

SCIENCES PHYSIQUES

Louidor ESPAZIEN
Bienaimé POINTDUJOUR



RÉSUMÉ :

Durant cette séquence, les élèves vont découvrir la diversité des mélanges par le biais de leurs aspects physiques et de leur composition. Ils comprendront la différence entre les mélanges homogènes (solutions), les suspensions et les émulsions. Ils apprécieront les différentes méthodes de séparation des constituants d'un mélange et concluront sur des précisions relatives à l'importance de l'air qui nous entoure, à sa position dans l'atmosphère et à sa composition.

CYCLE : 3 : CM1, CM2, 6ème

AUTEURS :

- Loidor ESPAZIEN
- Bienaimé POINTDUJOUR
- Géraldine BOISELET

Table des matières

I. À LA DÉCOUVERTE DE NOTRE ENVIRONNEMENT : LES MÉLANGES ET LEURS CARACTÉRISTIQUES	4
1. Prise en main de la séquence	4
a. Compétence(s) ciblée(s)	4
b. Savoirs, savoir-faire, savoir-être/attitudes à acquérir	5
c. Prérequis	5
d. Stratégie d'apprentissage	6
e. Modalités	6
f. Découpage des séances	6
g. Supports	7
h. Modalités d'évaluation	7
i. Prolongements éventuels	8
j. Différenciation et adaptation aux élèves à besoins éducatifs particuliers	8
k. Mise au point pour l'enseignant	8
2. Séance 5 : Les mélanges, la solubilité des substances et la miscibilité des liquides, la concentration des solutions	9
a. Présentation des consignes et des risques relatifs à certaines substances	9
b. Formation des équipes	10
c. Les mélanges et leurs caractéristiques	10
d. Constituants des mélanges	11
e. Activités relatives à la concentration d'une solution	11
f. Résumé - Évaluation - Devoir	11
g. Production attendue	12
h. Évaluation et régulation	12
i. Éléments de remédiation	13
3. Séance 6 : Corps purs et mélanges, méthodes de séparation des constituants d'un mélange	13
a. Correction des exercices et feedback de l'évaluation formative	13
b. Résumé de la notion relative aux solutions diluée, concentrée et saturée Pureté d'une substance et à la méthode de distillation	14
c. Consolidation des apprentissages, résumé du cours et activités à la maison	14
d. Production attendue	15
e. Évaluation et régulation	15
f. Éléments de remédiation	15
4. Séance 7 : Méthodes de séparation des constituants d'un mélange (suite)	15
a. Résumé du dernier cours et vérification des devoirs	16
b. Formation des équipes et réalisation d'activités de décantation	16
c. Filtration d'un mélange hétérogène	17
d. Explication sur la méthode de cristallisation	17
e. Explication et informations sur l'air	18
f. Évaluation formative des contenus des deux dernières séances (n° 6 et 7)	19
g. Production attendue	19
h. Évaluation et régulation	20
i. Éléments de remédiation	20
5. Séance 8 : Évaluation	20
a. Retour sur l'évaluation formative de la séance précédente	21
b. Évaluation sommative des contenus de la séquence	21
c. Evaluation formative des compétences (auto-évaluation de la part des élèves)	21

I. À la découverte de notre environnement : Les mélanges et leurs caractéristiques

RÉSUMÉ :

- Discipline : sciences expérimentales > Sciences physique
- Niveau : 7^{ème} année du fondamental
- Durée : 6h
- Brève présentation : Durant cette séquence, les élèves vont découvrir la diversité des mélanges par le biais de leurs aspects physiques et de leur composition. Ils comprendront la différence entre les mélanges homogènes (solutions), les suspensions et les émulsions. Ils apprécieront les différentes méthodes de séparation des constituants d'un mélange et concluront sur des précisions relatives à l'importance de l'air qui nous entoure, à sa position dans l'atmosphère et à sa composition.

1. Prise en main de la séquence

RÉSUMÉ :

- Compétences ciblées
- Savoir, savoir-faire, savoir-être/attitudes à acquérir
- Prérequis
- Stratégie d'apprentissage
- Modalités
- Découpage en séances
- Supports
- Modalités d'évaluation
- Prolongements éventuels
- Différenciation et adaptation aux élèves à besoins éducatifs particuliers
- Mise au point pour l'enseignant
- Méthodes

a. Compétence(s) ciblée(s)

Compétence 1 : Explorer les phénomènes naturels et les objets techniques à l'aide d'outils et de démarches caractéristiques des sciences expérimentales

- *Composante 1a – Niveau visé : application*

Distinguer les éléments du monde naturel des objets manufacturés, en vue de reconnaître, décrire et analyser leur complexité et leurs interdépendances.

- *Composante 1b – Niveau visé : acquisition*

Observer, mesurer, décrire et expliciter le fonctionnement de phénomènes naturels et d'objets techniques à l'aide d'un vocabulaire scientifique et technique et par l'usage d'instruments d'observation et de mesure.

- *Composante 1c – Niveau visé : acquisition*

Mettre en œuvre une démarche expérimentale par la formulation d'hypothèses, la définition et la mise en œuvre de stratégies d'exploration simples, le choix d'instruments d'observation et de mesure adaptés, la réalisation d'expériences, la formalisation des résultats obtenus et leur confrontation aux hypothèses émises.

- *Composante 1d – Niveau visé : acquisition*

Mettre en forme et communiquer ses conceptions, hypothèses, observations, résultats, interprétations et déductions ; les confronter à celles de ses pairs, aux informations issues de médias variés et aux prévisions des modèles théoriques des sciences expérimentales

Compétence 2 : Appréhender les phénomènes naturels et le comportement des objets techniques par le biais des représentations, de la modélisation et du langage mathématique

- Composante 2b – Niveau visé : acquisition

Faire à la fois la différence et le lien entre un modèle scientifique basé sur l'idéalisation du comportement d'un objet naturel ou artificiel, que ce modèle soit formalisé mathématiquement ou non, et les observations effectuées dans le cadre d'une démarche expérimentale.

