

Document de travail pour

La main à la pâte

Adaptation française des livres Insights
Une méthode de sciences pour l'école élémentaire

Module

La poudre mystérieuse

Version gratuite téléchargée sur le site Internet La main à la pâte
Traduction faite sous la responsabilité de l'Académie des sciences
Diffusion autorisée pour les classes françaises par la société Odile Jacob multimédia

Table des matières

Introduction

Le programme de sciences élémentaires INSIGHTS	4
Introduction à La poudre mystérieuse	5
Aperçu global des objectifs, concepts , savoir-faire.....	6

Suggestions pédagogiques

Niveau de classe	8
Durée planning	8
Contenu du programme et prolongement.....	8
Les traces écrites	9
Travail à la maison.....	9
Stratégie de travail en groupe.....	9
Enseigner à des élèves d’horizons divers	10
Impliquer des élèves ayant des déficiences intellectuelles et physiques	11
Matériel	11
Préparation par le professeur	13
Règles de sécurité.....	13
Votre rôle.....	14

Structure

Le cadre d’enseignement - apprentissage	16
Le cadre du raisonnement scientifique et des démarches.....	18
Le cadre de l’évaluation	19
Organisation de chaque séquence.....	22

Séquences

Résumé des séquences	23
Liste du matériel.....	25
Questionnaire d’introduction.....	27
1 Introduction	35
2 Mon environnement est-il OK	51
3 Découverte sensorielle des poudres	62
4 La poudre mystérieuse de la cour d’école	75
5 Début des recherches.....	85
6 Une découverte systématique des poudres : indices des mélanges (évaluation).....	95
7 Différenciation des poudres	111
8 Classification des substances, Partie 1	118
9 Classification des substances, Partie 2	126
10 Utilisation des compétences scientifiques afin de décrire une nouvelle substance (option).....	135
11 Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l’école (évaluation intégrée de performances)	146
12 Comment cela s’est-il produit ?	157
13 Un chimiste à la maison	165
Evaluation finale	180
Contenu scientifique.....	190

Glossaire des termes scientifiques.....	194
---	-----

Le programme de sciences élémentaires INSIGHTS

Ce module est une des parties du programme de sciences élémentaires INSIGHTS. Ce programme d'études scientifiques et de recherches a pour ambition deux objectifs importants.

1. Offrir aux élèves des expériences scientifiques, stimulantes qui développent leur fascination pour le monde extérieur, les aident à acquérir les connaissances et concepts scientifiques dont ils auront besoin durant leurs années scolaires à venir et dans la vie de tous les jours.
2. Vous servir de guides et de références afin d'enseigner les sciences dans le véritable esprit de la recherche scientifique et de la découverte.

Les modules d'*INSIGHTS* prennent en considération le fait que chaque enfant arrive en cours avec un important bagage d'expériences qui modèle sa façon de comprendre et d'appréhender le monde extérieur. Dans chaque module, les enfants utiliseront des matériaux nouveaux et intéressants afin d'étudier des phénomènes et d'explorer en profondeur un thème scientifique. Ils développeront leur réflexion et leurs capacités en observant, questionnant, expérimentant, en faisant des erreurs à travers des discussions, des analyses et des échanges d'idées et de découvertes avec leurs camarades.

INSIGHTS a pour ambition de vous faire devenir, vous et vos élèves, de véritables apprentis en sciences, tout en vous amusant. La science est avant tout un moyen de nous faire partager les merveilles de l'univers. Savourez votre rôle tout au long de ce programme.

INTRODUCTION A “ LA POUDRE MYSTERIEUSE ”

Dans ce module, les problèmes liés à l’environnement sont mis en avant afin d’étudier les propriétés de certaines substances et de développer les étapes du processus scientifique.

Le problème est l’apparition d’une mystérieuse couche de poudre blanche dans la cour de l’école de Dexter - qu’est-ce que c’est, d’où vient-elle et les élèves sont-ils en sécurité lors de la récréation ?

Les élèves commencent par définir le problème et imaginer les causes possibles. Ensuite, ils étudient 6 poudres blanches inconnues, (comme des produits ménagers) qui pourraient recouvrir la cour. Les élèves observent les poudres et utilisent uniquement leurs sens. Après une observation de la poudre mystérieuse, ils découvrent que celle-ci est un mélange, mais ne peuvent dire, par le biais de l’observation, quelles poudres elle contient. Puis, ils font différentes analyses des 6 poudres, ils utilisent 4 liquides et 3 indicateurs colorés : l’iode, la phénolphthaléine et le rouge de phénol . Toutes les données sont rassemblées, comparées, organisées et analysées sur le tableau de classe. Les élèves terminent le module par un retour à la poudre mystérieuse. Ils utilisent leurs connaissances des propriétés des poudres qu’ils ont étudiées et leurs compétences expérimentales et analytiques. Ils résolvent le mystère et rédigent un rapport affiché au tableau de l’école sur “ La Poudre Mystérieuse ”. Est-elle dangereuse et d’après eux quelle en est sa provenance ?

