

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL :  
EPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES  
DE SCIENCES PHYSIQUES**

**SUJET n°14**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examinateur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examinateur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance,  
destinée à l'examinateur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examinateur : Page 5/5
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent  
l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/5 à 5/5

Les paginations des documents destinés à l'examinateur et au candidat sont distinctes.

**T.P. DE CHIMIE I:**

**RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS  
DANS UNE EAU MINERALE**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINEE A L'EXAMINATEUR****SUJET : RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE.****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**Les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- utiliser la verrerie courante de laboratoire (tubes à essai, pipette )
- exécuter un protocole expérimental
- respecter les consignes de travail et les règles de sécurité.

**Le compte rendu d'une épreuve expérimentale**

- rendre compte d'observations

**2 - MANIPULATIONS :**

- Matériel utilisé : voir fiche jointe
- Déroulement : voir le sujet élève

**- Remarques et conseils:**

\* Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est également rappelé au candidat (soit sous forme d'un document, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie ).

\* L'importance des règles de sécurité en chimie est rappelée oralement (lunettes, blouse).

L'importance de la remise en état du poste de travail dans l'évaluation est mentionnée aux candidats.

**3 - EVALUATION :**

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**Evaluation pendant la séance :**

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

**Evaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :**

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.).
- La partie 1.1 n'est pas évaluée, le candidat se familiarise avec la manipulation.

**FICHE DE MATERIEL DESTINEE AU PROFESSEUR****SUJET : RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE.**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les professeurs évaluateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

**PAR POSTE CANDIDAT : La verrerie est propre et sèche.**

- un support de 12 tubes à essai
- un dispositif à point chaud ( bec Bunsen et allumettes ou bec brûleur électrique )
- une pince en bois
- 3 pipettes simples (ou compte-gouttes)
- une éprouvette de 25 mL
- une pissette d'eau distillée
- un erlenmeyer de 250 mL étiqueté « Récupération des produits usagés »
- un marqueur permettant d'écrire sur la verrerie
- une bouteille d'eau de Contrexéville notée EAU MINERALE
- papier essuie-tout
- goupillon pour tubes à essai.

Les solutions suivantes contenues dans des flacons bouchés, sont étiquetées **solution de .....** et regroupées ensemble sur la paillasse.

- 50 mL de solution de chlorure de sodium 0,1 mol/L
- 50 mL de solution de sulfate de sodium 0,1 mol/L
- 50 mL de solution de chlorure de calcium 0,1 mol/L
- 50 mL de solution de nitrate de fer III 0,1 mol/L ou de chlorure de fer III 0,1 mol / L
- 50 mL de solution d'hydrogénocarbonate de sodium 0,1 mol/L

Les solutions suivantes sont étiquetées **test : solutions de .....** et regroupées ensemble sur la paillasse.

- 50 mL de solution de nitrate d'argent 0,1 mol/L
- 50 mL de solution de chlorure de baryum 0,1 mol/L
- 50 mL de solution d'oxalate d'ammonium à 0,1 mol/L
- 50 mL de solution de thiocyanate de potassium 2,0 mol/L
- un flacon de phénolphthaleïne.

**POSTE PROFESSEUR :**

- un appareil de chaque sorte en secours et du papier absorbant, blouses en coton
- matériel de première urgence en cas d'accident.

**REMARQUES**

- les liquides montent par gravité dans les pipettes
- le nitrate d'argent est contenu dans un flacon compte goutte en verre teinté
- la pureté des produits chimiques solides est simple et non pour analyse .

- la phénolphtaléine est contenue dans un flacon compte goutte en polyéthylène.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

EPREUVE DE TP DE SCIENCES PHYSIQUES  
GRILLE D'EVALUATION PENDANT LA SEANCE

SUJET : RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE.

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications	Evaluation
Appel n°1	Quantité de produit dans un tube à essai	*
	Utilisation de la pipette tenue droite et bouchée par l'index	**
Appel n°2	Place de la pince en bois	*
	Chauffage correct du tube à essai ( inclinaison, agitation)	**
Appel n°3	Présence du précipité de BaSO <sub>4</sub>	**
	Absence du complexe [Fe(SCN)] <sup>2+</sup>	**
	Présence des ions HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : après ébullition couleur du tube à essai	***
Appel n°4	Remise en état du poste de travail : récupération des produits, rinçage de la verrerie, propreté du poste	**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL****EPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES  
GRILLE D'EVALUATION GLOBALE****SUJET : RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE.****NOM et Prénom du CANDIDAT :****N° :****Date et heure évaluation :****N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Evaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	15	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Report des solutions test	1	
Couleur des précipités	1	
Résultat de la recherche des ions dans l'eau minérale	1	
Pertinence de la comparaison avec l'étiquette	1	
Classement des ions	1	
<b>Noms et signatures des examinateurs</b>	Note sur 20	

