

NOM :

Prénom :

Vendredi 01/04/ 2016

DEVOIR SURVEILLE N°5

1ère S

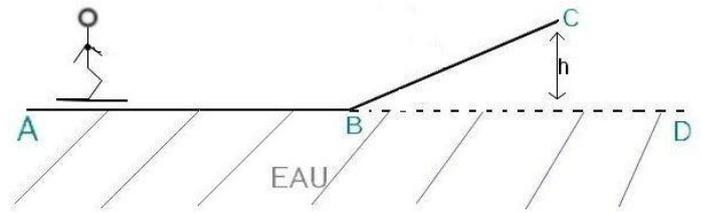
Chaque réponse devra être rédigée. On déterminera d'abord les relations littérales et on fera ensuite les applications numériques (aucun point ne sera attribué pour les calculs intermédiaires). Chaque résultat doit être accompagné de son unité et donné avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

Exercice 1 (10 points) *M. Chauvière et ses skis*

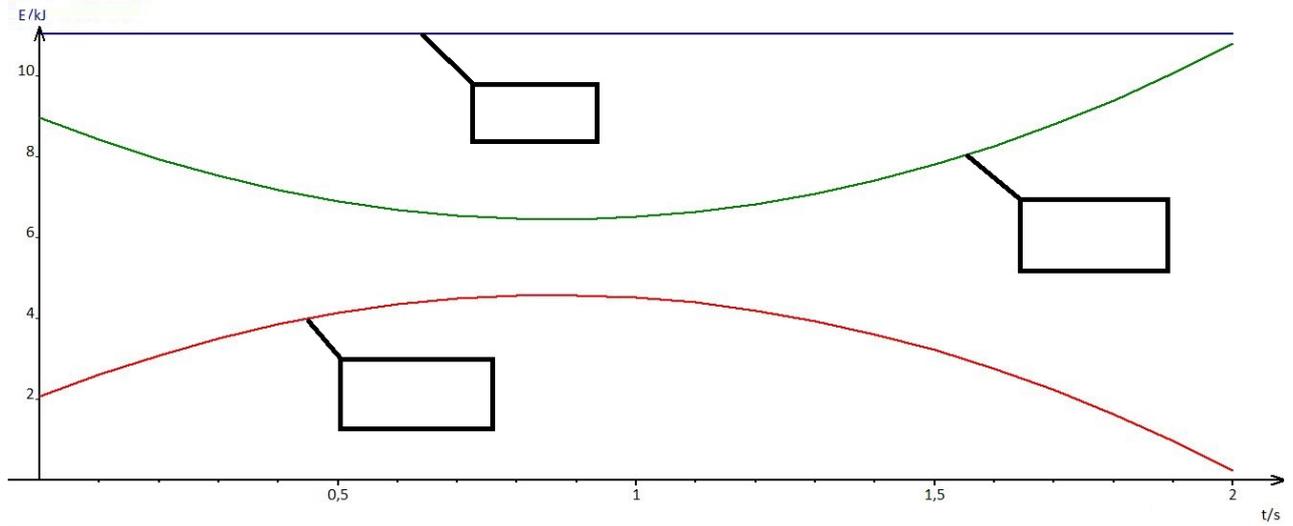
En ce 1^{er} avril, la teamphys a loué un bateau motorisé: Mmes Marquois et Raffin vont essayer de pêcher un poisson mais vont surtout surveiller M. Chauvière qui a décidé de faire un saut en ski nautique.

Document n°1 : Schéma de la situation étudiée

- système étudié : {skieur + skis}
- masse du système : m
- hauteur du tremplin : $h = z_C - z_B$
- Les points A et B sont pris pour origine des énergies potentielles de pesanteur
- les frottements de l'air et de l'eau sont considérés comme négligeables
- Perte d'énergie par transfert thermique due aux frottements rampe/skieur entre B et C : Q
- **Données** : intensité de pesanteur terrestre : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$



Document n°2 : Variation de l'énergie cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique en fonction du temps entre le point C et D



Dans cet exercice, on considérera que le skieur évolue dans un champ de pesanteur uniforme.

1. Le champ de pesanteur est-il un champ scalaire ou vectoriel ?
2. Donner ses caractéristiques (direction, sens, valeur) et préciser la signification de « champ de pesanteur uniforme » ?

0.5
2

Au point A, le skieur est à l'arrêt. Il est tracté jusqu'au point B par le bateau.

3. Exprimer et calculer l'énergie mécanique du système au point A.
4. Exprimer l'énergie mécanique du système au point B en fonction de m et v_B .

1
0.5

Au point B, le skieur lâche le câble et poursuit sa trajectoire sur la rampe jusqu'au point C où il décolle.

