

**DS N°1-BIS**Consignes pour le contrôle:

- Lire les questions en entier avant d'y répondre.
- Laissez de la place si vous ne savez pas répondre et continuez le contrôle, vous y reviendrez un peu plus tard.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- **Durée : 1H**

Exercice n°1 : Composition de l'atome : 2.5pts

Donner sur votre feuille la ou les bonnes réponses.

- 1) Parmi les entités suivantes, lesquelles sont des particules élémentaires : 0.5pt
- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| a. Le noyau de l'atome d'He | d. Le proton |
| b. L'atome d'He | e. L'électron |
| c. Le neutron | f. Le noyau de l'atome d'H |
- Pourquoi nomme-t-on ces particules, particules élémentaires ? 0.5pt
- 2) La masse m_p des protons et la masse m_n des neutrons sont telles que : 0.25pt
- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| a. $m_p = m_n$ | b. $m_p < m_n$ | c. $m_p > m_n$ |
|----------------|----------------|----------------|
- 3) La charge q_p des protons et la charge q_n des neutrons sont telles que : 0.5pt
- | | | | | |
|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| a. $q_p = q_n$ | b. $q_p = +e$ | c. $q_n = -e$ | d. $q_n = 0$ | e. $q_p = -e$ |
|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
- 4) L'ordre de grandeur de la taille d'un atome est : 0.25pt
- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| a. 10^{-10} m | b. 10^{-12} m | c. 10^{-15} m | d. $0.001\mu\text{m}$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
- 5) L'ordre de grandeur de la taille du noyau de l'atome est : 0.25pt
- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| a. 10^{-10} m | b. 10^{-12} m | c. 10^{-15} m | d. $0.001\mu\text{m}$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
- 6) La charge élémentaire e est égale à : 0.25pt
- | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| a. $1.6 \cdot 10^{19}$ C | b. $1.6 \cdot 10^{-19}$ C | c. $1.6 \cdot 10^{-19}$ N | d. $-1.6 \cdot 10^{-19}$ C |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|

Exercice n°2 : Les interactions fondamentales : 2pts

Donner sur votre feuille la ou les bonnes réponses.

- 1) L'interaction gravitationnelle est : 0.25pt
- | | | |
|---------------|--------------|--------------------------------------|
| a. Attractive | b. Répulsive | c. Cela dépend de la masse des corps |
|---------------|--------------|--------------------------------------|
- 2) L'interaction électrique (ou électromagnétique) est : 0.25pt
- | | | |
|---------------|--------------|---------------------------------------|
| a. Attractive | b. Répulsive | c. Cela dépend de la charge des corps |
|---------------|--------------|---------------------------------------|
- 3) L'interaction gravitationnelle est : 0.25pt
- | | | |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
| a. A courte portée | b. De grande portée | c. A courte et longue portée |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
- 4) L'interaction électrique est : 0.25pt
- | | | |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
| a. A courte portée | b. De grande portée | c. A courte et longue portée |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
- 5) L'interaction forte a une portée de l'ordre de : 0.5pt
- | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| a. 10^{-9} m | b. 10^{-18} m | c. 10^{-15} m | d. 10^{-3} nm |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
- 6) L'interaction forte s'exerce : 0.5pt
- | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|
| a. Entre protons et électrons | b. Entre protons | c. Entre neutrons |
| d. Entre neutrons et électrons | e. Entre électrons | f. Entre nucléons |

Exercice n°3 : Un satellite en orbite : 5pts

On considère un satellite de télécommunication de masse $m = 2500$ kg, qui décrit une orbite quasi circulaire autour de la terre à une altitude de 3600 km.

- 1) Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la terre sur le satellite. 1pt



- 2) Quelle est la valeur de la force qu'exerce le satellite sur la terre ? *0.5pt*
- 3) Faire un schéma représentant la terre et le satellite et y représenter les deux forces évoquées ci-dessus : $\vec{F}_{T/S}$ et $\vec{F}_{S/T}$. *1pt*
- 4) Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la lune sur le satellite dans le cas où celui-ci est le plus proche de la lune (faire un schéma montrant la position du satellite entre les deux astres). *1.5pts*
- 5) Doit-on prendre en compte cette interaction ? pourquoi ? *1pt*

Données :

Rayon de la terre : $R_T = 6400 \text{ km}$; masse de la terre : $m_T = 5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$;

Masse de la lune : $m_L = 7.53 \cdot 10^{22} \text{ kg}$;

Distance centre de la lune-satellite (au plus proche) : $d_{L-S} = 3.70 \cdot 10^5 \text{ km}$

Constante gravitationnelle : $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Exercice n°4 : Phénomène d'électrisation *3.5pts*

Une règle en plastique a été chargée positivement. On l'approche d'une boule isolante d'un pendule électrostatique.

- 1) Comment la règle a-t-elle été chargée ? *0.5pt*
- 2) Expliquer à l'aide d'un schéma et de quelques lignes pourquoi on observe une attraction entre ces deux corps initialement neutre. *1.5pt*
- 3) Pourrions nous faire la même expérience avec une règle en métal ? pourquoi ? *0.5pt*
- 4) Calculer la force électrique qui s'exerce entre la tige et la boule si la charge localisée de la tige est $q_T = +e$ et la charge localisée de la boule est $q_B = -e$.
La distance entre les deux corps est de 1.5cm. *1pt*

Données :

Constante électrique : $k = 9.0 \cdot 10^9 \text{ m}^3.\text{kg}.\text{s}^{-2}.\text{C}^{-2}$; charge élémentaire : $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Exercice n°5 : Un gaz de l'air : *4pts*

On dispose d'un volume de $V = 416.0 \text{ L}$ de diazote gazeux à 1000°C et sous une pression de $1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

- 1) Calculer de deux façons différentes la quantité de matière de diazote contenue dans ce volume. *2pts*
- 2) En déduire la masse de diazote correspondante. *1pt*
- 3) Quelle est alors la masse volumique de ce gaz ? *1pt*

Données :

$M(\text{N}) = 14.0 \text{ g.mol}^{-1}$;

Volume molaire des gaz à une température de 1000°C et une pression de $1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$:

$V_m = 104.5 \text{ L.mol}^{-1}$;

Constante des gaz parfaits : $R = 8.314 \text{ Pa.m}^3.\text{K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$;

Passage d'une température en $^\circ\text{C}$ à une température en $^\circ\text{K}$: $T(^\circ\text{K}) = t(^\circ\text{C}) + 273.15$

Exercice n°6 : Solution d'éthanol : *3pts*

On dispose d'un volume égal à 100 mL d'une solution aqueuse d'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), de concentration molaire égale à $2.00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Quelle quantité de matière d'éthanol est contenue dans cette solution ? *1pt*
- 2) Quelle masse d'éthanol a été dissoute pour obtenir cette solution ? *1pt*
- 3) Quelle est la concentration massique de cette solution ? *1pt*

Données : $M(\text{C}) = 12.0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$