

NOM :

Prénom :

Devoir surveillé n°3 – Durée : 55 minutes

Compétences évaluées (NT = non traitée / 1 = non maîtrisée / 2 = en cours d'apprentissage / 3 = maîtrisée)	NT	1	2	3
Connaître les conversions				
Calculer un ordre de grandeur				
Trouver la composition d'un atome et d'un ion				
Utiliser les formules de calcul sur l'atome				
Utiliser la configuration électronique d'un atome et d'un ion				
Évaluer la précision d'une mesure par étude statistique				

Exercice n°1 : Conversions et ordres de grandeurs (2 points) _____ 5 minutes conseillées

- 1) Convertir les nombres suivants dans l'unité indiquée entre parenthèses en utilisant les puissances de 10. (1 point)
 - a) 12,0 ms (en s)
 - b) 900 kg (en g)
 - c) 16 μm (en m)
 - d) 14 MV (en V)

- 2) Trouver l'ordre de grandeur des objets suivants : (1 point)
 - a) Tour Eiffel : 320 m
 - b) Globule rouge : 0,000089 m

Exercice n°2 : Questions de cours (2,75 points) _____ 5 minutes conseillées

- 1) [Cours] Dans le symbole du noyau d'un atome A_ZX :
 - a. Que représentent A et Z ? (0,5 point)
 - b. Quel nom donne-t-on à Z ? (0,25 point)
- 2) [Cours] Si l'on connaît A et Z dans un atome, comment peut-on trouver le nombre de neutrons présents dans cet atome ? (0,5 point)
- 3) [Cours] Que peut-on dire concernant le nombre d'électrons dans un **atome** ? Justifier. (0,5 point)
- 4) [Cours] Qu'est-ce qu'un cation ? Un anion ? Comment chacun est-il obtenu ? (1 point)

Données pour les exercices suivants :

Charge élémentaire : $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Exercice n°3 : Généralités sur l'atome (9,25 points) _____ 25 minutes conseillées

- 1) Classer ces entités suivant leur nature et nommer les 5 catégories trouvées : (1,5 points)
 NaCl (composé de Na^+ et Cl^-) ; CO_2 ; MgCl_2 (composé de Mg^{2+} et Cl^-) ;
 Ca ; K^+ ; SO_4^{2-} ; H_2O ; H ; Cl^- ; Fe^{3+}
- 2) Parmi les espèces chimiques suivantes, indiquer en justifiant celles qui correspondent au même élément chimique : ${}^{15}_8X$; ${}^{15}_7X$; ${}^{16}_8X$; ${}^{14}_6X$; ${}^{16}_8X^{2-}$; ${}^{14}_7X^{3-}$ (0,25 point)

3) Compléter le tableau suivant en donnant la composition des atomes et des ions correspondants. (3 points)

Entité chimique	Atome		Ion	
	Azote	Phosphore	Fluor	Potassium
Nom				
Symbole	${}^{14}_7\text{N}$	${}^{29}\text{P}$	$\text{:}\ddot{\text{F}}^-$	$\text{:}\ddot{\text{K}}^+$
Nombre de protons				19
Nombre de neutrons				21
Nombre d'électrons		15	10	
Nombre de nucléons			19	

4) La configuration électronique

a. Donner la configuration électronique de chacun des atomes et ions du tableau ci-dessus. (1 point)

b. Préciser pour l'azote et le phosphore la couche de valence et le nombre d'électrons de valence. (1 point)

5) Calculer la masse m_{atome} de l'atome de fluor. (1 point)

6) Calculer la charge électrique Q_{noyau} du noyau de l'ion potassium K^+ . Calculer la charge électrique Q_{elec} du cortège électronique de l'ion potassium K^+ . (1,5 points)

