

Introduction

L'eau du robinet contient du **calcium**, du **magnésium**, du **chlorure**... mais sous une forme particulière : ce sont des **ions**. Et quand on parle d'un produit « acide » comme le citron ou « basique » comme le savon, on parle de son **pH**.

Dans ce chapitre, tu vas apprendre ce qu'est un **ion**, comment **identifier** les ions par des tests, et ce que mesure le **pH** d'une solution.

I. Les ions : cations et anions

Un **atome** est électriquement **neutre** : il contient autant de charges positives (dans son noyau) que de charges négatives (ses électrons).

Un **ion** se forme quand un atome **gagne ou perd un ou plusieurs électrons** :

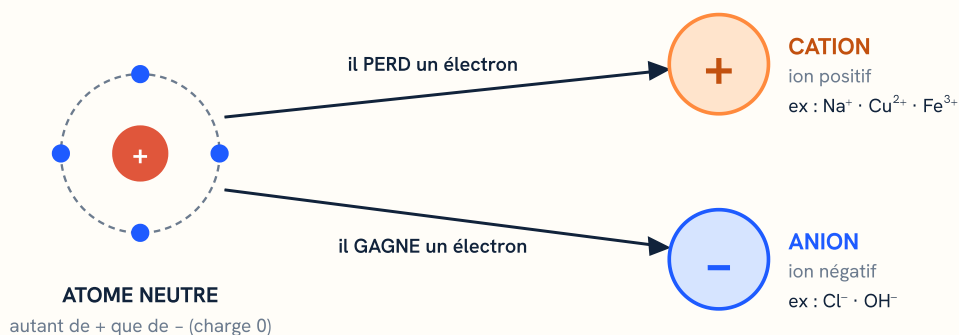


Schéma 1 — Un ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons : en perdre donne un cation (+), en gagner donne un anion (-).

- s'il **perd** des électrons, il devient un **cation** (ion **positif**) ;
- s'il **gagne** des électrons, il devient un **anion** (ion **négatif**).

Quelques ions à connaître. Cations : ion sodium Na^+ , ion cuivre II Cu^{2+} , ion fer II Fe^{2+} , ion fer III Fe^{3+} , ion hydrogène H^+ . Anions : ion chlorure Cl^- , ion hydroxyde OH^- .

La charge s'écrit **en exposant** à droite du symbole : le « 2+ » de Cu^{2+} signifie que l'ion porte deux charges positives (l'atome a perdu 2 électrons).

II. Identifier les ions par des tests

Certains ions, invisibles en solution, peuvent être **identifiés** : on ajoute un **réactif** qui forme un **précipité** (un solide) d'une **couleur caractéristique**.

Ion recherché	Réactif ajouté	Résultat du test
ion chlorure (Cl^-)	nitrate d'argent	précipité blanc qui noircit à la lumière
ion cuivre II (Cu^{2+})	soude (hydroxyde de sodium)	précipité bleu
ion fer II (Fe^{2+})	soude	précipité vert
ion fer III (Fe^{3+})	soude	précipité rouille (orangé)

Méthode. Si l'ajout de soude à une solution donne un précipité **bleu**, c'est qu'elle contient des ions **cuivre II**. Si aucun précipité n'apparaît, c'est que l'ion recherché **n'est pas présent**.

III. L'acidité et le pH

Le **pH** est un nombre, compris entre **0 et 14**, qui mesure l'**acidité** d'une solution. On le mesure avec du **papier pH** ou un **pH-mètre**.

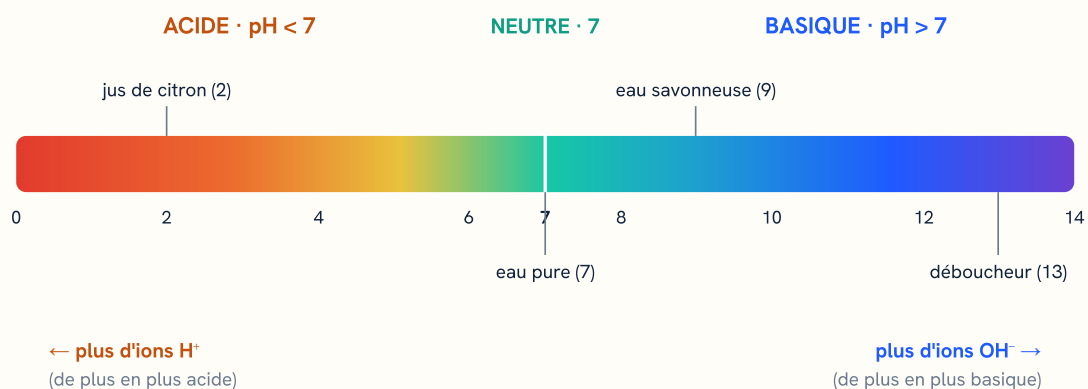


Schéma 2 — L'échelle de pH : acide en dessous de 7, neutre à 7, basique au-dessus de 7. Plus une solution est acide, plus elle contient d'ions H⁺ ; plus elle est basique, plus elle contient d'ions OH⁻.