5. Exprimer l'énergie mécanique du système au point C en fonction de m , g , z_C (ou h) et v_C .
6. Écrire le principe de conservation de l'énergie entre les points B et C
7. Exprimer la vitesse v_C du système au point C en fonction de m , h , g , v_b et Q .

1
1
1,5
1,5
1

Après avoir décollé, M. Chauvière tombe lamentablement au point D sous les applaudissements de ses collègues.

8. Légènder le document n°2 en associant chaque courbe à une énergie. Justifier
9. À partir du document n°2, justifier que les frottements de l'air sont négligeables.

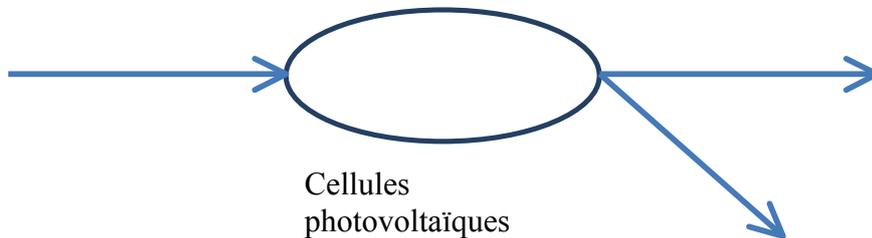
Exercice 2 (5 points) *Twitter n'est pas jouer*



M. Chauvière, arrivé au bord de la plage, veut twitter ses exploits mais n'ayant plus de batterie il va utiliser son chargeur solaire de portable. Il est constitué de cellules photovoltaïques qui permettent de transformer l'énergie du rayonnement solaire en électricité.

La puissance solaire, notée P_{solaire} , en ce jour de 1er avril particulièrement ensoleillé, est de 10 W. Le rendement de ce chargeur solaire est de 20 %.

1. Compléter la portion de chaîne énergétique ci-dessous en indiquant les transferts énergétiques.



2. Expliquer la signification de la phrase en italique à partir de la chaîne énergétique.
3. Exprimer puis calculer la puissance utile, P_{utile} , du chargeur solaire.
4. Sachant que la batterie de son téléphone a besoin de 6,9 W.h pour être chargée, exprimer puis calculer le temps au bout duquel son téléphone sera entièrement rechargé ! :-)

1,5
1
1,5
1

Exercice 3 (5 points) *M. Chauvière a pris froid et rentre chez lui pour se mettre au chaud*

Document 1 : Et si on testait le chauffage nucléaire ...

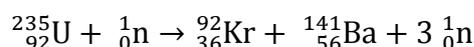
Le constat de départ est celui d'un formidable gaspillage. Sur l'énergie libérée par la fission des atomes dans un réacteur nucléaire, un tiers seulement est aujourd'hui récupéré pour obtenir de l'électricité. Les deux tiers se perdent dans la nature, la chaleur non utilisée étant évacuée dans l'air ou dans les océans bordant les centrales nucléaires. "Le gisement de chaleur produite dans les centrales est énorme. Au lieu d'en rejeter la plus grande partie en pure perte, on pourrait l'exploiter, en cogénération, pour le chauffage urbain ou l'industrie et vite subvenir à la moitié de la consommation de la France en chauffage" assure Henri Safa du CEA (Commissariat à l'énergie atomique).

D'après un article du Monde le 30 Octobre 2013.

Document 2 : La cogénération

Le principe de la cogénération consiste à produire sur un même site de l'électricité et de la chaleur en même temps et avec une même source d'énergie.

Document 3 : Équation de la réaction dans le réacteur nucléaire



- Masse des noyaux :

noyau	${}^{235}_{92}\text{U}$	${}^{92}_{36}\text{Kr}$	${}^{141}_{56}\text{Ba}$	${}^1_0\text{n}$
masse (kg)	$3,90217 \cdot 10^{-25}$	$1,52614 \cdot 10^{-25}$	$2,33943 \cdot 10^{-25}$	$1,67493 \cdot 10^{-27}$

- Célérité de la lumière : $c = 2,99792 \cdot 10^8$ m/s

1. Exprimer puis calculer la perte (ou défaut) de masse correspondant à cette réaction.
2. Exprimer puis calculer l'énergie libérée lors de la réaction de fission.
3. En déduire l'énergie libérée lors de la fission de 1,00 kg d'uranium.
4. D'après le document 1, quelle quantité d'énergie pourrait être utilisée pour le chauffage urbain lors de la fission de 1,00 kg d'uranium.

1.5
1
1.5
1



Chers élèves, à partir de 18h00, suivez le #Teamphys1SBressuire pour consulter votre note.

