

# Séquence « Conquête spatiale : recycler l'eau... »

## Disciplines concernées et liens avec les programmes

Cette séquence est conçue pour être menée en cycle 3 par le professeur de *Sciences et technologie* ou par le professeur de *Physique-Chimie*.

Elle permet d'aborder – partiellement pour certains items – les points suivants du programme de *Sciences et technologie* de cycle 3 :

|  |   |
|--|---|
| <b>Cycle 3 – Sciences et technologie</b>   |   |
| <b>Matière, mouvement, énergie, information</b>  |   |
| <b>Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique</b>  |   |
| Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière. <ul style="list-style-type: none"><li>• Diversité de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique sous différentes formes...</li><li>• L'état physique d'un échantillon de matière dépend de conditions externes, notamment de sa température.</li><li>• Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (par exemple : densité, solubilité, élasticité...).</li><li>• La masse est une grandeur physique qui caractérise un échantillon de matière.</li></ul> Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange. <ul style="list-style-type: none"><li>• Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).</li><li>• La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un mélange de différents constituants.</li></ul> | Des activités de séparation de constituants peuvent être conduites : décantation, filtration, évaporation.<br>L'eau et les solutions aqueuses courantes (eau minérale, eau du robinet, boissons, mélanges issus de dissolution d'espèces solides ou gazeuses dans l'eau...) représentent un champ d'expérimentation très riche. |
| <b>Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent</b>   |   |
| <b>Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments.</b>   |   |
| Mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments.  | Ce thème contribue à l'éducation à la santé et s'inscrit dans une perspective de développement durable.   |

## Objectifs et résumé

Cette séquence propose d'aborder les mélanges et les techniques de séparation de constituants dans une optique de développement durable puisqu'il s'agit ici de traiter du recyclage de l'eau (sur Terre et dans l'espace).

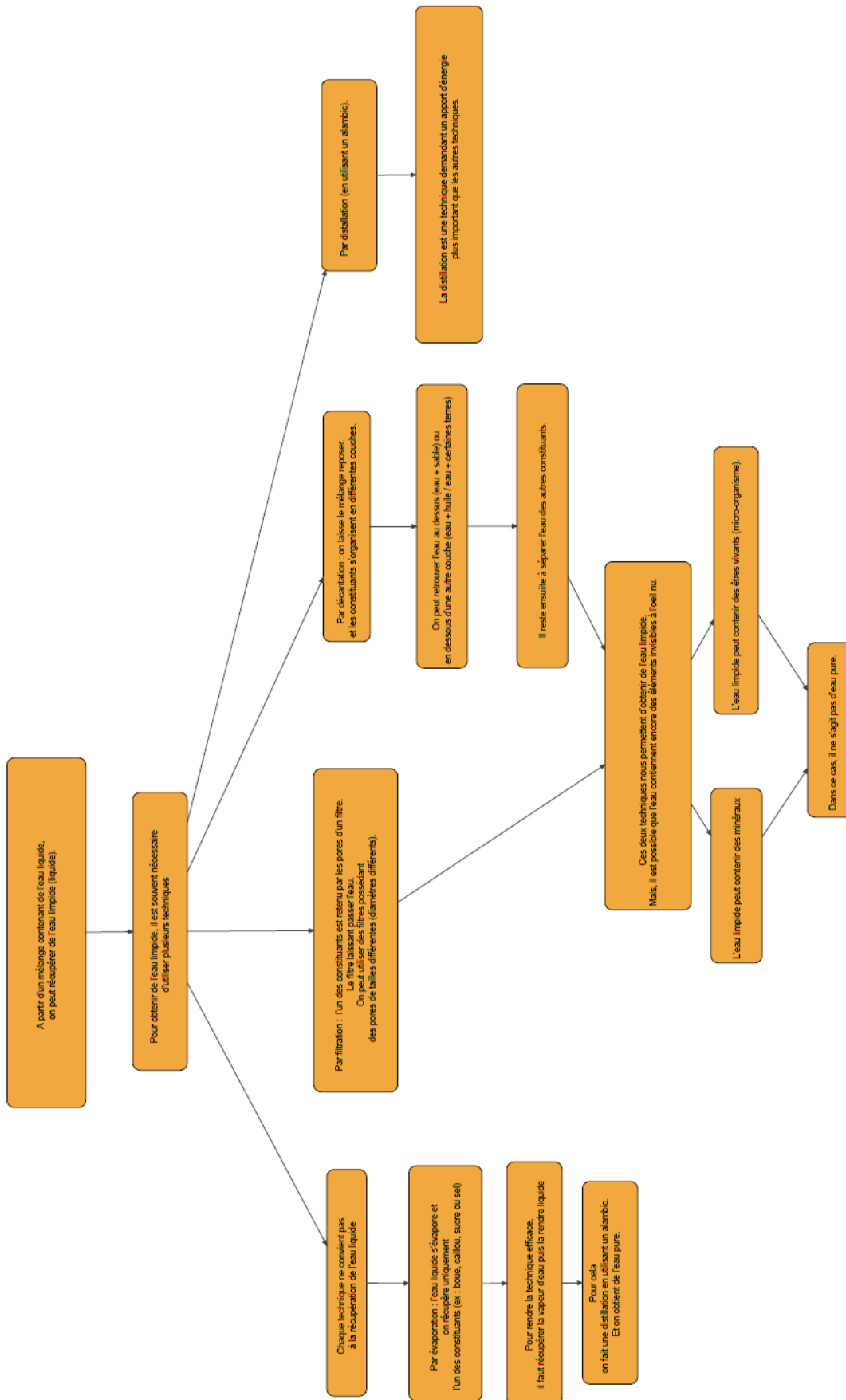
Elle a pour objectif de mettre les élèves en situation :

