

Lycée Mohamed belhassan
elouazani
Safi

Contrôle continue N°1
Partiel N°1
Niveau TCF
Section internationale

Matière : Physique – chimie
Durée : 2 heures
Date : 16-11-2015

Chimie (7 points)

En 1909, le physicien néo-zélandais Ernest Rutherford bombarde une feuille d'or par des particules alpha α . ces particules ont pour numéro atomique 2 et pour nombre de masse 4 et portant deux charges positives.

Si la majorité des particules α ne rencontre pas d'obstacle sur leur trajet, certains subissent une forte déviation et rebondissent même, comme si elles rencontraient un obstacle. Après cette expérience, Rutherford sera amené à affirmer que « la matière, c'est presque entièrement du vide »

1- Donner la composition d'un atome de la particule α . A quel élément chimique correspond au particule α .

2- Ecrire le symbole complet correspondant au noyau d'une particule α .

3- Le noyau d'or a pour symbole ${}^{197}_{79}\text{Au}$. Quelle est la composition d'un tel noyau ?

4- Calculer les masses d'un noyau de particule alpha et d'un noyau d'or. en déduire le rapport entre la masse d'un noyau d'or et celle d'une particule alpha. Selon vous, cela peut-il expliquer pourquoi certaines particules rebondissent ?

5- On considère qu'un atome et noyau ont une forme sphérique. Calculer le rapport entre le volume de l'atome d'or sur celui de son noyau. Cette réponse est-elle en accord avec la conclusion de Rutherford ?

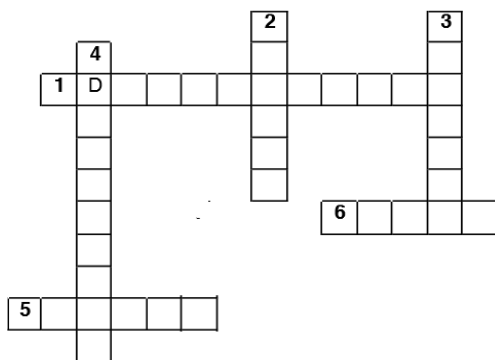
Données : $V_{\text{sphère}} = \frac{4\pi r^3}{3}$; Masse d'un nucléon : $m_{\text{nu}} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Rayon de l'atome d'or $R_a = 1.44 \times 10^{-10} \text{ m}$; Rayon de noyau d'or $R_n = 7.00 \times 10^{-15} \text{ m}$

Physique (13 points)

Vocabulaire (2.5 points)

Je sais le vocabulaire de mon cours



1- appareil pour mesurer l'intensité d'une action mécanique.

2- nom du modèle utilisé par le physicien pour représenter une action mécanique.

3- unité utilisée pour exprimer l'intensité d'une action mécanique.

4- une des 4 caractéristiques d'une force.

5- nom donné à l'action mécanique exercée par la terre sur un objet.

6- une des 4 caractéristiques d'une force.

Problème N° 2 (7.5 points)

Le télescope spatial Hubble a permis de faire d'importantes découvertes en astronomie. Il se déplace autour de la Terre sur une orbite circulaire, à l'altitude constante $h = 600 \text{ km}$. Sa masse est $m = 12,0 \text{ t}$.

Données : masse de la Terre $M_T = 6,00 \times 10^{24} \text{ kg}$

rayon de la Terre $R_T = 6,38 \times 10^3$ km

- | | |
|--|-----|
| 1- Calculer l'intensité de la force d'attraction exercée par la Terre sur le télescope Hubble. | 1 |
| 2- Calculer l'intensité de la force d'attraction exercée par le télescope Hubble sur la Terre. | 1 |
| 3- Représenter ces 2 forces sur un schéma, sans souci d'échelle. | 0.5 |
| 4- En écrivant que la force de gravitation qui s'exerce sur le télescope est égale à son poids, montrer que la pesanteur terrestre à l'altitude h est donnée par : | 1 |
| $g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2}$ | 2 |
| 5- Calculer g à l'altitude de Hubble. En déduire le poids de Hubble à cette même altitude. | 2 |
| 6- Calculer l'altitude d'un satellite géostationnaire, sachant qu'à cette altitude, $g = 0,223 \text{ N.kg}^{-1}$. | 2 |

Données : La valeur de la constante de gravitation universelle $G=6,67 \times 10^{-11}$ SI

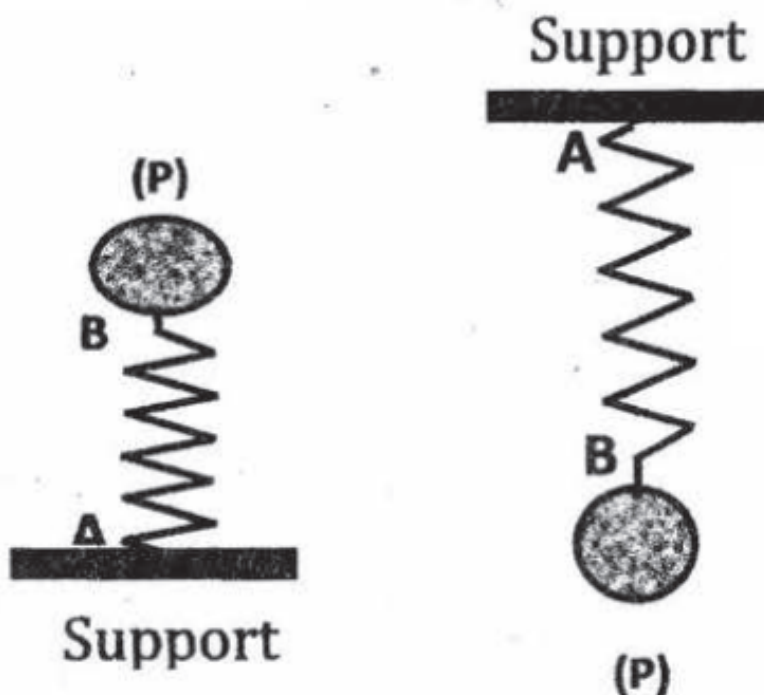
Problème N° 3 (3 points)

