

Séquence de classe

Traiter les eaux usées

B. Entraînement et évaluation

Chimie – Cycle 3

Introduction

Thématiques traitées	Chimie, mélanges, corps purs, techniques de séparation (filtration, décantation, distillation), dissolution, station d'épuration, eaux usées
Résumé et objectifs	Afin de consolider les notions abordées lors des deux premières activités, l'enseignant propose de nouvelles situations expérimentales à résoudre en utilisant les connaissances acquises précédemment.
Discipline engagée	Sciences et technologie
Durée	6 h 30 environ (pour les activités A et B)

Prise en main de cette séquence

La séquence dédiée au traitement des eaux usées permet de faire travailler aux élèves la compétence scientifique « Utiliser les connaissances acquises ». L'enseignant affiche la carte ci-contre (voir fiche 1 des activités A). Il insiste sur la nécessité de consolider les notions abordées lors des activités précédentes afin de pouvoir les utiliser dans d'autres contextes.

Une évaluation formative est proposée en fin de document (voir fiche 1 du présent document).

Les résultats de la classe peuvent être remontés par l'enseignant (s'il le souhaite) à l'équipe *La main à la pâte*, afin que les contributeurs des activités puissent continuer à les améliorer.

La marche à suivre pour la remontée des résultats est consultable sur la page internet de cette ressource.

Les résultats de l'évaluation permettront aux élèves de faire une courte pause dans leur apprentissage pour réfléchir à la compétence travaillée et à l'enseignant de mieux se rendre compte de la proportion d'élèves de la classe ayant manifesté une maîtrise de la compétence à un niveau :

- observé (les élèves sont capables de mobiliser la compétence pendant l'activité) ;
- explicité (les élèves sont capables de verbaliser quelles actions menées en classe correspondent à la mobilisation de la compétence) ;
- transféré (les élèves sont capables de se souvenir ou d'imaginer d'autres situations dans lesquelles la compétence a été mobilisée par le passé ou pourrait l'être).



Activité 3 : Bar à eaux

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur propose aux élèves de goûter différents types d'eau, puis de trouver des techniques expérimentales permettant de valider (ou non) la pureté des eaux goûtées.
Durée	1 h 30
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la carte compétence, à afficher au tableau (voir fiche 1 de l'activité 1) ;• quatre eaux plus ou moins chargées en minéraux ;• de l'eau déminéralisée ;• des becs électriques ;• des béciers (bien propres) ;• des éprouvettes graduées ;• des balances ;• des gants antichaleur ;• des pinces en bois ;• des microscopes ;• des dessous de table ou des coupelles (pour protéger la table de manipulation de la verrerie chaude). <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• un verre en plastique.
Message à emporter	
L'eau pure ne contient que de l'eau. L'eau est un solvant. On peut y dissoudre des minéraux.	

Déroulé possible

Phase 1 : Présentation de la compétence scientifique (15 min)

Le professeur présente de nouveau la fiche 1 des activités A. Il insiste sur la nécessité de bien consolider les notions abordées lors des activités précédentes afin de pouvoir les réutiliser dans d'autres contextes.

Le professeur explique aux élèves que, parmi les notions travaillées précédemment, il souhaite que la classe revienne sur la notion de pureté. Il demande aux élèves de lui rappeler la définition de l'expression « eau pure ». Certains repartent sur leur préconception : « L'eau pure, c'est de l'eau qui est bonne pour la santé », « C'est de l'eau de la montagne », « Elle n'est pas polluée » ... Si la définition vue auparavant n'est pas donnée par la classe lors de l'échange, l'enseignant propose aux élèves de relire les notes prises à la séance précédente. À la suite de cette relecture, il rappelle à la classe ce qu'est de l'eau pure.

Il propose aux élèves un « bar à eaux ». Il verse quelques millilitres d'une première eau minérale dans le verre de chaque élève et leur demande de la goûter, puis de noter ce qu'ils ressentent dans leur cahier d'expériences. Ils notent également s'ils pensent que l'eau est pure ou non.

Les eau du commerce sont pures, car sinon elle ne pourraient pas être commercialisés.

Cahier de recherches d'un élève de 6^e.
Classe de Fatima Rahmoun, enseignante à Paris.

