



TESTE DE RECONNAISSANCE DE QUELQUES IONS



Cu^{2+} (Cuivre II)	Fe^{2+} (Fer II)	Fe^{3+} (Fer III)	Ni^{2+} (Nickel II)	Zn^{2+} (Zinc II)	Cl^- (Chlorure)	
Couleur caractéristique de quelques ions en solution aqueuse	Cu^{2+} bleu	Fe^{2+} vert pâle	Fe^{3+} jaune	Ni^{2+} vert	Zn^{2+} incolore	Cl^- incolore

La couleur d'une solution cache-t-elle toujours le même ion ?

Observons, testons, identifions !



PRÉ - REQUIS

- Atomes et ions
- Solutions aqueuses
- Notion et lois de la réaction chimique
- Écrire et équilibrer des équations chimiques



OBJECTIFS

- Connaître la détection des ions chlorure et certains cations
- Connaître les formules de certains ions métalliques.
- Savoir écrire les formules ioniques pour certaines solutions aqueuses ioniques



SITUATION DE DÉPART

Certaines solutions aqueuses présentent une couleur caractéristique qui révèle la présence de certains ions.
Par exemple, l'ion cuivre(II) donne une coloration bleue à la solution, tandis que d'autres solutions restent incolores.

Peut-on alors différencier et identifier les solutions ioniques uniquement grâce à leur couleur ?

Et par quels moyens peut-on mettre en évidence la présence de certains ions dans une solution ?



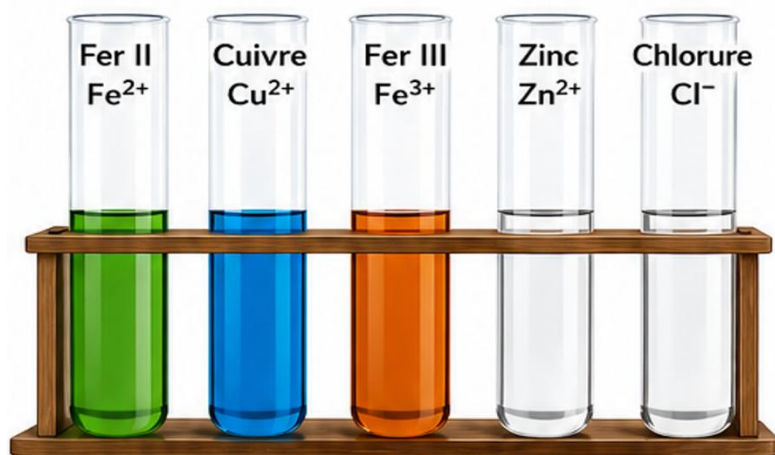
Observer • Tester • Comprendre • Identifier
La chimie, c'est découvrir l'invisible !



Matière :
Établissement :
Professeur :



I- PRINCIPE DE RECONNAISSANCE DES IONS :



IDÉE CLÉ

Chaque ion peut donner une **couleur caractéristique** à une solution aqueuse. En observant la couleur, on peut avoir une **première indication** sur l'ion présent.



Ion	Fer II Fe^{2+}	Cuivre Cu^{2+}	Fer III Fe^{3+}	Zinc Zn^{2+}	Chlorure Cl^-
Couleur de la solution	verte 	bleue 	rouille 	incolore 	incolore 



À RETENIR

La couleur d'une solution peut révéler la présence de certains ions. C'est une **première étape** de leur reconnaissance.

Exemples :

- Une solution **verte** peut indiquer la présence de Fe^{2+} .
- Une solution **bleue** peut indiquer la présence de Cu^{2+} .
- Une solution couleur **rouille** peut indiquer la présence de Fe^{3+} .
- Si la solution est **incolore**, cela peut être dû à Zn^{2+} ou Cl^- .



Conclusion

L'observation de la couleur d'une solution aqueuse est un moyen simple et rapide pour **suspecter la présence de certains ions**.