Compétence 3 : Se situer et agir en citoyen ou citoyenne responsable, dans un souci d'enrichissement, de préservation et de protection de la vie sociale et de l'environnement.

- Composante 3a – Niveau visé : acquisition

Exercer un regard curieux et adopter une attitude exploratoire face au monde qui l'entoure en faisant preuve d'une distance critique et d'une capacité d'analyse et d'interprétation des informations qui lui sont soumises.

- Composante 3d – Niveau visé : acquisition

Apprendre à l'école et en dehors de l'école, puis tout au long de sa vie, par le biais de la documentation accessible in situ et en ligne, de ses expériences individuelles et des interactions avec les membres de sa communauté, notamment en vue de découvrir les métiers et activités professionnelles qui lui correspondent parmi celles qui l'entourent

Télécharger le référentiel de compétences

- [Version .doc](#)^[p.] (37 Ko)
- [Version .pdf](#)^[p.] (196 Ko)

b. Savoirs, savoir-faire, savoir-être/attitudes à acquérir

- Définir mélanges, solubilité des substances et miscibilité des liquides.
- Présenter les caractéristiques des mélanges.
- Réaliser des mélanges afin de préciser leurs caractéristiques, et de comprendre la solubilité des substances et la miscibilité des liquides.
- Distinguer une solution d'une suspension.
- Définir et exprimer les concentrations d'une solution.
- Définir les corps purs, appréhender la notion de substance et le concept de pureté chimique.
- Expérimenter et définir les méthodes de séparation des mélanges.
- Connaître la composition de l'air
- Développer des comportements responsables vis-à-vis des substances chimiques de la vie quotidienne et de l'environnement.
- Développer sa curiosité dans l'observation des phénomènes naturels et artificiels afin de les questionner et de chercher à mieux les comprendre.

c. Prérequis

Savoir que :

- En ajoutant du sel dans une quantité d'eau suffisante, les deux se mélangent et il n'est plus possible de distinguer l'un de l'autre.
- « L'eau sucrée » est un mélange d'eau et de sucre donnant un liquide uniforme.
- Les boissons gazeuses libèrent des bulles quand elles sont agitées ou chauffées.
- L'eau liquide se transforme en vapeur (par évaporation ou par ébullition) lorsqu'on l'expose à une source de chaleur.

d. Stratégie d'apprentissage

- Approche socio-constructiviste reposant sur une réflexion en commun relative aux propriétés observées des objets apportés de la maison.
- Approche phénoménologique (construction d'une « intuition » des phénomènes observés).
- Respect de l'autonomie des élèves et de leur goût pour les activités à réaliser afin de développer chez eux le sens de la créativité.

e. Modalités

- Activités de recherche et partage d'informations
- Mise au point et réalisation de manipulations
- Travail en classe entière et en petits groupes
- Exploitation de documents appropriés
- Enquête dans leur communauté de vie
- Devoirs à la maison

f. Découpage des séances

Séance (Titre et durée)	Thème, place dans la séquence et très brève description
Séance 5 Les mélanges, la solubilité des substances et la miscibilité des liquides, la concentration des solutions 2 heures	Les élèves préparent divers mélanges pour découvrir leur diversité et mettre en évidence la solubilité et la miscibilité des substances, et la concentration des solutions. Une sensibilisation par l'enseignant aux produits ménagers et aux risques des mélanges est nécessaire
Séance 6 Corps purs et mélanges, quelques méthodes de séparation des constituants d'un mélange 1 heure	Par la réalisation de mélanges et de séparations de substances présentes dans les mélanges, les élèves construisent la notion de pureté chimique et comprennent intuitivement les concepts de « corps pur » et de « mélange ».
Séance 7 (2 heures) <ul style="list-style-type: none"> ● Méthodes de séparation des constituants d'un mélange (suite) 1 heure 30 <ul style="list-style-type: none"> ● Un mélange particulier : l'air 30 minutes	En premier lieu, les élèves découvrent d'autres méthodes de séparation des constituants d'un mélange et en réalisent quelques-unes afin de réfléchir aux techniques de préparation industrielle des eaux potables. En second lieu, l'enseignant amène les élèves à réfléchir sur l'air en tant que mélange. Les élèves cherchent à préciser son importance, sa position dans l'atmosphère, sa composition et les proportions de ses constituants.
Séance 8 Évaluations 1 heure	Evaluation finale (sommative) sur les contenus + Evaluation (formative) des compétences.

g. Supports



- Manuel de sciences physiques (livre de classe), si existant pour ce nouveau programme
- Guide de l'enseignant
- Guide de l'élève

h. Modalités d'évaluation

Évaluation continue (formative) :

- L'enseignant organise deux activités d'évaluation formative, l'une à la fin de la première séance de deux heures, l'autre après les deuxième et troisième séances de la séquence. Il propose à chaque élève différents types d'exercices : « vrai ou faux », « questions à trous », « tableau à compléter », « différenciation entre certains termes », etc. dont des exemples sont proposés dans les pages qui suivent. Il s'autorise toutefois une certaine latitude et flexibilité, de manière à organiser ces activités en fonction de sa perception de la progression des élèves.

Évaluation finale (bilan) et critères/indicateurs de réussite :

- *Première partie*

L'enseignant présente aux élèves une série de 5 à 10 mélanges différents, placés dans des récipients visibles par tous et faisant l'objet d'une description minimale (nature des substances en présence notamment). Il leur demande d'identifier chaque type de mélange (homogène, hétérogène, dilué, concentré, saturé...) et de présenter sa particularité.

- *Deuxième partie*

Construction et remplissage du tableau ci-dessous pour résumer les différentes méthodes de séparation des constituants d'un mélange, ainsi que l'importance et la composition de l'air.

