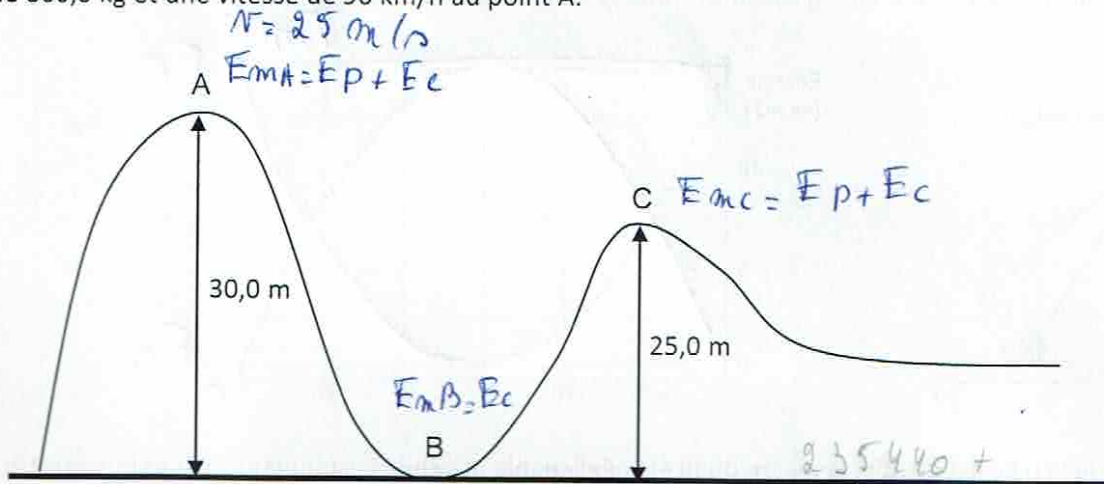


Q.1. Un chariot de montagne russe voyage du point A jusqu'au point D. Le chariot a une masse de 800,0 kg et une vitesse de 90 km/h au point A.



- a) Que vaut l'énergie mécanique du chariot au point A?  $E_m = 800 \cdot 9,81 \cdot 30 + 800 \cdot \frac{25^2}{2} = 235440 + 250000 = 485440$   
 b) Que vaut la vitesse du chariot au point B?  
 c) Que vaut l'énergie potentielle du chariot au point C?  
 d) Que vaut l'énergie cinétique du chariot au point C?  $E_c = \frac{m v^2}{2}$   $v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}} = \sqrt{\frac{12336}{800}} = 39,84 \text{ m/s}$

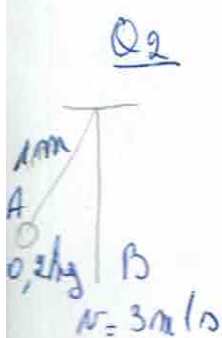
c)  $E_p = 800 \cdot 9,81 \cdot 25 = 196200 \text{ J}$

d)  $E_c = E_m - E_p = 485440 - 196200 = 289240 \text{ J}$

Q.2. Un pendule simple est constitué d'une bille de masse égale à 200 g suspendue à un fil de longueur égale à 1 m.

On écarte la bille de la position verticale de façon à ce que lorsque le pendule repasse à cette position verticale, la vitesse soit de 3 m/s.

- Schématise la situation et place les différentes données sur le schéma.
- De quelle hauteur a-t-on lâché la bille du pendule?



