



THÈME : LES IONS

TITRE DE LA LEÇON : ATOMES ET IONS

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

En lisant l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale, une élève en classe de 4^{ème} au Collège Moderne de Bétié remarque que ladite étiquette indique les formules d'espèces chimiques portant des charges positives ou négatives. Voulant comprendre ces écritures, elle en parle à ses camarades de classe. Ensemble, sous la direction de leur professeur, ils décident de définir ces espèces chimiques et de les identifier.

II. CONTENU DE LA LEÇON**I. Constitution de l'atome****1. Définition**

L'atome est la plus petite particule indivisible de la matière.

2. Description de l'atome

Un atome est constitué de deux parties : **le noyau** et **les électrons**.

2.1 Le noyau

Le noyau est situé au centre de l'atome. Il porte des **charges électriques positives**.

2.2 Les électrons

Dans un atome, il y a un ou plusieurs électrons qui gravitent autour du noyau. Les électrons portent des **charges électriques négatives**.

2.3 Neutralité électrique d'un atome

Dans un atome, il y a autant de charges positives portées par le noyau que de charges négatives portées par les électrons. Donc la charge globale de l'atome est nulle ; on dit que l'atome est **électriquement neutre**.

Activité d'application

Recopie les propositions ci-dessous puis écris à la suite **V** si la proposition est vraie ou **F** si la proposition est fausse.

1. L'atome est constitué d'un noyau et des électrons qui tournent autour du noyau.
2. Un atome porte toujours une charge électrique positive.
3. Le noyau de l'atome et les électrons portent des charges électriques de même signe.
4. Dans un atome on a autant de charges positives dans le noyau que de charges négatives portées par les électrons.

Corrigé

1. L'atome est constitué d'un noyau et des électrons qui tournent autour du noyau. **V**
2. Un atome porte toujours une charge électrique positive. **F**
3. Le noyau de l'atome et les électrons portent des charges électriques de même signe. **F**
4. Dans un atome on a autant de charges positives dans le noyau que de charges négatives portées par les électrons. **V**

II. L'ion

1. Définition

Un ion est un atome ou un assemblage d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

2. Les deux types d'ions

Lorsqu'un atome ou un assemblage d'atomes gagne un ou des électrons, il devient un **ion négatif** appelé **anion**.

Lorsqu'un atome ou un assemblage d'atomes perd un ou des électrons, il devient un **ion positif** appelé **cation**.

2.1. Noms et formules de quelques ions

2.1.1. Les cations

Nom	Ion cuivre II	Ion fer II	Ion fer III	Ion zinc	Ion hydrogène	Ion sodium	Ion aluminium	Ion calcium	Ion cuivre II
formule	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	H^+	Na^+	Al^{3+}	Ca^{2+}	Cu^{2+}

2.1.2 Les anions

Nom	Ion hydroxyde	Ion carbonate	Ion sulfate	Ion nitrate	Ion dichromate	Ion permanganate	Ion chlorure
formule	OH^-	CO_3^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	MnO_4^-	Cl^-

III. Solution aqueuse

Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau. L'eau est **le solvant** et le corps dissout **le soluté**. Une solution aqueuse contient les deux types d'ions : les anions et les cations. Elle est électriquement neutre car les charges des anions compensent celles des cations.

Activité d'application

- Définis une solution aqueuse.
- Définis une solution aqueuse ionique.

Corrigé

- Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau.
- Une solution aqueuse ionique est une solution contenant des ions.

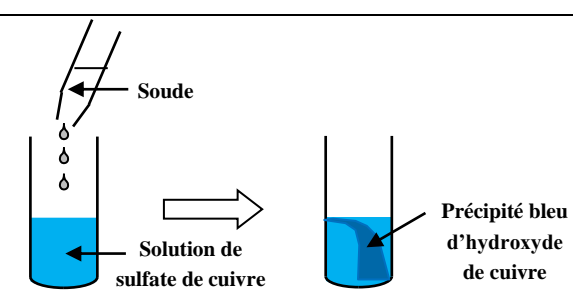
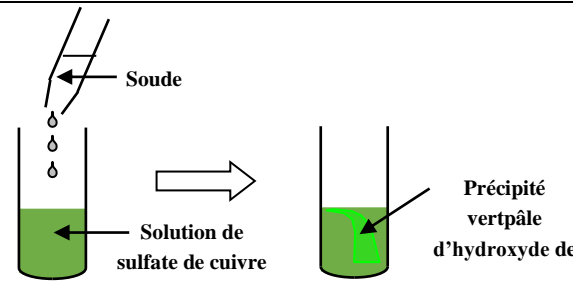
IV. Identification de quelques ions en solution aqueuse