Méthodes de séparation	Utilisation	Identification	
		Matière récupérée	Résidu obtenu
Décantation			
Filtration			
Distillation			
Cristallisation			
Autre	Importance	Composition en pourcentage (principaux gaz)	
Air			

Les critères sont les suivants :

- Dépassé = toutes les réponses sont correctes
- Maîtrisé = la majorité des réponses sont correctes
- Partiellement maîtrisé = jusqu'à la moitié des réponses sont correctes
- Insuffisant = moins de la moitié des réponses sont correctes

Niveau de justesse	Dépassé	Maîtrisé	Partiellement maîtrisé	Insuffisant
L'élève a pu distinguer les différents types de mélanges et présenter les caractéristiques de chacun d'eux.				
L'élève a pu déterminer les conditions d'utilisation de chaque méthode de séparation des constituants d'un mélange et identifier la matière récupérée et le résidu obtenu				
L'élève est capable d'expliquer l'importance de l'air et de préciser en proportion les principaux gaz qui le constituent.				
L'élève est capable de décrire et d'expliciter les observations qu'il a réalisées à l'aide d'un vocabulaire scientifique adapté.				
L'élève est capable de rendre compte des démarches utilisées et des étapes de travail parcourues.				

NB. : Cette évaluation sera effectuée durant la dernière séance de la séquence (séance n°8).

Après avoir apprécié le niveau de justesse de chaque élève, si l'enseignant le souhaite, il pourra donner une note chiffrée.

- *Troisième partie*

Evaluation (formative) des compétences (grille en annexe).

i. Prolongements éventuels



- Manipulations supplémentaires à faire à la maison
- Enquête sur les techniques de préparation industrielle des eaux potables.
- Exercices à faire à la maison et à présenter au cours suivant.

j. Différenciation et adaptation aux élèves à besoins éducatifs particuliers

Dans cette séquence, la majorité des activités relèvent d'observations et de manipulations.

L'enseignant accompagne les élèves en difficulté dans la réalisation de certaines manipulations et leur propose différents types d'exercices sur chacune des étapes afin de faciliter leurs observations, leur compréhension et la mémorisation des phénomènes observés.

L'enseignant propose à ces élèves de reprendre les autres manipulations chez eux, de préparer le rapport d'observations et de résultats, puis de préparer d'éventuelles questions dont ils auront besoin de discuter des réponses avec l'enseignant à la séance suivante.

NB. Ces activités peuvent également être réalisées pour les élèves sans besoins particuliers, qui peuvent en profiter également.

k. Mise au point pour l'enseignant

Contenus

- Dans cette séquence, il serait important de faire observer les mélanges qui existent dans la nature (l'eau de mer, l'air, la sueur, etc.) et ceux obtenus dans les industries (boissons gazeifiées, vin, vinaigre, etc.).
- On n'oubliera pas non plus de faire remarquer aux élèves que les solides aussi peuvent être des mélanges (la terre, les alliages de métaux, la plupart des matières plastiques, etc.)
- On pourra amener les élèves à réfléchir sur la façon de traiter une eau douteuse pour s'assurer de sa potabilité.
- On pourra s'amuser à demander aux élèves s'il est possible de réaliser les méthodes de séparation présentées lorsqu'on est sur la Lune ou en apesanteur. En effet, la gravité est nécessaire pour les méthodes de décantation, de filtration et même de distillation. Seule la cristallisation pourrait être réalisée en apesanteur.
- A ce niveau on n'abordera pas encore les combinaisons dans lesquelles les substances interagissent chimiquement pour former de nouvelles substances.
- Par ailleurs, l'atmosphère sera étudiée en profondeur en 8^e AF.
- On évitera également de manipuler des substances qui pourraient être dangereuses seules ou en les mélangeant avec d'autres. On profitera toutefois de l'occasion pour présenter quelques consignes de sécurité aux élèves.

Méthodes

- On évitera l'emploi d'un langage trop technique à ce niveau, privilégiant un langage simple et qualitatif afin de faciliter la compréhension intuitive des phénomènes par les élèves.
- Il est conseillé de donner aux élèves des activités à faire à la maison en prélude aux notions qui seront étudiées à chaque séance ultérieure.
- On expliquera aux élèves comment aborder les gens, obtenir et traiter des informations lors d'une enquête en vue de leur proposer de s'informer sur les techniques de préparation industrielle des eaux potables.
- On encouragera les élèves à s'entraider lorsqu'ils travaillent en équipe.
- Lors de cette séquence (mais également tout au long de l'année), on pensera à valoriser les efforts et les idées des élèves, même lorsqu'elles ne sont pas tout à fait correctes, pour les encourager et les stimuler à participer au cours et leur donner confiance en leurs capacités à apprendre les sciences.

2. Séance 5 : Les mélanges, la solubilité des substances et la miscibilité des liquides, la concentration des solutions

DURÉE : 2h00

RÉSUMÉ :



Supports

- Manuel de sciences physiques (livre de classe), si existant pour ce nouveau programme
- Guide de l'enseignant
- Guide de l'élève



Matériel

Des sachets et des bouteilles contenant des substances que les élèves apportent de chez eux. Par exemple : des substances et objets tels que : sel de table, sucre de table, eau distillée, huile, éthanol, eau de mer, boissons gazeifiées, béchers, bols, verres, etc.

a. Présentation des consignes et des risques relatifs à certaines substances

DURÉE : 20 minutes

Correction de l'évaluation réalisée en fin de séquence précédente

L'enseignant restitue et commente les résultats de l'évaluation de la séquence précédente et il rend à chaque élève sa grille d'auto-évaluation diagnostique des compétences.

Il présente les consignes de sécurité et profite pour attirer l'attention des élèves sur les risques éventuels qu'ils peuvent encourir en réalisant certains mélanges.

Ce que fait l'élève

Les élèves prennent connaissance des résultats des évaluations, puis des risques et consignes de sécurité.

b. Formation des équipes

DURÉE : 20 minutes

Distribution du matériel - Réalisation des mélanges

L'enseignant invite les élèves de former les équipes et distribue le matériel nécessaire.