- de concevoir et mettre en œuvre leurs protocoles expérimentaux ;
- de s'approprier des notions scientifiques en utilisant l'outil « scénario conceptuel » ;
- de transférer les connaissances et compétences acquises lors des étapes 1 et 2 à des situations différentes (dans les étapes 3 et 4, dédiées à l'entraînement expérimental).

La séquence est décrite par étapes qui ne coïncident pas nécessairement avec un découpage en séances de 55 minutes :

| Étape   | Matière                                    | Titre   | Durée | Résumé  |
|---------|--|---|-------|---|
| Étape 1 | Sciences et Technologie ou Physique-Chimie | Comment recycler de l'eau sale dans l'ISS ?               | 1h30  | Le professeur propose aux élèves de trouver des techniques de recyclage de l'eau dans le cadre des missions spatiales.  |
| Étape 2 | Sciences et Technologie ou Physique-Chimie | Scénario conceptuel des élèves                            | 1h30  | Le professeur propose le vocabulaire scientifique sur lequel il faut revenir. Il demande aux élèves de créer leur scénario conceptuel à partir de mots et d'images. Les rapporteurs de chaque équipe mettent en commun leur scénario conceptuel. Le professeur revient sur les différences rencontrées. |
| Étape 3 | Sciences et Technologie ou Physique-Chimie | Bar à eau : ces eaux sont-elles pures ?                   | 1h    | 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.  |
| Étape 4 | Sciences et Technologie ou Physique-Chimie | Exercice expérimental : comment séparer le sel du sable ? | 1h    | Le professeur propose aux élèves d'utiliser les connaissances et compétences acquises aux étapes précédentes pour séparer les constituants d'un mélange de sel et de sable.   |

# Scénario conceptuel



## Eclairage scientifique

Voici un petit lexique pour se mettre au clair sur les différents termes utilisés dans cette ressource :

- Un mélange est **homogène** si on ne peut pas distinguer à l'œil nu plusieurs constituants. Un mélange est **hétérogène** lorsque l'on distingue à l'œil nu deux ou plusieurs constituants.
- On dit qu'une eau est **limpide** lorsque l'on ne peut pas distinguer à l'œil nu qu'elle contient autre chose que de l'eau. Une eau d'apparence homogène peut contenir des substances autres que l'eau.
- On dit qu'une eau est **potable** lorsqu'elle est conforme à la législation. Il existe une soixantaine de critères de potabilité. Pour qu'une eau soit potable et distribuée par le réseau d'une ville, il faut qu'elle ait une bonne qualité biologique (aucun microorganisme pathogène présent), une bonne qualité chimique (contrôle de l'acidité de l'eau mesurée par le pH ainsi que de la quantité des sels minéraux présents) et une bonne qualité organoleptique (eau limpide, pas d'odeur, goût agréable).
- Un **corps pur** ne contient pas d'autre matière que lui-même. Une eau est donc qualifiée de pure si elle ne contient aucun sel minéral, aucun micro-organisme ou autre constituant. La distillation d'une eau minérale permet d'obtenir de l'eau quasi pure.
- La **décantation** consiste à laisser reposer un mélange hétérogène. Après un certain temps, les constituants les plus lourds se déposent au fond du récipient grâce à l'action de la gravité.
- La **filtration** consiste à séparer le solide et le liquide d'un mélange hétérogène en utilisant un filtre. Cette méthode permet de recueillir le solide dans le filtre et d'obtenir un mélange homogène. Le filtre peut être une passoire, du coton, un tamis, du papier... Plus les trous du filtre seront petits, plus ils bloqueront de solide et plus l'eau sera limpide. Le résultat d'une filtration est appelé filtrat.
- La **distillation** consiste à faire chauffer un mélange pour qu'un de ses constituants puisse se vaporiser (passage de l'état liquide à l'état gazeux). Les vapeurs montent et sont dirigées vers le réfrigérant qui va permettre de provoquer une liquéfaction (passage de l'état gazeux à l'état liquide) et de récupérer le constituant sous forme liquide. Le résultat d'une distillation est le distillat.