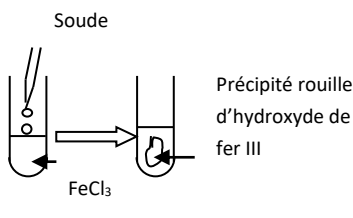
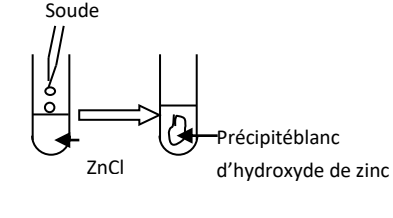
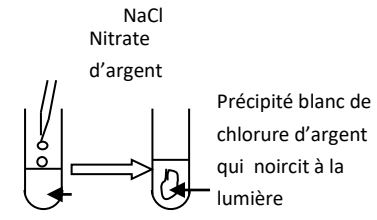
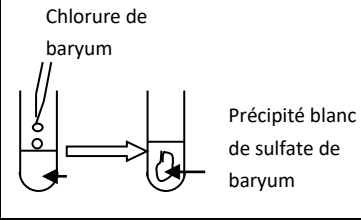
1. Couleur des ions en solution

Certains ions métalliques ont des couleurs caractéristiques en solution.

Ion	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Na^+	Al^{3+}
Couleur en solution	Bleu	Vert pâle	Rouille orangé	incolore	incolore	incolore

2. Test d'identification des ions métalliques

Nom et formule de l'ion	Couleur en solution	Réactif utilisé pour le test	Observation
Ion cuivre II (Cu^{2+})	bleu	Soude ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$)	
Ion fer II (Fe^{2+})	Vert pâle	Soude	

Ion fer III (Fe^{3+})	Rouille orangé	Soude	
Ion zinc (Zn^{2+})	incolore	Soude	
Ion chlorure (Cl^-)	incolore	Nitrate d'argent ($\text{Ag}^+, \text{NO}_3^-$)	
Ion sulfate (SO_4^{2-})	incolore	Chlorure de baryum ($\text{Ba}^{2+}, \text{Cl}^-$)	

SITUATION D'ÉVALUATION

Sur l'étiquette de certains produits du laboratoire de Physique –Chimie de son Collège, ta petite sœur Anna découvre les inscriptions suivantes : sulfate de cuivre, sulfate de fer, chlorure de fer. Tu lui dis que chacun de ces produits contient des ions. Elle te demande de lui expliquer.

1-Définit un ion en citant deux exemples.

2-Donne pour chaque ion contenu dans chacun des produits ci- dessus :

2.1-le nom ;

2.2-la formule.

3-Indique les réactifs de chacun de ces ions contenus dans chacun des produits.

4-Schématise le test d'identification de chacun des ions présents dans ces produits.

Corrigé

1. Un ion est un atome ou un assemblage d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

Exemples d'ion : ion cuivre Cu^{2+} ; ion sulfate SO_4^{2-} .

2.

Produits chimiques	Nom des ions	Formule des ions
Sulfate de cuivre	Ion sulfate	SO_4^{2-}
	Ion cuivre	Cu^{2+}
Sulfate de fer	Ion sulfate	SO_4^{2-}
	Ion fer II	Fe^{2+}
Chlorure de fer	Ion chlorure	Cl^-
	Ion fer III	Fe^{3+}

3. Ion sulfate : réactif \Rightarrow ion baryum Ba^{2+} ; ion cuivre : réactif \Rightarrow la soude ; ion fer II : réactif \Rightarrow soude
 Ion chlorure : réactif \Rightarrow ion argent Ag^+ ; ion fer III réactif \Rightarrow soude.