Il demande à chaque équipe d'utiliser deux béchers (ou bols) pour réaliser respectivement deux mélanges : du sel dans de l'eau et de l'huile dans de l'eau pour certaines équipes, du sel dans l'éthanol et de l'huile dans l'éthanol pour d'autres.

Il demande aux élèves d'observer attentivement les deux mélanges et de noter leurs observations.

Ce que fait l'élève

Les élèves se répartissent en groupes de travail

c. Les mélanges et leurs caractéristiques

DURÉE : 20 minutes

Explications, précisions et conclusions

A partir des réponses des élèves, l'enseignant leur explique que les systèmes constitués du sel et de l'eau, puis de l'huile et de l'éthanol sont homogènes et ceux formés de l'huile et de l'eau, puis du sel et de l'éthanol sont hétérogènes.

Il précise que le sel (solide) dissous dans l'eau est appelé « soluté » et l'eau (liquide) dans laquelle le soluté est dissous est appelé « solvant ».

Dans ce cas, on dit que le sel est soluble dans l'eau. Par contre, le sel est pratiquement insoluble dans l'éthanol.

Il leur indique ensuite que puisque l'huile (liquide) se mélange avec l'éthanol (liquide), et non avec l'eau (liquide), alors l'huile et l'éthanol sont dites « miscibles ». A l'inverse, l'huile et l'eau sont « non-miscibles ». Lorsqu'on les mélange vigoureusement, elles forment une « émulsion » : l'huile se disperse dans l'eau sous forme de gouttelettes sans pouvoir se mélanger avec elle.

Il écrit en même temps des notes au tableau.

Ce que fait l'élève

Les élèves écoutent les explications, et prennent des notes sur les précisions fournies par l'enseignant.

d. Constituants des mélanges

DURÉE : 20 minutes

L'enseignant ouvre et alimente un débat entre les élèves sur les mélanges trouvés dans la nature et ceux préparés par l'industrie en leur demandant de citer des exemples. Il profite de l'occasion pour les porter à distinguer une solution d'une suspension.

Suite à leurs réponses, il précise qu'une solution est un mélange homogène qui se laisse ordinairement traverser par la lumière, alors qu'une suspension est un mélange hétérogène qui disperse la lumière et dont les constituants peuvent être vus à l'œil nu.

Il entraîne les élèves à lire les étiquettes portées par les récipients contenant certains produits industriels pour découvrir la composition de ces mélanges.

Il demande aux élèves d'utiliser une bouteille de boisson gazéifiée afin de mettre en évidence certains constituants.

Ce que fait l'élève

Les élèves participent au débat et donnent des exemples de mélanges naturels et industriels. Ils cherchent à distinguer une solution d'une suspension.

Ils s'entraînent à découvrir la composition des substances en lisant les étiquettes.

Ils agitent des bouteilles de boissons gazéifiées et expliquent que les bulles qui s'échappent du liquide représentent l'un des constituants du mélange. La couleur des boissons et leur goût sucré les poussent aussi à parler de colorant et de sucre comme constituants.

e. Activités relatives à la concentration d'une solution

DURÉE : 20 minutes

L'enseignant entraîne les élèves divisés en équipes à se familiariser avec les notions de solutions saturées, de solutions non saturées et de solubilité. Il leur demande de remplir d'eau à moitié deux béchers de 100 millilitres, d'ajouter dans le premier une cuillerée (à soupe) de sel de table et dans le second quatre cuillerées (à soupe) puis d'essayer de dissoudre par agitation. Il les porte à établir la différence entre une solution saturée et une solution non saturée.

Il explique à la classe que la solution dans laquelle la limite de solubilité du sel est atteinte est une solution saturée en sel, et que la solution contenant peu de sel est une solution diluée donc non saturée, mais si une solution contient une quantité importante de sel dissoute on dit qu'elle est concentrée. La quantité de sel dissoute dans la solution saturée représente la solubilité du sel dans l'eau à la température de l'expérience.

NB : Les notions de solutions diluées, concentrées ou saturées ne seront pas évaluées dans cette séance. On en fera un résumé dans la séance suivante (séance n° 6), et on en fournira aussi les traces écrites.

Ce que fait l'élève

Après avoir réalisé l'expérience, les élèves notent leurs observations et essaient de les expliquer.

Les élèves produisent de simples rapports d'observations et prennent en compte les mises au point de l'enseignant.

f. Résumé - Évaluation - Devoir

DURÉE : 20 minutes

Résumé du cours - Évaluation formative des contenus de la séance - Devoirs à la maison

L'enseignant résume le cours et donne des exercices pour permettre aux élèves d'auto-évaluer leur appropriation des contenus qu'ils ont étudiés dans la séance.

Ensuite, il demande aux élèves, en guise de devoir à la maison, de réaliser une recherche documentaire sur les méthodes de séparation des constituants des mélanges.



Ce que fait l'élève

Les élèves effectuent les exercices, remettent leurs copies à l'enseignant et notent les recherches à faire.

g. Production attendue

Il est attendu que l'élève :

- fasse la différence entre les mélanges homogènes et les mélanges hétérogènes, puis entre les liquides miscibles et les liquides non-miscibles ;
- comprenne que certaines substances sont solubles dans certains solvants, mais insolubles dans d'autres ;
- définisse les notions de mélange, miscibilité, solubilité, soluté, solvant, solution, phase ;
- arrive à distinguer une solution d'une suspension.

