

**I- Une énergie renouvelable [7 pts]**

Une énergie renouvelable est une énergie exploitable par l'Homme, de telle manière que ses réserves ne s'épuisent pas. En d'autres termes, sa vitesse de formation doit être plus grande que sa vitesse d'utilisation.

1. Définir : Source d'énergie renouvelable, non renouvelable et fossile. D'où proviennent les énergies fossiles.
2. Le Soleil est à l'origine de nombreuses énergies renouvelables.
  - a) Son rayonnement constitue en lui-même une énergie exploitable. Donner un exemple.
  - b) Nommer deux sources d'énergie renouvelable qui ont pour origine le Soleil.
3. La chaleur interne de la Terre est une source d'énergie considérée comme renouvelable. Expliquer pourquoi, et donner le nom de la forme d'énergie associée.
4. Les marées peuvent être considérées comme sources d'énergie renouvelables. Pourquoi ?
5. Pourquoi le pétrole, ainsi que tous les combustibles fossiles, n'est pas une énergie renouvelable ?
6. Expliquer la chaîne des transformations d'énergie depuis l'eau du barrage de Karaoun jusqu'à une lampe, qui éclaire la salle de votre classe.
7. Indiquer les conséquences possibles de la disparition des sources d'énergies fossiles et la nécessité de développer des énergies renouvelables.
8. Pourquoi, parfois, a-t-on besoin de transformer une forme d'énergie en une autre forme ?
9. Comment doit-on procéder pour préserver l'énergie ?

**II- Le noyau de polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$ . [6 pts]**

Le noyau de polonium  $^{210}_{84}\text{Po}$ , de demi vie 138 jours, est un émetteur  $\alpha$  sans émission d'un photon  $\gamma$  et a le plomb ( $^{210}_{82}\text{Pb}$ ) comme noyau fils. Il peut être obtenu artificiellement en irradiant le bismuth-209 stable ( $^{210}_{83}\text{Bi}$ ) avec des neutrons thermiques ayant pour résultat la formation de Bi-210 radioactif ( $^{210}_{83}\text{Bi}$ ), qui se désintègre (demi vie 5 jours) en polonium-210. La désintégration du noyau bismuth 210 est accompagnée avec l'émission d'un photon  $\gamma$ .

Donnée:  $m(^{210}_{83}\text{Bi}) = 209,93844 \text{ u}$ ;  $m(^{210}_{84}\text{Po}) = 209,93664 \text{ u}$ ;  $m(\text{électron}) = 0,00055 \text{ u}$ ;  
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ .

1. Définir isotope, demi-vie.
2. En utilisant le texte, justifier que le noyau plomb ( $^{210}_{82}\text{Pb}$ ) prend naissance dans un état non-excité.
3. a) Écrire l'équation de la réaction de désintégration du bismuth 210. Énoncer les lois utilisées.  
 b) Identifier le type de cette désintégration.  
 c) Calculer, en MeV, l'énergie libérée par cette désintégration.

4. Classer les trois réactions nucléaires décrites dans le texte en réaction spontanée ou réaction provoquée.
5. Sachant qu'à  $t_0 = 0$ , la masse initiale du polonium 210 est  $m_0 = 100$  g, À quel instant cette masse devient-elle 25 g?

### III- Pourquoi Pluton n'est plus une planète.[7 pts]

Après la décision controversée de l'Union International Astronomique, il a été décidé que Pluton n'est pas une planète.

Pluton a été découvert la première fois en 1930 par Clyde W. Tombaugh. Le système solaire est maintenant formé de 9 planètes.

Les astronomes n'étaient pas sûrs de la masse de Pluton qu'à la découverte, en 1978, de sa plus grande lune, Charon. Et en connaissant sa masse (0,0022 celle de la Terre) et son diamètre 2 400 km (0,18 celui de la Terre) on avait déduit sa densité (0,36 celle de la Terre). Bien que Mercure soit petit - seulement de 4 880 km (0,38 celle de la Terre) et de densité (0,97 celle de la Terre) – il est considéré une planète car il est le seul dans sa région, tandis que Pluton est minuscule, et au lieu d'être seul dans sa région, comme les autres planètes du système solaire, Pluton et ses lunes sont maintenant connues pour être juste un grand objet d'une collection d'objets appelés Ceinture de Kuiper. Tandis que la ceinture d'astéroïdes est primordiallement du métal et de roche, la ceinture de Kuiper se compose presque entièrement de gros morceaux glaciaux de diverses substances, un mélange congelé d'eau, d'ammoniaque et de divers hydrocarbures, tels que le méthane.

