



Cycle(s)	1		2		3		4					
	PS	MS	GS	CP	CE1	CE2	CM1	CM2	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e
Sciences et technologie/Matière, mouvement, énergie, information												

L'eau, un bien commun à préserver

Quotidiennement, nous utilisons de l'eau « propre » que nous « salissons » au cours d'activités domestiques et professionnelles. Cette séquence a pour objectif de proposer aux élèves des activités expérimentales, simples et variées, réalisables à la maison sur la thématique des usages de l'eau et des eaux usées domestiques. Elle couvre une partie relativement importante du programme de cycle 3, allant des notions de solubilité et miscibilité aux techniques de séparation. Outre l'expérimentation hors la classe, cette séquence permet aux élèves de poursuivre leur formation dans l'acquisition et la maîtrise de diverses compétences, en premier lieu la pratique des démarches scientifiques, mais aussi la pratique des langages ou bien l'appropriation des outils et méthodes. Enfin, elle permet aux élèves de prendre en partie conscience des conséquences des gestes quotidiens sur la préservation de ce bien commun et si précieux qu'est l'eau.

Prérequis

Cette activité ne nécessite pas de prérequis particuliers. Elle peut être précédée de diverses petites activités expérimentales en classe qui permettent aux élèves de commencer à travailler la compétence « Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques » de manière accompagnée par le professeur. Ces activités préliminaires ne portent pas forcément sur la même partie de programme. De plus, ce travail peut être précédé d'une activité ou d'une discussion sur les 17 objectifs de développement durable (ODD) de l'ONU et notamment l'objectif n° 6 (Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau). Une activité de mise en place est proposée en Annexe 1.

Références au programme

Matière, mouvement, énergie, information

Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Connaissances et compétences associées

- Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.
- Quelques propriétés de la matière solide ou liquide (approche qualitative).
- Identifier à partir de ressources documentaires les différents constituants d'un mélange.
- Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.
- Réaliser des mélanges peut provoquer des transformations de la matière (dissolution, réaction).
- La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux) résulte souvent de l'association de différents constituants.

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour les élèves

- Observer la diversité de la matière, à différentes échelles, dans la nature et dans la vie courante.
 - Distinguer différents matériaux à partir de leurs propriétés physiques (solubilité dans l'eau, miscibilité avec l'eau...).
- La question de la toxicité de certaines substances pour les milieux naturels peut être abordée.
- Séparer des constituants par décantation, filtration, évaporation.
- 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.
- Détachants, dissolvants, produits domestiques permettent d'aborder d'autres mélanges et d'introduire la notion de mélange de constituants pouvant conduire à une réaction (transformation chimique).
- Informer l'élève du danger de mélanger des produits domestiques sans s'être renseigné.

Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique**Domaine 4 du socle***Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques*

Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique :

proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;

interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;

formaliser une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale.

Domaine 2 du socle*S'approprier des outils et des méthodes*

Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production.

Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.

Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.

Domaine 1 du socle*Pratiquer des langages*

Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.

Utiliser différents modes de représentation formalisée (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).

Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.

Domaine 2 du socle*Mobiliser des outils numériques*

Utiliser des outils numériques pour communiquer des résultats.

Domaines 3 et 5 du socle*Adopter un comportement éthique et responsable*

Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.

Modalité de travail

Cette séquence de travail peut être dispensée sous forme hybride, alternant travail en présentiel et travail en distanciel (asynchrone).

En effet, une partie des activités se déroule en classe (mise en place, synthèses « à retenir », retours d'expériences, expériences complémentaires, évaluations) tandis que les travaux expérimentaux et l'élaboration des traces écrites pour rendre compte s'effectuent en temps « libre », à la maison, pour chaque élève. Les travaux hors la classe produits par les élèves sont, dans la mesure du possible, transmis à l'avance via une plateforme numérique¹.

Chaque séance en présentiel permet de conclure une partie et de commencer la suivante, afin d'anticiper le travail à réaliser hors la classe.

Séquence de travail proposée**Description de la séquence**

Cette séquence comporte plusieurs séances dont le nombre peut varier en fonction des objectifs de l'enseignant et du public auquel elle s'adresse. Le format présenté ici est une séquence complète en trois parties.

Cette séquence dure de 4 à 6 semaines (une période entre deux congés par exemple) hors évaluations. Les séances se suivent dans une progression logique, cette séquence peut être réalisée de manière globale ou peut être découpée selon les contraintes d'organisation et de mise en œuvre. Il est ainsi possible de ne faire réaliser aux élèves qu'une partie du travail proposé à la maison. Seule une partie de cette séquence est détaillée ici.

¹ Outil sur l'ENT (Moodle) ou autre outil, comme la plateforme GRAASP : <http://ife.ens-lyon.fr/ife/partenariat/international/programmes-et-projets/next-lab> .
<https://graasp.eu/>

Partie 1 : Les solides et l'eau			Partie 2 : Les liquides et l'eau			Partie 3 : Nettoyer l'eau		
1A En classe 	1B À la maison 	1C En classe 	2A En classe 	2B À la maison 	2C En classe 	3A En classe 	3B À la maison 	3C En classe 
Durée indicative								
10 min	1 semaine	45 min	5 min	1 semaine	40 min	10 min	1 semaine	35 min
Objectifs								
Expérimenter à la maison en suivant un protocole simple. Mélanger divers solides avec l'eau afin d'étudier la notion de solubilité. Observer les résultats d'expériences et en tirer une conclusion.			Expérimenter à la maison en suivant un protocole simple. Mélanger, en toute sécurité, divers liquides avec l'eau afin d'étudier la notion de miscibilité. Acquérir les notions de mélanges homogènes et mélanges hétérogènes. Observer les résultats d'expériences et en tirer une conclusion.			Expérimenter à la maison en relevant un petit défi scientifique de manière autonome. Mettre en œuvre et expliquer la technique de séparation par filtration. Rendre compte de son travail et de sa démarche en produisant une communication scientifique.		
Compétences travaillées								
Rendre compte de ses observations en utilisant un vocabulaire précis. Interpréter des résultats, en tirer une conclusion. Utiliser des outils numériques pour communiquer des résultats.			Rendre compte de ses observations en utilisant un vocabulaire précis. Interpréter des résultats, en tirer une conclusion. Utiliser des outils numériques pour communiquer des résultats. Relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement.			Rendre compte de ses observations en utilisant un vocabulaire précis. Interpréter des résultats, en tirer une conclusion. Utiliser des outils numériques pour communiquer des résultats.		
Problématique								
Quels sont les solides du quotidien qui sont solubles dans l'eau ?			Quels sont les liquides du quotidien qui sont miscibles avec l'eau ?			Comment est-il possible de séparer de l'eau les constituants solides d'un mélange hétérogène ?		