Trace écrite pour l'élève à écrire dans le cahier :

- Un mélange est une association de deux ou plusieurs substances solides, liquides ou gazeuses qui n'interagissent pas chimiquement et retrouvent donc leurs propriétés individuelles si on les sépare. Un mélange peut être homogène ou hétérogène.
- Un mélange est dit « homogène » quand on ne peut pas distinguer ses constituants à l'œil nu : on dit qu'ils se présentent sous une seule « phase ». Exemples : l'eau de mer, l'air, l'eau sucrée, les boissons gazeuses, etc.
- Un mélange est dit « hétérogène » quand on peut distinguer ses constituants à l'œil nu ou à l'aide d'une loupe : on dit qu'ils se présentent sous plusieurs « phases ». Exemple : le béton (construction), l'huile dans l'eau, le lait (même si les gouttelettes d'huile y sont très petites), etc.
- Un mélange homogène dont l'un des constituants est largement majoritaire est nommé « solution ». La substance qui se dissout est appelée « soluté » et celle qui dissout le soluté est appelée « solvant ». Exemple : dans l'eau sucrée, le sucre est le soluté et l'eau est le solvant.
- Quand une substance se dissout dans un solvant, on dit qu'elle y est « soluble ». Dans le cas contraire, on dit qu'elle y est « insoluble ». Exemple : le sel est soluble dans l'eau mais insoluble dans l'éthanol.
- Deux liquides qui forment entre eux et en toutes proportions un mélange homogène sont dits « miscibles » : par exemple, l'eau et l'éthanol. Dans le cas contraire, ils sont dits « non-miscibles » : par exemple, l'huile et l'eau.
- Une « émulsion » est constituée par la dispersion des gouttelettes d'un liquide au sein d'un autre avec lequel il n'est pas miscible. Exemple : l'eau et l'huile forment une émulsion car elles sont non-miscibles.
- Une solution est un mélange homogène qui se laisse ordinairement traverser par la lumière.
- Une suspension est un mélange hétérogène, dont les constituants peuvent être vus à l'œil nu. Il peut disperser la lumière.

h. Évaluation et régulation

Exercice 1 : Dans le tableau suivant, indiquer 1/ si le mélange est homogène en écrivant « HO » ou hétérogène en écrivant « HE », 2/ si les liquides mélangés sont miscibles ou non et préciser le soluté et le solvant dans le cas d'un mélange homogène.

Mélanges	Homogène ou Hétérogène	Solvant	Soluté
Le coca cola			
L'eau salée			
Le lait			
La sueur			

Mélanges	Liquides miscibles ou non miscibles
Quelques gouttes d'eau dans une bouteille d'alcool	
Une petite cuillerée de jus de citron dans du lait à la température ordinaire	
Le contenu d'un bouchon de miel agité dans un verre d'eau	
De la glycérine dans un verre d'eau	

Exercice 2 : Préciser la différence entre :

- a) une solution et une suspension ;
- b) un soluté et un solvant.

Critère pour l'évaluation

Les définitions sont assimilées et reliées aux observations ; les manipulations sont comprises.

i. Éléments de remédiation

L'élève dont le résultat est moins de 3 sur 5 mérite de faire l'objet d'une remédiation.

L'enseignant lui fournira des explications supplémentaires sur les notions qu'il constate ne pas trop bien comprendre et l'accompagnera à travers des exercices additionnels sur le sujet.

NB : Ces exercices additionnels peuvent être aussi distribués aux élèves qui ont bien compris pour les aider à approfondir des notions étudiées.

3. Séance 6 : Corps purs et mélanges, méthodes de séparation des constituants d'un mélange

DURÉE : 1h00

RÉSUMÉ :



Supports

- Manuel de sciences physiques (livre de classe), si existant pour ce nouveau programme
- Guide de l'enseignant
- Guide de l'élève



Matériel

- Des sachets et des bouteilles contenant des substances que les élèves apportent de chez eux.
- Substances et objets tels que : sel de table, sucre de table, eau, béciers ou bols métalliques, verres, réchaud électrique ou réchaud à gaz, verre de montre ou d'un couvercle en métal etc.

a. Correction des exercices et feedback de l'évaluation formative

DURÉE : 15 minutes

L'enseignant corrige les exercices de l'évaluation formative avec la participation de la classe.



Ce que fait l'élève

Les élèves participent à la correction des exercices et écoutent le feedback de l'enseignant.

b. Résumé de la notion relative aux solutions diluée, concentrée et saturée Pureté d'une substance et à la méthode de distillation

DURÉE : 30 minutes

L'enseignant demande à certains élèves de faire un résumé de la notion relative aux solutions diluée, concentrée et saturée. Il complète leurs réponses et en donne des notes au tableau.

Se référant ensuite à la solution saturée de la séance précédente, l'enseignant interroge la classe en ces termes : Peut-on séparer à nouveau l'eau et le sel ? Si oui, comment ?

Si cela est possible, il tente de réaliser les expériences proposées, même si elles ne correspondent pas à la bonne réponse !

Puis, allumant le réchaud, il réalise devant la classe l'expérience de l'ébullition complète de l'eau salée en la recouvrant temporairement d'un verre de montre (ou d'un couvercle en métal). Il présente ensuite le récipient et le couvercle à la classe en posant les questions suivantes : Qu'est-ce qu'on vient d'observer ? Où est passée l'eau ? Où se trouve le sel ?

L'enseignant explique que la vapeur d'eau peut être retenue et redevenir liquide par condensation, et cette eau liquide possède un haut degré de pureté.

Si cette ébullition se fait à grande échelle, dans un dispositif propre à la distillation et si l'eau obtenue après condensation est recueillie dans des conditions exemptes de contamination par d'autres substances, cette eau est alors de l'eau distillée que l'on peut commercialiser sur le marché.

Il conclut que cette activité est l'une des méthodes de séparation des constituants d'un mélange et demande à la classe comment on l'appelle, avant de leur donner la réponse.

Ce que fait l'élève

Les élèves résument la notion relative aux solutions diluée, concentrée et saturée et écrivent les notes dans leur cahier.

Les élèves réfléchissent et proposent les méthodes de séparations qu'ils avaient trouvées dans leur recherche. Avec l'aide de l'enseignant, ils comprennent que c'est par évaporation ou ébullition de l'eau qu'on peut séparer à nouveau l'eau et le sel.