## Étape 1. Comment recycler de l'eau sale dans l'ISS (Station Spatiale Internationale) ?

|                      |  |
|----------------------|--|
| Discipline dominante | Physique-Chimie  |
| Résumé               | Le professeur propose aux élèves de trouver des techniques de recyclage de l'eau dans le cadre des missions spatiales.   |
| Notions              | Il existe plusieurs techniques de séparation des constituants d'un mélange : la décantation, la distillation et la filtration. La distillation nécessite un apport d'énergie pour provoquer le changement d'état initial.  |
| Matériel             | Pour chaque groupe d'élèves : un échantillon d'eau sale, une feuille type paper board, un marqueur.<br><br>Pour l'ensemble de la classe : des becs électriques, des tuyaux, des béciers, des pots, des gobelets en plastique, des filtres et entonnoirs, du coton, de la vermiculite, du sable, des tamis, des passoirs, des chiffons, de l'eau de Javel (à minima, lunettes et gants pour se protéger), du savon, du liquide vaisselle, des bouteilles en plastique, des seringues, un ordinateur avec un accès à internet, un vidéoprojecteur. |
| Durée                | 1h30   |

### *Situation déclenchante (5 minutes)*

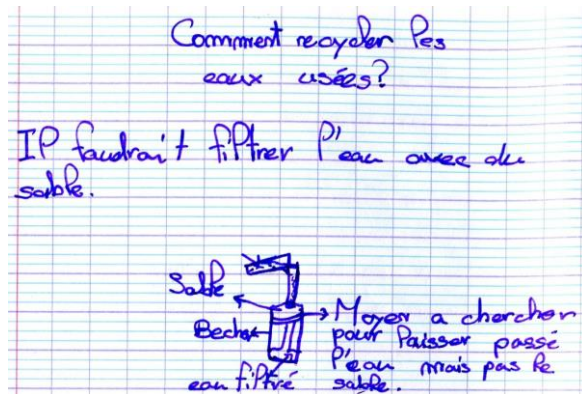
L'enseignant projette les 46 premières secondes de la vidéo de l'Agence Spatiale Canadienne sur le recyclage de l'eau dans l'ISS. Un échange avec les élèves permet de faire le point sur ce qu'ils ont compris de ce que l'astronaute Chris Hadfield leur a expliqué.

Lien vers la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=OMZJBUmEirQ>

### *Activité : Comment recycler l'eau sale ? (travail individuel, par groupes puis collectivement, 1h15)*

L'enseignant demande aux élèves de répondre à l'écrit à la question : « Comment recycler de l'eau sale ? ». Pendant 5 minutes, les élèves vont noter ce qui leur vient comme idée pour répondre à la question à l'aide de mots, de phrases complètes ou de dessins, schémas, croquis... Ils émettent leurs hypothèses dans leur cahier d'expériences. Le maître du temps (responsabilité prise en charge par le professeur ou un élève de la classe) chronomètre.

Pendant 10 minutes maximum, les élèves mettent en commun leurs idées au sein d'une équipe de 3 à 4 élèves. Chacun leur tour, les élèves présentent en chuchotant (pour minimiser le bruit et pour éviter « l'espionnage » des autres groupes) à leur équipe ce qu'ils ont trouvé. Puis, ils se mettent d'accord sur leurs priorités car ils n'auront pas forcément le temps de tout expérimenter. Il faut donc qu'ils se mettent d'accord sur l'hypothèse qu'ils vont explorer en premier. Si les élèves ont le temps, ils dressent la liste du matériel souhaité. Tout est possible à ce stade. Ils peuvent tout imaginer. Le professeur passe dans les groupes, leur demande de lui expliquer ce qu'ils pensent faire, pourquoi.



Dans chaque équipe, les élèves se mettent d'accord sur les rôles : qui sera le rapporteur du groupe à la fin de la séance, qui écrit tout ce qui est testé dans son cahier d'expérience (les autres élèves doivent également écrire dans leur cahier mais le scribe est garant de l'écrit du groupe), qui dessine les expériences menées, qui est responsable du matériel (seul cet élève pourra solliciter le professeur pour le matériel). Le professeur prend en note l'organisation des équipes.