Correction du devoir n°4

Exercice 1 :

1. champ vectoriel
2. caractéristiques : vertical, vers le centre de la Terre, d'intensité $g = 9,81 \text{ N/kg}$

Il est uniforme si le champ possède les mêmes caractéristiques en tout point de l'espace

3. $E_{mA} = E_{cA} + E_{ppA} = \frac{1}{2} * m * v_A^2 + m * g * z_A = 0 \text{ J}$ (car $v_A = 0 \text{ m/s}$ et $z_A = 0 \text{ m}$)
4. $E_{mB} = E_{cB} + E_{ppB} = \frac{1}{2} * m * v_B^2 + m * g * z_B = \frac{1}{2} * m * v_B^2$ (car $z_B = 0 \text{ m}$)
5. $E_{mC} = E_{cC} + E_{ppC} = \frac{1}{2} * m * v_C^2 + m * g * z_C$
6. D'après le principe de conservation de l'énergie entre B et C, on peut écrire :

$$E_{mB} = E_{mC} + Q$$

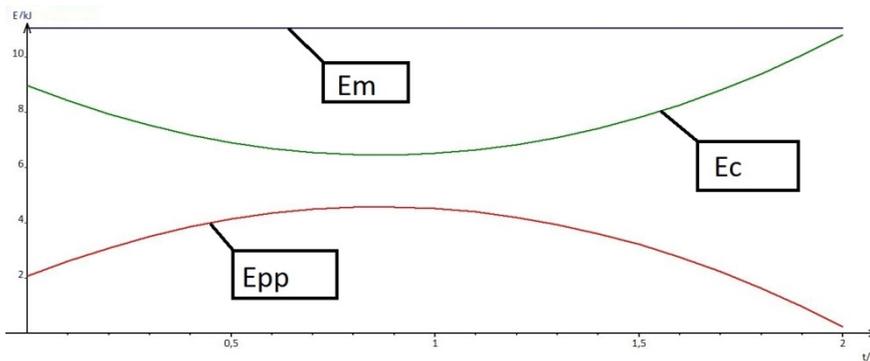
$$7. \frac{1}{2} * m * v_B^2 = \frac{1}{2} * m * v_C^2 + m * g * z_C + Q$$

$$\frac{1}{2} * m * v_C^2 = \frac{1}{2} * m * v_B^2 - m * g * z_C - Q$$

$$v_C^2 = v_B^2 - 2 * g * z_C - 2 * Q/m$$

$$v_C = \sqrt{v_B^2 - 2 * g * z_C - 2 * Q/m}$$

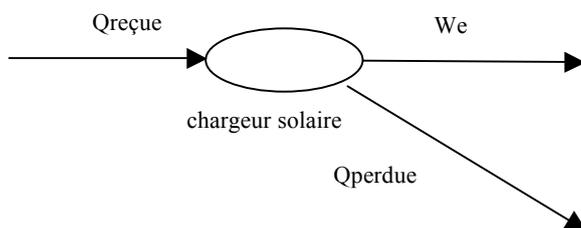
8.



9. L'énergie mécanique reste constante et le système ne reçoit pas d'énergie, on en conclut qu'il ne peut donc pas en perdre par frottement dans l'air.

Exercice 2

1.



2. Le rendement de 20% signifie que seulement 20 % de l'énergie reçue par transfert thermique est convertie en transfert électrique. 80% de l'énergie reçue est dégradée (perdue) sous forme thermique.

$$3. \rho = \frac{P_{utile}}{P_{solaire}} \text{ soit } P_{utile} = \rho * P_{solaire}$$

$$P_{utile} = \frac{20}{100} * 10 = 2,0 \text{ W}$$

$$4. E_{transfert} = P_{utile} * t \text{ donc } t = \frac{E_{transfert}}{P_{utile}}$$

$$t = \frac{6,9}{2,0} = 3,45 \text{ h soit } 3\text{h}27\text{m}$$

Exercice 3

$$1. \Delta m = m_{produits} - m_{réactifs}$$

$$= m_{Kr} + m_{Ba} + 3 * m_n - m_U - m_n$$

$$= - 3,10140 * 10^{-28} \text{ kg}$$

2. $E_I = |\Delta m| \times c^2$
 $= 2,78739 \times 10^{-11} \text{J}$

3. $E_I = 2,78739 \times 10^{-11} \text{J}$ pour la fission d'une masse $m_U = 3,90217 \times 10^{-25} \text{kg}$
pour 1kg : $E = E_I / m_U = 2,78739 \times 10^{-11} / 3,90217 \times 10^{-25}$
 $= 7,14381 \times 10^{13} \text{J}$

4. $E_{\text{chauffage}} = 2/3 E$
 $= 2 \times 7,14381 \times 10^{13} / 3$
 $= 4,76212 \times 10^{13} \text{J}$