

# 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.

## 1 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 $\text{p}^+$ et $\text{e}^-$
Trouver <b>e<sup>-</sup> 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 / 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 = ... donc il possède ... 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	+1
2	Alcalino-terreux	2	+2
13	Famille du bore	3	+3 (ex : $\text{Al}^{3+}$ )
15	Famille de l’azote	5	-3
16	Chalcogènes	6	-2
17	Halogènes	7	-1
18	Gaz nobles	8	0 (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 → ion  $X^-$ .* »

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

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

- période 1 → couche K
- période 2 → couches K, L
- période 3 → 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 → perd 1  $e^-$  → **cation +1**
- métal colonne 2 → perd 2  $e^-$  → **cation +2**
- halogène colonne 17 → gagne 1  $e^-$  → **anion -1**
- chalcogène colonne 16 → gagne 2  $e^-$  → **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 ( $\text{Na}$ )

**Question** : Donner Z, p<sup>+</sup>, e<sup>-</sup> et l'ion le plus courant du sodium.

 **Réponse attendue**

- Z = 11 → p<sup>+</sup> = 11 ; atome neutre → e<sup>-</sup> = 11
- colonne 1 → 1 e<sup>-</sup> de valence → perd 1 e<sup>-</sup> →  **$\text{Na}^+$**

#### 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  $q = -1$
- $e^- = Z - q = 17 - (-1) = \mathbf{18}$

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

### Réponse attendue

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

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

Pourquoi une solution de NaCl conduit-elle ?

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

## 5 Erreurs fréquentes et corrections

<input type="checkbox"/> Erreur	Exemple	<input checked="" type="checkbox"/> Correction
Confondre $Z$ et masse atomique	“Cl a 35,5 protons”	$Z = \mathbf{17}$ (protons)
Oublier que l'atome neutre a $e^- = Z$	“Na a 12 électrons”	Na neutre : $\mathbf{11 e^-}$
Inventer une charge pour un métal de transition	“Fe = +2” sans info	Charge souvent <b>donnée</b>
Ne pas vérifier l'électroneutralité	“CaCl”	Vérifier : $(+2) + (-1) \neq 0 \rightarrow \mathbf{CaCl_2}$
Oublier que l'anion a plus d'électrons	“Cl <sup>-</sup> a 16 e <sup>-</sup> ”	$\text{Cl}^- : \mathbf{18 e^-}$

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

Bonne pratique	Valorisation
Lire Z + conclure $p^+$ et $e^-$	Rigueur
Utiliser colonne → valence → 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
$e^-(\text{atome neutre}) = Z$	électrons d'un atome neutre

Relation	Utilisation
$e^-(\text{ion}) = Z - q$	électrons d'un ion (q signé)
$\sum q = 0$	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	$\rightarrow p^+ = Z$ ; $e^-(\text{neutre}) = Z$
C - Colonne	$\rightarrow$ valence + ion courant
P - Période	$\rightarrow$ couches (repère microscopique)
I - Ion	$\rightarrow$ 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