

<p>المادة: الفيزياء الشهادة: الثانوية العامة فرعا: الإجتماع والاقتصاد / الآداب والإنسانيات نموذج رقم 1 المدة: ساعة واحدة</p>	<p>الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم</p>	 <p>المركز التربوي للبحوث والإنماء</p>
--	---	---

نموذج مسابقة (يراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

Cette épreuve comprend trois exercices. L'utilisation d'une calculatrice non programmable est autorisée.

## Exercice 1 (7 pts) Saut de Felix

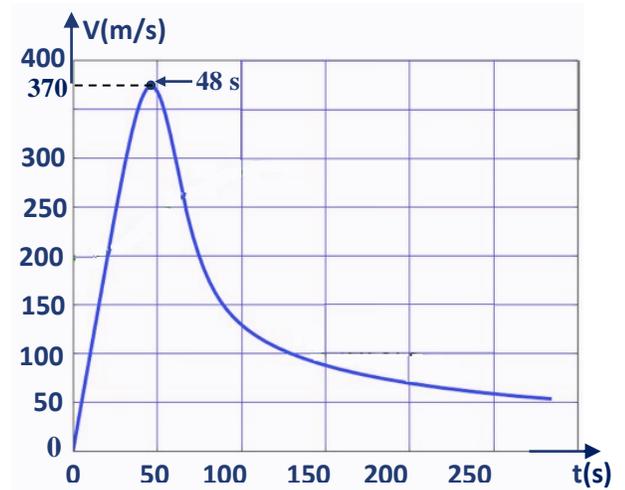
Le 14 octobre 2012, Felix Baumgartner a franchi le mur du son en arrivant à une vitesse maximale de 370 m/s.

Hissé dans l'atmosphère jusqu'à 39000 m grâce à un ballon gonflé à l'hélium, il sauta vers le sol. Felix prit 9 minutes et 3 secondes pour arriver au sol.

Le but de cet exercice est d'étudier le mouvement de Felix avant le déclenchement de son parachute. Ce mouvement est composé de deux phases :

la première se fait durant l'intervalle de temps [0 ; 48 s] et la deuxième se fait durant [48 s ; 260 s].

Le graphe de la figure ci-contre montre la variation de la vitesse de Felix en fonction du temps durant [0 ; 260 s].



On donne :

La masse de Felix et de son équipement :  $m = 110$  kg.

La hauteur de Felix par rapport au sol est de 32155 m à  $t = 48$  s.

On suppose que l'accélération de la pesanteur  $g$  est constante :  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

Le sol est pris comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

- 1) Se référer au texte pour indiquer la hauteur de laquelle Felix saute et la durée totale de son voyage.
- 2)
  - 2-1) Utiliser le graphe pour calculer l'énergie cinétique de Felix à  $t_0 = 0$  et à  $t = 48$  s.
  - 2-2) Déterminer l'énergie potentielle de pesanteur du système (Felix ; Terre) à  $t_0 = 0$  et à  $t = 48$  s.
  - 2-3) Déduire l'énergie mécanique du système (Felix ; Terre) à  $t_0 = 0$  et à  $t = 48$  s.
- 3)
  - 3-1) Calculer la valeur  $\Delta E_m$  de la variation de l'énergie mécanique du système (Felix ; Terre) durant l'intervalle de temps [0 ; 48 s].
  - 3-2) Déduire le travail accompli par la résistance  $\vec{f}$  de l'air durant [0 ; 48 s] sachant que  $\Delta E_m = W(\vec{f})$ .
  - 3-3) Déduire si la résistance de l'air est négligé durant [0 ; 48 s].
- 4)
  - 4-1) Se référer à la figure pour montrer que l'énergie mécanique du système (Felix ; Terre) diminue durant l'intervalle de temps [48 s ; 260 s].
  - 4-2) Indiquer la transformation d'énergie qui a lieu durant l'intervalle de temps [48 s ; 260 s].

## Exercice 2 (7 pts)

## Trouble dans la thyroïde

Un patient souffre de troubles dans sa thyroïde. Pour en connaître la cause, le médecin injecte la thyroïde par  $1,5 \times 10^{11}$  noyaux de nucléide radioactif l'iode  $^{131}_{53}\text{I}$ .

Ce nucléide a une période (demi-vie) de 8 jours et il est un émetteur  $\beta^-$ .

La désintégration du nucléide  $^{131}_{53}\text{I}$ , donne naissance à un noyau fils  $^A_Z\text{Xe}$  supposé au repos.

- 1) Définir la radioactivité.
- 2) Identifier la particule  $\beta^-$ .
- 3)
  - 3-1) Ecrire l'équation de désintégration du noyau  $^{131}_{53}\text{I}$ .
  - 3-2) Déterminer A et Z.
- 4) Cette désintégration est accompagnée par une émission de rayonnement  $\gamma$ . Justifier.
- 5) Calculer le nombre de noyaux restant après 16 jours. Déduire le nombre de noyaux désintégrés pendant cette durée.
- 6) L'énergie libérée due à la désintégration d'un seul noyau d'iode-131 est  $E = 1,55376 \times 10^{-13}$  J.
  - 6-1) Calculer l'énergie libérée par la désintégration d'iode pendant les 16 jours.
  - 6-2) La thyroïde absorbe 92,8 % de l'énergie libérée. Calculer l'énergie absorbée par la thyroïde pendant les 16 jours.

## Exercice 3 (6 pts) Le Soleil de notre système solaire

*Lire attentivement le texte suivant, puis répondre aux questions correspondantes.*

Le soleil est une étoile, une boule chaude de gaz incandescents, au cœur de notre système solaire.