Élèves de 6<sup>ème</sup> testant leurs techniques de séparation

Pendant 40 minutes, les élèves expérimentent leurs hypothèses. Le professeur passe dans les groupes, leur demande de lui expliquer ce qu'ils font, pourquoi, donne le matériel au responsable matériel de chaque groupe. Les élèves créent une affiche qui présente leur démarche.

Les élèves prennent des chemins différents :

- certains pensent à la filtration et demandent des matériaux très différents pour fabriquer leur filtre (coton, sable, chiffon...);
- certains pensent qu'il suffit de faire chauffer l'eau sale pour la rendre propre. Ils se retrouvent avec de la boue sèche. Le professeur peut leur demander de lui préciser où est parti l'eau. Les élèves indiquent l'air au-dessus du bécher. Cet échange permet en général de les mettre sur la voie de la distillation;
- d'autres imaginent que le mélange avec du savon, du vinaigre, de la lessive ou de l'eau de Javel permettra un bon nettoyage. L'enseignant peut demander aux élèves si laver de la vaisselle ou des vêtements revient à la même technique que « laver de l'eau ». Les élèves arrivent à la conclusion qu'il faut séparer l'eau des autres constituants du mélange (ce que l'ajout d'une substance ne permet pas de faire);
- enfin, par hasard et au bout d'un moment, en observant leur échantillon d'eau sale, ils découvrent la décantation.

**Note pédagogique :**

- Pour ce qui concerne la distillation, les élèves qui pensent qu'il suffit de faire chauffer le mélange, tâtonnent pour arriver au montage complet avec l'aide du professeur. Il est possible de leur montrer l'animation « Alambic » du projet thématique *Découvertes en pays d'Islam* pour les aider :

[http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet\\_islam/eleves/anim\\_distillation.swf](http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_islam/eleves/anim_distillation.swf)

Pendant 20 minutes, les équipes se réunissent et chaque rapporteur explique tout ce que son équipe a mis en œuvre pendant le temps d'expérimentation. Tout ce qui a fonctionné, tout ce qui n'a pas fonctionné. A la fin de son exposé, le rapporteur donne la parole aux élèves qui auraient des questions ou des commentaires sur le travail de son équipe. Le professeur prend, si possible, des notes sur ce qui est dit.

**Note pédagogique :**

- Pour éviter une mise en commun trop longue, il est pertinent de préciser aux rapporteurs le temps dont ils disposent pour exposer le travail de leur équipe. Le maître du temps prévient quand le temps alloué pour une équipe est écoulé et on passe au rapporteur suivant.

**Conclusion (10 minutes)**

Le professeur revient sur ce qui a été dit lors de la mise en commun. Un échange avec la classe permet de lister les techniques qui fonctionnent pour rendre l'eau limpide. L'enseignant donne oralement le nom des techniques. Il est intéressant aussi de revenir sur le vocabulaire utilisé par les élèves lors du tâtonnement expérimental : eau pure, eau potable, eau propre, nettoyer l'eau, « séparer l'eau du reste »... Il projette la vidéo de l'Agence Spatiale Européenne en entier pour conclure sur la manière dont le recyclage se passe dans l'ISS puis distribue aux élèves la Fiche 0 qui explicite le traitement de l'eau sur Terre.

Un échange avec la classe démarre sur les points communs et les différences entre les systèmes de traitement de l'eau dans la station spatiale et sur Terre.



## Étape 2. Scénario conceptuel des élèves

|                      |   |
|----------------------|---|
| Discipline dominante | Physique-Chimie   |
| Résumé               | Le professeur propose le vocabulaire scientifique sur lequel il faut revenir. Il demande aux élèves de créer leur scénario conceptuel à partir de mots et d'images. Les rapporteurs de chaque équipe mettent en commun leur scénario conceptuel. Le professeur revient sur les différences rencontrées.   |
| Notions              | Il existe plusieurs techniques de séparation des constituants d'un mélange : la décantation, la distillation et la filtration. La distillation nécessite un apport d'énergie pour provoquer le changement d'état initial.   |
| Matériel             | Pour chaque groupe d'élèves : la Fiche 2 et une enveloppe contenant les mots-clés de la Fiche 1, une feuille type paper board, un marqueur, de la colle ou du papier adhésif, ( <i>en option : la fiche 3</i> ).<br><br>Pour l'ensemble de la classe : des dictionnaires, des manuels scolaires de sciences et technologie, des ouvrages documentaires, des ordinateurs avec un accès internet. |
| Durée                | 1h30  |

### *Situation déclenchante (5 minutes)*

Le professeur explique aux élèves qu'il faut maintenant s'approprier les mots scientifiques propres aux techniques de séparation qu'ils ont mis en œuvre à l'étape précédente. Il propose ensuite le vocabulaire qu'il a retenu en observant les tâtonnements menés par les élèves.