Articulation présentiel/distanciel

Chaque partie est constituée de 3 étapes :

- Mise en place, en présentiel (en classe), de l'activité demandée à la maison aux élèves. Cette mise en place est parfois accompagnée par une petite vidéo qui présente les consignes aux élèves éventuellement absents en classe.
- Réalisation, à la maison (distanciel asynchrone), de l'activité par les élèves. Suivi et échanges à distance selon les besoins des élèves.
- Mise en commun, remédiation, trace écrite « à retenir » et opérationnalisation des connaissances, en classe.

Séances

Partie 1A

En classe (présentiel)

Durée indicative

10 minutes



La séance en quelques mots

Cette partie permet de mettre en place l'activité expérimentale sur les solides et l'eau qui devra être réalisée à la maison. Elle fait suite à la correction des travaux documentaires menés hors la classe par les élèves qui a abouti à la [Trace écrite de synthèse : à retenir n+1](#) ([Annexe 1 : « L'eau, un enjeu majeur pour tous les humains »](#)).

Présentation des travaux attendus à la maison : distribution de la feuille d'activité « Les solides et l'eau » ([Annexe 2 : Exemple de fiche d'activité élève : « Les solides et l'eau »](#)). Cette feuille est projetée et lue en classe afin d'explicitier clairement les consignes.

La plateforme à distance pour compléter le tableau d'observation, rédiger la conclusion et déposer des photographies des expériences est la même que celle utilisée pour les réponses lors de l'activité « L'eau et nous ». Son accès et son utilisation sont toutefois rappelés aux élèves et une connexion accompagnée en classe peut être proposée aux élèves les plus en difficulté ou n'ayant pas pu se connecter lors de l'activité précédente.

Partie 1B

À la maison

Durée

Environ une semaine

Matériel spécifique

Utilisation d'une connexion Internet et d'outils numériques



Le travail demandé en quelques mots

Les élèves travaillent à la maison de manière asynchrone afin d'effectuer de petites expériences : mélanger divers solides avec de l'eau, observer le résultat de ce mélange, rendre compte des observations et tirer une conclusion des expériences réalisées ([Annexe 2 : Exemple de fiche d'activité élève : « Les solides et l'eau »](#)).

Parties 1C et 2A

En classe (présentiel).

Durée indicative

45 minutes (1C) + 5 minutes (2A)



La séance en quelques mots

La première partie de séance permet de corriger et de structurer les travaux sur « Les solides et l'eau » menés à la maison, de manière asynchrone. La seconde partie permet de mettre en place l'activité expérimentale concernant « Les liquides et l'eau » et le caractère miscible ou non miscible de liquides du quotidien qui devra être réalisée à la maison.

Partie 1C : Valorisation des travaux menés à la maison par les élèves et trace écrite

La séance débute par un bilan rapide concernant les éventuelles difficultés rencontrées par les élèves lors de leurs travaux réalisés hors la classe. Ces difficultés sont généralement de deux types, soit d'ordre technique : connexion, problèmes matériels divers (dépôt des photos, remplissage du tableau d'observations, accès au matériel à la maison, etc.), soit liés à une mauvaise compréhension des consignes relatives aux travaux à effectuer.

Dans tous les cas, il est important de proposer des solutions ou des remédiations, pour éviter que ces difficultés, qui pénalisent les travaux des élèves ne se reproduisent. Certaines pistes de solutions sont abordées dans la partie [Retours d'expérience](#).

Diverses confusions entre solide et liquide ayant été constatées, une activité expérimentale de remédiation intitulée « Solide ou liquide ? » est réalisée en classe.

Elle répond à plusieurs objectifs :

- remédier à la confusion entre solide et liquide identifiée lors de l'activité expérimentale réalisée à la maison et qui subsiste chez certains élèves ;
- former les élèves à rendre compte d'observations selon des modalités similaires à celles qu'ils doivent utiliser (tableau d'observations, schémas/photos commentés).

La séance se poursuit par la valorisation des travaux menés à la maison par les élèves. Par exemple, les photographies déposées par les élèves sont projetées et commentées.

L'attention des élèves est alors attirée sur :

- la « qualité » de la communication scientifique des photographies proposées (voir retour d'expérience ci-dessus) ;
- l'observation du résultat obtenu et la conclusion quant au caractère soluble ou non soluble du solide étudié dans l'eau. Les élèves sont invités à s'exprimer à l'oral pour détailler leurs observations et s'appropriier l'utilisation du vocabulaire scientifique tel que le mot soluble.

Cette activité est répétée en faisant en sorte que chaque élève puisse voir une ou deux des photographies qu'il a déposées sur la plateforme Internet.

Des exemples de tableaux d'observations complétés par les élèves ainsi que des photographies d'expériences réalisées hors la classe sont proposés en [Annexe 2](#).

À l'issue de cette exploitation/valorisation des travaux réalisés à la maison, une trace écrite est élaborée avec les élèves (voir [Trace écrite de synthèse : à retenir n° 2 : « Les solides et l'eau »](#)).

Partie 2A : Mise en place de la partie n° 2 : « Les liquides et l'eau »

Présentation des travaux attendus à la maison : distribution de la feuille d'activité n° 3 ([Annexe 3 : « Les liquides et l'eau »](#)). Cette feuille est projetée et lue en classe afin d'explicitier clairement les consignes, notamment celles liées à la sécurité : les élèves doivent faire attention aux liquides qu'ils utilisent dans cette expérience, notamment si des pictogrammes de sécurité figurent sur ceux-ci. Il est clairement demandé de ne pas manipuler des liquides dangereux seul et d'être, le cas échéant, assisté par un adulte.

La plateforme à distance pour compléter le tableau d'observation, rédiger la conclusion et déposer des photographies des expériences est la même que celle utilisée dans les parties précédentes.

