

# Fiche méthode 05 : Lire un tableau périodique (épreuve E2)

Compétence E2 : Mobiliser – Analyser – Communiquer

## Pourquoi cette fiche est indispensable

En BTS MECP, le tableau périodique n'est pas un "décor".

C'est un **outil de décision scientifique** qui permet de :

- déterminer **Z**, le nombre de protons et d'électrons (atome neutre),
- estimer le nombre d'**électrons de valence**,
- prévoir la **charge d'un ion monoatomique** courant,
- vérifier l'**électroneutralité** d'un composé ionique,
- relier la présence d'ions à des mesures de **pH** / **conductivité** (CQ).

✦ **Barème E2** : une réponse "juste" mais **non justifiée** ("je sais que  $\text{Na}^+$ ...") fait perdre des points. On attend une **lecture + exploitation** du tableau + une justification courte.

## Les situations où on doit lire le tableau périodique

Situation (E2 / CQ / formulation)	Ce qu'on attend
Déterminer <b>Z</b>	Lire le numéro atomique et en déduire $p^+$ et $e^-$
Trouver <b><math>e^-</math> de valence</b>	Lire la colonne (famille) et conclure
Prédire un <b>ion monoatomique</b>	Déduire charge probable ( $\text{Na}^+$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{O}^{2-}$ ...)
Écrire une <b>formule</b> ( $\text{CaCl}_2$ ...)	Appliquer l'électroneutralité
Interpréter <b>conductivité</b> / <b>pH</b>	Relier "ions en solution" à la mesure

## 2 La méthode Z.C.P.I. (à apprendre par cœur)

Pour réussir un exercice "tableau périodique" à l'E2, suivez ces **4 étapes** :

### ♦ Z – Z atomique (identifier l'élément)

**Lire Z** (numéro atomique).

✓ Z = **nombre de protons** dans le noyau.

 **Phrase type :**

« D'après le tableau périodique, l'élément X a  $Z = \dots$  donc il possède  $\dots$  protons. »

**Atome neutre :**

$$p^+ = Z \quad \text{et} \quad e^- = Z$$

### ♦ C – Colonne (électrons de valence + famille)

Pour les colonnes **1, 2 et 13 à 18** :

- le numéro de colonne donne le nombre d'**électrons de valence** (avec une adaptation : 13→3, 14→4, 15→5, 16→6, 17→7, 18→8).
- cela permet de prévoir la **tendance** à perdre/gagner des  $e^-$ .

✚ **Règle pratique (ions monoatomiques courants)**

Colonne	Famille	$e^-$ de valence	Ion le plus courant
1	Alcalins	1	<b>+1</b>
2	Alcalino-terreux	2	<b>+2</b>
13	Famille du bore	3	<b>+3</b> (ex : $Al^{3+}$ )
15	Famille de l'azote	5	<b>-3</b>
16	Chalcogènes	6	<b>-2</b>
17	Halogènes	7	<b>-1</b>
18	Gaz nobles	8	<b>0</b> (stables)

⚠ **Métaux de transition (centre du tableau)** : charges variables.

👉 À l'E2, la charge est généralement donnée (ex :  $\text{Fe}^{2+}$  /  $\text{Fe}^{3+}$ ). Ne pas inventer.

📄 **Phrase type :**

« X est en colonne 17, il a 7 électrons de valence ; il tend à gagner 1 électron  $\rightarrow$  ion  $\text{X}^-$ . »

## ◆ P – Période (nombre de couches électroniques)

La **période** (ligne) donne le nombre de **couches électroniques** occupées.

- période 1  $\rightarrow$  couche K
- période 2  $\rightarrow$  couches K, L
- période 3  $\rightarrow$  couches K, L, M

✦ Utilité : surtout pour **se représenter** la couche externe (valence) et l'échelle microscopique.

📄 **Phrase type :**

« X est en période 3 : ses électrons sont répartis sur 3 couches ; la couche externe porte les électrons de valence. »

## ◆ I – Ion (conclure + justifier)

On déduit l'ion monoatomique le plus probable (si élément "classique") :

- métal colonne 1  $\rightarrow$  perd 1  $e^-$   $\rightarrow$  **cation +1**
- métal colonne 2  $\rightarrow$  perd 2  $e^-$   $\rightarrow$  **cation +2**
- halogène colonne 17  $\rightarrow$  gagne 1  $e^-$   $\rightarrow$  **anion -1**
- chalcogène colonne 16  $\rightarrow$  gagne 2  $e^-$   $\rightarrow$  **anion -2**

✦ **Formule générale (très utile pour vérifier)**

Si l'ion a une charge **q** (ex :  $q = +2$  ou  $q = -1$ ) :

$$e_{\text{ion}}^- = Z - q$$

✓ Exemple :  $\text{Ca}^{2+} \rightarrow e^- = 20 - (+2) = 18$

✓ Exemple :  $\text{Cl}^- \rightarrow e^- = 17 - (-1) = 18$

📄 **Phrase type :**

« X forme l'ion ... car il est en colonne ... : il perd/gagne ... électron(s) pour atteindre une configuration stable. »

