

Compétences exigibles

• Connaître et appliquer les règles du duet et de l'octet ;

• Déterminer la charge d'un ion monoatomique, à partir de la struc-

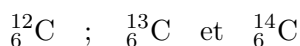
ture électronique de l'atome et des règles précédentes.

## 1 Correction des exercices du chapitre 10

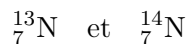
### 10.1 N° 9 p. 177 – Isotopes ?

Des isotopes ont le même nombre de proton mais un nombre de neutron différent. Dans la notation symbolique  ${}^A_ZX$ , le numéro atomique  $Z$  est le nombre de neutrons, le nombre de masse  $A$  étant le nombre de nucléon (neutron plus proton). Les isotopes ont le même symbole  $X$ .

Par conséquent, on trouve trois isotopes du carbone :



et deux isotopes de l'azote :

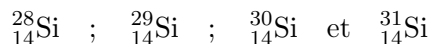


### 10.2 N° 11 p. 177 – Noyaux isotopes de Si

Le symbole du silicium est Si. On peut facilement calculer le nombre de nucléons, en ajoutant le nombre de protons au nombre de neutrons, dans chaque cas :

$$\begin{cases} 14 + 14 = 28 \\ 14 + 15 = 29 \\ 14 + 16 = 30 \\ 14 + 17 = 31 \end{cases}$$

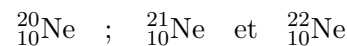
Les quatre isotopes correspondants ont pour représentations symboliques :



### 10.3 N° 17 p. 177 – Interpréter un tableau

a. Le fluor ( $F$ ,  $Z = 9$ ) et le sodium ( $Na$ ,  $Z = 11$ ) ne possèdent pas d'isotopes, puisque leurs nucléides respectifs  ${}^{19}_9F$  et  ${}^{23}_{11}Na$  sont à 100 % d'abondance naturelle.

b. On a trois isotopes pour le néon ( $Ne$ ,  $Z = 10$ ) :



c. Le magnésium 24 est indiqué à 79 % ; il reste donc 21 % pour les deux autres isotopes, c'est-à-dire 10,5 % pour le magnésium 25 et le magnésium 26.

## 2 Exercices du chapitre 10 (suite)

### 10.4 N° 7 p. 176 – À qui perd gagne

### 10.5 N° 13 p. 177 – Formule d'un ion

### 10.6 N° 18 p. 177 – Apprendre à rédiger

### 3 Étude documentaire : Que sont les gaz nobles et que permettent-ils de prévoir comme règle de stabilité ?

#### Doc. 1 | Les gaz nobles

À l'état naturel, il existe six gaz appelés gaz « nobles ». Ce sont l'hélium (He), le néon (Ne), l'argon (Ar), le krypton (Kr), le xénon (Xe) et le radon (Rn).

Ces gaz ont la caractéristique d'être très peu réactifs avec les autres atomes : on dit qu'ils sont « stables ». On les a longtemps appelés « gaz inertes », jusqu'à ce qu'on découvre qu'il existe des composés du xénon et du krypton.

Les gaz nobles représentent en volume un peu moins d'un pour cent de notre atmosphère, et c'est pour cette raison qu'on les qualifie parfois de « gaz rares ». Mais pour l'argon, qui à lui seul approche ce pourcentage, cette appellation n'est pas réellement appropriée.

#### Doc. 3 | Exemples d'utilisation des gaz nobles

Gaz	Utilisation
Hélium	À l'état liquide, pour refroidir les aimants supraconducteurs utilisés par exemple en IRM.
Néon	Présent dans les tubes luminescents et les enseignes lumineuses.
Radon	Il sert de traceur pour les géologues qui le suivent dans les cours d'eau.
Argon, krypton, xénon	Isolants sonores et thermiques enchâssés dans les vitrages à isolation renforcée.