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
EPRUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**SUJET DESTINE AU CANDIDAT :**

**RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE**

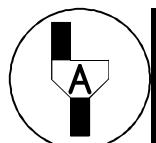
NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

*L'examinateur intervient à la demande du candidat ou lorsqu'il le juge opportun.*



Dans la suite du document, ce symbole signifie « appeler l'examinateur »

**BUT DES MANIPULATIONS:**

L'objectif des manipulations proposées est la caractérisation de quelques ions contenus dans une eau minérale :

Le travail est décomposé en deux parties :

- première partie : réalisation des tests caractéristiques de quelques ions
- deuxième partie : mise en évidence de quelques ions présents dans une eau minérale  
comparaison des résultats trouvés aux indications portées sur l'étiquette.

**TRAVAIL A REALISER :**

**1-. REALISATION DES TESTS CARACTERISTIQUES DES IONS  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $HCO_3^-$**

Après la réalisation des tests ne pas jeter le contenu des tubes, ils sont des TEMOINS pour la deuxième partie.

**1.1 Test des ions chlorure  $Cl^-$**

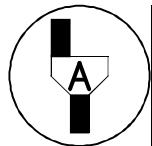
\* Verser dans un tube à essai 5 mL de solution de chlorure de sodium à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* Rincer l'éprouvette graduée à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.

\* Ajouter 5 gouttes de solution de nitrate d'argent dans le tube à essai.

\* Observer le précipité blanc.

\* Noter sur le tube à essai l'indication «  $Cl^-$  »



Appel n°1

En présence du l'examinateur réaliser l'expérience 1.2

**1.2 Test des ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$** 

- \* Verser dans un tube à essai 5 mL de solution de sulfate de sodium à l'aide d'une éprouvette graduée.
- \* Rincer l'éprouvette graduée à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* A l'aide d'une pipette ajouter 5 gouttes de solution de chlorure de baryum dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* Observer le précipité . Noter sur le tube à essai l'indication «  $\text{SO}_4^{2-}$  »
- \* Compléter la ligne 2 du tableau n°1, les termes manquants sont à indiquer sur les pointillés.

**1.3 Test des ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$** 

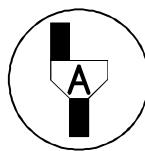
- \* Verser dans un tube à essai 5 mL de solution de chlorure de calcium à l'aide d'une éprouvette graduée.
- \* Rincer l'éprouvette graduée à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* A l'aide d'une pipette ajouter 5 gouttes de solution d'oxalate d'ammonium dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* Observer le précipité . Noter sur le tube à essai l'indication «  $\text{Ca}^{2+}$  »
- \* Compléter la ligne 3 du tableau n°1, les termes manquants sont à indiquer sur les pointillés.

**1.4 Test des ions fer (III)  $\text{Fe}^{3+}$** 

- \* Verser dans un tube à essai 5 mL de solution de nitrate de fer (III) à l'aide d'une éprouvette graduée.
- \* Rincer l'éprouvette graduée à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* A l'aide d'une pipette ajouter 2 gouttes de thiocyanate de potassium dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée
- \* Observer. Noter sur le tube à essai l'indication «  $\text{Fe}^{3+}$  »
- \* Compléter la ligne 4 du tableau n°1, les termes manquants sont à indiquer sur les pointillés.

**1.5 Test des ions hydrogénocarbonate  $\text{HCO}_3^-$** 

- \* Verser dans un tube à essai , 5 mL de solution d'hydrogénocarbonate de sodium à l'aide d'une éprouvette graduée.
- \* Rincer l'éprouvette graduée à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.
- \* Ajouter 2 gouttes de solution phénolphtaléine dans le tube à essai .



Appel n°2

En présence de l'examinateur réaliser la suite de l'expérience 1.5

- \* Allumer le dispositif de chauffage.

- \* Tenir le tube à essai avec la pince en bois.

- \* Porter juste à ébullition le contenu du tube à essai; arrêter de chauffer, éteindre le dispositif de chauffage.

- \* Observer la couleur de la solution. Noter sur le tube à essai l'indication «  $\text{HCO}_3^-$  »

- \* Compléter la ligne 5 du tableau n°1, les termes manquants sont à indiquer sur les pointillés.

