

الاسم: مسابقة في مادة الفيزياء
الرقم: المدة: ساعة واحدة

Cette épreuve est constituée de trois exercices obligatoires.
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

I-(08 points)**Energie Mécanique**

Tarek lance, verticalement vers le haut avec une vitesse de valeur 20m/s , une pierre (C), de masse $0,1\text{kg}$, d'un point O situé à 25m du sol.

(C) atteint le point A le plus élevé puis elle tombe au sol en B .

Négliger la résistance de l'air et prendre $g = 10\text{m/s}^2$.

On prend le sol horizontal passant par B comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système [(C), Terre].

1. Calculer, à l'instant du lancement au point O :

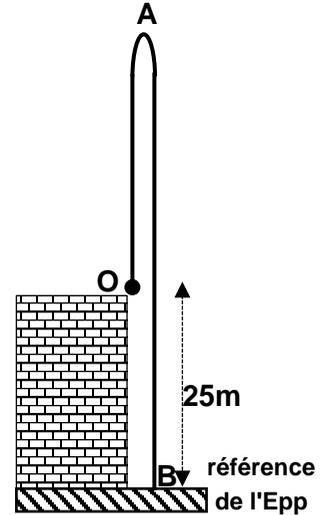
- l'énergie cinétique de (C).
- l'énergie potentielle de pesanteur du système [(C), Terre].
- l'énergie mécanique du système [(C), Terre].

2. a) L'énergie mécanique du système [(C), Terre] est conservée. Pourquoi?

b) Quelle est la vitesse de (C) au point A le plus élevé? Déduire l'énergie cinétique de (C) en A .

c) Déterminer l'énergie potentielle de pesanteur du système [(C), Terre] en A et déduire la distance de A au sol.

3. (S) arrive en B au sol. Déterminer, en utilisant la conservation de l'énergie mécanique, l'énergie cinétique de (C) et la valeur de sa vitesse en B .

**II-(06 points)****Fusion Nucléaire**

Dans les jeunes étoiles, comme notre soleil, deux noyaux d'hydrogènes (${}^1_1\text{H}$) fusionnent pour former un noyau de deutérium (${}^2_1\text{H}$). Deux noyaux de deutérium peuvent fusionner pour donner un noyau de tritium (${}^3_1\text{H}$). Mais la réaction de fusion la plus intéressante, du point de vue énergétique, est celle qui correspond à celle d'un noyau de deutérium (${}^2_1\text{H}$) et d'un noyau de tritium (${}^3_1\text{H}$). Cette réaction produit un noyau d'hélium (${}^4_2\text{He}$) et un neutron.

On donne les masses des noyaux en unité de masse atomique:

$$m({}^1_1\text{H}) = 1,0073u;$$

$$m({}^2_1\text{H}) = 2,0136u;$$

$$m({}^3_1\text{H}) = 3,0155u;$$

$$m({}^4_2\text{He}) = 4,0015u;$$

$$m({}^1_0\text{n}) = 1,0087u;$$

$$1u = 1,66 \times 10^{-27}\text{kg};$$

$$c = 3 \times 10^8\text{m/s}.$$

Questions:

1. (${}^1_1\text{H}$), (${}^2_1\text{H}$), et (${}^3_1\text{H}$) sont des isotopes d'un même élément. Pourquoi?

2. Quel est le nombre de neutrons dans le noyau de tritium?

3. La première réaction de fusion décrite dans le texte s'écrit sous la forme: ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \longrightarrow {}^2_1\text{H} + {}^0_1\text{X}$

Déterminer A et Z et nommer X .

4. Une des réactions citées dans le texte produit un noyau d'hélium (${}^4_2\text{He}$).
- Ecrire l'équation de la réaction correspondante.
 - Calculer, en u puis en kg , de défaut de masse au cours de cette réaction.
 - Calculer, en joule, l'énergie libérée par cette réaction.