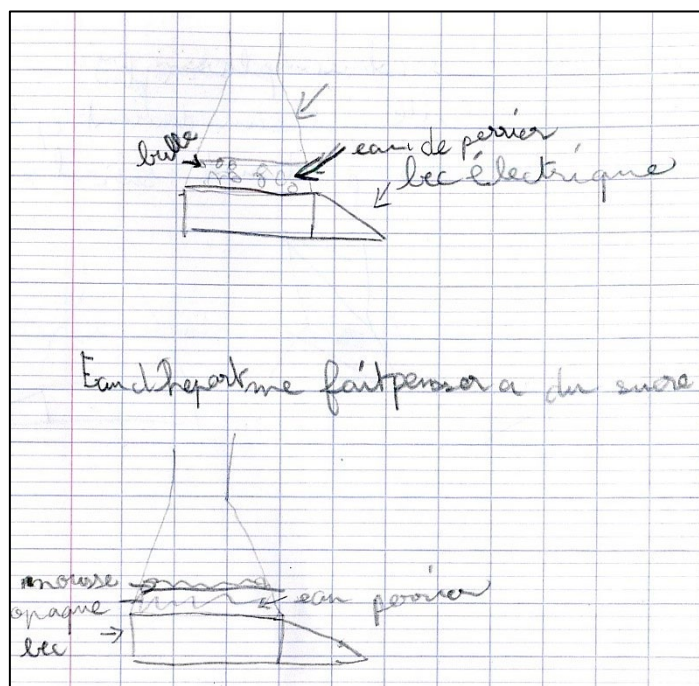
Phase 2 : Pureté d'une eau (1 h)

L'enseignant demande aux élèves de répondre à la question « comment vérifier que ces eaux sont pures (ou non) ? ». Pendant 30 minutes environ, les élèves mettent en œuvre leur protocole au sein de leur équipe de travail. Les élèves prennent des chemins différents :

- certains demandent des microscopes pour pouvoir voir s'il y a des éléments invisibles à l'œil nu dans les eaux étudiées ;
- d'autres souhaitent mettre en œuvre une distillation ;
- enfin, certains décident de peser les différentes eaux et de comparer les masses obtenues à celle de l'eau pure (deminéralisée).

Prolongement possible :

- Il serait pertinent de faire peser de l'eau salée (solubilité à 360 g/L à 20 °C) ou sucrée (solubilité à 2 000 g/L à 20 °C) pour des résultats plus parlants à la balance.



Cahier de recherches d'un élève de 6^e.
Classe de Fatima Rahmoun.

Notes pédagogiques :

- Pour ce qui concerne la distillation, un échange avec le groupe permet de clarifier ce que l'on doit observer dans ce cas : le fond du bécher et non le distillat. Ainsi, les élèves proposent spontanément une simplification de leur protocole.
- Si les étiquettes des bouteilles n'ont pas été retirées, les élèves peuvent simplement demander à les lire.

Conclusion (15 min)

Le professeur revient sur ce qui a été dit lors de la mise en commun. Un échange avec la classe permet de consigner le protocole le plus adapté pour savoir si les eaux sont pures ou non. Le professeur explique que les microscopes optiques de l'établissement ne permettent pas de voir les minéraux qui sont trop petits pour son pouvoir grossissant, mais qu'il existe d'autres types de microscopes permettant de les visualiser.

Il est également très important d'insister sur le fait qu'un seul paramètre doit changer entre chaque expérience pour pouvoir comparer les résultats (ici, la nature de l'eau étudiée). Il faut donc bien veiller à mesurer le même volume d'eau à vaporiser pour pouvoir comparer le résidu restant dans le bécher.

Après un échange avec la classe, le professeur propose une trace écrite : « L'eau pure ne contient que de l'eau. L'eau est un solvant. On peut y dissoudre des minéraux. Pour pouvoir vérifier qu'une eau est pure, nous devons la chauffer. Quand toute l'eau s'est vaporisée, on observe ce qu'il reste au fond du bécher. S'il y a un dépôt, l'eau n'est pas pure. S'il n'y a aucun dépôt, l'eau est pure. » Le protocole est schématisé dans le cahier de sciences.

Activité 4 : Comment séparer le sel du sable ?

