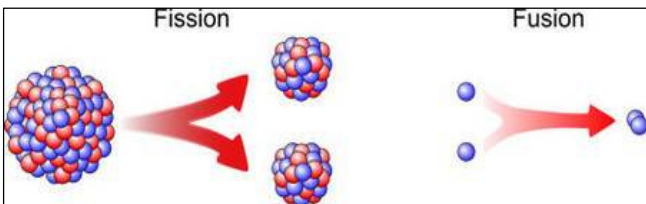
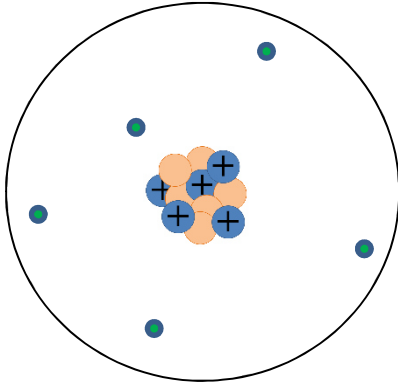


Physique – Chimie

Les réponses doivent être **rédigées et justifiées**. Les calculs doivent être détaillés. Calculatrice autorisée.

COMPETENCES	I	F	S	TB
1.1 - Comprendre des documents scientifiques et extraire les informations utiles.				
1.2 - Ecrire des phrases claires, sans faute, en utilisant le vocabulaire spécifique.				
2.5 - Restituer ses connaissances.				
5.2 - Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers.				

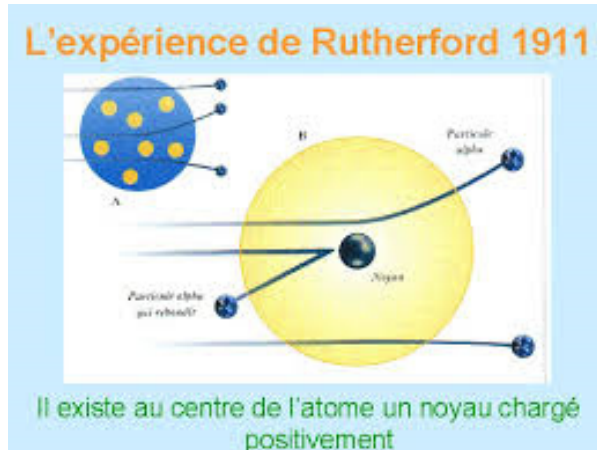
Classification périodique fournie en annexe

	1.1	1.2	2.5	5.2		
<p>Exercice 1 : Associe à chaque objet sa dimension (2 pts)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> • 10^{-10} m • 150 000 000 km • 8×10^{26} m • 12 800 km </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de l'Univers observable • Diamètre de l'atome • Diamètre de la Terre • Distance Terre - Soleil </td> </tr> </table> <p>Exercice 2 : L'Univers (2,5 pt)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quel est l'âge estimé de l'Univers ? (0,5 pt) 2. Trois minutes après le big bang : la formation des premiers noyaux d'atomes légers s'enclenche. C'est ce que l'on nomme la nucléosynthèse primordiale de l'Univers. Elle aboutit à la formation des éléments chimiques les plus simples. Quels sont les 2 éléments chimiques (atomes) les plus simples (qui contiennent le moins de particules) ? (0,5 pt) 3. Où se sont formés par la suite les éléments chimiques plus lourds ? (0,5 pt) 4. En déduire quel processus nucléaire (fusion ou fission) est à l'œuvre au sein des étoiles. (1 pt) <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Exercice 3 : Constitution des atomes (9 pts)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rédige un texte expliquant la composition des atomes à l'aide du vocabulaire suivant : électron, atome, noyau, proton, nuage électronique, neutron. (1,5 pt) 2. a. Légende le schéma de l'atome suivant. (1,5 pt) <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> b. Identifie cet atome. (0,5 pt) c. Le rapport de taille entre l'atome et son noyau sont-elles respectées ? Argumente la réponse. (0,5 pt) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10^{-10} m • 150 000 000 km • 8×10^{26} m • 12 800 km 	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de l'Univers observable • Diamètre de l'atome • Diamètre de la Terre • Distance Terre - Soleil 				
<ul style="list-style-type: none"> • 10^{-10} m • 150 000 000 km • 8×10^{26} m • 12 800 km 	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de l'Univers observable • Diamètre de l'atome • Diamètre de la Terre • Distance Terre - Soleil 					

3. L'expérience de Rutherford

En 1911, Ernest Rutherford (1871-1937) réalisa une expérience qui allait lui permettre d'élaborer un nouveau modèle de l'atome.