II- IDENTIFICATION DES IONS MÉTALLIQUES :



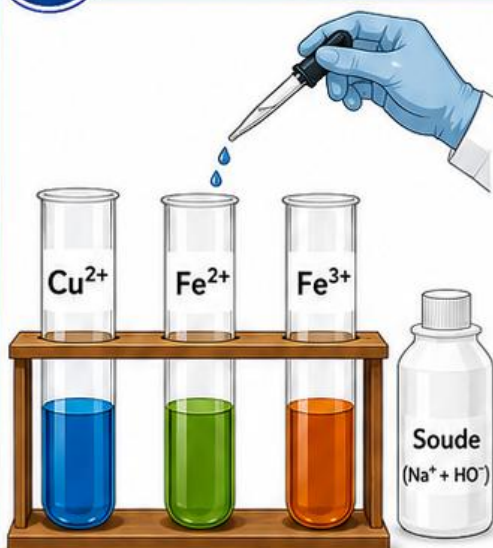
1) Identification des ions Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}



On verse quelques gouttes de soude (hydroxyde de sodium) de formule chimique ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) dans des tubes à essai contenant les ions Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} :



a) EXPÉRIENCE :



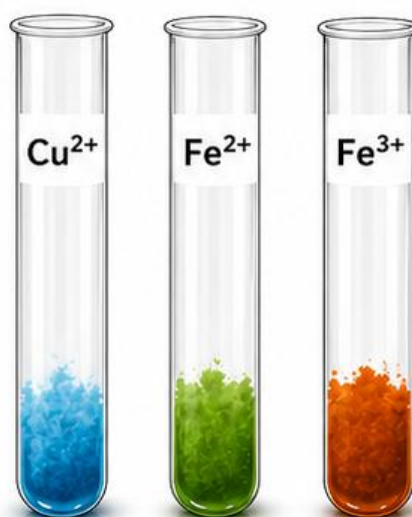
On ajoute quelques gouttes de soude dans chaque tube à essai.

Rôle de la soude :

La soude permet de faire précipiter certains ions métalliques sous forme d'hydroxydes colorés.



b) OBSERVATION :

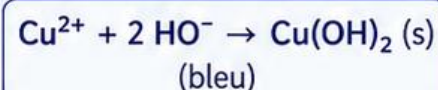


- Avec Cu^{2+} : précipité **bleu**.
- Avec Fe^{2+} : précipité **vert**.
- Avec Fe^{3+} : précipité **rouille** (brun-orangé).

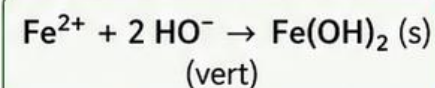


c) INTERPRÉTATION :

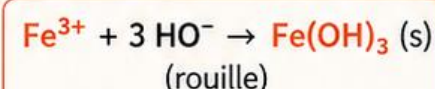
- La formation d'un précipité **bleu** indique la présence d'ions Cu^{2+} :



- La formation d'un précipité **vert** indique la présence d'ions Fe^{2+} :



- La formation d'un précipité **rouille** indique la présence d'ions Fe^{3+} :



À RETENIR

La couleur du précipité formé avec la soude permet d'identifier les ions métalliques présents en solution.

RÉSUMÉ

Ion	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}
Couleur du précipité	bleue	verte	rouille



CONCLUSION

L'observation de la couleur d'un précipité est un moyen simple et rapide pour identifier la présence de certains ions métalliques.

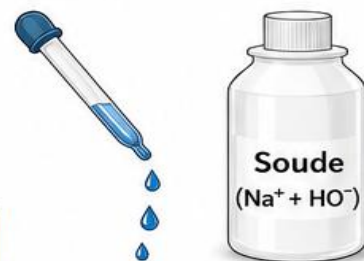
II- IDENTIFICATION DES IONS MÉTALLIQUES :