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur propose aux élèves d'utiliser les connaissances et les compétences acquises pour séparer les constituants d'un mélange de sel et de sable.
Durée	1 h
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la carte compétence, à afficher au tableau (voir fiche 1 des activités A) ;• du sable grossier ;• du sel fin ;• des becs électriques ;• des pinces ;• des béchers ;• des filtres ;• des entonnoirs ;• un point de distribution d'eau ;• des cuillères ;• des loupes. <p>Pour chaque groupe d'élèves et pour le professeur :</p> <ul style="list-style-type: none">• un pot en verre contenant un mélange sel-sable.
Message à emporter	
<p>Pour pouvoir séparer le sel du sable, nous devons d'abord dissoudre le mélange sel-sable dans l'eau. Ensuite, nous devons filtrer le mélange eau salée-sable. Enfin, nous devons vaporiser l'eau contenue dans l'eau salée afin de séparer le sel de l'eau.</p>	

Déroulé possible

Phase 1 : Présentation de la compétence scientifique (5 min)

Le professeur présente de nouveau la fiche 1. Il insiste sur la nécessité de bien consolider les notions abordées lors des activités précédentes afin de pouvoir les réutiliser dans d'autres contextes.

Le professeur explique aux élèves qu'ils vont faire un exercice expérimental. Il indique donc que l'objectif n'est pas de trouver de nouveaux protocoles expérimentaux, mais bien d'utiliser le bilan et le scénario conceptuel établis précédemment.

Phase 2 : Séparer le sel du sable (40 min)

L'enseignant présente aux élèves un pot en verre dans lequel il a mélangé préalablement du sel fin et du sable grossier. Il demande aux élèves de répondre à la question « comment séparer le sel du sable ? ». Pendant 30 minutes maximum, les élèves mettent en œuvre leur protocole au sein de leur équipe de travail.

Notes pédagogiques :

- Malgré la consigne de ne rien inventer de nouveau, certains groupes se lancent dans des protocoles inédits. Ils demandent notamment des pinces pour pouvoir trier à la main les grains de sable et de sel. Le professeur peut choisir de les laisser faire s'il pense que cela peut les aider à se rendre compte de l'intérêt d'utiliser leur cahier d'expériences comme un cahier de laboratoire. En effet, lors de la mise en commun du travail des groupes, ceux ayant utilisé les résultats consignés dans le cahier de sciences présentent un travail finalisé et un résultat conforme à l'attendu de la consigne.
- À la fin de leur tri, l'enseignant propose aux élèves de regarder le résultat à la loupe (s'il en a à sa disposition). Les élèves se rendent compte qu'il reste encore du sable dans le sel, car les grains de sable ne sont pas tous de la même dimension. En plus d'être très laborieuse, cette technique n'est pas du tout efficace !



*Élèves de 6^e qui n'ont pas utilisé leur cahier de sciences.
Classe de Fatima Rahmoun.*

Conclusion (15 min)

Après un échange avec la classe, le professeur propose une trace écrite : « Pour pouvoir séparer le sel du sable, nous devons d'abord dissoudre le mélange sel-sable dans l'eau. Ensuite, nous devons filtrer le mélange eau salée-sable. Enfin, nous devons vaporiser l'eau contenue dans l'eau salée afin de séparer le sel de l'eau. » Les différentes étapes du protocole sont schématisées dans le cahier de sciences.

Activité 5 : Le café turc

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur évalue les acquis des élèves.
Durée	10 min
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la carte compétence, à afficher au tableau (voir fiche 1 des activités A) ;• une bouilloire ;• du café moulu. <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 2 du présent document.

Déroulé possible

Phase 1 : Introduction

Le professeur propose aux élèves un exercice écrit. Il distribue l'énoncé de la fiche 2.

Phase 2 : Le café turc (5 min)

Les élèves travaillent sur l'exercice.

Notes pédagogiques :

- Si certains élèves n'ont jamais vu de café moulu ou sont en difficulté, le professeur leur en montre et peut même préparer du café turc dans un béccher pour les aider à mieux comprendre l'énoncé de l'exercice.
- Pour aider les élèves qui en ont besoin, l'enseignant peut leur proposer de faire eux-mêmes du café turc (à l'eau froide pour ne pas avoir à se soucier de la sécurité lors de cette manipulation effectuée en autonomie).

Conclusion (5 min)

L'enseignant propose une correction de l'exercice.

Évaluation

Résumé	
Discipline	Sciences et technologie
Déroulé et modalités	Le professeur évalue les acquis des élèves.
Durée	20 min
Matériel	<p>Pour l'ensemble de la classe :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la carte compétence, à afficher au tableau (voir fiche 1 des activités A). <p>Pour chaque élève :</p> <ul style="list-style-type: none">• un exemplaire de la fiche 1 du présent document.

Déroulé possible

Phase 1 : Introduction (5 min)

L'enseignant distribue la fiche 1 et demande aux élèves de la compléter, dans un premier temps individuellement, pendant quelques minutes.