III-(06 points) Système Solaire

Certaines caractéristiques des planètes de notre système solaire sont résumées dans le tableau suivant:

Planète	Distance moyenne au Soleil (UA)	Vitesse de la planète sur son orbite (km/s)	Durée d'une révolution autour du soleil (année)	Densité (g/cm ³)	Composition chimique de l'atmosphère	Température Superficielle (°C)
Mercure	0,38	47,9	?	5,43	H ₂ , He	-170 to 400
Vénus	0.72	35	0,61	5,24	CO ₂ (95%)	480
Terre	1	29,8	1	5,51	N ₂ , O ₂	22
Mars	1,52	24,1	1,88	3,94	CO ₂	-170 to 35
Jupiter	5,20	13,1	11,86	1,33	H ₂ , He	-150
Saturne	9,53	9,6	29,45	0,69	H ₂ , He, CH ₄	-180
Uranus	19,19	6,8	84	1,30	H ₂ , He, CH ₄	-500
Neptune	30	5,4	164	1,76	H ₂ , He, CH ₄	-210
Pluto	39,53	4,8	247,7	2	N ₂	-230

Questions:

- Les scientifiques classent les planètes en deux groupes: les planètes internes et les planètes externes.
Les planètes: Mercure, Vénus, Terre, et Mars forment un groupe.
 - Lequel?
 - Relever du tableau la grandeur physique qui caractérise leur constitution.
- La durée de révolution d'une planète autour du Soleil est exprimée en "année".
De quelle année s'agit-il? Justifier la réponse en utilisant le tableau.
- La distance Terre-Soleil, de $150 \times 10^6 km$, est appelée unité astronomique (UA).
Calculer, en km , la distance Uranus-Soleil.
- En comparant les températures à la surface de Mercure et de Vénus et leurs distances moyennes au Soleil, répondre aux deux questions suivantes:
 - Qu'observe-t-on de curieux pour Vénus?
 - A quoi est dû ce fait curieux?
- Quelle conclusion peut-on tirer en comparant:
 - La durée de révolution des planètes avec leur distance moyenne au Soleil?
 - La vitesse des planètes avec leur distance moyenne au Soleil?

اسس التصحيح لدورة 2002 العادية

Question I (08 points)

1.a)	$Ec_O = \frac{1}{2} m v_0^2 = 20J$	1
1.b)	$Epp_O = mgh = 25J$	1
1.c)	$Em_O = Ec_O + Epp_O = 45J$	1
2.a)	En absence des frottements, il y a conservation de l'énergie mécanique.	0.25
2.b)	$Ec_A = \frac{1}{2} m v_A^2 = 0$	2
2.c)	Conservation de l'énergie mécanique: $Em_A = Em_O = 45J$ $Epp_A = 45J = mgh_A$, alors $h_A = 45m$	2
3.	$Em_B = Em_O = 45J$, $Ec_A = 45J$, alors $v = 30m/s$	2.25

Question II (06 points)

1.	Ils ont le même numéro atomique mais des nombres de masses différents.	0.5
2.	$N = A - Z = 3 - 1 = 2$ neutrons	0.5
3.	Conservation du nombre de masse: $A = 2 - 1 - 1 = 0$	0.5
	Conservation du nombre de charge: $Z = 121 - 1 = 1$	0.5
	Positron	0.5
4.a)	${}^2_1H + {}^3_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$	0.5
4.b)	Le défaut de masse: $\Delta m = 5,0291u - 5,0162u = 0,0189u$	0.75
	$\Delta m = 0,0189 \times 1,66 \times 10^{-27}kg = 3 \times 10^{-29}kg$	1
4.c)	$E = \Delta m c^2 = 2,7 \times 10^{-12}J$	1.25

Question III (06 points)

1.a)	Les planètes : Mercure, Venus, Terre et Mars forment les planètes internes.	0.5
1.b)	La grandeur physique qui caractérise leur constitution est la masse volumique	0.5
2.	Il s'agit de l'année terrestre car dans le tableau la durée d'une révolution de la terre autour du soleil est égale à 1	1.25
	La période de révolution de la Terre autour du soleil est égale à 1	
3.	La distance Uranus-Soleil est:	1
	$D = 19,9UA = 19,9 \times 150 \times 10^6km = 2,985 \times 10^9km$	
4.a)	Venus étant plus éloignée du soleil que Mercure, pourtant sa température superficielle est plus élevée	0.75
4.b)	Ce fait curieux est dû à l'existence de dioxyde de Carbone dans l'atmosphère de Venus (effet de serre)	0.5
5.a)	La durée de révolution augmente quand la distance moyenne au soleil augmente	0.75
5.b)	La vitesse d'une planète diminue quand sa distance moyenne au soleil augmente	0.75