L'enseignant distribue les enveloppes comportant les étiquettes de mots de la Fiche 1 aux groupes de travail et la Fiche 2.

A ce stade, le professeur ne donne pas la définition des mots mais donne la possibilité aux élèves d'aller chercher ces définitions (dans des dictionnaires, sur internet, dans des manuels scolaires, dans des ouvrages du CDI...).

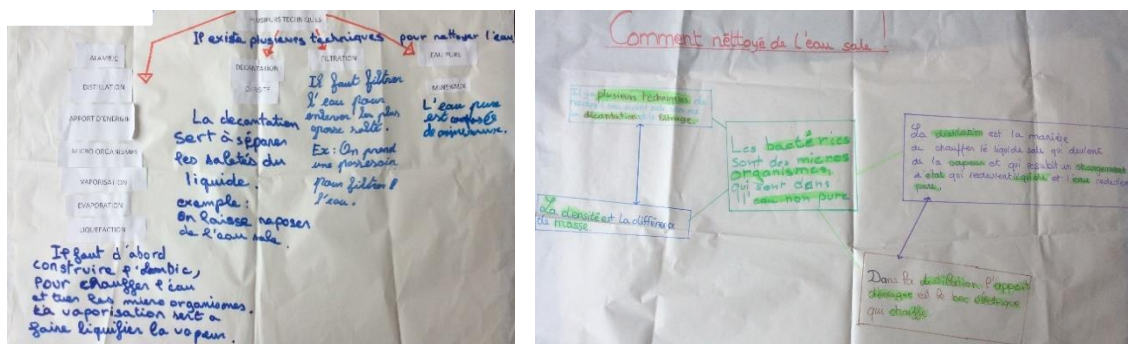
### *Activité 1 : Scénario conceptuel (par groupes puis collectivement, 1h10 minutes)*

Le professeur explique aux élèves qu'ils vont devoir créer le scénario conceptuel de la séance précédente. Il attend d'eux qu'ils trouvent ou rédigent (à partir de leurs connaissances) la définition de chacun des mots de l'enveloppe puis qu'ils essaient de les organiser sur une grande feuille. Il leur demande de les ordonner et d'indiquer par des flèches les liens qui existent entre eux. Il fait le tour des groupes pour aider les élèves à s'approprier et à organiser les différentes notions les unes par rapport aux autres.



Elèves de 6<sup>ème</sup> travaillant sur leur scénario conceptuel





### Notes pédagogiques :

- Pour les élèves les plus en difficultés, la Fiche 2 est indispensable. Le professeur peut la distribuer à tous les groupes au début de l'activité ou juste à ceux qui sont en difficultés. Avant de commencer à travailler sur le scénario conceptuel, travailler la correspondance entre les mots et les images est une étape préliminaire très pertinente.
- Une différenciation de cette activité en donnant aux élèves, en plus des mots, les phrases correspondantes (voir Fiche 3) a été testée mais s'est avérée peu concluante pour les élèves en difficultés. Pour les élèves les plus fragiles, l'abondance de petites étiquettes a rendu difficile le travail de mise en correspondance entre les mots et les phrases données. Il est sans doute plus judicieux, si l'on souhaite tout de même utiliser cette manière de différencier, de minimiser le nombre de notions à articuler les unes aux autres.
- Pour une présentation plus complète des scénarios conceptuels, voir : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/30039/cartes-et-scenarios-conceptuels-definition-et-outils-au-service-des-enseignants>

Au bout de 50 minutes de travail, chaque groupe affiche son scénario conceptuel au mur. Un échange (d'une vingtaine de minutes environ) permet de revenir sur chaque mot et d'en donner oralement une définition commune et juste scientifiquement (qui servira de trace écrite pour la séance). Un échange entre la classe et le professeur sur les différences constatées entre les scénarios conceptuels permet de différencier les erreurs (notamment sur les liens entre les différents mots) des variations possibles dans la manière d'organiser les notions.

### Note pédagogique :

- L'expression « eau pure » est souvent mal positionnée dans les scénarios conceptuels des élèves. C'est pourquoi il est important de retravailler cette notion à l'étape suivante pour mieux la clarifier.

### Conclusion (15 minutes)

Les élèves prennent en note le scénario conceptuel synthèse que le professeur établit à partir des échanges avec la classe et les définitions des mots à retenir.

