

Contrôle de troisième du 20.04.2015

- L'énergie due à la position d'un objet est l'énergie potentielle de formule  $E_p = m \cdot g \cdot h$  avec  $m$ (kg) : masse de l'objet,  $g = 10 \text{ N/Kg}$  intensité de la pesanteur,  $h$ (m) altitude. Le temps de réaction est donné à  $t_r = 1 \text{ s}$
- $v(\text{m/s}) = v(\text{km/h}) / 3,6$

### I. L'énergie (14pts)

#### 1. Les énergies. Compléter les phrases suivantes (2pts):

Energie de position, Joule, énergie cinétique, énergie mécanique.

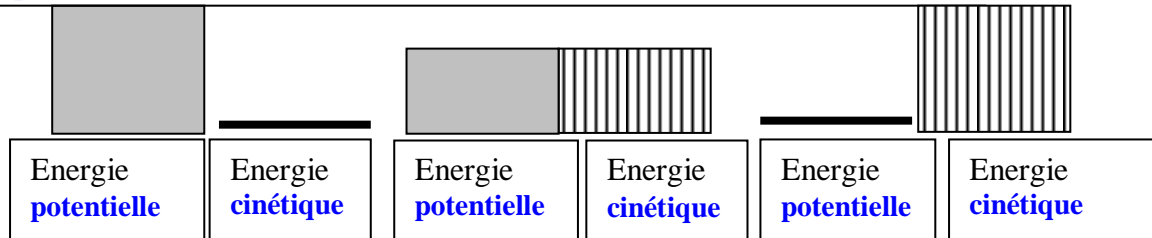
- Un objet possède de l'énergie de position liée à son altitude.
- Un objet possède de l'énergie cinétique liée à sa vitesse et sa masse
- La somme de ces deux énergies constitue l'énergie mécanique de l'objet.
- L'unité des énergies mécanique, cinétique et potentielle est le Joule.

#### 2. L'énergie mécanique (2pts)

On a représenté ci dessous l'évolution des énergies d'une pomme lors de sa chute. Compléter la légende des différents diagrammes.



Energie **mécanique**



$t = 0 \text{ s}$

Juste avant la chute

$t = 0,5 \text{ s}$

Pendant la chute

$t = 1 \text{ s}$

Juste avant le contact avec le sol

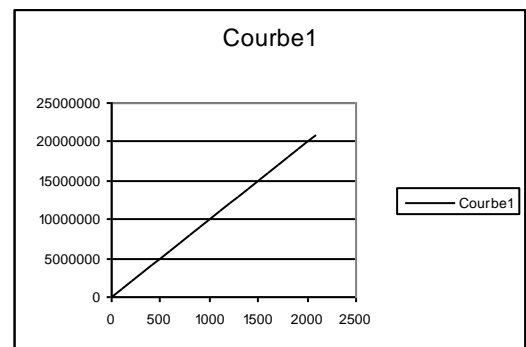
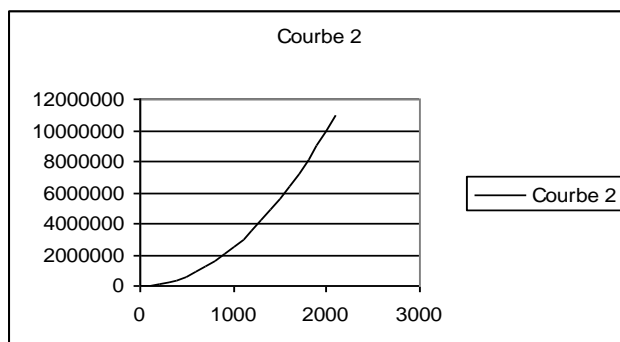
#### 3. L'énergie cinétique (3pts)

##### a) L'énergie cinétique dépend de quoi ? (2pts)

Deux expériences sont menées pour déterminer quels sont les facteurs qui influencent l'énergie cinétique.