Partie 2B

À la maison

Durée

Environ une semaine

Matériel spécifique

Utilisation d'une connexion Internet et d'outils numériques



Le travail demandé en quelques mots

Les élèves travaillent à la maison de manière asynchrone afin d'effectuer de petites expériences qui consistent à mélanger divers liquides avec de l'eau, observer le résultat de ce mélange, rendre compte de leurs observations et tirer une conclusion des expériences réalisées ([Annexe 3 : « Les liquides et l'eau »](#)).

Parties 2C et 3A

En classe (présentiel).

Durée indicative

40 minutes (2C) + 10 minutes (3A)



La séance en quelques mots

La première partie de séance (partie 2C) permet dans un premier temps de valoriser, corriger et structurer les travaux sur « Les liquides et l'eau » menés à la maison par les élèves, de manière asynchrone. Elle permet ensuite de fixer certaines connaissances liées à la sécurité chimique à l'aide d'une activité expérimentale en classe.

La seconde partie de séance (partie 3A) permet de mettre en place l'activité expérimentale introduisant la partie n° 3 « Nettoyer l'eau » qui sera réalisée à la maison pour la fois suivante. Elle propose aux élèves de poursuivre les travaux menés à la maison en relevant plusieurs petits défis dans lesquels ils auront à « Nettoyer l'eau ». Par exemple, le défi n° 1 consiste à séparer l'eau de divers solides non solubles.

Partie 2C : valorisation des travaux menés à la maison par les élèves et structuration des connaissances

Les photographies déposées par les élèves sont projetées au tableau et étudiées en partie selon les mêmes critères que celles présentant les travaux menés hors la classe dans la partie « Les solides et l'eau » (niveau de qualité dans la communication scientifique des photographies proposées).

Chaque photographie d'un mélange formé par un liquide et l'eau est observée et la conclusion sur le caractère miscible ou non miscible du liquide mélangé à l'eau est déduite des observations.

En outre, les notions de mélange homogène et de mélange hétérogène sont introduites à l'oral et chaque mélange de liquides observé doit être classé dans le type de mélange qui lui correspond.

Cette activité est répétée en faisant en sorte que chaque élève puisse voir une ou deux des photographies qu'il a déposées sur la plateforme Internet et s'entraîner de nombreuses fois à travailler les notions scientifiques : miscible/non miscible et mélange homogène/mélange hétérogène.

Des exemples de photographies d'expériences réalisées hors la classe par les élèves sont proposés et analysés en [annexe 3 : Exemples de travaux d'élèves : « Les liquides et l'eau » - Exemples de photographies d'illustration réalisées par les élèves et analyse](#) .

À l'issue de cette exploitation/valorisation des travaux réalisés à la maison par les élèves doivent recopier la trace écrite. Cf. [Exemple de trace écrite : à retenir n° 3 : « Les liquides et l'eau »](#).

Activité expérimentale : les pictogrammes de sécurité chimique

Afin d'exploiter certaines expériences réalisées avec des liquides potentiellement dangereux et étiquetés de pictogrammes de sécurité, une petite activité expérimentale portant sur la sécurité chimique est proposée aux élèves. Cette activité, non présentée ici, se conclut par la distribution d'une petite fiche de synthèse présentant les différents pictogrammes et les dangers qui y sont associés.

Partie 3A : mise en place de la partie n° 3 « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Présentation des travaux attendus à la maison : distribution de la feuille d'activité [« Nettoyer les eaux usées », défi n° 1](#) ([Annexe 4](#)). Cette feuille est projetée et lue en classe afin d'explicitier clairement les consignes, notamment celle liée à la production d'un compte-rendu d'expériences présentant la ou les solutions que les élèves proposeront comme réponse au défi.

Le support de communication est laissé libre afin de proposer une différenciation sur la production aux élèves (vidéo, compte-rendu manuscrit ou en traitement de texte, etc.).

Afin d'aider et de guider, une fiche méthode « Quelques conseils pour rendre compte d'une activité expérimentale » est proposée aux élèves.

La plateforme à distance pour déposer le compte-rendu des expériences est la même que celle utilisée dans les autres parties.

Partie 3B

À la maison

Durée

Environ une semaine

Matériel spécifique

Utilisation d'une connexion Internet et d'outils numériques



Le travail demandé en quelques mots

Les élèves travaillent à la maison de manière asynchrone afin de relever le défi qui leur est proposé : reproduire partiellement leurs eaux usées en les modélisant par un mélange hétérogène fait d'eau et de solides non solubles ; puis, trouver comment nettoyer l'eau en séparant les solides de l'eau. Une fois le défi résolu, ils doivent produire une communication scientifique afin de rendre compte de leurs solutions au défi.

Partie 3C

En classe (présentiel).

Durée indicative

35 minutes

Matériel

Matériel de filtration pour le professeur.



La séance en quelques mots

La première partie de séance permet de valoriser les travaux menés et les comptes-rendus produits à la maison afin de relever le défi n° 1 : « Nettoyer l'eau » en séparant l'eau de divers solides non solubles. Elle permet ensuite de fixer des connaissances liées aux techniques de séparation que sont la filtration et la décantation.

Le défi n° 2 consistera à « Extraire le sel dissout dans l'eau » tandis que le défi n° 3 permettra de « Séparer un mélange hétérogène eau/huile ». Ils seront donnés en prolongement des travaux proposés.

Partie 3C : valorisation des travaux menés à la maison, des comptes-rendus produits par les élèves et structuration des connaissances

Avec l'accord de leurs auteurs, certaines productions réalisées par les élèves sont projetées au tableau. Elles sont commentées, de manière constructive, par les élèves qui sont invités à identifier les points forts et les axes d'améliorations pouvant être proposés.

La possibilité de réaliser les expériences à la maison et d'être libre de la production dans l'élaboration des comptes-rendus permet à de nombreux élèves de proposer un travail varié dans lequel ils peuvent se montrer très créatifs et astucieux.