### Étape 3. Bar à eau : ces eaux sont-elles pures ?

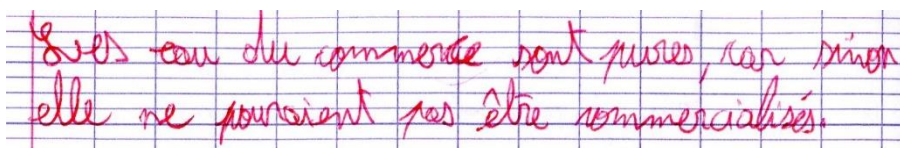
|                      |  |
|----------------------|--|
| Discipline dominante | Physique-Chimie  |
| Résumé               | Le professeur propose aux élèves de goûter différents types d'eau puis de trouver des techniques expérimentales permettant de valider (ou non) la pureté des eaux goûtées.   |
| Notions / Compétence | L'eau pure ne contient que de l'eau. L'eau est un solvant. On peut y dissoudre des minéraux.<br>Ne faire varier qu'un seul paramètre entre deux expériences pour pouvoir comparer les résultats.   |
| Matériel             | Pour l'ensemble de la classe : quatre eaux plus ou moins chargées en minéraux, eau déminéralisée, des microscopes, des becs électriques, des béchers (bien propres), des éprouvettes graduées, des balances, des gants anti chaleur, des ponces en bois, des dessous de table ou des coupelles (pour protéger la table de manipulation de la verrerie chaude)<br><br>Pour chaque élève : un verre en plastique |
| Durée                | 1h15   |

#### *Situation déclenchante : le bar à eau (15 minutes)*

Le professeur explique aux élèves que, parmi les notions travaillées à l'étape précédente, 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 élèves 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 à l'étape précédente 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. Suite à cette relecture, il rappelle à la classe ce qu'est de l'eau pure.

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

#### *Activité : pureté d'une eau (individuellement puis en groupe et collectivement, 1 heure)*



Les eaux du commerce sont pures, car sinon elle ne pourraient pas être commercialisées.

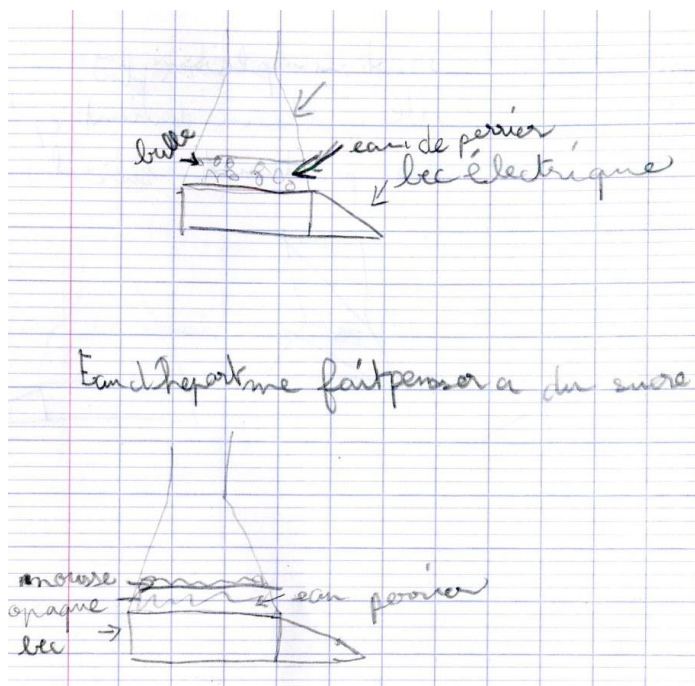
L'enseignant demande aux élèves de répondre à l'écrit à la question : « Comment vérifier que ces eaux sont pures (ou non) ? ». Pendant 30 minutes environ, les élèves mettent en œuvre leur protocole au sein de leur équipe de travail (comme détaillé à l'étape 1).

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 celles de l'eau pure (déminéralisée).

### Prolongement possible

Il serait pertinent de faire peser de l'eau salée (solubilité à 360g/L à 20°C) ou sucrée (solubilité à 2000g/L à 20°C) pour des résultats plus parlants à la balance.



#### 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.
- Dans le cas où l'enseignement de sciences et technologie est partagé entre plusieurs professeurs, la notion de pureté d'une eau peut être co-construite par les professeurs de SVT et de Physique-Chimie.

#### Conclusion (10 minutes)

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 qui permettent de les visualiser.

Il est très important également 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 à la classe du type : « Pour pouvoir vérifier qu'une eau est pure, nous devons la chauffer. Quand toute l'eau s'est vaporisée, on observe ce qui reste au fond du bécher. S'il y a un dépôt, l'eau n'était pas pure. S'il n'y a aucun dépôt, l'eau est pure. »

Le protocole est schématisé dans le cahier de sciences.