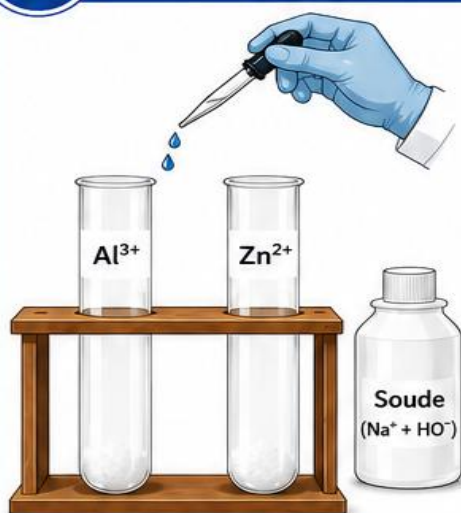
2) Identification des ions Al^{3+} et Zn^{2+}



On verse quelques gouttes de soude (hydroxyde de sodium) de formule chimique $(\text{Na}^+ + \text{HO}^-)$ dans des tubes à essai contenant les ions Al^{3+} et Zn^{2+} :



a) EXPÉRIENCE :



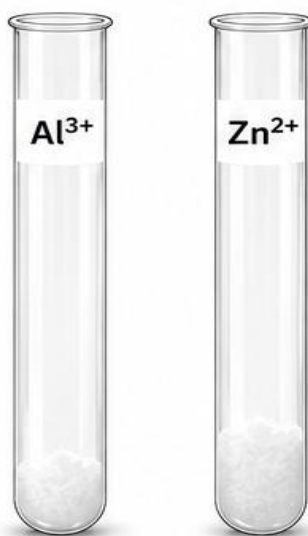
On ajoute quelques gouttes de soude dans chaque tube à essai.

Rôle de la soude :

La soude permet de faire précipiter certains ions métalliques sous forme d'hydroxydes colorés ou blanchâtres.



b) OBSERVATION :

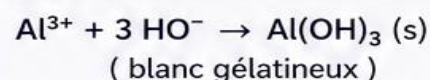


- Avec Al^{3+} : formation d'un précipité **blanc gélatineux**.
- Avec Zn^{2+} : formation d'un précipité **blanc**.

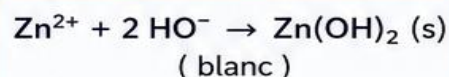


c) INTERPRÉTATION :

- La formation d'un précipité **blanc gélatineux** indique la présence d'ions Al^{3+} :



- La formation d'un précipité **blanc** indique la présence d'ions Zn^{2+} :



Remarque :

Le précipité d'hydroxyde de zinc $\text{Zn}(\text{OH})_2$ est blanc et gélatineux au début, mais il peut se dissoudre dans un excès de soude pour donner une solution incolore :

$$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2 \text{HO}^- \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$$


À RETENIR

La couleur et l'aspect du précipité formé avec la soude permettent d'identifier les ions métalliques présents en solution. C'est une **première étape** de leur reconnaissance.

RÉSUMÉ

Ion	Al^{3+}	Zn^{2+}
Couleur et aspect du précipité	blanc gélatineux	blanc

Exemples :

- Une solution donnant un précipité blanc gélatineux avec la soude peut contenir Al^{3+} .
- Une solution donnant un précipité **blanc** avec la soude peut contenir Zn^{2+} .
- Si aucun précipité ne se forme, ou si le précipité disparaît dans un excès de soude, cela peut aussi indiquer la présence de Zn^{2+} .



CONCLUSION

L'observation de la couleur et de l'aspect du précipité formé avec la soude est un moyen simple et rapide pour identifier la présence des ions Al^{3+} ou Zn^{2+} .

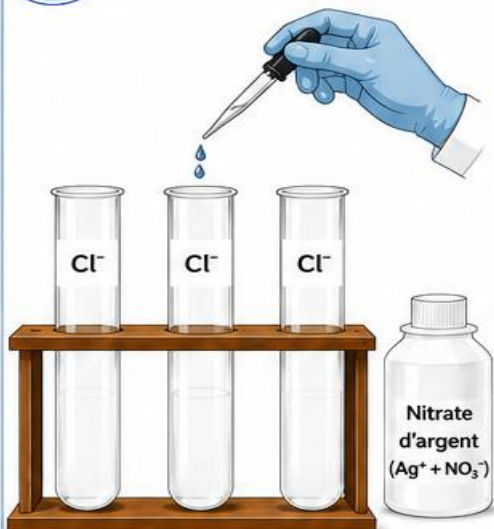
III- IDENTIFICATION DES IONS DE CHLORURE Cl^- :



On verse quelques gouttes de nitrate d'argent de formule chimique $(\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-)$ dans des tubes à essai contenant les ions de chlorure Cl^- :



a) EXPÉRIENCE :



On ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent dans chaque tube à essai.