Des exemples des comptes-rendus variés produits par les élèves sont proposés :

[Exemples de travaux d'élèves en vidéo : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1.](#)

À l'issue de la présentation des travaux menés et comptes-rendus, les connaissances sont structurées en classe entière. Pour cela, les deux techniques, filtration et décantation, que les élèves ont réalisé chez eux, sont présentées et commentées en direct au bureau du professeur (visionnage à l'aide d'une webcam). Le professeur insiste alors sur le fait que cette eau « nettoyée » n'est pas propre à la consommation car elle peut encore contenir des substances dissoutes dangereuses pour notre organisme.

À l'issue de ces expériences filmées et commentées, les élèves recopient une trace écrite co-construite (voir [Exemple de trace écrite : à retenir n° 4 : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1 \(Annexe 4\)](#)). Les schémas d'illustration de ces techniques sont fournis et complétés par les élèves. Les petits textes explicatifs sont élaborés en commun.

Bilan

Analyse de l'articulation présentiel/distanciel

Points forts

- Réaliser des activités expérimentales en dehors de la classe permet de varier les d'activités proposées aux élèves. Certaines expériences étant réalisées hors la classe, le professeur peut, en classe, proposer des expériences de prolongement, de remédiation et de réinvestissement.
- Les élèves développent de l'autonomie et n'hésitent pas à anticiper leurs travaux et à solliciter de l'aide ou des conseils au cours de la période de travail hors la classe. Cela peut constituer une étape importante dans leur formation scientifique.
- La réalisation et la valorisation des travaux menés hors la classe peut être un levier de motivation important pour certains élèves qui s'investissent pleinement dans les activités.
- La réalisation de travaux à la maison permet de proposer une différenciation pédagogique qui peut porter notamment sur la différenciation de contenu et la différenciation de production (audio, vidéo, écrits, etc.).

Points faibles

- Si la réalisation des expériences hors la classe permet de libérer du temps pour d'autres activités menées en classe, le suivi des travaux et les échanges à distance peuvent être relativement chronophages pour l'enseignant.
- L'hétérogénéité dans l'accès au numérique (matériel, connexion, etc.) peut être un élément fortement pénalisant pour certains élèves. Il faut veiller à proposer des solutions alternatives aux élèves ne pouvant pas accéder aux outils numériques depuis chez eux. Pour contourner ce problème, diverses solutions peuvent être envisagées parmi lesquelles : prêt de matériel informatique (si possible), travaux réalisés en groupe ou dans l'établissement mais en dehors de la classe (accueil d'un petit nombre d'élèves parfois possible en salle de sciences durant certaines heures de permanence, devoirs-faits, etc.).

Il faut veiller à ne pas créer, *de facto*, deux groupes : ceux qui réalisent les travaux et ceux qui ne les font pas. Le suivi des travaux doit, si possible, être individualisé et les élèves accompagnés dans la mise en œuvre des travaux à distance.

Il est important de prendre en compte l'accès au matériel expérimental à utiliser hors la classe. En cas d'impossibilité pour un élève de réaliser les expériences, il est nécessaire de trouver une solution alternative : travail avec un binôme ou prêt de petit matériel par le professeur.

Retours d'expérience

Retour d'expérience : suivi des élèves

Pour pouvoir suivre au mieux les travaux réalisés à distance et de manière asynchrone par les élèves sur la plateforme numérique, il est important :

- de vérifier que chaque élève puisse accéder à la plateforme numérique de travail (connexion à la maison ou au CDI du collège, etc., matériel disponible). Si ce n'est pas le cas, des supports « papier » seront proposés en remplacement et une solution sera recherchée afin de proposer à chaque élève de travailler les compétences numériques (clé USB, envoi par d'autres canaux de communication (mail, site de transfert de fichiers volumineux, etc.) ;
- d'imposer une restitution anticipée des travaux d'au moins 24 h avant le retour en présentiel afin de laisser à l'enseignant le temps de prendre connaissance des travaux, les commenter et de prévoir les éventuels besoins de remédiation ou de petites activités complémentaires ;
- de ne pas hésiter à relancer les élèves via la messagerie Pronote ou l'ENT pour leur rappeler éventuellement le travail attendu et les délais. Inversement, les élèves sont invités à contacter, si besoin, le professeur via cette messagerie ;
- de proposer une première activité simple et facilement réalisable à distance : réponses à quelques questions ouvertes, QCM, Vrai/faux, etc. Cela permet « d'accrocher » les élèves et d'en placer un maximum en situation de réussite face à ce genre d'activité parfois nouvelle pour eux ;
- de préparer une fiche de suivi des travaux par classe. Le professeur pourra y regrouper les remarques, les commentaires et pistes de remédiations au fur et à mesure de l'avancée des travaux des élèves.

Retour d'expérience : intérêt d'une vidéo d'accompagnement

Accompagner l'activité expérimentale demandée hors la classe d'une petite vidéo a été utile notamment aux élèves qui n'avaient pas pu assister au cours. Elle permet en outre aux élèves qui le souhaitent de réécouter les consignes et offre une possible différenciation dans l'activité proposée.

De plus, elle permet, dans certain cas, de sensibiliser les élèves à des points de vigilance particuliers notamment vis-à-vis du respect des règles de sécurité lors des expériences hors la classe.

Ainsi, il est important d'explicitier clairement les règles de sécurité en abordant le risque de certains liquides domestiques identifiés à l'aide des pictogrammes chimiques.

Retour d'expérience : valorisation des photographies d'illustration et de communication scientifique réalisées hors la classe

L'étude et l'observation des photographies réalisées à la maison crée une réelle implication de la part des élèves qui sont généralement contents de voir et montrer leurs réalisations.

Les critères de réussite d'une photographie dans un but de communication scientifique sont clairement débattus, de manière répétée.

De même, les observations répétées permettent aux élèves de s'exercer à de nombreuses reprises à observer/décrire et à conclure par exemple sur l'éventuelle solubilité ou non d'un solide dans l'eau, sur la nature homogène ou hétérogène d'un mélange, etc.

Ces observations répétées facilitent l'acquisition du vocabulaire scientifique et des notions liées, à l'aide d'un support original dont les élèves ont fortement contribué à la création.

Retour d'expérience : libre choix du support de communication - Défi : nettoyer les eaux usées

Initialement, le support de communication n'était pas laissé au libre de choix des élèves et chaque élève devait produire une vidéo présentant sa solution au défi.