## Étape 4. Exercice expérimental : comment séparer le sel du sable ?

|                      |  |
|----------------------|--|
| Discipline dominante | Physique-Chimie  |
| Résumé               | Le professeur propose aux élèves d'utiliser les connaissances et compétences acquises aux étapes précédentes pour séparer les constituants d'un mélange de sel et de sable.  |
| Notions              | Réinvestissement de toutes les notions vues lors de la séquence.   |
| Matériel             | 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, (option : des loupes).<br><br>Pour chaque groupe et pour le professeur : un pot en verre contenant un mélange sel-sable.<br><br><i>En option (pour l'exercice d'entraînement ou d'évaluation) : une bouilloire et du café moulu.</i> |
| Durée                | 1h   |

### *Situation déclenchante (5 minutes)*

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 d'utiliser le bilan et le scénario conceptuel travaillé à l'étape 2.

### *Activité 1 : séparer le sel du sable (en groupe puis collectivement, 30 minutes)*

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 (comme détaillé à l'étape 1).

### **Note pédagogique :**

- Malgré la consigne de ne rien inventer de nouveau, certains groupes se lancent dans de nouveaux protocoles. 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, les groupes ayant utilisé les résultats consignés dans le cahier de sciences présentent un travail finalisé et un résultat conforme à l'attendu de la consigne.

A 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 rendront 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<sup>ème</sup> qui n'ont pas utilisé leur cahier de science

### **Conclusion (15 minutes)**

Après un échange avec la classe, le professeur propose une trace écrite à la classe du type : « 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 2 : Evaluation ou exercice d'entraînement (individuellement, 10 minutes)**

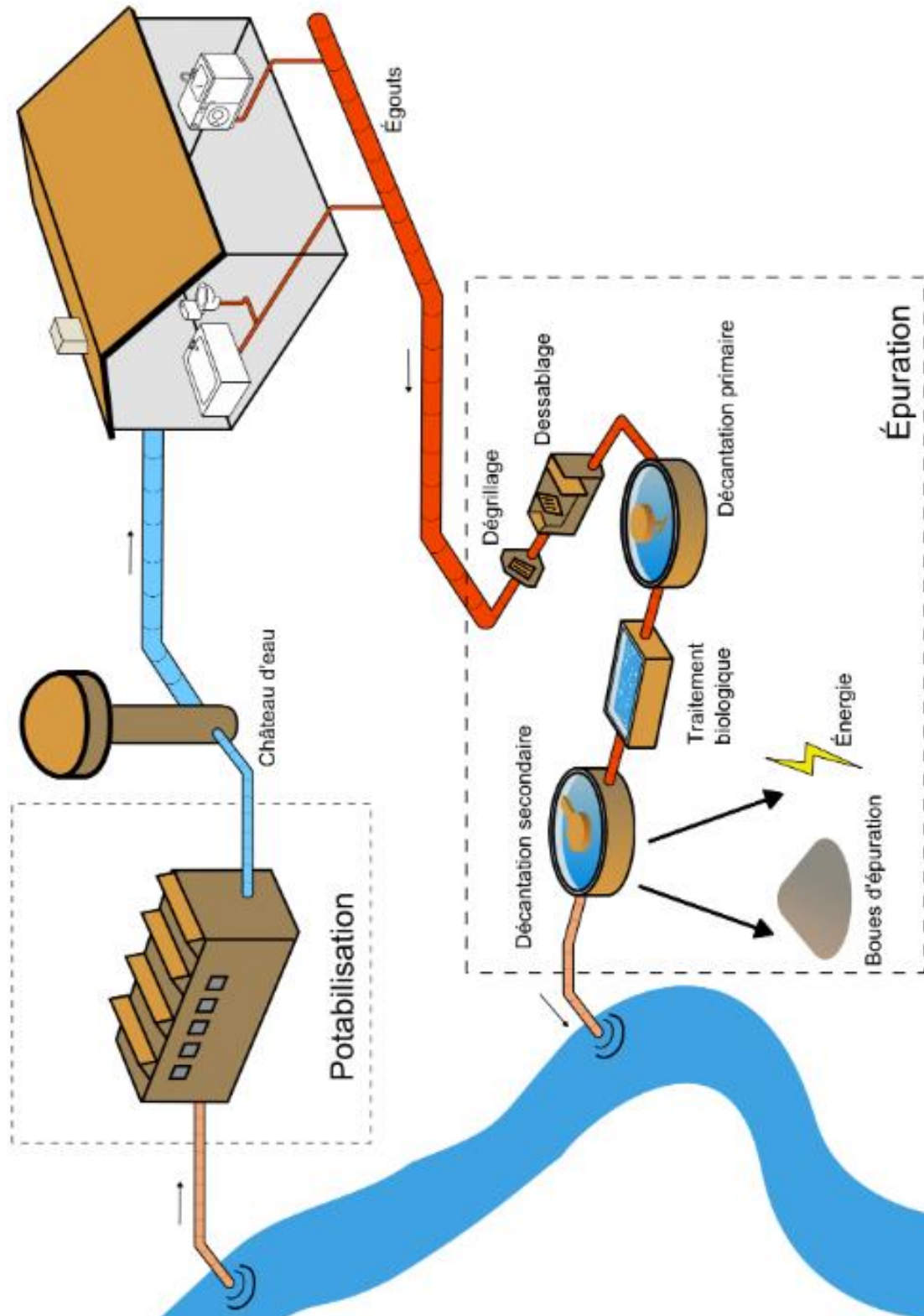
Le professeur propose aux élèves une petite évaluation écrite (ou un exercice d'entraînement supplémentaire). Il donne l'énoncé de la fiche 4.