- Une expérience qui fait varier la masse
- Une expérience qui fait varier la vitesse.

Associer les courbes 1 et 2 aux expériences. Justifier.



Réponse :

La courbe 2 correspond à l'expérience qui fait varier la vitesse car l'énergie cinétique est proportionnelle au carré de la vitesse.

La courbe 1 correspond à l'expérience qui fait varier la masse car l'énergie cinétique est proportionnelle à la masse et la courbe obtenue est une droite passant par l'origine

b) **La formule de l'énergie cinétique ?(1pt)**

Rappeler la formule qui lie l'énergie cinétique  $E_c$  avec la masse  $m$  et la vitesse  $v$  d'un objet. Cette formule est elle cohérente avec la question a ?

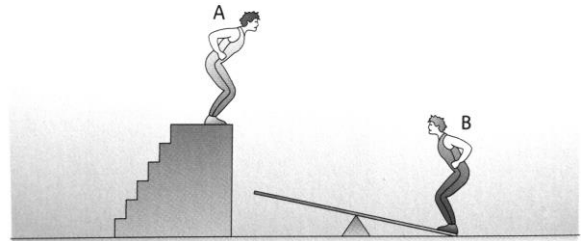
Réponse  $E_c = (1/2) * m * v^2$

**La formule ci-dessus montre que l'énergie cinétique est proportionnelle à la masse de l'objet en mouvement et proportionnelle au carré de sa vitesse. Les courbes 1 et 2 confirment ces observations.**

4. **Exemple de transfert d'énergie (4pts)**

- a) L'acrobate A est prêt à sauter. Quelle forme d'énergie possède-t-il ?

**Il possède par son altitude de l'énergie potentielle**



- b) Sous quelle forme se trouvera son énergie lorsqu'il touchera la planche ?

**Lorsqu'il touche la planche, il a transformé son énergie potentielle en énergie cinétique.**

- c) Quelle forme d'énergie possède l'acrobate B lorsqu'il décolle la planche ?

**L'acrobate B reçoit une impulsion qui le projette vers le haut et qui lui communique de l'énergie cinétique.**

- d) Quelle sera la forme de son énergie lorsqu'il sera au sommet de sa trajectoire ?

**Au sommet de sa trajectoire l'acrobate B n'aura plus de vitesse et donc d'énergie cinétique, il l'aura transformée en énergie potentielle.**

5. **Application avec La Ferrari et le 3 tonnes. (3pts)**

- a) Une Ferrari a une masse de 1370Kg et une vitesse de 360km/h

Quelle est son énergie cinétique ?

**On applique la relation  $E = (1/2) * m * v^2$  avec  $v(m/s) = v(km/h) / 3,6 = 100m/s$ , on trouve  $E = 0,5 * 1370 * 100^2 = 6850000 = 6,85.10^6 J$**

- b) Un camion de 3,5 tonnes roule à 80km/h

Quelle est son énergie cinétique ?

**On applique la relation  $E = (1/2) * m * v^2$  avec  $v(m/s) = v(km/h) / 3,6 = 80 / 3,6 = 22,2m/s$  on trouve  $E = 0,5 * 3500 * 22,2^2 = 8,62.10^5 J$**

- c) Quel est le véhicule qui transporte le plus d'énergie et le plus dangereux lors d'un impact ?

**La Ferrari possède 10fois plus d'énergie que le camion et est donc bien plus dangereuse.**

II. **Sécurité routière (7pts)**

1. **Les distances de réaction de freinages et d'arrêt (1pt)**

Rappeler la relation qui lie la distance de réaction  $d_R$  avec le temps de réaction  $t_r$  et la vitesse  $v$  du véhicule...

