

Exercice n°1: Atomes et ions (10 points)

Données : masse d'un nucléon : $m_{\text{nuc}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg
Charge élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C

Le noyau d'un atome de zinc est caractérisé par les nombres $A = 65$ et $Z = 30$.

- 1) Que représentent les nombres A et Z ?
- 2) Calculer le nombre de neutrons de ce noyau.
- 3) Calculer la masse approchée m du noyau, en kg.
- 4) Calculer la charge Q du noyau, en C.
- 5) Combien d'électrons possède l'atome de zinc ? Justifier.

L'ion sulfure S^{2-} , présent dans la roche appelée blende (ci-contre), est caractérisé par les nombres de protons, neutrons et électrons respectifs (16, 16, 18). Deux espèces chimique X et Y sont caractérisées respectivement par les nombres (14, 16, 14) et (16, 18, 16).



- 6) Comment les ions sont-ils formés à partir des atomes ?
L'ion sulfure est-il un anion ou un cation ?
- 7) Qu'appelle-t-on des atomes ou des ions isotopes ?
- 8) L'une des espèces X et Y est-elle isotope de l'ion sulfure ? Si oui, indiquer laquelle en justifiant.

L'ion calcium Ca^{2+} est l'un des ions présents sur l'étiquette de l'eau minérale ci-dessous. Il possède 18 électrons.

COMPOSITION MOYENNE EN mg/l			
Calcium (Ca^{2+})	579	Sulfates (SO_4^{2-})	1447
Magnésium (Mg^{2+})	59	Bicarbonates (HCO_3^-)	180
Potassium (K^+)	2,5	Nitrates (NO_3^-)	<2
Sodium (Na^+)	0,7	Fluorures (F ⁻)	<1
		Chlorures (Cl ⁻)	0,4
Résidu fixe 180°C : 2287 mg/l pH : 7,1			

- 9) Combien d'électrons possède l'atome de calcium dont il est issu ? Expliquer.
- 10) En déduire le numéro atomique associé à l'atome de calcium.

Exercice n°2: Physique (10 points)

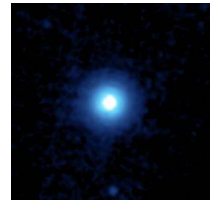
Données : année de lumière : $1 \text{ a.l} = 9,46 \times 10^{15}$ m
vitesse de la lumière : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

1) Compléter le tableau suivant:

Longueur	Écriture scientifique en m	Ordre de grandeur en m
❶ distance Lille - Marseille 969 km		
❷ distance Terre - Soleil 150×10^6 km		
❸ dimension d'un atome 200 pm		
❹ diamètre d'un cheveu 60 μ m		
❺ diamètre d'une bactérie 0,002 mm		
❻ distance Terre - Lune $3,84 \times 10^5$ km		

2) Définir une année de lumière.

L'étoile Vega, dans la constellation de la Lyre, est située à $2,39 \times 10^{17}$ m de la Terre.



- 3) Exprimer cette distance en a.l.
- 4) En quelle année a été émise la lumière de cette étoile que nous observons aujourd'hui ?
- 5) La lumière met 0,13 s pour faire le tour de la Terre. Calculer la valeur du périmètre de la Terre en m puis le convertir en km.

Pour mesurer la distance D entre la Terre et la Lune, on utilise la propagation de la lumière. Depuis la Terre, un faisceau laser est dirigé vers la Lune. Il se réfléchit sur un des réflecteurs déposés sur la Lune par les astronautes. Une mesure de la durée Δt de l'aller-retour de la lumière a donné : $\Delta t = 2,56$ s.



- 6) Etablir la relation entre les grandeurs D, c et Δt .
- 7) Calculer la distance D en m et l'écrire au format scientifique.

Correction DS n°1 – 2^{nde} 16 – 30 sept 2011

Exercice n°1 : Atomes et ions (10 points)

- 1) A : nombre nucléons ; Z : nombre de protons.
- 2) Nombre de neutrons : $A - Z = 65 - 30 = 35$ neutrons.
- 3) masse approchée de l'atome de zinc : $m = A \times m_{\text{nuc}}$
 $m = 65 \times 1,67 \times 10^{-27} = 1,09 \times 10^{-25}$ kg
- 4) Charge du noyau : $Q = Z \times e$
 $Q = 30 \times 1,60 \times 10^{-19} = 4,80 \times 10^{-18}$ C
- 5) Un électron a une charge égale et opposée à celle d'un proton. Les neutrons ont une charge nulle. L'atome étant électriquement neutre, il possède autant d'électrons que de protons. Ainsi, l'atome de zinc possède 30 électrons.
- 6) Un ion est formé lorsqu'un atome gagne ou perd un ou plusieurs électrons.
 L'ion sulfure portant une charge négative est un **anion**.
- 7) Des atomes ou des ions isotopes ont même nombre de protons (même Z) mais des nombres de nucléons différents (A différents). Ils sont donc des nombres de neutrons différents.
- 8) L'ion sulfure (16, 16, 18) a même nombre de protons et un nombre de neutrons différent de l'espèce Y(16, 18, 16). L'ion sulfure et Y sont donc isotopes. Cela n'est pas le cas de l'ion sulfure et de l'espèce X(14, 16, 14).
- 9) L'ion calcium possède 18 électrons. Il est issu d'un atome de calcium qui en possédait 2 de plus soit 20 électrons.
- 10) Pour un atome le nombre de protons est égal au nombre d'électrons donc $Z = 20$.