Ils constatent et notent que l'ébullition du mélange a permis de séparer le sel de l'eau par le fait que l'eau est passée à l'état gazeux (de vapeur d'eau) et que le sel s'est cristallisé dans le bécher (bol).

Ils suivent les explications de l'enseignant, discutent entre eux et, guidés par l'enseignant, aboutissent à la réponse : c'est la méthode de « distillation ».

c. Consolidation des apprentissages, résumé du cours et activités à la maison

DURÉE : 15 minutes

L'enseignant encourage les élèves à poser des questions sur les notions qui viennent d'être abordées et les assiste dans leurs échanges.

Il donne des exercices à faire à la maison et demande aux élèves de mener une enquête dans leurs zones respectives sur les techniques de préparation industrielle des eaux potables en leur expliquant la manière de procéder.

Ce que fait l'élève

Sous la supervision de l'enseignant, les élèves échangent entre eux en se posant des questions et en cherchant à se répondre mutuellement, puis notent les devoirs et l'enquête à réaliser.

NB : On s'assurera que l'enquête a été menée sur une période de deux semaines environ, avant la restitution des informations obtenues.

d. Production attendue

Il est attendu que l'élève :

- définisse une solution diluée, une solution concentrée et une solution saturée ;
- sache comment on réalise la distillation d'un mélange homogène ;
- fasse la différence entre le « distillat » et le « distillé ».

Trace écrite pour l'élève :

- Une solution est dite « diluée » quand elle contient très peu de soluté par rapport à la quantité de solvant.
- Une solution est dite « concentrée » quand la quantité de soluté est importante par rapport à la quantité de solvant.
- Une solution est dite « saturée » quand la limite de solubilité du soluté dans le solvant est atteinte. Dans ce cas, la solution ne peut plus dissoudre une quantité supplémentaire de la substance dissoute (sauf dans certains cas si on augmente sa température).
- La distillation est l'une des méthodes qui permet de séparer certains constituants d'un mélange homogène en portant ce mélange à ébullition.
- Lors de la distillation, le liquide recueilli est appelé « distillat » et le résidu restant dans le récipient est le « distillé ».

e. Évaluation et régulation

La séance qui suit (n° 7) s'inscrit en continuité de celle-ci. Les deux séances (n° 6 et 7) seront donc évaluées ensemble par une évaluation formative à la séance n°7 et par une évaluation sommative à la séance n° 8.

Critère pour l'évaluation

Voir séances N°7 et 8

f. Éléments de remédiation

Voir séances N°7 et 8

4. Séance 7 : Méthodes de séparation des constituants d'un mélange (suite)

DURÉE : 2h00

DÉMARCHE :

En premier lieu, les élèves découvrent d'autres méthodes de séparation des constituants d'un mélange et en réalisent quelques-unes afin de réfléchir aux techniques de préparation industrielle des eaux potables.

En second lieu, l'enseignant amène les élèves à réfléchir sur l'air comme mélange. Les élèves cherchent à préciser son importance, sa position dans l'atmosphère, sa composition et les proportions de ses constituants.

RÉSUMÉ :



Supports

- Manuel de sciences physiques (livre de classe), si existant pour ce nouveau programme
- Guide de l'enseignant
- Guide de l'élève

**Matériels**

- Des sachets et des bouteilles contenant des substances que les élèves apportent de chez eux.
- Substances et objets tels que : eau du robinet, eau de rivière, farine, réchaud à kérosène ou à propane, béchers, verres, erlenmeyers, bocal, papier filtre, etc.

a. Résumé du dernier cours et vérification des devoirs**DURÉE : 15 minutes**

L'enseignant demande aux élèves de lui faire un résumé du dernier cours, complète leurs réponses et les questionne sur leur enquête.

👤 | Ce que fait l'élève

Les élèves essaient de résumer le cours et présentent leur activité d'enquête.

b. Formation des équipes et réalisation d'activités de décantation**DURÉE : 25 minutes**

L'enseignant recommande aux élèves de former des équipes, puis il distribue le matériel.

Il passe les consignes suivantes :

Consigne 1

- Dans un bécher (ou un verre), réalisez un mélange en mettant une cuillerée de farine de blé dans un verre d'eau.
- À quoi est due la turbidité de l'eau ? La farine est-elle dissoute ou en suspension dans l'eau ?

Consigne 2

- Laissez le mélange au repos pendant quelques minutes, puis observez et notez ce que vous voyez.
- Que constatez-vous ? Seul l'élève rapporteur de chaque équipe intervient pour son groupe !

L'enseignant indique qu'en laissant reposer le mélange, les tout petits grains de farine en suspension se déposent peu à peu au fond du récipient et la partie supérieure du liquide se clarifie.

Consigne 3

- Versez délicatement la partie supérieure du liquide (qui paraît claire) dans un autre bécher (verre).

👤 | Ce que fait l'élève

Les élèves se mettent en équipe et réalisent le mélange d'eau et de farine. Ils demandent et cherchent la signification de « turbidité » et essaient de répondre aux questions du prof.

En observant le mélange au repos, ils constatent que la farine de blé se dépose au fond du récipient et que l'eau au-dessus de la farine paraît moins trouble. Après avoir discuté entre eux et noté leurs observations, chaque élève rapporteur affirme ce que son équipe a observé et noté.

Après débat, la classe comprend que cette méthode de séparation est la décantation.

Guidés par l'enseignant, les élèves comprennent que cette méthode peut être utilisée pour clarifier l'eau de rivières, de boues, etc.

- Comment appelle-t-on cette méthode de séparation ?

L'enseignant précise que le liquide ainsi décanté est appelé « décantât » et le résidu restant est le « décanté ».

Il questionne les élèves sur les cas d'utilisation éventuelle de cette méthode.

c. Filtration d'un mélange hétérogène

DURÉE : 20 minutes

L'enseignant demande à la classe : « Est-ce que cette eau, le décantât, ne contient plus du tout de farine en suspension ?