Il bombarde une mince feuille d'or avec des particules α (atomes d'hélium qui ont perdu deux électrons). Il observa que la majorité des particules traversaient la feuille d'or sans être déviées et sans endommager la feuille d'or. Il observa également que certaines particules étaient légèrement déviées et que d'autres étaient rejetées en arrière. Le modèle de Thomson était incompatible avec les observations de l'expérience.



Question : Quelle déduction a pu faire Rutherford de son observation en gras dans le texte ? (1 pt)

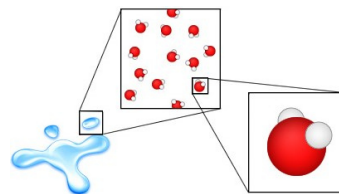
4. L'atome de cobalt.

- Quel est le numéro atomique de l'élément cobalt ? (0,5 pt)
- Combien de protons possède l'atome de cobalt ? (0,5 pt)
- Combien d'électrons possède l'atome de cobalt ? Justifier. (1 pt)

5. Complète le tableau ci-dessous (1 pt) :

Nom de l'atome		
Symbole	Ca	
Nombre de protons		
Nombre d'électrons		17

6. L'eau, de formule, H_2O est constituée de molécules d'eau. Donne la composition de la molécule d'eau (nom et nombre des atomes la constituant) et déduis-en le nombre d'électrons qu'elle contient. (1 pt)



Exercice 4 : Atome isotopes (1,5 pts)

Il existe dans la nature différents atomes de carbone. Le plus courant est le carbone 12 mais il existe aussi en moindre proportion du carbone 13 et du carbone 14.

Le carbone 12, le carbone 13, le carbone 14 sont des atomes « isotopes ».

	Carbone 12	Carbone 13	Carbone 14
Nombre de protons	6	6	6
Nombre de neutrons	6	7	8

Explique ce que sont des atomes « isotopes ».

Tableau périodique des éléments

1																		18									
1A																		VIII A									
1																		2									
+1																		+2									
1,008																		4,00									
Hydrogène																		Hélium									
2																		3									
+1																		+3									
6,04																		12,01									
Lithium																		Carbone									
3																		4									
+1																		+4									
22,99																		30,97									
Sodium																		Phosphore									
4																		5									
+2																		+2									
9,01																		54,94									
Béryllium																		Manganèse									
5																		6									
+2																		+3									
24,31																		52,00									
Magnésium																		Chrome									
6																		7									
+2																		+2									
44,96																		55,85									
Calcium																		Fer									
7																		8									
+3																		+2									
44,96																		58,93									
Scandium																		Cobalt									
8																		9									
+2																		+2									
85,47																		88,91									
Rubidium																		Strontium									
9																		10									
+2																		+2									
87,62																		92,91									
Strontium																		Niobium									
10																		11									
+3																		+3									
88,91																		95,94									
Yttrium																		Molybdène									
11																		12									
+2																		+2									
132,91																		180,95									
Césium																		Tantale									
12																		13									
+2																		+2									
137,33																		183,84									
Baryum																		Tungstène									
13																		14									
+3																		+3									
138,91																		186,21									
Lanthane																		Rhénium									
14																		15									
+2																		+2									
178,49																		190,23									
Hafnium																		Osmium									
15																		16									
+2																		+2									
186,21																		192,22									
Tantale																		Iridium									
16																		17									
+3																		+3									
187,04																		197,04									
Praséodyme																		Terbium									
17																		18									
+3																		+3									
140,91																		162,50									
Cérium																		Dysprosium									
18																		19									
+3																		+3									
144,24																		167,26									
Néodyme																		Erbium									
19																		20									
+3																		+3									
150,36																		173,04									
Samarium																		Ytterbium									
20																		21									
+2																		+2									
151,96																		174,97									
Europium																		Lutétium									
21																		22									
+2																		+2									
157,25																		188,93									
Gadolinium																		Thulium									
22																		23									
+3																		+3									
158,93																		188,93									
Terbium																		Ytterbium									
23																		24									
+3																		+3									
162,50																		197,04									
Dysprosium																		Lutétium									
24																		25									
+3																		+3									
167,26																		198,04									
Erbium																		Lutétium									
25																		26									
+3																		+3									
168,93																		198,04									
Thulium																		Lutétium									
26																		27									
+3																		+3									
173,04																		198,04									
Ytterbium																		Lutétium									
27																		28									
+3																		+3									
174,97																		198,04									
Lutétium																		Lutétium									