## 1.6 Incrire les réponses dans le tableau n° 1 ci-dessous:

	<b>Ion testé :</b> <b>Solution utilisée</b>	<b>Solution test :</b> <b>Solution utilisée</b>	<b>Observations :</b> <b>couleur du précipité ou de la solution</b>
1.1	$\text{Cl}^-$ Solution de chlorure de sodium	$\text{Ag}^+$ Solution de nitrate d'argent	Précipité BLANC
1.2	$\text{SO}_4^{2-}$ Solution de sulfate de sodium	$\text{Ba}^{2+}$ Solution de ----- -----	Précipité -----
1.3	$\text{Ca}^{2+}$ Solution de carbonate de calcium	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ Solution de ----- -----	Précipité -----
1.4	$\text{Fe}^{3+}$ Solution de nitrate de fer (III)	$\text{SCN}^-$ Solution de ----- -----	----- -----
1.5	$\text{HCO}_3^-$ Solution d'hydrogénocarbonate de sodium	----- -----	----- -----

**2-. RECHERCHE DE QUELQUES IONS PRESENTS DANS UNE EAU MINERALE**

Si le résultat du test est semblable au contenu du tube témoin, alors le test est positif , porter le signe + dans le tableau n°2 page 4

Si le résultat du test n'est pas semblable au contenu du tube témoin, alors le test est négatif, porter le signe - dans le tableau n°2 page 4

**2.1 Recherche des ions  $\text{Cl}^-$** 

\* Verser dans un tube à essai 5 mL d'eau minérale à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* Ajouter 10 gouttes de solution de nitrate d'argent dans le tube à essai.

\* Observer l'aspect de la solution, le comparer au tube témoin.

\* Porter le résultat dans le tableau n°2

## 2.2 Recherche des ions $\text{SO}_4^{2-}$

Verser dans un tube à essai 5 mL d'eau minérale à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* A l'aide d'une pipette ajouter 10 gouttes de solution de chlorure de baryum dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.

\* Observer l'aspect de la solution, le comparer au tube témoin.

\* Porter le résultat dans le tableau n°2

## 2.3 Recherche des ions $\text{Ca}^{2+}$

\* Verser dans un tube à essai 5 mL d'eau minérale à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* A l'aide d'une pipette ajouter 10 gouttes de solution d'oxalate d'ammonium dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.

\* Observer l'aspect de la solution, le comparer au tube témoin.

\* Porter le résultat dans le tableau n°2.

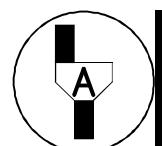
## 2.4 Recherche des ions $\text{Fe}^{3+}$

\* Verser dans un tube à essai 5 mL d'eau minérale à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* A l'aide d'une pipette ajouter 10 gouttes de solution de thiocyanate de potassium dans le tube à essai, rincer la pipette à l'eau du robinet puis à l'eau distillée.

\* Observer l'aspect de la solution, le comparer au tube témoin.

\* Porter le résultat dans le tableau n°2.



Appel n°3

Faire vérifier les résultats des expériences 2.2 à 2.4

Réaliser l'expérience 2.5 devant l'examinateur

## 2.5 Recherche des ions hydrogénocarbonate $\text{HCO}_3^-$

\* Verser dans un tube à essai , 5 mL d'eau minérale à l'aide d'une éprouvette graduée.

\* Ajouter 10 gouttes de phénolphthaleïne dans le tube à essai .

\* Allumer le dispositif de chauffage.

\* Tenir le tube à essai avec la pince en bois .

\* Porter juste à ébullition le contenu du tube à essai, arrêter de chauffer, éteindre le dispositif de chauffage.

\* Observer l'aspect de la solution, le comparer au tube témoin .

\* Porter le résultat dans le tableau n°2

Tableau n°2

IONS	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{HCO}_3^-$
RESULTAT DU TEST					

**2.6****L'EAU MINERALE CONTIENT LES IONS SUIVANTS :**

---

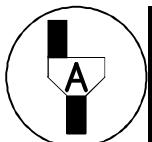
**3-ANALYSE DES RESULTATS****3.1 Comparaison du résultat trouvé aux indications portées sur l'étiquette****\* Lire l'étiquette de la bouteille d'eau minérale.****\* Classer les ions, en anions (ions négatifs) et cations (ions positifs) dans le tableau suivant:**

ANIONS	CATIONS
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

**\* Votre recherche est-elle en accord avec la lecture de l'étiquette ? Justifier votre réponse.**

---

---

**4 - RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL:****\* Vider les contenus des tubes à essai dans l'rlenmeyer marqué « Récupération de produits usagés ».****\* Laver la verrerie à l'eau du robinet, puis à l'eau distillée.****\* Nettoyer le plan de travail.****Appel N°4****Appeler l'examineur pour lui faire vérifier le rangement et lui rendre ce document.**