

2 ^{nde} GT Physique-Chimie		Thème : Constitution et transformations de la matière		
<u>Chapitre 1 : De l'atome à l'élément chimique</u>				
<u>Activité expérimentale n°1.2 : Retrouver une eau minérale</u>				
Capacités attendues	Explications	Compétence visée	Points attribués	
1.a. Exploiter des informations sur des supports variés.	J'indique les données extraites des documents afin de pouvoir réaliser ma stratégie de résolution.	<u>S'approprier</u>	/ 1	
1.b. Proposer (une/ou des) hypothèses (et/ou) une stratégie de résolution de problème.	J'explique l'(ou les) expérience(s) que je veux réaliser, et qui va (vont) me permettre de répondre aux problèmes.	<u>Analyser</u>	/ 1	
2.a. 2.b. 2.c. Mettre en œuvre un protocole	Je réalise le protocole expérimental, en respectant les consignes, et en rangeant correctement mon matériel.	<u>Réaliser</u>	/ 2	
2.d. Schématiser	Je représente mes schémas d'expériences légendés, au crayon, à la règle et dans un format approprié.	<u>Communiquer</u>	/ 1	
3. Observer et/ou Mesurer	J'ai observé rigoureusement et reporté mes observations de la manière attendue.	<u>Réaliser</u>	/ 0,5	
4. Exploiter des résultats	J'utilise mes résultats expérimentaux pour répondre à la problématique initiale en argumentant.	<u>Valider</u>	/ 2	
5. Approfondissement	J'approfondis mes connaissances	<u>Analyser</u>	Bonus	
Total:	Remarques :			/ 8

Noms -Prénoms des élèves du groupe pour notation individuelle (sur 0,5 point)

- 1.
- 2.
- 3.

Les eaux minérales sont des mélanges contenant des ions de nature différentes et en proportions variables. Un stagiaire laborantin qui a pour mission d'analyser 3 eaux minérales différentes (Vichy, Hépar et Volvic) a malencontreusement mélangé les béchers d'analyse sans les différencier.

Comment l'aider à réattribuer à chaque bécher la bonne eau minérale ?

DOC A

Étiquettes d'eaux minérales

Vichy

COMPOSITION MOYENNE (en mg/L)			
Bicarbonate	2 989	Sodium	1 172
Chlorure	235	Calcium	103
Sulfate	138	Potassium	66
Fluorure	0,5	Magnésium	10

Hépar

en mg/L	
Magnésium Mg^{2+}	119
Sulfate SO_4^{2-}	1 530
Hydrogencarbonate HCO_3^-	383,7
Nitrate NO_3^-	4,3
Calcium Ca^{2+}	549
Sodium Na^+	14,2

Volvic

ANALYSE CARACTÉRISTIQUE (en mg/L)			
Calcium	11,5	Chlorure	13,5
Magnésium	8,0	Nitrate	6,3
Sodium	11,6	Sulfate	8,1
Potassium	6,2	Silice	31,7
BICARBONATE 71,0			

DOC B

Tests caractéristiques de certains ions

Ion à caractériser	Réactif utilisé	Observation pour un test positif
Ion sulfate SO_4^{2-}	Solution de chlorure de baryum	 Précipité blanc
Ion chlorure Cl^-	Solution de nitrate d'argent	 Précipité blanc
Ion calcium Ca^{2+}	Solution d'oxalate d'ammonium	 Précipité blanc

1. Proposer une stratégie de résolution de problème

[illegible]

Après échange avec l'ensemble de la classe, le professeur retient une ou plusieurs stratégies, un protocole commun est rédigé au tableau et validé pour l'ensemble des groupes.

[illegible]

2. Réaliser

Liste du matériel nécessaire :

- 4 Tubes à essai,
 - 1 porte tubes à essai,
 - Réactifs à utiliser (solutions de chlorure de baryum BaCl_2 , de nitrate d'argent AgNO_3 et d'oxalate d'ammonium),
 - 3 béchers contenant les eaux différentes minérales à analyser et identifier,
 - 1 pissette d'eau distillée ;
 - 3 Pipettes Pasteur en plastique ;
 - Blouse et lunette.
- Remarque :

Remarque :

a) **Préparer** le matériel nécessaire puis appeler le professeur pour vérification.

b) **Réaliser** le protocole proposé et reporter vos réponses dans le tableau de la question 3.

c) **Nettoyer** puis **ranger** le matériel (bien rincer l'ensemble des tubes).