1. Les scientifiques classent les planètes du système solaire en deux groupes : les planètes externes et les planètes internes
  - a) Pluton faisait partie, dans le passé, d'un de ces deux groupes.
    - i) Quel groupe ?
    - ii) Pluton n'est pas identique aux autres planètes de son groupe. Citer deux différences.
  - b) Des planètes sont dites "planètes telluriques" et d'autres sont appelées "planètes joviennes". Expliquer cette appellation.
  - c) Ces deux groupes sont séparés par un ensemble d'objets. Tirer, du texte, le nom de ces objets et le nom de son ensemble.
  - d) Nommer une planète de chaque groupe qui n'est pas mentionnée dans le texte.
  - e) Nommer le plus gros **objet céleste** du système solaire qui n'est pas mentionné dans le texte.
2. La composition de Pluton est identique à celle d'une comète. Pourquoi Pluton n'est pas une comète ?
3. Tirer du texte la différence entre un objet de la ceinture de Kuiper et d'un astéroïde.
4. Sachant que Pluton n'est plus considérée comme une planète, tirer du texte :
  - a) la cause pour laquelle Pluton ne peut pas être considéré comme une planète.
  - b) le nom de la planète la plus proche du Soleil.
  - c) le nom d'une planète sans lune et d'une autre planète qui a une seule lune.

<b>I énergie renouvelable [7 pts]</b>		
1	Source d'énergie renouvelable : dure pendant très longtemps Source d'énergie non-renouvelable : s'épuise dans un temps limité Combustibles fossiles : (gaz naturel –pétrole - charbon) Se forme de substances organiques qui s'étaient accumulées profondément dans les lagunes il y a des millions d'années	1/2 1/2 1/2 1/2
2-a	Phénomène de photosynthèse, chauffe-eau solaire, cellules photovoltaïques	1/2
2-b	Eau –vent	1/2
3	L'énergie reste aussi longtemps que le noyau de la Terre reste chaud, elle est ainsi renouvelable. Énergie géothermique	1/2 1/2
4	Elles sont dues à la position et au mouvement de la Lune autour de la Terre, ainsi elle est renouvelable	1/2
5	Il s'épuise.	1/2
6	Énergie potentielle → Énergie cinétique → Énergie mécanique → énergie électrique	1/2
7	Les sources d'énergie deviennent insuffisantes pour assurer la demande en énergie, car c'est une source non-renouvelable. On a besoin de rechercher d'autres sources d'énergie.	1/2
8	Puisque chaque dispositif peut consommer un genre particulier de forme d'énergie.	1/2
9	On doit se rendre compte de la façon avec laquelle on consomme l'énergie et de la façon avec laquelle on la préserve du gaspillage.	1/2

<b>II Le noyau de Polonium 210 (<math>^{210}_{84}\text{Po}</math>). [6 pts]</b>		
1	Isotope : des nucléides ayant le même nombre atomique et des nombres de masse différents. Demi vie : l'intervalle de temps après lequel la moitié de la masse ou la moitié du nombre de noyaux se désintègre.	1/2 1/2
2	La désintégration du polonium n'est pas accompagnée d'émission de photons $\gamma$ , c'est un nucléide stable.	1/2
3	$\text{Po} \rightarrow \text{Pb} + \alpha$ 1 <sup>ère</sup> est spontanée $\text{Bi} + n \rightarrow \text{Bi}$ 2 <sup>ème</sup> est spontanée $\text{Bi} \rightarrow \text{PO} + e + \text{antineutrino} + \text{gamma}$ 3 <sup>ème</sup> est provoquée	1/4 1/4 1/4
4-a	Selon les lois de conservation de la masse atomique et du nombre atomique $^{210}_{83}\text{Bi} \rightarrow ^{210}_{84}\text{Po} + ^0_{-1}\text{e} + \gamma$	1/2 3/4
4-b	Désintégration $\beta^-$	1/2
4-c	$E_{\text{libérée}} = \Delta m \times c^2 = (m_{\text{Bi}} - m_{\text{PO}} - m_e) \times c^2 = (209,93844 + 209,93664 + 0,00055) \times 931.5$ $E_{\text{libérée}} = 1,16 \text{ Mev.}$	1

5	$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^n} = \frac{25}{100} \leftrightarrow n = 2 \leftrightarrow t = 2 T = 276 \text{ jours.}$	1
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

<b>III Pourquoi Pluton n'est plus une planète [7pts ]</b>		
1-a-i	Planètes externes	1/4
1-a-ii	1- Pluton a une surface solide tandis que les autres ont des surfaces gazeuses.	1/2
	2- Pluton est petite tandis les autres sont grandes	1/2
1b	Planètes telluriques : sont semblables à la Terre	1/2
	Planètes joviennes : sont semblables à Jupiter	1/2
1-c	Astéroïdes - la ceinture d'astéroïdes	1/4 - 1/4
1-d	Planète interne - Mars ou Venus	1/4 - 1/4
	Planète externe - Saturne ou Uranus	1/4 - 1/4
1 e	Le Soleil	1/2
2	Elle ne se déplace pas pour être très proche du soleil et elle n'a pas une queue	1/2
3	Astéroïdes : rocheux	1/2
	Un objet de Kuiper : Gros morceaux glaciaux	1/2
4-a	Pluton et ses lunes sont maintenant connues pour être justes des grands objets de la ceinture de Kuiper.	1/2
4-b	Mercury est la plus proche	1/4
4-c	Mercury n'a pas de lunes	1/4
	La Terre a une lune	1/4