Sans l'énergie et la chaleur intense du soleil, il n'y aurait pas de vie sur Terre.

La température au noyau du soleil est d'environ 15 600 000 K alors qu'à la surface elle est d'environ 5 800 K.

La masse du Soleil change lentement au cours du temps du fait que le Soleil convertit, dans son noyau, l'hydrogène en hélium.

Le Soleil tourne autour du centre de la Voie Lactée à une distance d'environ 24 000 à 26 000 années-lumière du centre de cette galaxie.

- 1) Une des planètes du système solaire, tournant autour du soleil est mentionné dans le texte.
  - 1-1) Nommer cette planète et indiquer le groupe auquel elle appartient.
  - 1-2) Nommer les autres planètes dans ce groupe.
- 2) Tirer du texte ce qui montre que :
  - 2-1) notre soleil, comme les autres étoiles, n'a pas une surface solide ;
  - 2-2) la réaction de fusion nucléaire a lieu dans le noyau du soleil ;
  - 2-3) la condition de la réaction de fusion est satisfaite dans le noyau du Soleil.
- 3) Un scientifique a déclaré dans sa théorie que le soleil est immobile et occupe le centre de l'univers.
  - 3-1) Nommer ce savant et nommer sa théorie.
  - 3-2) Relever du texte une déclaration qui contredit sa théorie.

المادة: الفيزياء الشهادة: الثانوية العامة فرعاً: الإجتماع والاقتصاد / الآداب والإنسانيات نموذج رقم 1 المدة: ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم: العلوم	 المركز التربوي للبحوث والإنماء
--	---	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016-2017 وحتى صدور المناهج المطورة)

### Exercice 1 (7 pts) Saut de Felix

Question	Réponse	Note
1	La hauteur est 39 000 m et la durée du voyage est 9 minutes et 3 secondes.	¼ ¼
2-1	$E_c = \frac{1}{2} mv^2$ $E_{Co} = (0,5) (110) (0)^2 = 0 \text{ J}$ $E_C = (0,5) (110) (370)^2 = 7 529 500 \text{ J}.$	½ ½ ½
2-2	$E_{PP} = m.g.h$ A t= 0 $E_{PPo} = (110) (10) (39000) = 42 900 000 \text{ J}.$ A t= 48 s $E_{PP} = (110) (10) (32155) = 35 370 500 \text{ J}.$	½ ¼ ¼
2-3	$E_m = E_C + E_{PP}$ A t= 0 $E_{mo} = 0 + 42 900 000 = 42 900 000 \text{ J}.$ A t= 48 s $E_m = 7 529 500 + 35 370 500 = 42 900 000 \text{ J}.$	½ ¼ ¼
3-1	$\Delta E_m = E_m - E_{mo} = 42900 000 - 42900 000 = 0.$	½
3-2	$\Delta E_m = 0 \Rightarrow W(\vec{f}) = 0$ ; le travail effectué par la résistance de l'air est nul.	½
3-3	Le travail effectué par la résistance de l'air est nul, alors la résistance de l'air est négligée durant cet intervalle de temps.	½
4-1	Durant [48 s ; 260 s], la vitesse de Felix diminue et $E_c$ diminue. De même $E_{pp}$ du système (Felix ; Terre) diminue car la hauteur de Felix diminue. $E_m = E_{pp} + E_C$ donc diminue.	1
4-2	La perte de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie cinétique se transforme en chaleur.	½

### Exercice 2 (7 pts) Trouble dans la thyroïde

Question	Réponse	Note
1	C'est une transformation spontanée d'un noyau à un autre noyau plus stable avec émission de particules radioactives.	1
2	C'est un électron ${}_{-1}^0e$	½
3-1	${}_{53}^{131}I \longrightarrow {}_Z^AXe + {}_{-1}^0e$	½
3-2	En appliquant les lois de Soddy : $131 = A + 0 + 0 \Rightarrow A = 131$ $53 = Z - 1 + 0 \Rightarrow Z = 54$	½ ½ ½
4	Cette émission est due à la désexcitation du noyau fils (Xénon).	½
5	Nombre de périodes = $\frac{16}{8} = 2$ : $1,5 \times 10^{11} \text{ noyaux} \xrightarrow{T} 7,5 \times 10^{10} \text{ noyaux} \xrightarrow{T} 3,75 \times 10^{10} \text{ noyaux}$ $N_{\text{désint}} = N_o - N = 1,5 \times 10^{11} - 3,75 \times 10^{10}$ $\Rightarrow N_{\text{désint}} = 1,125 \times 10^{11} \text{ noyaux}$	1 ½
6-1	$E_{\text{totale}} = N_{\text{désint}} \times E = 1,125 \times 10^{11} \times 1,55376 \times 10^{-13}$ $\Rightarrow E_{\text{totale}} \cong 0,01748 \text{ J}$	1
6-2	$E_{\text{absorbée}} = 0,928 \times 0,01748 \Rightarrow E_{\text{absorbée}} = 0,01622 \text{ J}$	½

**Exercice 3 (6 pts)****Le Soleil de notre system solaire**

Question	Réponse	Note
1-1	Terre. Groupe des planètes internes.	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$
1-2	Mercure Vénus Mars	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$
2-1	Le soleil est une étoile, une boule chaude de gaz incandescents.	$\frac{1}{2}$
2-2	Le Soleil convertit, dans son noyau, l'hydrogène en hélium.	$\frac{1}{2}$
2-3	La température au noyau du soleil est d'environ 15600000 K.	$\frac{1}{2}$
3-1	Copernic. La théorie héliocentrique.	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$
3-2	Le Soleil tourne autour du centre de la Voie Lactée.	$\frac{1}{2}$