À la vue des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ce support de communication (réalisation des vidéos compliquée, dépôt des fichiers problématique du fait d'une taille parfois importante du fichier, « blocage émotionnel », etc.), il semble préférable de laisser les élèves libres de choisir un autre support de communication.

En outre, cette liberté permet de proposer une différenciation de production qui permet à chacun de laisser libre cours à sa créativité pour rendre compte de son travail.

Retour d'expérience : le retour sur les productions d'élèves.

Cet exercice peut s'avérer délicat car il touche le travail personnel des élèves. Il est important de respecter certaines règles telles que :

- demander l'autorisation de projeter les travaux devant toute la classe ;
- fixer le cadre des commentaires autorisés (commentaires constructifs) ;
- avoir choisi en amont 5 à 6 productions intéressantes à commenter ;
- avoir soi-même réfléchi aux indicateurs de réussite qui permettront d'argumenter les commentaires pour ainsi alimenter le débat.

Ce retour sur production peut donner lieu à une séance complète de formation des élèves. Cela n'a pas été le choix pédagogique fait lors de ces travaux.

Dans tous les cas, il est important que le professeur propose à chaque élève un commentaire relativement détaillé en retour des productions fournies.

Retour d'expérience : Rendre compte d'une activité expérimentale.

Certains élèves sont désarmés lorsqu'ils doivent rendre compte d'une activité expérimentale à l'écrit.

Le fait de proposer de produire une vidéo permet à certains de travailler les compétences expérimentales et de formaliser une partie des recherches à l'oral. Cela n'est pas toujours faisable en milieu scolaire.

Une « fiche méthode » pour aider à l'élaboration d'un compte-rendu d'activité expérimentale peut, le cas échéant, être proposée aux élèves qui en ressentent le besoin.

Prolongements possibles

Partie 4 : « Nettoyer l'eau ». Défi n° 2 : extraire le sel dissout dans l'eau - Défi n° 3 : séparer un mélange hétérogène eau/huile.

La technique de distillation - Réalisation d'un distillateur solaire à la maison en lien avec la technologie ou en EIST.

Annexes



Annexe 1. « L'eau, un enjeu majeur pour tous les humains »

Exemple de fiche d'activité proposée en amont des activités expérimentales hors la classe

L'eau, un bien commun à préserver

Activité n° 1 : Nous et l'eau

L'eau : Un objectif du développement durable (ODD)

En 2017, l'Organisation des Nations Unies (ONU) a établi une liste de 17 objectifs de développement durable.

Parmi ces objectifs, on retrouve l'objectif n° 6 reproduit en partie ci-dessous :



Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau

L'objectif 6 vise à relever les défis en matière d'eau potable, d'assainissement et d'hygiène pour les populations, ainsi que les problèmes concernant les écosystèmes aquatiques.



En 2015, 5,2 milliards de personnes utilisaient des services d'alimentation en eau potable gérés en toute sécurité



En 2015, 2,9 milliards de personnes utilisaient des services d'assainissement gérés en toute sécurité



Plus de 2 milliards de personnes vivent dans des pays où l'eau est à peine suffisante

D'après : https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2017/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2017_French.pdf

1- Qui a produit les documents ci-dessus ?

2- Pourquoi est-il important de se soucier d'une « gestion durable des ressources en eau » ?

Nous et l'eau : enquêter à la maison

À la maison, je dois :

1. Rechercher et **recopier** les définitions des expressions « eau potable », « eaux usées » et du mot « assainissement » sur la plateforme Internet (voir lien sur le cahier de texte électronique).
2. Utiliser les documents vus en cours (ci-dessus) pour trouver **combien d'humains vivent dans des pays où l'eau est à peine suffisante**? Recopier ta réponse sur la plateforme Internet.
3. **Enquêter** et indiquer une liste des différentes substances qui peuvent se retrouver mélangées dans les eaux usées de ma cuisine, de ma salle de bains ou de mes toilettes.
4. **Recopier** cette liste sur la plateforme Internet.

Je n'ai pas bien compris ce qu'il faut faire ? J'étais absent ? Je n'arrive pas à me connecter à la plateforme ? Je contacte le professeur sur le logiciel de vie scolaire et si besoin, je fais mon travail sur une feuille, de manière manuscrite.

Pour en savoir plus sur les 17 objectifs de développement durable de l'ONU :

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

Trace écrite de synthèse : à retenir n° 1.

L'eau est indispensable à la vie et aux activités quotidiennes des humains.

Lors de certaines activités domestiques (à la maison), artisanales, industrielles ou agricoles, l'eau est mélangée à diverses substances :



Il en résulte ce que l'on appelle des eaux usées : ce sont les eaux souillées par les activités humaines.

Ces eaux usées ne sont pas potables et sont impropres à la consommation.

Afin de ne pas polluer, elles doivent être assainies et nettoyées avant d'être rejetées dans l'environnement.



Annexe 2. Exemple de fiche d'activité élève : « Les solides et l'eau »

Activité « Les solides et l'eau »

À la maison, je dois :

1. Réaliser diverses expériences, en plaçant divers solides dans de l'eau et observer les résultats de ces mélanges ;
2. Rendre compte de mes observations en complétant le tableau d'observations sur la plateforme Internet (voir cahier de texte Pronote) et en y déposant des photos « scientifiques » légendées ;
3. Interpréter les résultats de mes expériences et en tirer une conclusion en répondant à la question : *Quels sont les solides testés qui sont solubles dans l'eau ?* (réponse à inscrire sur la plateforme)

Je n'ai pas bien compris ce qu'il faut faire ? J'étais absent ? Je regarde cette vidéo : (en lien sur le cahier de texte Pronote)

Lien vers la vidéo : https://youtu.be/6ST3_BPBTq8



Exemples de travaux d'élèves : « Les solides et l'eau » - Tableaux d'observations à compléter hors la classe

Tableau		
	Nom du solide testé	Ce que j'observe lorsque je mélange ce solide avec de l'eau
	Solide n°1 sel	le sel se dissout dans l'eau
	Solide n°2 Morceau de pomme de terre	Le morceau de pomme de terre coule au fond de l'eau puis l'eau monte.
	Solide n°3 Bougie	La bougie flotte et elle fait monter l'eau.
	Solide n°4 Pâte	La pâte coule.
	Solide n°5 Papier toilette.	Le papier toilette se décompose dans l'eau.