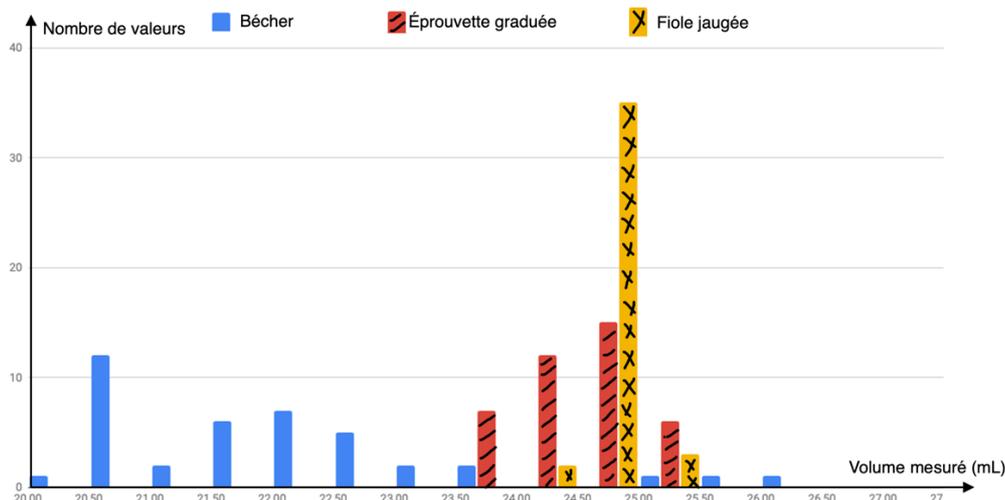
L'exercice 4 suivant est un exercice au choix. **Un seul des deux exercices doit être fait.** Seul le premier exercice (4 A ou 4 B) sur la copie sera corrigé.

L'exercice 4 A est plus facile que l'exercice 4 B : il est évalué sur 2 points contre 6 points pour l'exercice 5 B.

Exercice n°4 A : Les incertitudes (2 points) _____ 5 minutes conseillées

On mesure plusieurs fois un même volume ($V = 25 \text{ mL}$) avec trois instruments de verrerie : un bécher, une éprouvette graduée et une fiole jaugée.

Les résultats obtenus sont rassemblés dans les histogrammes ci-dessous.



- 1) Classer en justifiant clairement les instruments de mesure de moins précis vers le plus précis. (1 point)
- 2) Pour l'éprouvette graduée, les résultats des volumes mesurés (en mL) sont rassemblés dans le tableau ci-dessous. En déduire alors le résultat du volume expérimental retenu lorsque l'on mesure un volume avec cette fiole. (1 point)

24,0	23,5	23,8	24,4	24,5	24,7	24,0
25,0	24,2	24,8	23,8	24,5	24,9	24,3

Exercice n°4 B : Étude du silicium (6 points) _____ 20 minutes conseillées

Le silicium Si est l'un des éléments chimiques les plus abondants de la croûte terrestre. Il est utilisé pour la fabrication de cellules solaires photovoltaïques.

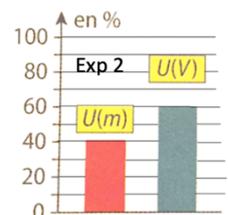
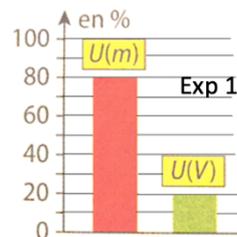
La charge électrique du noyau de silicium est $2,24 \cdot 10^{-18}$ C et la masse de son noyau est de $5,01 \cdot 10^{-26}$ kg.

- 1) En détaillant les calculs, déterminer A pour cet élément. (1 point)
- 2) En détaillant les calculs, déterminer Z pour cet élément. (1 point)
- 3) En déduire la représentation symbolique de cet atome. (0,5 point)
- 4) Calculer combien de noyaux de silicium sont nécessaires pour fabriquer une plaque de 5 g de silicium (1 point)
- 5) La dimension d'un atome de silicium est $d = 2,4 \cdot 10^{-10}$ m. Quelle est la dimension de son noyau ? (0,5 point)
- 6) Des élèves souhaitent mesurer la masse volumique d'un échantillon de silicium. Ils réalisent des mesures de masse et de volumes grâce à des balances et des éprouvettes graduées différentes.

On note $U(m)$ l'incertitude sur la masse m de silicium et $U(V)$ celle de son volume V . On obtient les histogrammes ci-dessous représentant la contribution des incertitudes sur chaque grandeur mesurée à l'incertitude sur la masse volumique calculée selon le matériel utilisé pour chaque expérience.

Expérience 1 :

- Balance précise au $1/10^e$ de gramme
- Éprouvette de précision : $\pm 0,2$ mL
- $\rho_1 = 2,3 \pm 0,2$ g/mL



Expérience 2 :

- Balance précise au $1/10^e$ de gramme
- Éprouvette de précision : $\pm 0,4$ mL
- $\rho_2 = 2,1 \pm 0,3$ g/mL

- a. Identifier, pour chaque expérience, la grandeur contribuant le plus à l'incertitude sur la masse volumique du silicium. Justifier. (0,5 point)
- b. Donner, dans chaque cas, un encadrement de la masse volumique du silicium. (1 point)
- c. En déduire, en justifiant, le choix du matériel le mieux adapté pour cette détermination. (0,5 point)