

***CORRIGE des EXERCICES – Module 6 : NRJ et conversions –
Énergie mécanique***

QCM de mise en route et questions de cours

- Entoure les bonnes réponses.

Proposition	A	B	C
<i>L'énergie cinétique d'un corps augmente quand :</i>	Il accélère	Il monte	Il reste sur un sol horizontal
<i>La force responsable d'une prise de vitesse peut être :</i>	Les frottements	Le poids	La poussée
<i>La puissance dépend</i>	De la température	Du temps	De la force qui crée une énergie
<i>Le kWh, c'est une unité</i>	D'énergie	De Puissance	De temps
<i>Pour convertir une vitesse de (km/h) en (m/s)</i>	Il faut la diviser par 1000	Il faut la multiplier par 1000	Il faut la diviser par 3,6
<i>Le coût d'une facture dépend de :</i>	La puissance consommée	Du temps de consommation	De l'énergie consommée

1. Qu'est ce qu'une chute libre ?

C'est un mouvement au cours duquel l'énergie mécanique (somme de l'énergie cinétique et potentielle de pesanteur) reste constante, c'est à dire qu'il n'y a pas de frottements qui s'exercent sur le corps qui est en mouvement.

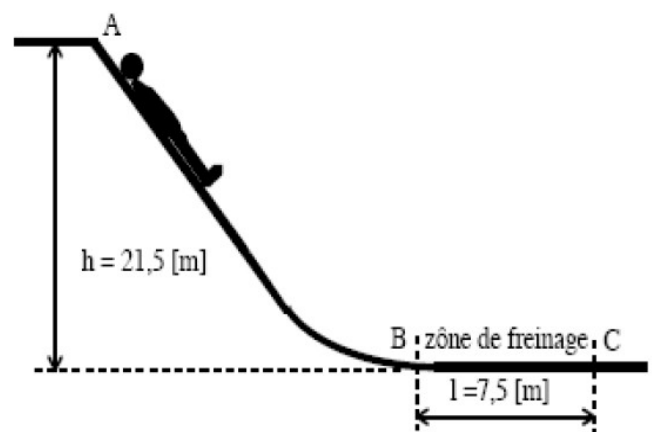
2. A quelle condition un corps peut il avoir une énergie cinétique nulle ? Une énergie potentielle nulle ?

Ec nulle = vitesse nulle !

Epp nulle = altitude nulle !

Exercice n°1 :

- Dans un parc de jeux aquatiques, il y a notamment un toboggan haut de 21,5 m.
- Pour descendre, on est obligé de se mettre en position couchée, bras et jambes alignés le long du corps.



- Arrivé en bas, la personne est freinée naturellement par l'eau qui se trouve sur la partie horizontale du toboggan (environ 20 cm de profondeur)
- Une personne de 73 kg part sans vitesse du haut du toboggan (A) et s'arrête après 7,5 m (C) au bout et en bas du toboggan.

1. Rappeler les 2 formules d'énergie cinétique et d'énergie potentielle de pesanteur.

$$E_c = (1/2) \cdot m \cdot v^2$$

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

2. Calculer l'énergie cinétique initiale E_{ci} , lorsque la personne est en position A.

$E_{ci} = 0 \text{ J}$ car on précise dans l'énoncé que la personne n'a pas de vitesse initiale.

3. Calculer l'énergie potentielle initiale E_{ppi} , dans cette même position.

$$E_{ppi} = m \cdot g \cdot h = 73 \cdot 9,81 \cdot 21,5 = \underline{15397 \text{ J}}$$

4. Déduire la valeur d'énergie mécanique initiale E_{mi} de la personne, en A.

$$E_{mi} = E_{ci} + E_{ppi} = \underline{15397 \text{ J}}$$

• La personne arrive en B, en fin de pente, avec une vitesse de 73,9 km/h.

5. Convertir cette valeur de vitesse en (m/s).

on divise la valeur en (km/h) par 3,6 pour l'obtenir en (m/s), donc :

$$v = 73,9 / 3,6 = \underline{20,5 \text{ m/s}}$$

6. Calculer, comme précédemment la valeur d'énergie mécanique finale E_{mf} , de la personne, en B.

$E_{mf} = E_{cf} + E_{ppf}$ mais comme $E_{ppf} = 0 \text{ J}$ car l'altitude est alors nulle quand la personne arrive en bas du toboggan, on alors :

$$E_{mf} = E_{cf} = (1/2) \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \cdot 73 \cdot (20,5)^2 = \underline{15339 \text{ J}}$$

7. La personne a t'elle subi une chute libre ? Justifier.

Il y a une toute petite variation d'énergie mécanique, de $15397 - 15339 = 58 \text{ J}$ ce qui représente : $58 / 15397 \cdot 100 = 0,37 \%$ de variation. On peut alors faire cette approximation que oui, il s'agit (vraiment presque) d'une chute libre car l'énergie mécanique se conserve presque.

• La personne parcourt les 7,5 m de freinage en 1,78 s.

8. Quelle doit être la perte d'énergie mécanique de la personne entre les positions B et C ?

A la fin, lorsque la personne est arrêtée, elle n'a plus d' E_c (plus de vitesse) et plus d' E_{pp} (altitude nulle), donc $E_{mf}(C) = 0 \text{ J}$, donc en B, elle possédait 15339 J, la personne doit donc perdre 15339 J pour s'arrêter totalement.

9. Calculer la vitesse moyenne de la personne lors de son freinage.

$$v = d / t = 7,5 / 1,78 = \underline{4,21 \text{ m/s}}$$

10. Calculer la puissance de freinage.

La puissance de freinage, c'est la puissance qui traduit la consommation d'énergie

(15339 J), pendant le temps de freinage (1,78 s), donc :

$$P = E / t = 15339 / 1,78 = 8617 \text{ W}$$

11. Quelle est la force qui permet de ralentir la personne ?

Ce sont les frottements avec l'eau et un peu avec la piste du toboggan qui permettent de perdre de la vitesse et donc de l'énergie mécanique.

12. Est ce encore une chute libre ?

Plus du tout ! Car il y a perte d'énergie mécanique due aux frottements.