

Premier exercice : Non conservation de l'énergie mécanique (7points)

Lorsqu'un parachutiste, de masse totale $m = 100 \text{ kg}$, saute sans vitesse initiale d'un hélicoptère d'une altitude $h = 1500 \text{ m}$, Il possède, à cette altitude, une certaine forme d'énergie, nommée (1), et lorsque le parachutiste arrive au point le plus bas de sa trajectoire, sa vitesse atteint une valeur de 10 m/s , on dit qu'il a une autre forme d'énergie nommée (2).

Prendre $g = 10 \text{ m/s}^2$ et le plan horizontal passant par le point le plus bas de la trajectoire comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système (parachutiste, Terre).

1. Quelles sont les deux formes d'énergie (1) et (2)?
2. Calculer la valeur de:
 - a. l'énergie (1) au début du saut;
 - b. l'énergie (2) au point le plus bas de la trajectoire.
3. Qu'arrive-t-il, au cours de la descente du parachutiste, à ces deux formes d'énergie?
4. Comment s'appelle la somme de ces deux formes et quelle est sa valeur au début de la descente et au point le plus bas de la trajectoire?
5. Calculer, au cours de la chute, la variation de cette somme des deux formes d'énergie.
6. Comment expliquer la variation de cette somme?

Deuxième exercice : Conversion de l'énergie solaire en une autre forme d'énergie (7 points)

La Terre reçoit en moyenne, chaque seconde, environ $2 \times 10^{17} \text{ J}$ d'énergie rayonnée par le Soleil. 0.7 % de cette énergie reçue est transformée en énergie éolienne et 10 % de cette énergie éolienne pourrait être récupérée sous forme d'énergie électrique.

- 1- Quelle est l'origine de l'énergie solaire?
- 2- Qu'est-ce que l'énergie éolienne? La source de cette énergie est renouvelable. Pourquoi?
- 3- Calculer l'énergie éolienne qui pourrait être récupérée en énergie électrique en un an.
- 4- La consommation mondiale en énergie est estimée, à environ $8,4 \times 10^{20} \text{ J}$ par an. L'énergie éolienne récupérable permettrait-elle de couvrir ces besoins énergétiques? Conclure.

Troisième exercice : Energie mécanique (6points)

Une voiture de masse $m = 1000 \text{ kg}$ est en panne sur une route horizontale. Pour la faire démarrer, le conducteur la pousse en lui exerçant une force constante de valeur $F = 250 \text{ N}$, de même sens et de même direction que le déplacement. Des forces de frottement s'opposent au déplacement de la voiture. Après un déplacement de 30 m la voiture acquiert une vitesse de 2 m/s . **Prendre $g = 10 \text{ m/s}^2$.**

1-a- Quand est ce qu'une force effectue du travail ?

b- Définir le travail d'une force constante et déplacement rectiligne travail

2-On prenant le plan horizontal passant par le centre de gravité de la voiture comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

i) Calculer l'énergie mécanique de la voiture immobile.

ii) Calculer l'énergie mécanique de la voiture après 30 m de déplacement.

iii) À quoi est due la variation de l'énergie mécanique de la voiture ? Déterminer la valeur ΔE_m de cette variation

3-Calculer le travail W effectué par le conducteur.

4-Sous quelle forme d'énergie apparaît la différence ($W - \Delta E_m$)? Calculer l'intensité de la force qui est à l'origine de cette perte d'énergie.

Bon travail

Correction de l'examen de physique (SE-3- 11-2007)

Réponses	Barème
Premier exercice:	
1-L'énergie (1) est une énergie potentielle, l'énergie (2) est une énergie cinétique	1/2; 1/2
2- a- $E_p = mgh = 100 \times 10 \times 1500 = 1500000 \text{ J}$; b- $E_c = 1/2 m V^2 = 1/2 \times 100 \times (10)^2 = 5000 \text{ J}$	1; 1
3- durant la descente l'Epg ↘ et l'Ec ↗	1/2
4- la somme de ces deux énergies est l'énergie mécanique: Em.	1/2
a- Initialement : $E_c = 0 \Rightarrow E_m = E_{pg} + E_c = 1500000 \text{ J}$;	1/2
b- au point le plus bas: $E_{pg} = 0 \Rightarrow E_m = E_c + E_{pg} = 5000 \text{ J}$	1/2
5- $\Delta E_m = E_{mf} - E_{mi} = 5000 - 1500000 = - 1495000 \text{ J} < 0$ perte d'énergie.	1
6- la perte d'énergie est due aux forces de frottement (résistance de l'air), elle est transformée en énergie thermique.	1

Réponses	Barème
Deuxième exercice :	
1-Soleil	
2-Cours, oui ----	
3-l'énergie éolienne = $(0.7 \times 2 \times 10^{17})/100 = 1.4 \times 10^{15} \text{ J}$	
l'énergie électrique = $(10 \times 1.4 \times 10^{15})/100 = 14 \times 10^{13} \text{ J}$ par un : $14 \times 10^{13} \times 31536000 = 441504 \times 10^{16} \text{ J}$	
4- $441504 \times 10^{16} \text{ J} \square 8.4 \times 10^{20} \text{ J} \dots$ Oui l'énergie éolienne est économique est ne polluante.	

Réponses	Barème
----------	--------

Troisième exercice:	
1- Une force effectue du travail quand :	
a- Le point d'application de la force doit se déplacer.	1/2
b- la force doit agir sur le corps partiellement ou complètement dans la direction du mouvement.	1/2
Définition du travail.(page :13)	1
2- i- immobile: $E_m = E_c + E_{pg} = \frac{1}{2} mv^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 1000 \times 0 + 1000 \times 10 \times 0 = 0J$	1/2 ; 1/2
ii- après 30m: $E_m = E_c + E_{pg} = \frac{1}{2} mv^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 1000 \times 2^2 + 0 = 2000J.$	1/2
iii- est due a la force exercée par le conducteur, $\Delta E_m = E_{m_f} - E_{m_i} = 2000 - 0 = 2000J.$	1/2 ; 3/4
3- $W = F \times d = 250 \times 30 = 7500J.$	1/2
4- Sous forme de chaleur $W - \Delta E_m = 7500 - 2000 = 5500J$; la force de frottement est à l'origine de cette perte $W - \Delta E_m = f \times d = 5500J \Rightarrow f = \frac{W - \Delta E_m}{d} = \frac{5500}{30} = 183.3N.$	1/4 1/2