4. Test d'identification.

Ion à tester	Schéma
Ion sulfate SO_4^{2-}	
Ion cuivre Cu^{2+}	
Ion fer II Fe^{2+}	
Ion chlorure Cl^-	
Ion fer III Fe^{3+}	

III. EXERCICES

Exercice 1

Dans un document de Chimie, sont inscrites les indications suivantes :

- l'or perd 3 électrons ;
- l'argent perd 1 électron ;
- le chlore gagne 1 électron ;
- le cuivre perd deux électrons.

- 1- Donne le symbole de chacun des atomes ci-dessus en complétant la 2^{ème} ligne du tableau.
- 2- Donne pour chaque atome, la formule de l'ion correspondant en complétant la 3^e ligne du tableau.
- 3- Indique pour chaque ion, cation ou anion en complétant la 4^e du tableau.

Nom	Or	Argent	Chlore	Cuivre
Symbole de l'atome				
Symbole de l'ion				
Anion ou cation				

Corrigé

Nom	Or	Argent	Chlore	Cuivre
Symbole de l'atome	Au	Ag	Cl	Cu
Symbole de l'ion	Au ³⁺	Ag ⁺	Cl ⁻	Cu ²⁺
Anion ou cation	cation	cation	anion	cation

Exercice 2

Complète les phrases ci-dessous avec les mots ou groupes de mots qui conviennent.

1. La formule chimique de l'ionest CO₃²⁻.
2. Le réactif de l'ion chlorure s'appelle l'ion
3. Pour identifier l'ion fer III on utilise la
4. L'ion fer II réagit avec la soude pour donner un

Corrigé

1. La formule chimique de l'ion **carbonate** est CO₃²⁻.
2. Le réactif de l'ion chlorure s'appelle l'ion **argent**.
3. Pour identifier l'ion fer III on utilise la **soude**.
4. L'ion fer II réagit avec la soude pour donner un **précipité vert pâle d'hydroxyde de fer II**.

Exercice 3

Réécrit les mots ou groupes de mots ci-dessous en les rangeant en ordre de manière à obtenir une phrase correcte.

« déplacent des / autour / noyau chargé / duquel se / négativement. / positivement / constitué d'un / électrons chargés / Un atome est / »

Corrigé

Un atome est constitué d'un noyau chargé positivement autour duquel se déplacent des électrons chargés négativement.

Exercice 4

Ton voisin de classe découvre l'extrait de l'étiquette ci-dessous d'une eau minérale comportant le nom de quelques ions contenus dans cette eau. Il désire identifier certains ions mentionnés sur l'étiquette. N'arrivant pas à le faire, il te sollicite pour l'aider.

1. Définis :

1.1. un ion ;

1.2. une solution aqueuse.

2. Ecris la formule chimique des ions mentionnés sur l'étiquette.

3. Indique le réactif de l'ion chlorure et celui de l'ion sulfate.

4. Réalise le schéma de l'identification de l'ion sulfate et de l'ion chlorure.

Ions	
Chlorures	11
Sulfates	1479
Nitrates	4.3

Corrigé

1.

1.1 Un ion est un atome ou un assemblage d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.

1.2. Une solution aqueuse est une solution obtenue par la dissolution d'un corps dans l'eau.

2. Ion chlorure : Cl^-

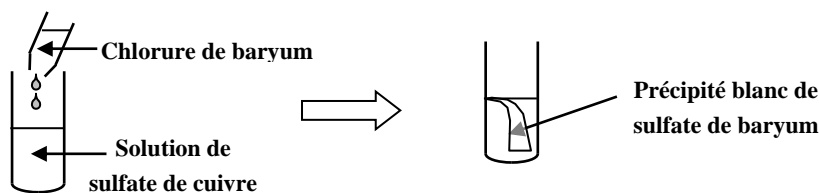
Ion sulfate : SO_4^{2-}

Ion nitrate : NO_3^-

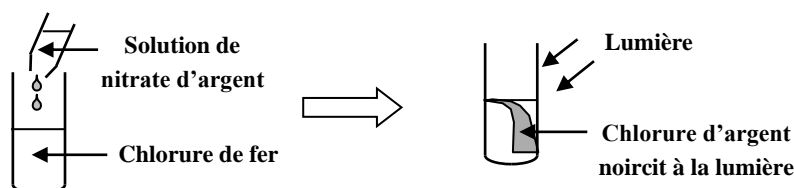
3. L'ion chlorure a pour réactif l'ion argent et l'ion sulfate a pour réactif l'ion baryum.