Ce tableau est complété librement par les élèves. Le nombre de solides n'est pas imposé et peut aller jusqu'à cinq solides différents.

Tableau

	Nom du solide testé	Ce que j'observe lorsque je mélange ce solide avec de l'eau
Solide n°1	Sucre	J'observe que le sucre se dissout avec l'eau.
Solide n°2	Sel	J'observe que le sel se dissout avec l'eau.
Solide n°3	Poivre	J'observe que le poivre ne se dissout pas donc reste au fond du verre.
Solide n°4	Liquide Vaisselle	J'observe que le liquide vaisselle se dissout et mousse avec l'eau.
Solide n°5	Semoule	J'observe que la semoule ne se dissout pas, fait une pâte et donc reste au fond du verre.

Tableau

	Nom du solide testé	Ce que j'observe lorsque je mélange ce solide avec de l'eau
Solide n°1	Un sucre en morceau	Le morceau de sucre tombe au fond du verre il fond et se dissout dans l'eau.
Solide n°2	sel	Le sel se dépose au fond du verre et lorsque je mélange, il se dissout dans l'eau
Solide n°3	Poivre	Le poivre reste à la surface et lorsque je mélange il retombe dans le fond du verre et se mélange à l'eau.
Solide n°4	Riz	Le riz tombe au fond du verre et même lorsque je mélange il reste au fond du verre.
Solide n°5	Papier toilette	Le papier toilette se mélange à l'eau et se dissout légèrement.

Analyse des tableaux d'observations

Les traces écrites produites « en autonomie » par les élèves permettent de faire émerger plusieurs axes de travaux autour desquels il est important de proposer, en classe, des activités de remédiation :

- Revenir sur certaines étapes de la démarche scientifique : Qu'est-ce qu'une observation ? De quoi doit-elle rendre compte ?
- Lever les confusions sur certains concepts scientifiques notamment la distinction entre solide et liquide ; différence entre fondre et dissoudre.
- Mettre l'accent sur la précision du vocabulaire scientifique et de l'importance de son utilisation.

Exemples de travaux d'élèves : « Les solides et l'eau » - Exemples et analyse de photographies d'illustration réalisées par les élèves.

L'envoi de photos n'est pas obligatoire mais il est proposé à tous les élèves.

Une grande majorité des élèves joue le jeu et envoie une ou plusieurs photos des expériences réalisées.

Les photos peuvent être classées en trois catégories vis à vis de leur intérêt d'un point de vue de la communication scientifique :

1. Les photos brutes : sans légende et sans nom précis (nom de fichier non modifié).



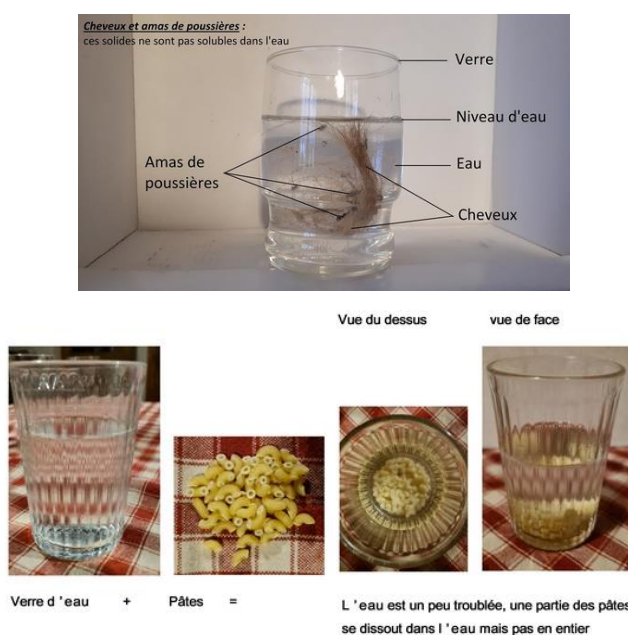
Elles n'ont pas beaucoup de valeur dans le cadre d'une communication scientifique.

2. Les photos d'illustration simple : avec une simple légende présentant le solide mélangé à l'eau.



Elles permettent une communication scientifique à faible valeur ajoutée.

3. Les photos d'expérience légendée : légende complète et précise pouvant même rendre compte des observations détaillées.



Elles permettent une communication scientifique à forte valeur ajoutée car elles résument quasiment à elles seules l'expérience réalisée et les observations faites.

Toutes les photos envoyées par les élèves seront téléchargées et présentées lors de la mise en commun en classe.

Sans vouloir normaliser le style des photos proposées par les élèves, ils seront amenés à réfléchir sur la valeur de leur production dans le cadre d'une communication scientifique et ils seront invités à faire, le cas échéant, évoluer leurs pratiques à minima vers la catégorie 2 : photo avec légende simple.

Trace écrite de synthèse : à retenir n° 2 : « Les solides et l'eau »

Tous les solides ne se comportent pas de manière identique lorsqu'on les mélange avec l'eau.

Certains, tels que le sel ou le sucre semblent disparaître en se « cachant » dans l'eau.

On dit que ces solides sont solubles dans l'eau. La matière subit alors une transformation appelée une dissolution.

Ce n'est pas le cas de tous les solides : de nombreux solides ne sont pas solubles dans l'eau. Ils ne se dissolvent pas lorsqu'on les mélange avec l'eau : ils sont insolubles dans l'eau.

Attention à ne pas confondre dissoudre et fondre. Pour faire fondre, il faut chauffer. Pour dissoudre, il suffit d'agiter.



Annexe 3. « Les liquides et l'eau »

Exemple de fiche d'activité élève

Activité « Les liquides et l'eau »

À la maison, je dois :

- Réaliser diverses **expériences, en toute sécurité**, en mélangeant divers **liquides avec de l'eau** et en **observant** les résultats de ces mélanges.



Attention ! Si je vois un **pictogramme de sécurité**, je redouble de **précautions** et je fais appel à un adulte.

- **Rendre compte de mes observations** en complétant le **tableau d'observations** sur la plateforme Internet (voir cahier de texte Pronote) et en y déposant des **photos « scientifiques » légendées**.
- **Interpréter les résultats de mes expériences et en tirer une conclusion en répondant à la question** : Quels sont les liquides testés qui sont **miscibles** avec l'eau ? (réponse à inscrire sur la plateforme)

Je n'ai pas bien compris ce qu'il faut faire ? J'étais absent ?