### 3 Écrire la formule d'un composé ionique (électroneutralité)

Un composé ionique est **globalement neutre** :

$$\Sigma q^{+} + \Sigma q^{-} = 0$$

### Méthode “croiser les charges” (rapide, mais à justifier)

Exemple :  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Cl}^{-}$

- charges : +2 et -1  
→ il faut **2**  $\text{Cl}^{-}$  pour compenser :  **$\text{CaCl}_2$**

 **Phrase type :**

« On associe 1  $\text{Ca}^{2+}$  et 2  $\text{Cl}^{-}$  pour obtenir une charge totale nulle :  $(+2) + 2 \times (-1) = 0$ , donc  $\text{CaCl}_2$ . »

### 4 Exemples appliqués (attendus BTS)

#### Exemple 1 – Lecture simple (Na)

**Question** : Donner Z,  $p^{+}$ ,  $e^{-}$  et l'ion le plus courant du sodium.

 **Réponse attendue**

- $Z = 11 \rightarrow p^{+} = 11$  ; atome neutre  $\rightarrow e^{-} = 11$
- colonne 1  $\rightarrow 1 e^{-}$  de valence  $\rightarrow$  perd  $1 e^{-} \rightarrow \text{Na}^{+}$

#### Exemple 2 – Ion et nombre d'électrons ( $\text{Cl}^{-}$ )

**Question** : Combien d'électrons possède l'ion chlorure  $\text{Cl}^{-}$  ?

✓ Réponse attendue

- $Z(\text{Cl}) = 17$  ; charge  $q = -1$
- $e^- = Z - q = 17 - (-1) = 18$

## Exemple 3 – Composé ionique ( $\text{MgCl}_2$ )

✓ Réponse attendue

- $\text{Mg}^{2+}$  et  $\text{Cl}^-$
- neutralité :  $(+2) + 2 \times (-1) = 0$
- formule :  **$\text{MgCl}_2$**

## Exemple 4 – Application CQ (lien avec conductivité)

Pourquoi une solution de  $\text{NaCl}$  conduit-elle ?

- ✓ Parce que  $\text{NaCl}$  dissous libère des **ions mobiles**  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ , responsables de la conductivité.

## 5 Erreurs fréquentes et corrections

✗ Erreur	Exemple	✓ Correction
Confondre $Z$ et masse atomique	"Cl a 35,5 protons"	$Z = 17$ (protons)
Oublier que l'atome neutre a $e^- = Z$	"Na a 12 électrons"	Na neutre : <b><math>11 e^-</math></b>
Inventer une charge pour un métal de transition	"Fe = +2" sans info	Charge souvent <b>donnée</b>
Ne pas vérifier l'électronneutralité	"CaCl"	Vérifier : $(+2) + (-1) \neq 0 \rightarrow$ <b><math>\text{CaCl}_2</math></b>
Oublier que l'anion a plus d'électrons	"Cl <sup>-</sup> a 16 e <sup>-</sup> "	Cl <sup>-</sup> : <b><math>18 e^-</math></b>

## 6 Ce qui fait GAGNER des points (E2)

✓ Bonne pratique	Valorisation
Lire Z + conclure $p^+$ et $e^-$	Rigueur
Utiliser colonne $\rightarrow$ valence $\rightarrow$ ion	Mobilisation efficace
Vérifier les électrons de l'ion avec $e^- = Z - q$	Sécurise la réponse
Vérifier l'électroneutralité	Démarche scientifique
Rédiger une justification courte	Communication attendue

## 7 Checklist avant de rendre sa copie

✓	Question à se poser
<input type="checkbox"/>	Ai-je écrit <b>Z</b> correctement ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je déduit $p^+ = Z$ et $e^- = Z$ (atome neutre) ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je utilisé la <b>colonne</b> pour valence/ion courant ?
<input type="checkbox"/>	Si c'est un ion : ai-je vérifié $e^- = Z - q$ ?
<input type="checkbox"/>	Si composé ionique : ai-je vérifié la neutralité ?
<input type="checkbox"/>	Ai-je formulé une justification claire (1–2 phrases) ?

## 8 Aide-mémoire : repères essentiels

### Formules

Relation	Utilisation
$p^+ = Z$	protons
$e^-$ (atome neutre) = Z	électrons d'un atome neutre

Relation	Utilisation
$e^-(\text{ion}) = Z - q$	électrons d'un ion (q signé)
$\Sigma q = 0$	électroneutralité d'un composé

## Charges usuelles (à connaître)

- Col 1 : +1 ; col 2 : +2
- Col 17 : -1 ; col 16 : -2 ; col 15 : -3
- Gaz nobles : 0

## À retenir pour l'épreuve E2

### MÉTHODE Z.C.P.I.

Z - Z atomique →  $p^+ = Z$  ;  $e^-(\text{neutre}) = Z$   
 C - Colonne → valence + ion courant  
 P - Période → couches (repère microscopique)  
 I - Ion → charge + vérification  $e^- = Z - q$

👉 Toujours justifier (1-2 phrases)

👉 Toujours vérifier l'électroneutralité

## Cette fiche est utilisée dans les séances

- **S11** – Atome / ions / électroneutralité (CQ : pH & conductivité)
- **S12** – Atome / ion / stabilité (pré-requis Lewis)
- **S13–S15** – Lewis / interactions / compatibilités / dossier E2-like