Q2  $m = 0,2 \text{ kg}$   
 $l = ?$   
 $v = 3 \text{ m/s}$

en A  $E_m = E_p$  en B  $E_m = E_c$

$E_{mA} = E_{mB}$

$0,2 \cdot 9,81 \cdot h = \frac{0,2 \cdot 3^2}{2}$

$h = \frac{0,9}{0,19,81} = 0,46 \text{ m}$

Q3  $v = 70 \text{ km/h} = 19,4 \text{ m/s}$   
 $E_c = 90 \cdot 10^3 \text{ J}$   
 $v = 30 \text{ km/h} = 8,3 \text{ m/s}$

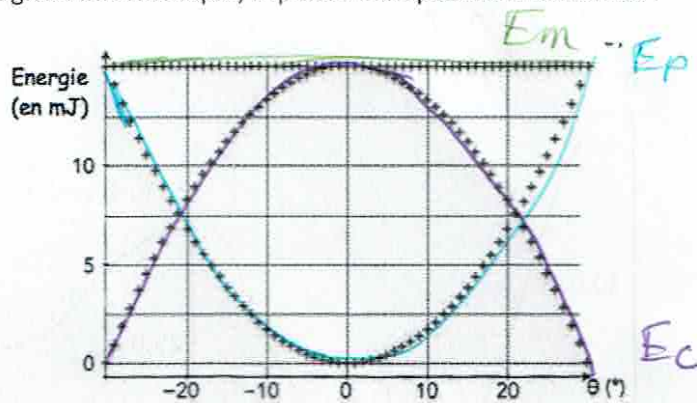
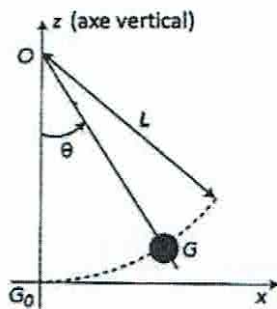
$E_c = ?$   
 $m = ?$

$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$   
 $m = \frac{2 E_c}{v^2}$

$m = \frac{2 \cdot 90 \cdot 10^3}{(19,4)^2} = 478 \text{ kg}$

$E_c = \frac{478 \cdot (8,3)^2}{2} = 16464,71 \text{ J}$

Q.4. A l'aide du schéma (image de gauche) représentant la situation envisagée et du graphique (image de droite) exporté d'un logiciel informatique; réponds aux questions suivantes :



La masse de la bille est de 30g, la masse du fil est négligeable et celui-ci est inextensible et mesure 1m. Pour démarrer les mesures, la bille est écartée de sa position d'équilibre et lâchée sans vitesse initiale.

1. Attribue à chaque courbe l'énergie dont elle traduit les variations. (Répondre sur le graphe)
2. Pour quels angles l'énergie potentielle sera minimale et maximale? (Répondre sous forme de phrase)
3. D'après les courbes, comment varie l'énergie mécanique de la bille? Que peut-on en conclure sur les frottements que l'air exerce sur la bille? (Répondre sous forme de phrase)
4. Quelle est la valeur maximale de l'énergie cinétique de la bille? Quelle est la vitesse de la bille dans ce cas? (Répondre sous forme de phrase pour la première sous-question et pas la méthode DIFS + conclusions pour la vitesse)

5. Calculer la hauteur maximale atteinte par la bille? (Méthode DIFS + conclusions)

2]  $E_p$  sera max pour 1 angle de  $+30^\circ$  ou  $-30^\circ$   
min pour 1 angle de  $0^\circ$

3]  $E_{méc}$  ne varie pas elle est stable donc on néglige les frottements.

4] l'énergie cinétique a comme valeur max  $20 \text{ mJ} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ J}$   
la vitesse est maximale.

5] D

$$m = 30 \text{ g} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$E_c = 20 \cdot 10^{-3} \text{ J} = E_p$$

$$g = 9,81 \text{ N/kg}$$

I

$$h = ?$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{E_p}{m \cdot g}$$

F

$$v = ?$$

$$v = \sqrt{\frac{2 E_c}{m}}$$

S

$$h = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81} = 0,68 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 6,8 \text{ cm}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}}}$$