- une solution est **acide** si son **pH < 7** (exemples : jus de citron, vinaigre) ;
- une solution est **neutre** si son **pH = 7** (l'eau pure) ;
- une solution est **basique** si son **pH > 7** (eau savonneuse, déboucheur).

L'acidité est liée aux **ions** présents : une solution **acide** contient beaucoup d'ions **H⁺** ; une solution **basique** contient beaucoup d'ions **OH⁻**.

Dilution. Quand on **ajoute de l'eau** à une solution acide, son pH **augmente** et se rapproche de 7 (elle devient moins acide). Quand on dilue une solution basique, son pH **diminue** et se rapproche de 7.

Sécurité. Les solutions très acides (pH proche de 0) ou très basiques (pH proche de 14) sont **corrosives** : on porte des **lunettes** et des **gants**, et on ne touche jamais le produit à mains nues.

L'essentiel à retenir

À retenir.

- Un **ion** est un atome qui a **perdu** des électrons (**cation +**) ou **gagné** des électrons (**anion -**).
- On identifie des ions par des **tests** : la soude donne un précipité **bleu** (cuivre II), **vert** (fer II) ou **rouille** (fer III) ; le nitrate d'argent donne un précipité **blanc** (chlorure).
- Le **pH** va de 0 à 14 : **acide** si $\text{pH} < 7$, **neutre** si $\text{pH} = 7$, **basique** si $\text{pH} > 7$.
- Une solution **acide** est riche en ions H^+ , une solution **basique** en ions OH^- .

Exercices

Exercice 1 — Cation ou anion ?

Pour chaque ion, indique s'il s'agit d'un **cation** ou d'un **anion**, et combien d'électrons l'atome a gagnés ou perdus :

1. Na^+
2. Cl^-
3. Cu^{2+}
4. Fe^{3+}

Exercice 2 — Identifier les ions d'une eau

On analyse une eau prélevée près d'une ancienne mine. On réalise deux tests :

- Test 1 : ajout de **nitrate d'argent** → apparition d'un **précipité blanc**.
- Test 2 : ajout de **soude** → apparition d'un **précipité rouille**.

1. Quel ion est mis en évidence par le test 1 ? Écris sa formule.
2. Quel ion est mis en évidence par le test 2 ? Écris sa formule.

Exercice 3 — Acide, neutre ou basique ?

On mesure le pH de quatre produits :

1. Coca-Cola : pH = 2,5
2. Eau distillée : pH = 7
3. Eau de Javel : pH = 11
4. Lait : pH = 6,5

Classe chaque produit en **acide**, **neutre** ou **basique**.

Exercice 4 — La dilution

On dispose d'une solution acide de pH = 3. On y ajoute une grande quantité d'eau.

1. Le pH va-t-il **augmenter** ou **diminuer** ?
2. La solution devient-elle **plus** ou **moins** acide ?

Exercice 5 — Les ions et l'acidité

Réponds par H^+ ou OH^- :

1. Quel ion est présent en grande quantité dans une solution acide ?
2. Quel ion est présent en grande quantité dans une solution basique ?

Corrigés

Corrigé de l'exercice 1

1. Na^+ : cation (positif) ; l'atome a perdu 1 électron.

2. Cl^- : **anion** (négatif) ; l'atome a **gagné 1 électron**.
3. Cu^{2+} : **cation** ; l'atome a **perdu 2 électrons**.
4. Fe^{3+} : **cation** ; l'atome a **perdu 3 électrons**.

Corrigé de l'exercice 2

1. Le test au **nitrate d'argent** donnant un précipité **blanc** met en évidence les **ions chlorure**, de formule Cl^- .
2. Le test à la **soude** donnant un précipité **rouille** met en évidence les **ions fer III**, de formule Fe^{3+} (cohérent avec une eau près d'une mine).

Corrigé de l'exercice 3

1. Coca-Cola : $\text{pH} = 2,5 < 7 \rightarrow$ **acide**.
2. Eau distillée : $\text{pH} = 7 \rightarrow$ **neutre**.
3. Eau de Javel : $\text{pH} = 11 > 7 \rightarrow$ **basique**.
4. Lait : $\text{pH} = 6,5 < 7 \rightarrow$ **acide** (faiblement).

Corrigé de l'exercice 4

1. En ajoutant de l'eau, le pH **augmente** (il se rapproche de 7).
2. La solution devient **moins acide**.

Corrigé de l'exercice 5

1. Dans une solution **acide**, il y a beaucoup d'ions H^+ .
2. Dans une solution **basique**, il y a beaucoup d'ions OH^- .