Je regarde cette vidéo : (en lien sur le cahier de texte Pronote)

Lien vers la vidéo : <https://youtu.be/PjhHbssbFPE>



Exemples de travaux d'élèves : « Les liquides et l'eau » - Exemples de photographies d'illustration réalisées par les élèves et analyse

L'étude et l'observation des photographies réalisées à la maison crée, à nouveau (et peut-être encore davantage que la première fois), une réelle implication de la part des élèves qui sont généralement contents de voir et montrer leurs réalisations (avec parfois des liquides originaux).

Même si les photographies produites ont globalement progressé en qualité dans la communication scientifique, les critères de réussite d'une photographie dans un but de communication scientifique sont à nouveau débattus, de manière répétée.



De même, les observations répétées permettent aux élèves de s'exercer à de nombreuses reprises à conclure sur l'éventuelle miscibilité d'un liquide avec l'eau. Cela semble faciliter l'acquisition du vocabulaire scientifique : miscible ou non-miscible (préférés à immiscible, très peu usité) et mélange homogène/mélange hétérogène.

Exemple de trace écrite : à retenir n° 3 : « Les liquides et l'eau »

Certains liquides (sirop, vinaigre, lait, etc.) sont miscibles avec l'eau : on ne les distingue plus de l'eau lorsqu'on les mélange avec elle.

Il se forme alors un mélange homogène.

D'autres liquides (huile) ne sont pas miscibles avec l'eau : on les distingue encore de l'eau lorsqu'on les mélange avec elle.

Il se forme alors un mélange hétérogène.



Annexe 4. « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Exemple de fiche d'activité élève

« Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Comme nous l'avons au début de nos travaux sur l'eau, les humains « salissent » l'eau du fait de leurs diverses activités, domestiques, industrielles ou agricoles.

Il en résulte des **eaux usées** qu'il faut nettoyer et assainir avant de les rejeter dans l'environnement.

Étudions, à l'aide de petits défis, comment il est possible, grâce à diverses techniques, de nettoyer nos eaux usées.

Défi n° 1 : Séparer les solides non solubles de l'eau.

1. Réalisez un **mélange hétérogène** fait d'**eau et de solides qui ne sont pas solubles dans l'eau** tels que vous pourriez en retrouver dans vos eaux usées.
2. Puis, **expérimentez chez vous** pour trouver une réponse à : **comment est-il possible de nettoyer l'eau en la séparant de ces solides ?**

3. **Rendez compte de votre solution** au défi à l'aide du **support de votre choix** :
 - vidéo ;
 - **compte-rendu rédigé** (manuscrit ou en traitement de texte avec schémas et/ou illustrations).



Vous présenterez en particulier le matériel que vous avez utilisé pour relever ce défi et comment il agit pour séparer les solides de l'eau.



4. **Déposez votre compte-rendu** sur la plateforme numérique.

*Je n'ai pas bien compris ce qu'il faut faire ? J'étais absent ?
Je regarde cette vidéo : (en lien sur le cahier de texte Pronote)
Lien vers la vidéo : <https://youtu.be/PjhHbssbFPE>*





Exemples de travaux d'élèves en vidéo : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

[Élève n° 1](#)

[Élève n° 2](#)

Exemples de travaux d'élèves sous la forme d'un compte-rendu rédigé : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Exemple 1

TP n° 4: Comment nettoyer l'eau ?

Compte-rendu d'expérience

1 - Objectifs du TP

Nous allons prouver qu'il est possible de nettoyer de l'eau mélangée à des solides non solubles.

2 - Expériences réalisées et résultats

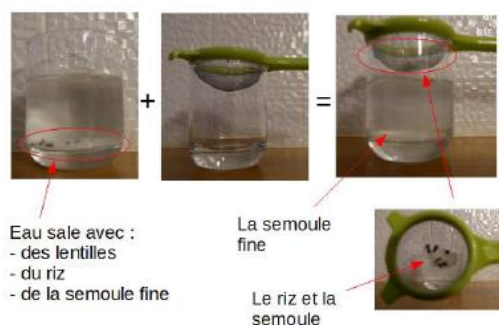
Pour commencer, j'ai sali de l'eau avec de la semoule fine, du riz et des lentilles. Puis j'ai réalisé 2 expériences.

J'ai choisi la filtration pour le riz et les lentilles puis la décantation pour la semoule fine.

a) Expérience n°1 : la filtration

J'ai transvasé l'eau sale dans une passoire avec un verre en dessous.

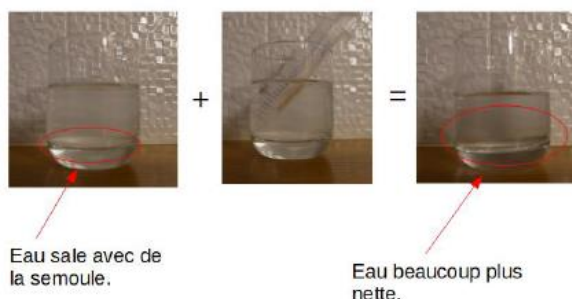
Résultat : le riz et les lentilles sont restés dans la passoire mais la semoule fine, elle, est passée entre les mailles de la passoire.



b) Expérience n°2 : la décantation

J'ai ensuite laissé reposer la semoule mélangée à l'eau dans un verre.

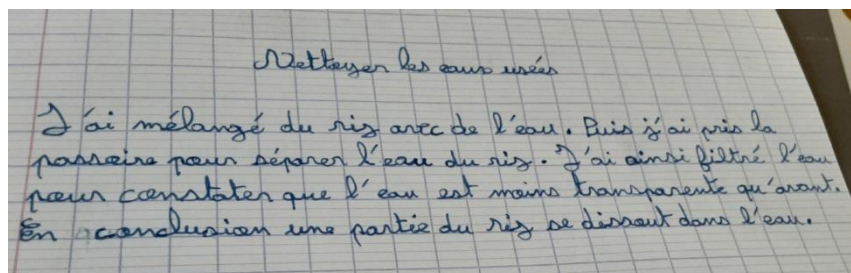
Résultat : la semoule est restée dans le fond du verre ce qui m'a permis d'aspirer avec une pipette l'eau du dessus.