4.

4.1. Identification de l'ion sulfate.



4.2. Identification de l'ion chlorure



Exercice 5

Dans le laboratoire de Physique-Chimie de ton établissement, il y a deux flacons A et B contenant des produits chimiques malheureusement les étiquettes sont décollées. Le laborantin voulant identifier les ions présents dans chaque flacon réalise les expériences suivantes.

Expérience 1 : il prélève 5 mL du produit A dans un tube à essai, verse quelques gouttes de soude et il observe un précipité vert pâle.

Expérience 2 : il prélève 5 mL du produit B dans un tube à essai, verse quelques gouttes de soude et il apparaît un précipité rouille.

Ayant assisté à la manipulation, tu te proposes d'aider le laborantin.

1. Nomme les deux types d'ion.
2. Ecris la formule chimique des ions cuivre, fer II et fer III.
3. Identifie :
 - 3.1.L'ion testé dans l'expérience 1. Déduis le nom du précipité obtenu.
 - 3.2.L'ion testé dans l'expérience 2 et déduis le nom du précipité obtenu.

Corrigé

1. Les deux types d'ions sont :
 - les cations chargés positivement ;
 - les anions chargés négativement.
2. Ion cuivre : Cu^{2+} ;
Ion fer II : Fe^{2+} ;
Ion fer III : Fe^{3+} .
3.
 - 3.1.L'ion testé dans l'expérience 1 est l'ion Fe^{2+} . Le précipité observé est le précipité vert pâle d'hydroxyde de fer II.
 - 3.2.L'ion testé dans l'expérience 2 est l'ion Fe^{3+} . Le précipité observé est le précipité rouille d'hydroxyde de fer III.

IV. DOCUMENTATION

Bien-être : Les ions négatifs, positifs pour notre organisme



Les ions négatifs, malgré leur nom, sont très positifs pour notre organisme ! Fines particules chargées d'électricité, les ions agissent sur notre santé, sans que nous nous en apercevions. Avez-vous déjà remarqué les changements lorsque vous êtes exposé à un orage ? Vous êtes souvent plus nerveux, plus sensible.

[A l'inverse, lorsque vous vous baladez en bord de mer, vous êtes détendu, apaisé. Cela est une question d'ions ! Les orages sont chargés en ions positifs alors que l'air marin est chargé en ions négatifs. Rechargeons nos batteries et partons à la découverte de ce phénomène.](#)

[C'est prouvé, notre bien-être passe par les ions négatifs](#)

[Des études scientifiques, menées par le Dr Felix Sulman, de l'Université de Jérusalem, ont approuvé la thèse que les ions pouvaient influencer sur notre bien-être. Pendant une heure, un groupe de personnes a été enfermé dans un espace confiné, avec un air riche en ions positifs. Dans le même temps, un autre groupe est gardé dans une pièce où l'atmosphère est enrichie en ions négatifs. Il s'est avéré que le 1^{er} groupe montrait des signes de tension et de fatigue, alors que le second échantillon était détendu.](#)

[Faire le plein d'ions négatifs](#)

[Si vous vous sentez irrité, stressé ou angoissé, il se peut que vous manquiez simplement d'ions négatifs. Il existe de nombreux endroits naturels où se ressourcer pour faire le plein de bien-être. En effet, les rayons ultra-violets, la photosynthèse des plantes, la pulvérisation des liquides \(fontaines, vagues, cascades...\) ou encore la tribo-électricité des végétaux, dégagent des ions négatifs. Rapprochez-vous de ce type de lieu pour recharger vos batteries. Promenez-vous dans les champs, dans la forêt, au bord de plage ou détendez-vous près d'une fontaine.](#)

La mer, le surf, la plage : une excellente source d'ions négatifs Voici quelques exemples de lieux chargés en ions négatifs :

- Montagne à 1200 mètres d'altitude : 8.000 ions/cm³
- Bord de mer : 4.000 ions/cm³
- Forêt : 3.000 ions/cm³
- Campagne : 1.200 ions/cm³