$$= \sqrt{\frac{40}{30}} = 1,15 \text{ m/s}$$

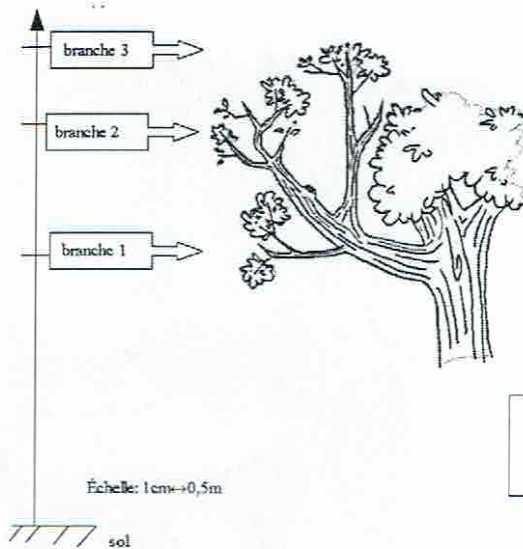
Q.5.



Maitre corbeau en plus d'aimer le fromage aime également les noix. Il en a trouvé une de 12 g au pied d'un arbre mais impossible de casser la coque avec son bec. Il vole donc dans un arbre et se dit qu'en faisant tomber la noix de la bonne hauteur avec la bonne vitesse, la coque devrait casser.

Pour que la coque casse mais que la noix reste entière et pas en miette, il faut qu'en touchant le sol l'énergie au sol soit comprise entre 0,54 et 0,63 Joules. Si on est en dessous de ces valeurs, la coque reste entière et donc maitre corbeau n'aura pas de noix à manger ; si on est au dessus de ces valeurs, on aura de la purée de noix que maitre corbeau ne pourra plus manger car elle sera mélangée à la coque de noix.

Maitre corbeau se demande laquelle des 4 idées qu'il a eu est la meilleure et lui permettra de casser sa noix mais pas de l'émietter :



Idée 1 : lâcher la noix à une hauteur correspondant à une énergie potentielle de 0,38 J avec une vitesse de 5 km/h.

Idée 2 : lâcher la noix à une hauteur correspondant à une énergie potentielle de 0,53 J avec une vitesse de 6,5 km/h.

Idée 3 : lâcher la noix à une hauteur correspondant à une énergie potentielle de 0,53 J sans vitesse initiale. = 0 m/s

Laquelle des idées de maitre corbeau pourrait résoudre son problème ? **Justifie ton choix** à l'aide de calculs et **précise l'énergie à l'arrivée au sol** ainsi que **la hauteur** à laquelle la noix a été lâchée. (Sois le plus détaillé possible dans tes calculs).

idée 1  $E_p = 0,38 \text{ J}$   $E_m = E_p + E_c$   $E_c = \frac{12 \cdot 10^{-3} (1,39)^2}{2} = 1,16 \cdot 10^{-2} \text{ J}$   
 $v = 5 \text{ km/h} = 1,39 \text{ m/s}$   $E_c = \frac{m v^2}{2}$   
 $m = 12 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   $E_m = 0,38 + 0,0116 = 0,39 \text{ J}$

trop faible donc la

noix ne sera pas cassée.

idée 3  $E_p = 0,53 \text{ J}$   $E_m = E_p + E_c$   $E_m = 0,53 \text{ J} < \text{minimum } 0,53 \text{ J}$   
 $E_c = 0$  noix pas émiétée.

idée  $E_p = 0,53 \text{ J}$   
 $v = 6,5 \text{ km/h}$   
 $= 1,8 \text{ m/s}$   
 $m = 0,012 \text{ g}$

$$E_m = E_p + E_c$$

$$E_c = \frac{m v^2}{2}$$

$$E_c = \frac{0,012 \cdot (1,8)^2}{2}$$
$$= 0,019 \text{ J}$$
$$= 0,02 \text{ J}$$

$$E_m = 0,53 + 0,02$$
$$= 0,55 \text{ J}$$

L'énergie est suffisante pour casser la noix puisque  $> 0,54 \text{ J}$ .