#### **Note pédagogique :**

- Si certains élèves n'ont jamais vu de café moulu ou sont en difficultés, le professeur leur en montre et peut même préparer du café turc dans un bécher 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).



## Fiche 0. Traitement de l'eau sur Terre



Source : [www.universcience.fr](http://www.universcience.fr)

DISTILLATION

PLUSIEURS TECHNIQUES

MINERAUX

EAU PURE

MICRO-ORGANISMES

ALAMBIC

DENSITE

LIQUEFACTION

DECANTATION

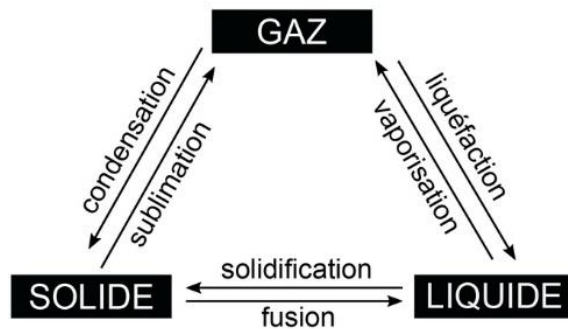
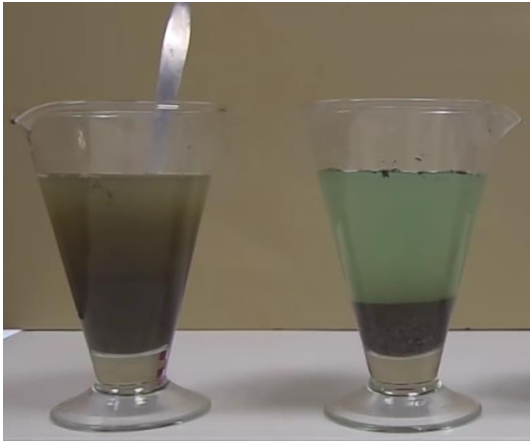
VAPORISATION

FILTRATION

APPORT D'ENERGIE



## Fiche 2. Images pour le scénario conceptuel des élèves



Sources images : <https://www.youtube.com/watch?v=oXXDHJ1lpsI>  
<https://www.youtube.com/watch?v=cmfvQ5XA6Yc>  
[https://www.assistancescolaire.com/eleve/3e/physique-chimie/reviser-une-notion/les-etats-de-la-matiere-et-les-changements-d-etat-3\\_pc\\_01](https://www.assistancescolaire.com/eleve/3e/physique-chimie/reviser-une-notion/les-etats-de-la-matiere-et-les-changements-d-etat-3_pc_01)  
<https://www.conservation-alimentaire.com/88-alambic-distillation-cuivre.html>

### Fiche 3. Exemples de phrases rédigées à partir des mots-clés du scénario conceptuel

- Pour obtenir de l'eau limpide, il est souvent nécessaire d'utiliser plusieurs techniques.
- La distillation demande un apport d'énergie plus important que les autres techniques.
- On laisse le mélange reposer. Les constituants s'organisent en différentes couches.
- On fait une distillation en utilisant un alambic.
- Dans le mélange, on peut retrouver l'eau au-dessus ou en dessous. Le constituant qui est au-dessus est plus léger que celui qui est en dessous.
- La vapeur d'eau se transforme en eau liquide.
- L'eau liquide se transforme en vapeur d'eau.
- L'eau limpide peut contenir des êtres vivants.
- La distillation est une technique qui permet d'obtenir de l'eau pure.
- Les constituants de l'eau sale dont la taille est supérieure aux trous du filtre sont bloqués. Le filtre laisse passer le reste.
- S'il y a encore des minéraux ou des micro-organismes dans l'eau, elle n'est pas pure.
- L'eau limpide peut contenir des minéraux.

#### Fiche 4. Proposition d'évaluation / exercice d'entraînement

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 directement 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.