$$d_R = v * t_r$$

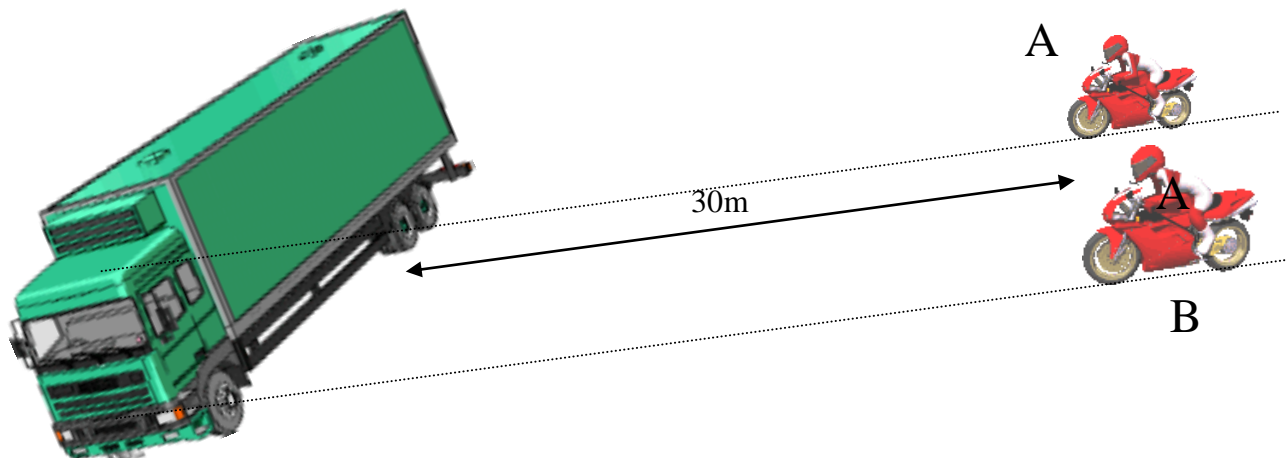
Rappeler la relation qui lie la distance de freinage  $d_F$  la distance de réaction  $d_R$  et la distance d'arrêt  $d_A$ .

$$d_A = d_R + d_F$$

## 2. Application au cas d'un accident fréquent d'inattention(6pts)

### a) Les circonstances :

Une mobylette A roule sur une route à une vitesse de 45km/h, une autre mobylette, la B la double à 70km/h, au même moment surgit un camion qui traverse le deux voies, 30m devant les deux mobylettes. (*Aidez vous des courbes 1 et 2 page 4/4 pour répondre aux questions*)



### a) Question1 (2pts)

La mobylette A pourra-t-elle s'arrêter à temps et combien de mètre devant le camion

Pour la mobylette A

$$d_R = v * t_r \text{ avec } v(\text{m/s}) = v(\text{km/h})/3,6 = 45/3,6 = 12,5\text{m/s} \quad \text{soit } d_R = 12,5 * 1 = 12,5\text{m}$$

**Graphiquement le point A donne  $d_f = 22\text{m}$**

**On en déduit  $d_A = d_R + d_f = 12,5 + 22 = 34,5\text{m}$  et la mobylette A ne peut pas s'arrêter et percute le camion.**

### b) Question2 (2pts)

La mobylette B pourra-t-elle s'arrêter à temps ? En utilisant la courbe 2 déterminer à quelle vitesse en m/s et km/h, elle va percuter le camion.

$$d_R = v * t_r \text{ avec } v(\text{m/s}) = v(\text{km/h})/3,6 = 70/3,6 = 19,44\text{m/s} \quad \text{soit } d_R = 19,44 * 1 = 19,44\text{m}$$

**Graphiquement le point B donne  $d_f = 56\text{m}$**

**On en déduit  $d_B = d_R + d_f = 19,44 + 56 = 75,5\text{m}$  et la mobylette B ne peut pas s'arrêter et percute le camion.**

**Sur le Graphique de la courbe 2 le point C montre que la mobylette B avec une vitesse initiale de 19,5m/s après avoir freinée sur 30 mètres a une vitesse lors du choc de 12,5m/s.**

### c) Question2 (2pts)

A quelle hauteur de chute le conducteur B devrait tomber pour obtenir la même énergie lors de l'impact ?