S'il a encore de tout petits grains la farine, peut-on encore les enlever du décantât ? Si oui, comment ? »

L'enseignant introduit un papier filtre convenablement plié dans un entonnoir, place l'ensemble dans l'ouverture d'un erlenmeyer (bocal) et verse lentement l'eau décanté d'un des béchers (verres) dans le filtre en agitant doucement.

Ensuite, il montre à la classe le liquide nouvellement obtenu et ouvre le papier filtre pour observer le résidu restant.

Il demande le nom de cette nouvelle méthode de séparation.

Il précise que le liquide filtré est appelé « filtrat », et le résidu « filtré ». Il conclut que la filtration est utilisée pour clarifier l'eau avant de la rendre potable.

Si le temps le permet, il lance un débat dans la classe sur la manière de rendre potable cette eau filtrée.

L'enseignant les félicite et ajoute qu'on peut aussi acheter un comprimé appelé « aquatab » ou un sachet contenant une substance en poudre appelée « pur » et mettre soit le comprimé, soit le sachet dans un (1) gallon d'eau pour le traiter.

d. Explication sur la méthode de cristallisation

DURÉE : 15 minutes

L'enseignant affirme à la classe que l'évaporation dont il parle fait partie du processus de la distillation. Il souligne qu'il existe d'autres méthodes et qu'il va leur parler d'une méthode qui prend plusieurs jours pour être vérifiée ; c'est la cristallisation (ou recristallisation).

| Ce que fait l'élève

Certains élèves disent non et d'autres oui.

Un débat est ouvert dans la classe et des réponses comme « par évaporation », « par filtration », « par ébullition » sont données.

La classe observe et voit que l'eau s'écoule goutte à goutte dans l'erlenmeyer (bocal).

Les élèves découvrent que le décantât contenait encore de la farine en suspension, car le papier filtre a retenu tous les petits grains de farine restants et que le liquide clair et limpide obtenu est maintenant une solution homogène.

Les élèves répondent sur la façon dont ils ont l'habitude de voir traiter les eaux chez eux. Ils disent soit par l'ajout de quelques gouttes d'eau de javel (JIF) « 5 gouttes par gallon d'eau », soit en faisant bouillir cette eau pendant 15 minutes environ

| Ce que fait l'élève

En écoutant l'enseignant, les élèves découvrent qu'il existe d'autres méthodes de séparation.

Ils posent certaines questions et essaient de comprendre comment se réalise la cristallisation du sucre à partir des explications de l'enseignant.

Il indique : "On prend du sucre en poudre, de l'eau, un grand verre, une casserole, des piquettes en bois ; on remplit le verre avec de l'eau aux 2/3 et on le verse dans la casserole.

Ensuite, on fait chauffer jusqu'à ce que l'eau frissonne, puis on fait dissoudre, en remuant bien, autant de sucre que possible (pour 50 g d'eau, 200 g de sucre environ). On ne prolonge pas trop l'ébullition et on verse ce liquide dans le verre.

Enfin, on place les piquettes en bois dans le liquide en les écartant et on place le tout dans un endroit tranquille, sur un support stable. »

Il est important de passer observer tous les jours ce qui arrive dans le liquide et les piquettes en bois. Cette méthode s'appelle la « cristallisation » ou la « recristallisation ».

L'enseignant propose aux élèves d'essayer de réaliser la cristallisation du sucre chez eux en notant leurs observations quotidiennes et de venir les présenter la semaine suivante pour en tirer des conclusions.

e. Explication et informations sur l'air

DURÉE : 20 minutes

L'enseignant gonfle un ballon de baudruche, puis le relâche dans la salle. Ce dernier s'élance dans toutes les directions. Il fait réfléchir la classe sur la en posant les interrogations suivantes :

Qu'est-ce qui s'échappe du ballon ? Quel est son état physique, sa couleur, son odeur ? Quels sont ses caractéristiques physiques ? Est-ce un corps simple ou un mélange ?

S'il est un mélange de gaz, de quels gaz est-il composé ?

Suite aux réponses des élèves, l'enseignant précise que l'air est effectivement un mélange de plusieurs gaz dont deux sont en plus grande quantité : le diazote à environ 78 % et le dioxygène à environ 21 %, le 1 % restant correspondant aux autres gaz.

Il déclare que ces autres gaz sont assez nombreux et présents en très faibles proportions. On peut citer par exemple : le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau, etc.

Il demande aux élèves : est-ce que l'air se trouve partout ? Et quelle est son importance pour nous sur la terre ?

Il souligne en effet que l'air est partout autour de nous et à des dizaines de kilomètres de hauteur. Il forme une enveloppe gazeuse autour de la Terre appelée « atmosphère ». Cependant, si on compare la Terre à une pomme, l'épaisseur de son atmosphère ne représente que la pelure de cette pomme.

L'enseignant précise que l'air n'existe pas sur la lune et les autres planètes découvertes jusque-là. Sur la Terre, il englobe toute la planète, se trouve même dans le sol

Ce que fait l'élève

Les élèves répondent suivant ce qu'ils ont appris précédemment sur les substances à l'état gazeux et les mélanges de gaz.

Certains élèves reprennent ce qu'ils avaient appris de l'air au cycle 2.

Des élèves se questionnent sur ces autres gaz.

Ils essaient de répondre en fonction de leurs connaissances préalables.

Les élèves reprennent les notes au tableau en les répétant, puis inscrivent les traces écrites dans leur cahier.

pour la respiration des insectes, des bactéries, ainsi que dans les eaux pour les animaux aquatiques. Il est effectivement indispensable à la vie de la plupart des êtres vivants sur la Terre, surtout grâce au dioxygène qu'il contient.

Les autres planètes en général sont aussi entourées d'une atmosphère, un mélange de gaz dont la composition est différente de celle de l'air.

Parallèlement, l'enseignant écrit des notes au tableau.

f. Évaluation formative des contenus des deux dernières séances (n° 6 et 7)

DURÉE : 25 minutes

L'enseignant résume le cours et donne des exercices pour évaluer les contenus étudiés dans les deux dernières séances.