Exercice 2 : Description de l'Univers (10 points)

1)

Longueur	Écriture scientifique en m	Ordre de grandeur en m
① distance Lille - Marseille 969 km	$9,69 \times 10^5$	10^6
② distance Terre - Soleil 150×10^6 km	$1,50 \times 10^{11}$	10^{11}
③ dimension d'un atome 200 pm	$2,00 \times 10^{-10}$	10^{-10}
④ diamètre d'un cheveu 60 μ m	$6,0 \times 10^{-5}$	10^{-4}
⑤ diamètre d'une bactérie 0,002 mm	2×10^{-6}	10^{-6}
⑥ distance Terre - Lune $3,84 \times 10^5$ km	$3,84 \times 10^8$	10^8

- 2) Une année de lumière est la distance parcourue par la lumière en une année dans le vide.
- 3) En exprimant la distance de l'étoile en mètre :
- $$2,39 \times 10^{17} \text{ m} = \left(\frac{2,39 \times 10^{17}}{9,46 \times 10^{15}} \right) \text{ a.l.} = 25,3 \text{ a.l.}$$
- 4) La lumière que nous observons aujourd'hui de cette étoile a été émise en $2011 - 25,2 = 1985,7 \approx 1986$ (fin 1985).
- 5) $d = c \times \Delta t$
 donc $d = 3,00 \times 10^8 \times 0,13 = 3,9 \times 10^7 \text{ m} = 3,9 \times 10^4 \text{ km}$
- 6) Il s'agit d'un écho lumineux donc:
 $2D = c \times \Delta t$
- 7) On cherche D :
 $D = c \times \Delta t / 2$
 $D = 3,00 \times 10^8 \times 2,56 / 2 = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$
 (Valeur que l'on peut vérifier dans le tableau en ⑥).

Correction DS n°1 – 2^{nde} 16 – 30 sept 2011

Exercice n°1 : Atomes et ions (10 points)

- 1) A : nombre nucléons ; Z : nombre de protons.
- 2) Nombre de neutrons : $A - Z = 65 - 30 = 35$ neutrons.
- 3) masse approchée de l'atome de zinc : $m = A \times m_{\text{nuc}}$
 $m = 65 \times 1,67 \times 10^{-27} = 1,09 \times 10^{-25}$ kg
- 4) Charge du noyau : $Q = Z \times e$
 $Q = 30 \times 1,60 \times 10^{-19} = 4,80 \times 10^{-18}$ C
- 5) Un électron a une charge égale et opposée à celle d'un proton. Les neutrons ont une charge nulle. L'atome étant électriquement neutre, il possède autant d'électrons que de protons. Ainsi, l'atome de zinc possède 30 électrons.
- 6) Un ion est formé lorsqu'un atome gagne ou perd un ou plusieurs électrons.
 L'ion sulfure portant une charge négative est un **anion**.
- 7) Des atomes ou des ions isotopes ont même nombre de protons (même Z) mais des nombres de nucléons différents (A différents). Ils sont donc des nombres de neutrons différents.
- 8) L'ion sulfure (16, 16, 18) a même nombre de protons et un nombre de neutrons différent de l'espèce Y(16, 18, 16). L'ion sulfure et Y sont donc isotopes. Cela n'est pas le cas de l'ion sulfure et de l'espèce X(14, 16, 14).
- 9) L'ion calcium possède 18 électrons. Il est issu d'un atome de calcium qui en possédait 2 de plus soit 20 électrons.
- 10) Pour un atome le nombre de protons est égal au nombre d'électrons donc $Z = 20$.

Exercice 2 : Description de l'Univers (10 points)

1)

Longueur	Écriture scientifique en m	Ordre de grandeur en m
① distance Lille - Marseille 969 km	$9,69 \times 10^5$	10^6
② distance Terre - Soleil 150×10^6 km	$1,50 \times 10^{11}$	10^{11}
③ dimension d'un atome 200 pm	$2,00 \times 10^{-10}$	10^{-10}
④ diamètre d'un cheveu 60 μ m	$6,0 \times 10^{-5}$	10^{-4}
⑤ diamètre d'une bactérie 0,002 mm	2×10^{-6}	10^{-6}
⑥ distance Terre - Lune $3,84 \times 10^5$ km	$3,84 \times 10^8$	10^8

- 2) Une année de lumière est la distance parcourue par la lumière en une année dans le vide.
- 3) En exprimant la distance de l'étoile en mètre :
- $$2,39 \times 10^{17} \text{ m} = \left(\frac{2,39 \times 10^{17}}{9,46 \times 10^{15}} \right) \text{ a.l.} = 25,3 \text{ a.l.}$$
- 4) La lumière que nous observons aujourd'hui de cette étoile a été émise en $2011 - 25,2 = 1985,7 \approx 1986$ (fin 1985).
- 5) $d = c \times \Delta t$
 donc $d = 3,00 \times 10^8 \times 0,13 = 3,9 \times 10^7 \text{ m} = 3,9 \times 10^4 \text{ km}$
- 6) Il s'agit d'un écho lumineux donc:
 $2D = c \times \Delta t$
- 7) On cherche D :
 $D = c \times \Delta t / 2$
 $D = 3,00 \times 10^8 \times 2,56 / 2 = 3,84 \times 10^8 \text{ m}$
 (Valeur que l'on peut vérifier dans le tableau en ⑥).