Une pierre (P) est accrochée, en un point B, à un ressort vertical fixe en un point a (voir figures)

Reprendre les figures et y représenter les forces qui s'exercent sur :

- 1- La pierre ;
- 2- Le ressort ;
- 3- Le support.

1
1
1



Chimie (8 points)

1- la composition d'un atome de la particule α : 2 protons ; 2 neutrons et 0 électrons.
la particule α correspond élément chimique hélium.

1

2- le symbole complet correspondant au noyau d'une particule α : ${}^4_2\text{He}^{2+}$.

1

3- la composition de noyau d'or (${}^{197}_{79}\text{Au}$) : 79 protons ; 118 neutrons et 79 électrons.

1

4- Calculons les masses d'un noyau de particule alpha et d'un noyau d'or.

$$m(\alpha) = 4 \times 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 6.68 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

1

$$m(\text{Au}) = 197 \times 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 3.29 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

1

le rapport entre la masse d'un noyau d'or et celle d'une particule alpha.

$$\frac{m({}^{197}_{79}\text{Au})}{m(\alpha)} = 49$$

Oui la particule α étant très légère (par rapport à un noyau d'or) rebondit quand elle heurte un noyau d'or.

5- Calculons le rapport entre le volume de l'atome d'or sur celui de son noyau.

$$\frac{V({}^{197}_{79}\text{Au})}{V(\alpha)} = \frac{\frac{4}{3}\pi R_a^3}{\frac{4}{3}\pi R_n^3} = \left(\frac{R_a}{R_n}\right)^3 = \left(\frac{1.44 \times 10^{-10}}{7.00 \times 10^{-15}}\right)^3 = 8.7 \times 10^{12}$$

2

Le volume du noyau d'or étant extrêmement grand devant celui de la particule α et que la majorité des particules α ne rencontrent pas d'obstacles sur leur trajet. elle apparait comme si elles traversaient l'or.
Cette réponse est en accord avec la conclusion de Rutherford.

Physique (13 points)

Problème N° 1 (2.5 points)

1- Dynamomètre ;

2- Force ;

3- Newton ;

4- Direction ;

5- Poids ;

6- Sens.

2.5

Problème N° 2 (6.5 points)

1- Calculons l'intensité de la force d'attraction exercée par la Terre sur le télescope Hubble.

$$F_{T/H} = G \frac{m \times M_T}{(R_T + h)^2} \quad \text{AN : } F_{T/H} = 8.7 \times 10^4 \text{ N}$$

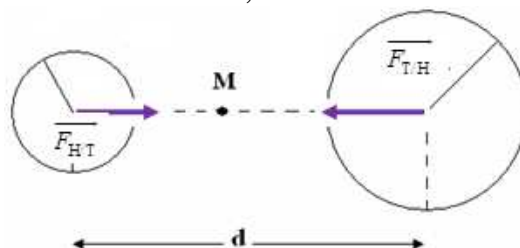
1

2- Calculer l'intensité de la force d'attraction exercée par le télescope Hubble sur la Terre.

$$F_{H/T} = G \frac{m \times M_T}{(R_T + h)^2} \quad \text{AN : } F_{H/T} = 8.7 \times 10^4 \text{ N}$$

1

3- Représentation des 2 forces sur un schéma, sans souci d'échelle.



0.5

4- on montre la relation entre la pesanteur terrestre et l'altitude h.

$$F_{T/H} = G \frac{m \times M_T}{(R_T + h)^2} = m \times g \quad \text{donc} \quad g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2}$$

5- Calculer g à l'altitude de Hubble.

$$\text{On a } g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2} \quad \text{AN} \quad g = 8.21 \text{ N/kg}$$

En déduire le poids de Hubble à la même altitude.

$$P = m \times g \quad \text{AN} \quad P = 98520 \text{ N}$$

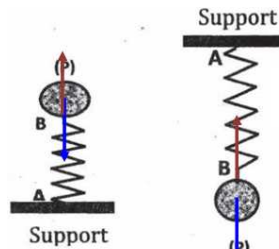
6- On calcule l'altitude d'un satellite géostationnaire, sachant qu'à cette altitude, $g = 0,223 \text{ N.kg}^{-1}$.

$$\text{On a } g = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2} \quad \text{donc} \quad h = \sqrt{\frac{GM_T}{g}} - R_R$$

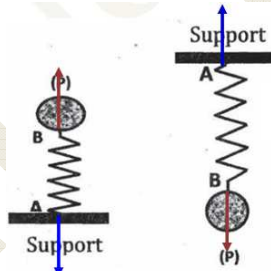
Problème N° 3 (3 points)

Représentation les forces qui s'exercent sur :

1- La pierre ;



2- Le ressort ;



3- Le support.