Numéro atomique : 6
Principaux nombres d'oxydation : (le plus fréquent est en gras)
Nom : Carbone
Symbole de l'élément : C
Masse atomique : 12,01
Electronégativité () :** 2,5
 (2c) : deux électrons célibataires
 (3p) : trois paires d'électrons

métaux	métaux de transition	non métaux	gaz rares et inertes
--------	----------------------	------------	----------------------

éléments artificiels

L'astérisque (*) signifie élément radioactif (instable)

Les masses atomiques actualisées (2001) sont tirées du site IUPAC : <http://www.chem.qmw.ac.uk/iupac/AIW/>
 © CIG 2005

(**) Les coefficients d'électronégativité sont ceux de Mulliken (J.Chem.Ed. 65 (1988) p. 34) complétés, pour les métaux de transition, par ceux du livre de L. & P. Pauling (Chemistry ; W.H.Freeman & Co (1975) p.175)

CORRIGE

Commentaires

Exercice 1

10^{-10} m	•	Univers observable
150 000 000 km	•	Diamètre de l'atome
8×10^{26} m	•	Diamètre de la Terre
12 800 km	•	Distance Terre - Soleil

Pour comparer les longueurs, il faut les convertir dans la même unité et les exprimer en notation scientifique.

$$150\,000\,000\text{ km} = 150\,000\,000\,000\text{ m} = 1,5 \times 10^{11}\text{ m}$$

$$12\,800\text{ km} = 12\,800\,000\text{ m} = 1,28 \times 10^7\text{ m}$$

Exercice 2

1. L'Univers aurait **14 milliards d'années**.
2. Les atomes **d'hydrogène et de d'hélium** ont été les premiers atomes créés dans l'Univers.
3. Les éléments chimiques plus lourds se sont formés **au sein des étoiles**.
4. Au sein des étoiles, les éléments légers fusionnent pour former les éléments plus lourds : il s'agit donc de processus de **fusion** nucléaire.

Cours

Utilisation de la classification périodique. / savoir.

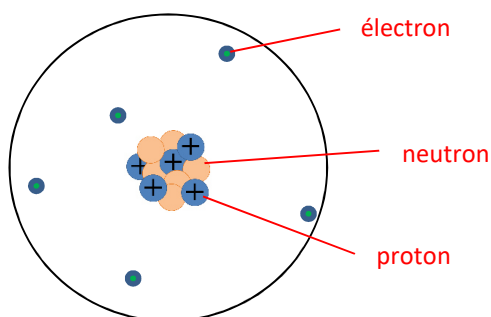
Savoir

Savoir / déduction

Exercice 3

1. **Un atome est constitué d'un noyau dans lequel se trouvent des protons et neutrons. Autour de ce noyau se trouve le nuage électronique constitué d'électrons en mouvement.**

2.



b) Il s'agit de l'atome de bore.

c) Le rapport de tailles entre le noyau et l'atome n'est pas respecté sur le schéma. En effet, en réalité, le noyau de l'atome est environ 100 000 fois plus petit que l'atome. (Ici, sur le schéma, le noyau est environ 4 fois plus petit seulement)

Cours

Utilisation de la classification périodique.

Cours

3. Rutherford a observé que la majorité des particules alpha traversaient la feuille d'or sans être déviées (voir schéma) : **il en a déduit que les atomes étaient alors essentiellement constitués de vide.**

Faire le lien avec le cours

4. a. Cobalt : $Z = 27$

b. $Z=27$ donc l'atome de cobalt a **27 protons**.

c. **Un atome est électriquement neutre (=justification) donc il possède autant d'électrons que de protons : l'atome de cobalt a donc 27 électrons.**

Utilisation de la classification périodique.

Utiliser les justifications du cours

5.

Nom de l'atome	Calcium	Chlore
Symbole	Ca	Cl
Nombre de protons	20	17
Nombre d'électrons	20	17

Utilisation de la classification périodique.

Rappel :



Le « 2 » en indice de l'hydrogène indique que la molécule d'eau contient 2 atomes d'hydrogène. L'absence d'indice pour l'oxygène indique qu'il y a 1 atome d'atome d'oxygène dans la molécule.

Exercice 4

Des atomes isotopes ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents.

Déduction