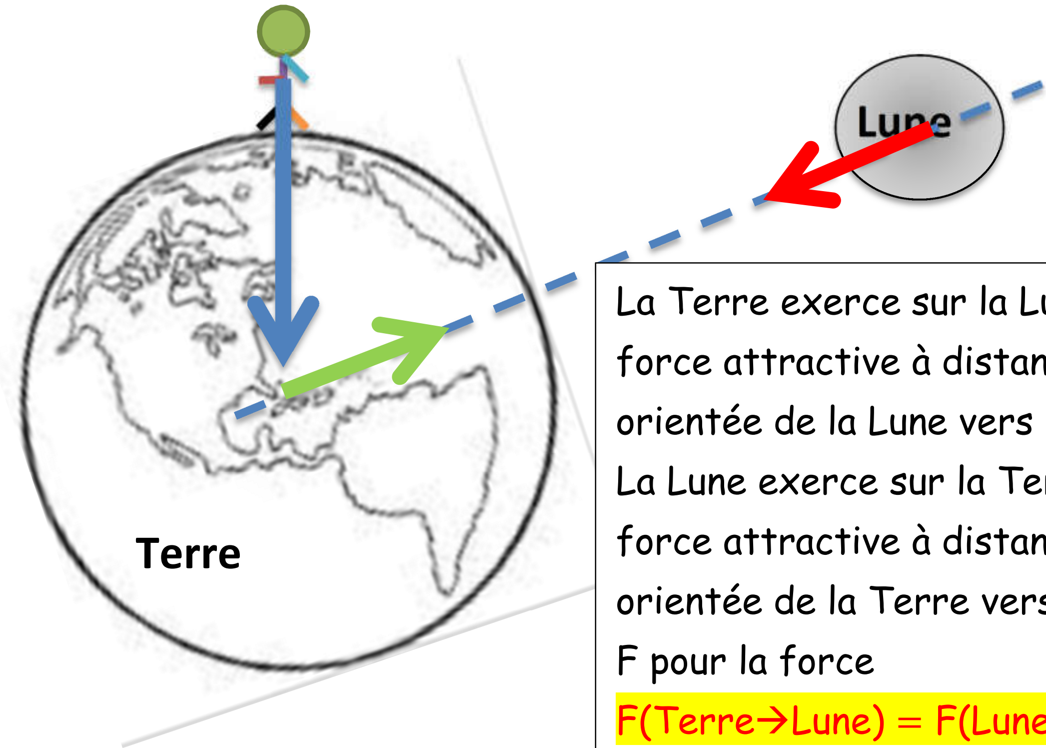
$$\boldsymbol{P\ (en\ N) = m(kg) \times g(N/kg)}$$

ou

$$\frac{P(en\ N)}{m(en\ kg)} = g(N/kg)$$

Définition :

Force d'attraction gravitationnelle



La Terre exerce sur la Lune une force attractive à distance orientée de la Lune vers la Terre.
La Lune exerce sur la Terre une force attractive à distance orientée de la Terre vers la Lune
F pour la force
F(Terre→Lune) = F(Lune→Terre)

Nous venons de définir un vecteur force
- une valeur exprimée en Newton (norme du vecteur)
- un sens (orientation)
- une direction (support sur une droite imaginaire)

$$F_{Terre \rightarrow Lune} = \mathcal{G} \times \frac{m_{Terre} \times m_{Lune}}{(d_{Terre-Lune})^2}$$

$\mathcal{G}$ constante de gravitation universelle

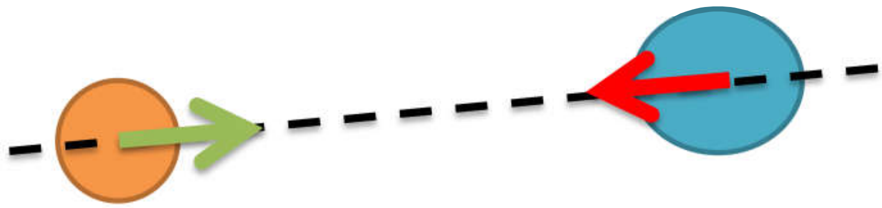
$6,67 \times 10^{-11} N.m^2/kg^2$ Cavendish

m_{Terre} en kg

m_{Lune} en kg

$d_{Terre-Lune}$ en m

La force de gravitation est une force attractive à distance, proportionnelle aux masse des corps étudiés et inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare.



Force d'attraction gravitationnelle entre un objet n°1 (en orange) et un objet n°2 (en bleu)

En kg

En Newton

$$F_{1\to2} = \mathcal{G} \times \frac{m_1 \times m_2}{(d_{1-2})^2}$$

En mètre

Remarque :

La force qu'exerce l'objet n°1 sur l'objet n°2 est modélisée par un vecteur force :

→ direction, c'est la droite imaginaire passant par les centres de gravité des objets n°1 et n°2 .

→ sens, orienté de n°2 vers n°1

→ Valeur ou norme $F_{1\to2} = \mathcal{G} \times \frac{m_1 \times m_2}{(d_{1-2})^2}$