Ce module met l’accent sur la résolution d’un problème et l’utilisation d’une démarche scientifique comme moyen pour comprendre le monde naturel. Les élèves rassemblent les données en utilisant leurs propres sens. Ils font des tests simples et effectuent des comparaisons. Ils utilisent des savoir-faire d’étude systématique de données. Puis ils appliquent ce qu’ils ont appris afin d’établir une explication ou une hypothèse de l’événement. Ce module fournit aussi l’opportunité aux élèves de jouer le rôle d’un écologiste et d’un chimiste qui recherchent les causes et les effets d’un événement inexplicable.

APERÇU GLOBAL DES OBJECTIFS, CONCEPTS , SAVOIR-FAIRE

Objectifs :

- Les élèves apprennent que les substances ont des propriétés chimiques et physiques.
- Les élèves développent et appliquent des savoir-faire afin de résoudre un problème.
- Les élèves découvrent le rôle d'un écologiste.
- Les élèves développent leur aptitude à travailler en groupe ,au raisonnement scientifique ainsi que leurs savoir-faire.

Thèmes principaux d'organisation

- Changement
- La cause / l'effet

Concepts principaux

- Les substances possèdent des propriétés chimico-physiques
- La connaissance sur les propriétés des substances peut être utilisée afin de résoudre des problèmes.
- La résolution d'un problème est facilitée par une approche systématique.
- La science permet d'analyser les choses qui nous entourent.

Raisonnement et démarches scientifiques

- | | |
|----------------------------|--|
| • Recherche et observation | Utiliser nos sens |
| • Compréhension | |
| Organisation : | Rassembler des données
Classer |
| • Résoudre un problème | Vérifier :planifier des expériences
Contrôler et manipuler les variations
Expérimenter |
| • Interpréter et analyser | Questionner
Mettre en relation

Distinguer
Faire des synthèses |
| • Résoudre un problème | Déduire (anticiper, prévoir)
Formuler des hypothèses
Vérifier |

- Evaluer
 - Faire une synthèse
 - Tirer des conclusions
 - Prendre des décisions

- Communiquer
 - Verbalement
 - Discuter
 - Présenter
 - Ecrire
 - Expliquer
 - Non verbal
 - Faire des graphiques
 - Faire des diagrammes

- Appliquer
 - Assimiler
 - Utiliser ses connaissances pour résoudre des problèmes
 - Etendre ses connaissances à des situations analogues

SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES

Niveau de la classe

Ce module est conçu pour des élèves de 7-8 ans Il est hors programme en France ..

Durée, planning

Les treize séquences de ce module s'effectuent en 16 à 20 séances. Toutefois votre planning pourra être modifié selon l'intérêt des élèves.ou si vous choisissez de faire des prolongements de séquences, de compléter avec d'autres sujets ou de consacrer davantage de séances à une séquence . Nous vous suggérons de prévoir votre planning avant de commencer.

Contenu du programme et prolongement

L'étude des propriétés des matériaux ainsi que la situation-problème de ce module ont des liens évidents avec les autres domaines du programme . Le contexte environnemental peut être facilement étendu vers des enjeux sociaux . La nutrition et la cuisine permettent d'étendre les concepts scientifiques .

Chaque séquence se termine sur des idées de prolongement en rapport avec d'autres thèmes au programme. Nous vous conseillons également vivement d'utiliser des livres, histoires, chansons et œuvres d'arts afin d'élargir l'expérience des élèves. La partie bibliographie vous servira de guide.

Le développement du langage fait partie intégrante du module. On insistera sur les discussions en petits ou grands groupes. Les affiches de classe, cahiers de sciences et activités de travail à la maison motiveront les élèves à prendre des notes et à analyser leurs travaux. La plupart des séquences mettent en premier plan un ou plusieurs termes scientifiques. Si ces termes sont inconnus pour les élèves, on les introduira une fois que les élèves auront intégré le concept. Nous recommandons vivement de ne pas enseigner ces termes de façon isolée en début de séquence.

Une grande partie du travail effectué au niveau du développement du langage pourra servir au sein du programme de lettres et bien au-delà de ce que nous suggérons.

Des compétences en mathématiques comme la classification, les mesures seront utiles pour l'étude des sciences. Des cours sur les mesures et les échelles en mathématiques apporteront un complément à ce travail.

On éveille souvent l'intérêt des élèves par le biais de la recherche. Si vous avez assez de place, nous vous suggérons d'installer un lieu, où les élèves pourront approfondir leurs travaux, terminer une tâche ou poursuivre des recherches

.

Les traces écrites

La prise de note des observations et des idées a une grande importance au sein du module. Chaque élève notera les observations, données et interprétations dans son cahier de sciences, dans les tableaux, sous forme de rapports rédigés, croquis ou notes. Vous pourrez également demander aux élèves d'y écrire des histoires ou des rapports scientifiques. Vous trouverez dans le module des spécimens, des pages du cahier de sciences reproductibles et pour quelques séquences, des feuilles de prise de notes de groupe. Vous devrez les photocopier et les distribuer avec le matériel des groupes.