Rôle du nitrate d'argent :

Le nitrate d'argent permet de révéler la présence des ions chlorure en formant un précipité caractéristique.



b) OBSERVATION :



- Dans les tubes contenant des ions Cl^- , un précipité blanc apparaît.
- Dans les tubes ne contenant pas d'ions Cl^- , aucune modification : la solution reste limpide.



c) INTERPRÉTATION :

- La formation d'un **précipité blanc** indique la présence d'ions chlorure Cl^- :

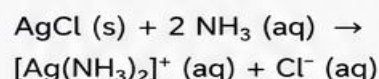


Le précipité formé est du chlorure d'argent (AgCl), insoluble dans l'eau.



Remarque :

Le précipité de AgCl est insoluble dans l'eau mais se dissout dans l'ammoniac (NH_3) :



C'est un test de confirmation.



À RETENIR

Le nitrate d'argent permet d'identifier les ions de chlorure Cl^- grâce à la formation d'un précipité blanc de chlorure d'argent (AgCl). C'est une **première étape** de leur reconnaissance.

RÉSUMÉ

Ion recherché	Réactif utilisé	Observation	Conclusion
Chlorure Cl^-	Nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)	Précipité blanc (AgCl)	Présence d'ions chlorure Cl^-

Exemples :

- Si un précipité blanc apparaît après ajout de nitrate d'argent, la solution contient des ions Cl^- .
- Si aucun précipité blanc n'apparaît, la solution ne contient pas d'ions Cl^- .
- Ce test est spécifique des ions chlorure.



CONCLUSION

La formation d'un précipité blanc avec le nitrate d'argent est un moyen simple, rapide et spécifique pour identifier la présence des ions chlorure Cl^- .

DES EXERCICES D'APPLICATIONS DE COURS



Exercices basés sur l'identification des ions en solution aqueuse.

Exercice 1 : QCM

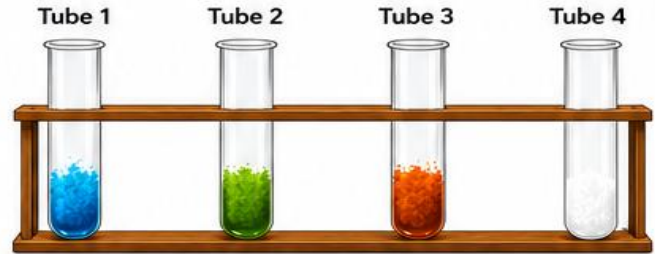
Pour chaque proposition, choisir la bonne réponse.
(Une seule réponse est correcte.)

- L'ion qui donne un précipité bleu avec la soude est :
a) Fe^{2+} b) Cu^{2+} c) Fe^{3+} d) Zn^{2+}
- La formation d'un précipité rouille avec la soude met en évidence la présence de :
a) Fe^{2+} b) Fe^{3+} c) Al^{3+} d) Cu^{2+}
- L'ion qui donne un précipité blanc gélatineux avec la soude est :
a) Al^{3+} b) Zn^{2+} c) Fe^{2+} d) Cu^{2+}
- Le test qui permet d'identifier les ions chlorure Cl^- est réalisé avec :
a) la soude b) le nitrate d'argent
c) l'acide chlorhydrique d) le sulfate de cuivre

Exercice 2 : Observation et identification

On verse quelques gouttes de soude dans quatre tubes à essai contenant des solutions inconnues.

Recopier le tableau et identifier les ions présents dans chaque tube.