Vider les tubes dans lequel du nitrate d'argent a été versé dans le bac de récupération à disposition ;

Vider les autres tubes dans l'évier.

d) **Réaliser** des schémas légendés lors **d'un test** caractéristique. (tube à essai avant et après ajout du réactif).

Avant ajout de :

Après ajout de :

3. Observer, mesurer

Reporter vos observations dans le tableau ci-dessous.

On note ici l'abondance du précipité : de 0 (pas de précipité) à 3 (précipité important).

Test avec ...	Ion caractérisé	Eau n°1	Eau n°2	Eau n°3
Chlorure de Baryum				
Nitrate d'argent				
Oxalate d'ammonium				

4. Valider

Exploiter vos résultats afin d'identifier les eaux minérales 1,2 et 3. **Détailler** votre raisonnement.

En cas de difficulté, faites appel à votre professeur.

[illegible]

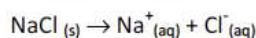
5. Approfondissement

Équation de dissolution d'un solide ionique :

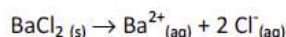
Dans une solution obtenue par dissolution d'un solide ionique, les ions en solution garantissent l'électroneutralité de la solution.

Exemples :

- ✓ Une solution de chlorure de sodium obtenue par dissolution de $\text{NaCl}_{(s)}$ dans de l'eau distillée donne des ions $\text{Na}^+_{(aq)}$ et $\text{Cl}^-_{(aq)}$ et se note $(\text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)})$.



- ✓ Une solution de chlorure de baryum obtenue par dissolution de $\text{BaCl}_{2(s)}$ dans de l'eau distillée donne des ions $\text{Ba}^{2+}_{(aq)}$ et $\text{Cl}^-_{(aq)}$ et se note $(\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^-_{(aq)})$ afin de vérifier l'électroneutralité.

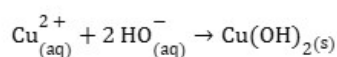


Équation de précipitation des ions :

Lorsque des ions en solution précipitent, ils forment un solide ionique dont la formule fait intervenir la proportion des ions négatifs (anions) et positifs (cations) présents en solution.

Exemple :

Les ions cuivre(II) Cu^{2+} réagissent avec les ions hydroxyde HO^- pour former un précipité d'hydroxyde de cuivre(II).



Pourquoi faut-il deux ions HO^- ?

Parce qu'un solide ionique est électriquement neutre : la charge +2 de Cu^{2+} doit être compensée par deux charges -1.

Les indices **(s)** et **(aq)** renseignent sur l'état physique des espèces :

- **(s)** pour **solide**,
- **(aq)** pour **en solution aqueuse**,
- **(l)** pour **liquide** : $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$,
- **(g)** pour **gaz** : $\text{O}_{2(g)}$.

Les ions chlorure, sulfate et calcium sont incolores, cependant, il est possible de les mettre en évidence à l'aide de certains réactifs. Une fois en présence du réactif, une transformation chimique a lieu conduisant ici à un précipité. On peut modéliser cette transformation en écrivant l'équation de précipitation.

Objectif : À partir d'un test caractéristique, identifier les ions qui réagissent, déterminer la formule du précipité formé et écrire l'équation de précipitation en respectant les charges électriques et les états physiques.

Ion à caractériser	Espèce réactive possible	Réactif	Équation de précipitation	Observations
Ion chlorure Cl^-	Solution de nitrate d'argent (Ag^+ ; NO_3^-)			
Ion sulfate SO_4^{2-}	Solution de (Ba^{2+} ; Cl^-)	Ion baryum Ba^{2+}		
	Solution de nitrate d'argent (Ag^+ ; NO_3^-)			
Ion calcium Ca^{2+}	Solution d'oxalate d'ammonium (NH_4^+ ; $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)		$\text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(aq)} \Rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_{4(s)}$	Précipité blanc d'oxalate de calcium Formule : CaC_2O_4