Il mobilise les élèves pour l'évaluation des contenus de la séquence qui s'effectuera au prochain cours.



Ce que fait l'élève

Les élèves commencent à effectuer les exercices et les terminent chez eux.

g. Production attendue

Il est attendu que l'élève :

- connaisse et expérimente certaines méthodes de séparation des constituants d'un mélange ;
- arrive à traiter une eau claire et limpide pour la rendre potable ;
- définisse : décantation, filtration, distillation et cristallisation.
- fasse la différence entre décantât et décanté, filtrat et filtré.
- connaisse l'importance de l'air, sa position dans l'atmosphère, sa composition et la proportion de ses constituants.

Trace écrite pour l'élève :

- La décantation est le procédé qui consiste à clarifier un mélange homogène en laissant déposer naturellement les impuretés qui sont en suspension.
- Le liquide recueilli après la décantation est le « décantât » et le résidu obtenu s'appelle « décanté ».
- La filtration est le procédé de clarification d'un mélange en faisant passer un mélange décanté au travers d'un filtre pour retenir les substances solides très petites qui y sont en suspension.
- Lors de la filtration, le liquide recueilli est appelé « filtrat » et le résidu restant est le « filtré ».
- La cristallisation est la formation de cristaux d'un soluté dans un mélange homogène afin de séparer une partie du soluté du solvant.
- Pour traiter de l'eau claire et limpide afin de la rendre potable, on peut la faire bouillir pendant quelque temps ou y ajouter soit quelques gouttes d'eau de javel, soit un comprimé « aquatab », soit un sachet de « pur ».
- L'air est un mélange de gaz homogène indispensable à la vie de la plupart des êtres vivants.
- L'air possède toutes les caractéristiques de la matière à l'état gazeux, il est incolore et inodore.
- L'air est composé d'environ 21% de dioxygène, 78% de diazote et 1% d'autres gaz en très petites quantités comme le dioxyde de carbone ou la vapeur d'eau.
- L'air se trouve sur la Terre autour de nous, dans le sol et dans les eaux, mais il n'existe pas sur la Lune et sur les autres planètes.
- La plupart des planètes sont aussi entourées de gaz ou de mélange de gaz dont la composition est différente de celle de l'air.

h. Évaluation et régulation

Exercice 1 : Réponds par vrai ou faux.

1. Un mélange homogène est une solution dans laquelle le soluté et le solvant ne peuvent se voir à l'œil nu. (.....)
2. Deux liquides non miscibles finissent par se séparer quand on les agite ensemble dans un même récipient. (.....)
3. Bonus : même question si l'expérience est réalisée en apesanteur (.....)
4. L'eau obtenue par filtration d'un mélange est potable. (.....)
5. L'eau obtenue par distillation dans de bonnes conditions possède un haut niveau de pureté. (.....)
6. Une solution dans laquelle le solvant peut encore dissoudre du soluté est saturée. (.....)
7. La recristallisation est la séparation d'une partie d'un soluté et d'un solvant par formation de cristaux de ce soluté. (.....)
8. L'air existe partout, même sur les autres planètes (.....)

Exercice 2 : Complète les phrases suivantes :

1. L'air est composé de deux principaux gaz : le _____ et le _____.
2. Pour clarifier un mélange homogène en laissant déposer naturellement les impuretés, on utilise le procédé de la _____.
3. Quand une substance se dissout dans un solvant, on dit qu'elle y est _____. Dans le cas contraire, on dit qu'elle y est _____.
4. L'air est _____ à la vie de la plupart des _____.
5. Quand on peut distinguer à l'œil nu ou à l'aide une loupe les constituants d'un mélange, on dit qu'il est _____.
6. Une solution dans laquelle le soluté atteint sa limite de solubilité est dite _____.

Critère pour l'évaluation

Les définitions sont assimilées et reliées aux observations et manipulations.

i. Éléments de remédiation

L'élève dont le résultat est moins de 10 sur 17 mérite de faire l'objet d'une remédiation.

L'enseignant lui fournira des explications supplémentaires sur les notions qu'il affirme ne pas trop bien comprendre et l'accompagnera à travers des exercices additionnels sur le sujet.

NB : Ces exercices additionnels peuvent être aussi distribués aux élèves qui ont bien compris pour les aider à approfondir des notions abordées.

5. Séance 8 : Évaluation

DURÉE : 1h00

DÉMARCHE :

Cette séance est intégralement réservée aux évaluations (sommative du point de vue des contenus et formative du point de vue des compétences) de la séquence qu'elle conclut.

RÉSUMÉ :



Supports

- Grille d'(auto-)évaluation des compétences

a. Retour sur l'évaluation formative de la séance précédente

DURÉE : 15 minutes

L'enseignant corrige rapidement l'évaluation formative du cours précédent et répond aux questions des élèves.

Ce que fait l'élève

Les élèves corrigent leurs copies au fur et à mesure que les réponses sont données par l'enseignant. Ils écoutent les explications et posent des questions à propos de leurs erreurs.

b. Évaluation sommative des contenus de la séquence

DURÉE : 30 minutes

L'enseignant accorde une minute aux élèves pour se préparer à l'évaluation et leur présente les consignes. Il distribue le texte de l'évaluation à chaque élève.

Le temps écoulé, il met fin à l'évaluation et collecte les copies.

Ce que fait l'élève

Les élèves passent leur évaluation et remettent leurs copies à l'enseignant.

c. Evaluation formative des compétences (auto-évaluation de la part des élèves)

DURÉE : 15 minutes

L'enseignant distribue une grille d'auto-évaluation à chaque élève et leur donne les explications nécessaires pour bien remplir la grille.

Le temps écoulé, l'enseignant ramasse les grilles complétées en promettant un feedback aux élèves.

Ce que fait l'élève

Les élèves s'autoévaluent à partir de la grille.