Phase 2 : Évaluation de la compétence (10 min)

Chaque élève présente son travail à son voisin. Après cet échange en binôme, le professeur propose une mise en commun avec l'ensemble de la classe.

Conclusion (5 min)

En analysant le contenu des fiches, l'enseignant pourra valider (ou non) la compétence pour chaque élève ou binôme au niveau « explicité » ou « transféré ». L'observation de la mise en œuvre des activités d'entraînement (activités B) par les élèves lui permettra également de valider (ou non) la compétence au niveau « observé » pour une partie de la classe (un quart, la moitié, les trois quarts) ou pour la classe entière. L'enseignant aura ainsi une image plus objective du niveau de maîtrise de la compétence pour sa classe et pourra faire remonter ses résultats à l'équipe de production de la ressource (s'il le souhaite).

Fiche 1 : Évaluer la compétence « Utiliser les connaissances acquises »

FICHE ÉLÈVES

ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE

DATE :

NOM DES ÉLÈVES :



NOTEZ L'INTITULÉ DE LA COMPÉTENCE UTILISÉE

DONNEZ UN EXEMPLE DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE AU COURS DE L'ACTIVITÉ

INDIQUEZ VOTRE RESSENTI LORS DE L'UTILISATION DE LA COMPÉTENCE

► LA TÂCHE ÉTAIT



TRÈS DIFFICILE



DIFFICILE



FACILE



TRÈS FACILE

NOTEZ UNE AUTRE SITUATION DANS LAQUELLE VOUS AVEZ DÉJÀ UTILISÉ LA COMPÉTENCE
OU UNE SITUATION OÙ VOUS POURRIEZ RÉUTILISER LA COMPÉTENCE

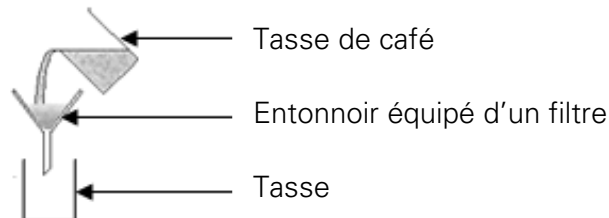
Fiche 2 : Le café turc

Le café turc est obtenu en mélangeant **directement** dans un récipient du café moulu et de l'eau très chaude. Une fois le café prêt, on verse le mélange dans les tasses.

1. En supposant que le café soit à « bonne température », pourquoi doit-on attendre avant de le boire ?
2. Quel procédé permettrait de le boire immédiatement ?
Expliquer et schématiser.

CORRECTION EXERCICE :

1. On doit attendre que le mélange décante, c'est-à-dire que le café se dépose au fond de la tasse.
2. On peut effectuer une filtration. On séparera le liquide du café moulu.

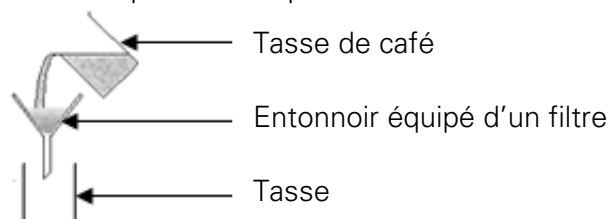


Le café turc est obtenu en mélangeant **directement** dans un récipient du café moulu et de l'eau très chaude. Une fois le café prêt, on verse le mélange dans les tasses.

1. En supposant que le café soit à « bonne température », pourquoi doit-on attendre avant de le boire ?
2. Quel procédé permettrait de le boire immédiatement ?
Expliquer et schématiser.

CORRECTION EXERCICE :

1. On doit attendre que le mélange décante, c'est-à-dire que le café se dépose au fond de la tasse.
2. On peut effectuer une filtration. On séparera le liquide du café moulu.



Coordination

Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Contributeurs

Fatima RAHMOUN, Frédéric PÉREZ

Crédits

Photographies : Fatima RAHMOUN pour la Fondation *La main à la pâte*

Remerciements

Antoine ÉLOI, Kévin FAIX, Marie-Lise ROUX

Cette ressource a été produite avec le soutien de la Fondation de la Maison de la Chimie



Fondation de la Maison de la Chimie

En partenariat avec Mediachimie



Date de publication

Octobre 2023 (seconde édition)

Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'utilisation commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes

75006 Paris

01 85 08 71 79

contact@fondation-lamap.org

www.fondation-lamap.org

