

## 2- Structure électronique des atomes

### ÉNONCÉ

Le tableau suivant donne la structure électronique des atomes dont les couches sont (K), (L) et (M), classés par numéro atomique croissant (fig. 2).

| Atome | Nom       | Z  | Structure électronique                             |
|-------|-----------|----|----------------------------------------------------|
| H     | Hydrogène | 1  | (K) <sup>1</sup>                                   |
| He    | Hélium    | 2  | (K) <sup>2</sup>                                   |
| Li    | Lithium   | 3  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>1</sup>                  |
| Be    | Béryllium | 4  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>2</sup>                  |
| B     | Bore      | 5  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>3</sup>                  |
| C     | Carbone   | 6  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>4</sup>                  |
| N     | Azote     | 7  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>5</sup>                  |
| O     | Oxygène   | 8  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>6</sup>                  |
| F     | Fluor     | 9  | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>7</sup>                  |
| Ne    | Néon      | 10 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup>                  |
| Na    | Sodium    | 11 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>1</sup> |
| Mg    | Magnésium | 12 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>2</sup> |
| Al    | Aluminium | 13 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>3</sup> |
| Si    | Silicium  | 14 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>4</sup> |
| P     | Phosphore | 15 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>5</sup> |
| S     | Soufre    | 16 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>6</sup> |
| Cl    | Chlore    | 17 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>7</sup> |
| Ar    | Argon     | 18 | (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>8</sup> |

fig. 2 : Structure électronique des 18 premiers atomes.

- Quel(s) atome(s) mentionnés dans le tableau vérifient la règle du duet ? la règle de l'octet ?
- Parmi les atomes mentionnés dans le tableau, lesquels peuvent former des ions de la forme  $X^+$  vérifiant la règle de l'octet ? Même question pour des ions de la forme  $X^{2+}$ , puis de la forme  $X^-$ . Préciser à chaque fois le nom de l'ion.
- Quel est l'ion le plus stable de l'aluminium ?  
Même question pour l'ion de l'oxygène.
- Le tableau permet-il de connaître les isotopes de l'azote ? Justifier la réponse.

### CONSEILS

- Les atomes vérifiant la règle du duet ont une couche externe (K) pleine, et ceux qui vérifient la règle de l'octet une couche externe (L) ou (M) pleine.
- Appliquer les mêmes règles pour les ions  $X^+$  (ayant un électron de moins que X), pour  $X^{2+}$  et pour  $X^-$ .
- Envisager d'enlever ou d'ajouter le plus petit nombre possible d'électrons pour que les couches électroniques soient pleines.

### RÉSOLUTION

- L'examen des structures électroniques (colonne de droite du tableau) montre que l'hélium vérifie la règle du duet, et que le néon et l'argon vérifient la règle de l'octet.
- Les ions sodium  $\text{Na}^+$ , magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ , fluorure  $\text{F}^-$  et chlorure  $\text{Cl}^-$  vérifient la règle de l'octet.
- L'ion aluminium le plus stable doit avoir sa couche (L) pleine.  
C'est possible en enlevant les trois électrons de sa couche (M). L'ion cherché est donc  $\text{Al}^{3+}$ .  
Le même raisonnement permet de trouver que l'ion stable de l'oxygène est  $\text{O}^{2-}$ .
- Les isotopes ne diffèrent que par leur nombre de neutrons et ont le même numéro atomique Z.  
Le tableau ne permet donc pas de les trouver.