3 - Conclusion

Pour nettoyer de l'eau on peut utiliser la filtration qui marche pour les gros éléments et la décantation qui marche pour tous les éléments. La décantation est plus efficace que la filtration.

Exemple 2



Ce compte-rendu « minimaliste » ne permet pas de présenter la démarche suivie de manière détaillée.

Exemple 3



Expérience : j'ai versé l'eau par le haut de tuyau. J'ai observé l'intérieur du tuyau, les gros morceaux de clémentine sont restés bloqués par les cailloux : filtre 1



Sur cette photo, on voit l'eau dans le récipient du bas qui a été filtrée car elle ne contient plus les morceaux de persil ni des épluchures.

Sur cette photo, on voit les petits morceaux de persil, de galette qui sont restés sur le tissu : filtre 2.



Conclusion :
Les deux filtres (cailloux et mailles de tissu) ont permis de filtrer l'eau usée de ces impuretés. Les gros morceaux ont été arrêtés par les cailloux et les petits par le tissu.

Analyse de travaux d'élèves (comptes-rendus) : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Chaque élève a pu expérimenter à la maison avec le matériel dont il dispose et en faisant parfois preuve de créativité et d'ingéniosité. Les comptes-rendus produits, par l'ensemble des élèves, sont variés et plus ou moins détaillés. En effet, si pour certains le compte-rendu produit répond aux critères de réussite (présentation claire des étapes de la démarche suivie, illustrations légendées, utilisation du vocabulaire scientifique, etc.) ce n'est pas le cas pour d'autres. Ce constat est une étape importante dans l'accompagnement de la formation des élèves. Il doit permettre aux élèves de progresser chacun à leur niveau et peut déboucher sur différentes modalités de travail (groupes, entre-aide, etc.) ou de différenciation pédagogique (contenu, production, structure, etc.).

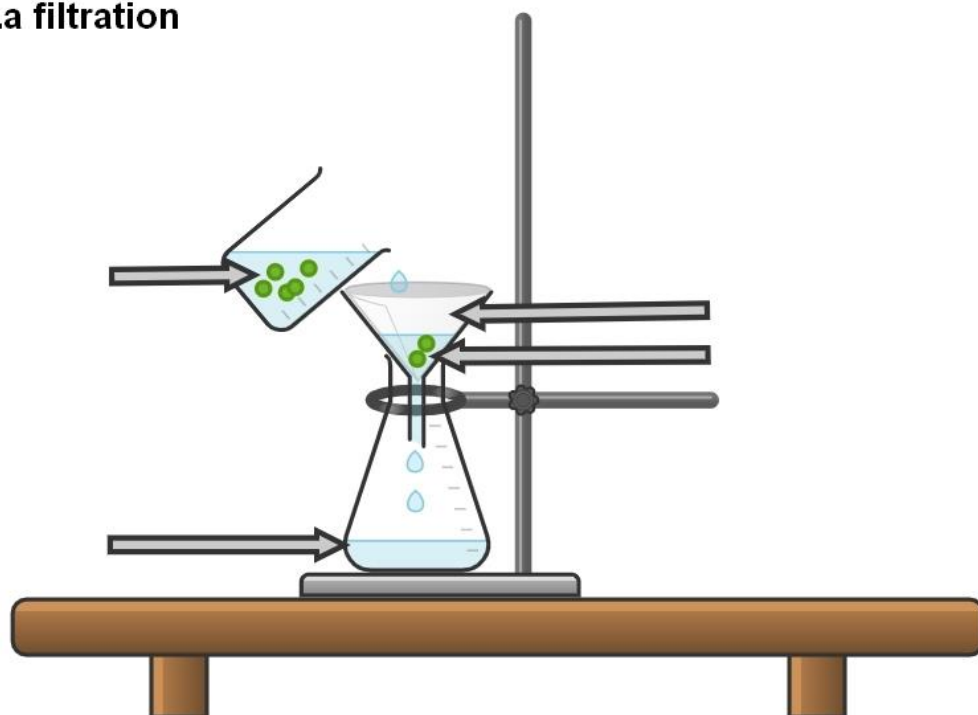
Les critères de réussite (présentation claire des étapes de la démarche suivie, illustrations légendées, utilisation du vocabulaire scientifique, etc.) qui avaient été présentés ne sont pas respectés par un certain nombre d'élèves qui produisent un compte-rendu trop succinct. Pour remédier à cette situation diverses activités pédagogiques peuvent être proposées aux élèves (auto-évaluation à l'aide d'une grille de critères ou co-évaluation entre pairs par exemple). Ces activités ne sont pas présentées dans cette ressource.

Exemple de trace écrite : à retenir n° 4 : « Nettoyer les eaux usées », défi n° 1

Pour séparer les constituants solides de l'eau liquide d'un mélange hétérogène, il est possible de réaliser une filtration.

Schéma

La filtration

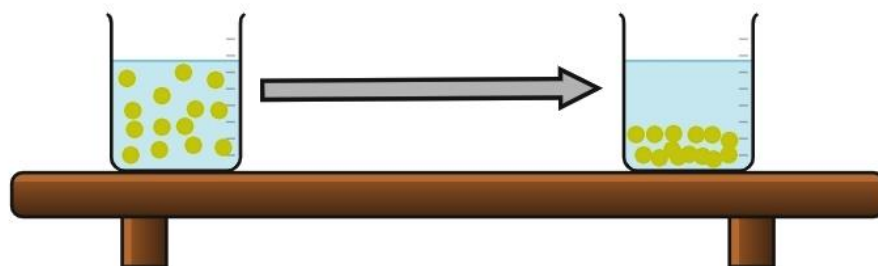


Selon la taille du solide à filtrer, il faut utiliser un dispositif filtrant possédant des trous (pores) plus au moins gros. Les solides sont stoppés tandis que l'eau liquide s'écoule par les trous.

Pour faciliter la filtration, il peut être intéressant de faire, auparavant, une décantation :

Schéma

La décantation



Décanter, c'est laisser reposer un mélange de manière à ce que les substances se séparent d'elles-mêmes en fonction de leur densité.

Ces deux techniques sont entre autres utilisées lors du processus de nettoyage de nos eaux usées dans les stations d'épuration.