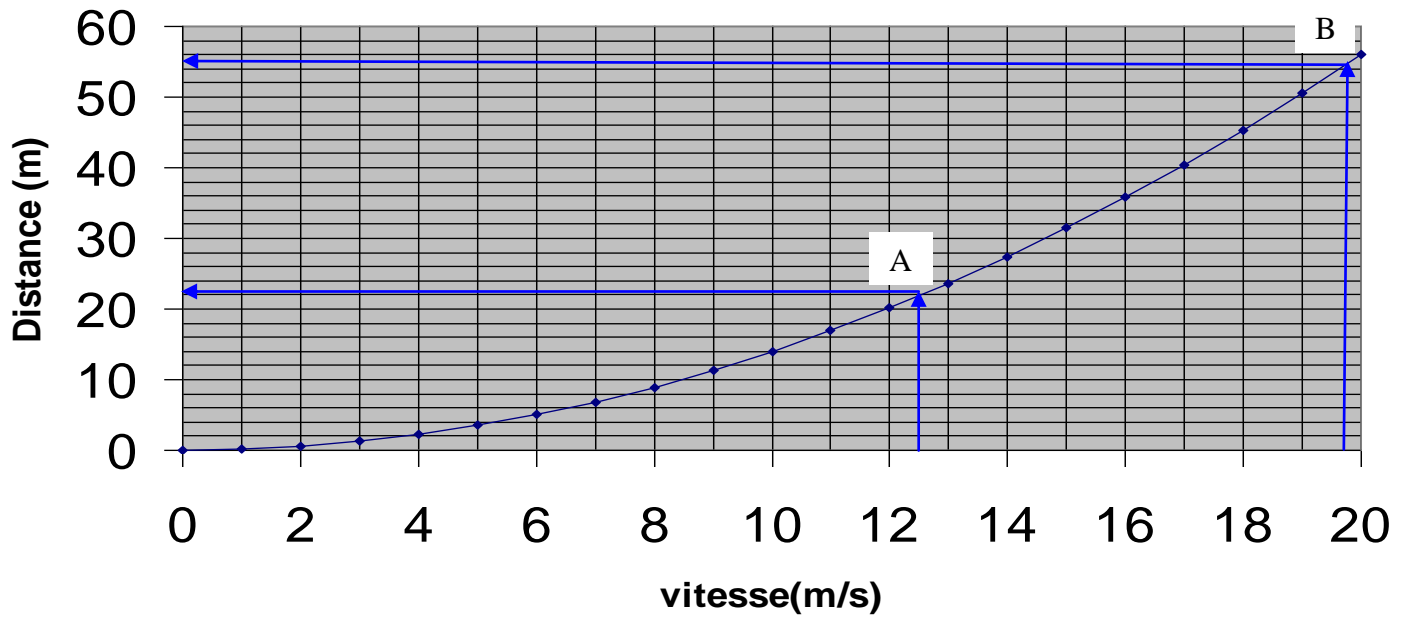
**Si l'énergie cinétique du motard B se transforme entièrement en énergie potentielle on a la relation  $E_c = E_p$  soit  $\frac{1}{2} * m * v^2 = m * g * h$  on élimine m dans l'égalité et on obtient**

$$\frac{1}{2} * v^2 = g * h \text{ soit } h = \frac{1}{2} * v^2 / g = 0,5 * 12,5^2 / 10 = \underline{7,8\text{m}}$$

**Remarque : La mobylette A subit un impact qui n'est pas anodin elle percute le camion alors qu'il lui reste 4,5 mètres pour freiner le point D donne une vitesse voisine de 6m/s soit une hauteur de chute de 1,8 mètres.**

Courbe 1

distance de freinage



Courbe2

vitesse lors du freinage