Tube	1	2	3	4
Couleur du précipité				
Ion identifié				

Exercice 3 : Compléter les équations

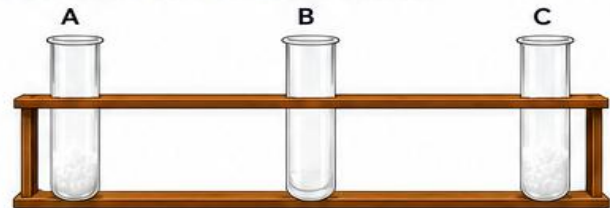
Compléter les équations chimiques suivantes des réactions ayant lieu lors de l'ajout de soude.

- $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \dots$
(précipité vert)
- $\text{Fe}^{3+} + 3 \text{HO}^- \rightarrow \dots$
(précipité rouille)
- $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \dots$
(précipité bleu)
- $\text{Al}^{3+} + 3 \text{HO}^- \rightarrow \dots$
(précipité blanc gélatineux)
- $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \dots$
(précipité blanc)
- $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \dots$
(précipité blanc)

Exercice 4 : Test au nitrate d'argent

On ajoute quelques gouttes de nitrate d'argent dans trois tubes contenant des solutions inconnues.

Les observations sont données ci-dessous.



Tube	A	B	C
Observation	Précipité blanc	Aucun précipité	Précipité blanc
Ion présent (Cl^- ou autre)			

Exercice 5 : Associer

Relier chaque ion (colonne de gauche) à la couleur ou au précipité obtenu avec la soude (colonne de droite).

- | | | | |
|---------------------|---|---|-------------------------------|
| 1. Fe^{2+} | • | • | a. Précipité blanc gélatineux |
| 2. Fe^{3+} | • | • | b. Précipité vert |
| 3. Cu^{2+} | • | • | c. Précipité bleu |
| 4. Al^{3+} | • | • | d. Précipité blanc |
| 5. Zn^{2+} | • | • | e. Précipité rouille |

Exercice 6 : Situation problème

Un élève dispose de deux solutions inconnues S_1 et S_2 .
Il effectue les tests suivants :

Test réalisé	Solution S_1	Solution S_2
Avec la soude	Précipité bleu	Aucun précipité
Avec le nitrate d'argent	Aucun précipité	Précipité blanc

- Identifier l'ion métallique présent dans chaque solution.
 S_1 : S_2 :
- L'ion chlorure Cl^- est-il présent dans l'une des solutions ?
Justifier votre réponse.
.....

Exercice 7 : Défi du chimiste

On te propose une solution inconnue qui contient un seul des ions suivants : Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Zn^{2+} ou Cl^- .
Tu disposes de soude et de nitrate d'argent.

Décris les tests que tu vas réaliser pour identifier l'ion présent et précise les observations attendues.



CONCLUSION GÉNÉRALE :



L'identification des ions en solution aqueuse repose sur des tests chimiques simples utilisant des réactifs spécifiques comme la **soude** ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) ou le **nitrate d'argent** ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$).

L'apparition d'une couleur caractéristique ou d'un précipité permet de reconnaître certains ions métalliques et les ions chlorure.

RÉACTIFS UTILISÉS



RÉSUMÉ DES TESTS DE RECONNAISSANCE

Ion recherché	Réactif utilisé	Observation	Équation ionique	Conclusion
 Fe^{2+}	 Soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	Précipité vert 	$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 (\text{s})$	Présence d'ions Fe^{2+}
 Fe^{3+}	 Soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	Précipité rouille (brun-orangé) 	$\text{Fe}^{3+} + 3 \text{HO}^- \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 (\text{s})$	Présence d'ions Fe^{3+}
 Cu^{2+}	 Soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	Précipité bleu 	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 (\text{s})$	Présence d'ions Cu^{2+}
 Al^{3+}	 Soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	Précipité blanc gélatineux 	$\text{Al}^{3+} + 3 \text{HO}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3 (\text{s})$	Présence d'ions Al^{3+}
 Zn^{2+}	 Soude ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	Précipité blanc 	$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{HO}^- \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 (\text{s})$	Présence d'ions Zn^{2+}
 Cl^-	 Nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)	Précipité blanc (AgCl) 	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} (\text{s})$	Présence d'ions Cl^-



Ces tests de reconnaissance constituent une méthode **simple, rapide et efficace** pour identifier les ions présents dans une solution aqueuse.