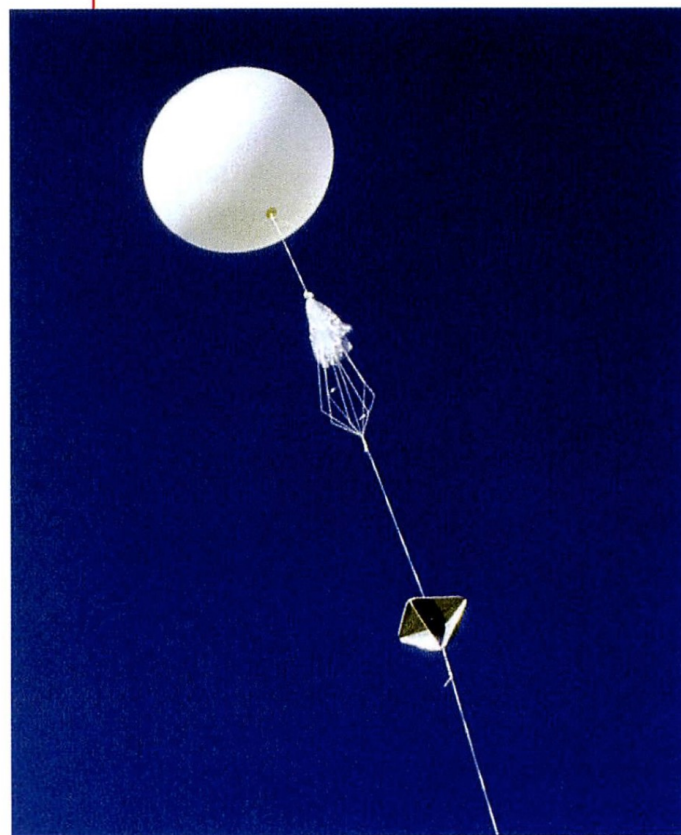
◀ Le néon est souvent présent dans les enseignes lumineuses.

#### Doc. 4 | La règle de l'octet

Dans la nature, pour gagner en stabilité, beaucoup d'atomes forment des ions. L'atome d'oxygène ( ${}_8\text{O}$ ) forme l'ion  $\text{O}^{2-}$  et l'atome de sodium ( ${}_{11}\text{Na}$ ) forme l'ion sodium  $\text{Na}^+$ . L'atome de chlore ( ${}_{17}\text{Cl}$ ) forme l'ion chlorure  $\text{Cl}^-$  et l'atome de calcium ( ${}_{20}\text{Ca}$ ), l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$ .

La règle de l'octet, proposée en 1904 par le physicien américain Gilbert Lewis (1875-1946), permet de justifier le fait que certains ions se forment et d'autres non. Un octet est constitué de huit électrons.

#### Doc. 2 | Ballon-sonde utilisé par les météorologues



#### Recherche et exploitation d'informations



1. a. Citer les différents noms sous lesquels on rencontre la famille de gaz citée dans le document.
- b. Quels sont ceux qui ne conviennent pas ? Pourquoi ?
- c. Quelle est la propriété chimique qui caractérise ces gaz ?
- d. Citer une autre utilisation bien connue de l'hélium.

**APP** rechercher l'information

2. a. Donner la structure électronique des atomes de néon ( ${}_{10}\text{Ne}$ ) et d'argon ( ${}_{18}\text{Ar}$ ), c'est-à-dire la répartition des électrons dans les différentes couches électroniques.

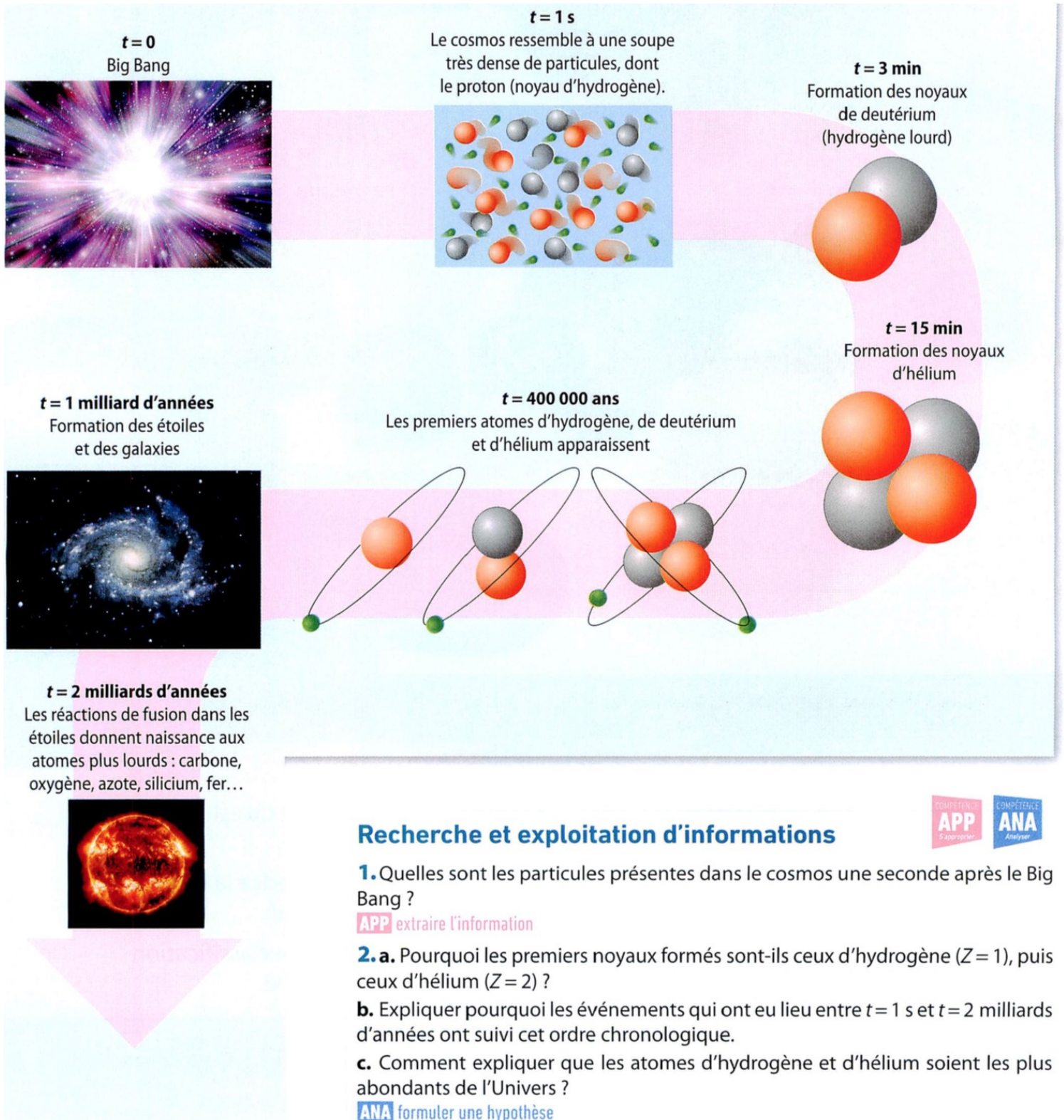
- b. Combien d'électrons possèdent-ils sur leur couche externe ?
- c. Comparer la structure électronique des ions  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  et  $\text{Ca}^{2+}$  à celle des atomes de néon ou d'argon. Que peut-on constater ?

**VAL** exploiter des observations

3. Proposer un énoncé possible de la règle de l'octet.

**ANA** proposer un modèle

## 4 Étude documentaire : Comment sont apparus les éléments dans l'Univers ?



## 5 Synthèse : Comment se répartissent les électrons d'un atome ou d'un ion monoatomique ?

- Les électrons d'un atome ou d'un ion monoatomique se répartissent en ..... , notées K, L, M, etc. Ces couches ne peuvent contenir qu'un nombre limité d'électrons. Une couche qui contient son nombre maximal d'électrons est .....
- Dans l'état le plus stable, dit état fondamental, d'un atome ou d'un ion monoatomique, les électrons remplissent d'abord la couche ...  
Lorsqu'elle est saturée, les électrons restants remplissent la couche ..., puis, si nécessaire, la couche ..., etc.
- La formule électronique d'un atome ou d'un ion mo-

noatomique décrit la répartition de ses électrons sur les différentes couches électroniques. On note, dans l'ordre, chaque couche occupée avec le nombre d'électrons qu'elle contient en ....., en haut à droite.

Exemple :

**1** .....

- La couche ..... est la dernière couche électronique occupée.
- Les électrons de la couche externe, ou électrons externes, sont les ..... liés au noyau.

## 6 Synthèse : Que sont les règles du duet et de l'octet ?

### 6.1 Stabilité des atomes

- La structure électronique en ..... de l'hélium et la structure électronique externe en ..... du néon, de l'argon, etc., sont très stables : les gaz nobles (hélium, néon, etc.) sont ..... chimiquement.
- Cette stabilité est recherchée par tous les atomes.

**2** .....

### 6.2 Règle du duet

**3** .....

### 6.3 Règle de l'octet

**4** .....

### 6.4 Application : charge des ions monoatomiques

- De nombreux éléments existent à l'état d'ions monoatomiques stables, de même ..... que les gaz nobles.
- Ces ions vérifient les règles du ..... ou de l' .....

Exemple 1 : .....

Exemple 2 : .....