Si vos élèves ont l'habitude du travail en groupe, vous pourrez transformer les pages du cahier de sciences en "feuilles de notes" de groupe. Au lieu de distribuer une fiche à chaque élève, donnez-en une à chaque groupe. De cette manière, la discussion sur les différences et les similitudes des idées pourra se produire plutôt au cours de la séquence. Cependant, notez bien que le secrétaire de groupe aura un rôle plus actif au sein de son groupe. Avant de noter les observations et les résultats, les élèves devront se mettre d'accord.

Durant le module *la poudre mystérieuse*, vous rédigerez avec vos élèves un tableau à afficher "résumé d'observations". Ce tableau a pour but de garder une trace des expériences faites. Cela vous aidera à résumer les résultats des découvertes des élèves sur les 6 poudres blanches sur lesquelles ils font leurs expériences. Ce tableau est fabriqué avec de grands morceaux de papier ou de liège et des feutres indélébiles. Ce tableau pourra être exposé tout au long du module.

Travail à la maison

Les tâches de travail à la maison sont simples. Elles proposent des activités qui donneront l'occasion à l'élève d'appliquer les nouveaux concepts et savoir-faire à l'extérieur. Les tâches permettent également aux familles de cerner le module de sciences et de prendre part à l'apprentissage de leurs enfants. Vous trouverez dans ce guide des spécimens reproductibles et des fiches de travail à la maison. Il y a, à la fin de la première séquence, une lettre adressée aux parents, que l'élève amènera chez lui, qui décrit le principe du travail à la maison.

Stratégie de travail en groupe

Au cours du module la mystérieuse poudre, les élèves travailleront en groupe de quatre. Le principe du travail en groupe demande une certaine expérience aux élèves et aux professeurs. Les groupes de travail fonctionnent rarement correctement les premières fois. Il faudra peut-être pour commencer, consacrer quelques temps à aider les élèves à apprendre quelques règles de conduite, motiver et encourager une bonne interaction au sein du groupe. Soyez patient, le résultat en vaut la peine. Les élèves apprennent beaucoup plus en travaillant en groupe car chacun se sent directement impliqué et met à profit les échanges qu'il fait avec ses camarades.

Lors de la première séquence, vous aurez à constituer les groupes et à les combiner le mieux possible. Vous devrez peut-être au départ faire quelques modifications au niveau des groupes afin de constituer des groupes de travail efficace mais vous les garderez ensuite tels quels tout au long du module. On développera davantage l'interaction au sein du groupe et le sens des responsabilités. Si chaque élève a un rôle, nous vous proposons de définir des rôles avec des responsabilités spécifiques que les élèves s'attribueront.

Voici une des façons de distribuer les rôles :

1. Le responsable scientifique : c'est l'élève qui dirige le travail de groupe. Il s'assure que les tâches sont bien terminées et il aide chaque membre de groupe à remplir les responsabilités afférentes à son rôle.
2. Le transcripteur : c'est l'élève qui rassemble et rédige les idées du groupe sur la fiche de prise de notes de groupe.
3. Responsable du matériel : c'est l'élève qui surveille le ramassage, l'installation du matériel, le nettoyage et le retour de celui-ci.
4. Le rapporteur : c'est l'élève qui présente les résultats du groupe à toute la classe.

Si vous avez une classe importante, il vous faudra ajouter des élèves dans les groupes et attribuer plus de rôles. Les élèves changeront de rôle à chaque séquence afin d'accomplir plusieurs tâches et développer différentes capacités.

Enseigner à des élèves d'horizons divers

Les modules Insights ont été conçus, menés, testés dans des établissements situés dans des villes et sont adaptés aux exigences requises pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences à tous types d'élèves. Quelques suggestions complémentaires :

- Soyez sensibles aux différences culturelles qu'il peut y avoir entre vos élèves et encouragez l'échange des expériences antérieures afin de mettre en valeur la richesse des différences culturelles.
- Aidez les élèves à percevoir que les concepts scientifiques ont un lien avec leurs expériences antérieures et leur vie de tous les jours.
- Etoffez une suggestion de prolongement ou séquence et la bibliographie en leur présentant des travaux scientifiques, historiques ou d'actualités, effectués par des personnes de divers horizons.
- Lors du prolongement d'une activité, nous vous suggérons d'inviter quelqu'un à venir dans votre classe. Faîtes en sorte que ces personnes soient des femmes, des représentants d'une minorité, des infirmes ou toutes personnes à l'image de la diversité de vos élèves.

Les modules Insights sont également idéals pour les classes d'élèves issus de divers horizons linguistiques

- Tous les élèves, quelles que soient leurs origines linguistiques, peuvent pratiquer des recherches.
- On donnera plusieurs occasions aux élèves afin de développer le langage oral et écrit à travers des recherches intéressantes et constructives effectuées en groupe

Entraîner les élèves ayant des déficiences intellectuelles et physiques.

Les modules d'Insights sont bien adaptés aux élèves de différents niveaux afin d'assurer la réussite de l'élève. Nous vous recommandons :

- de créer une atmosphère de classe saine et ouverte à toutes les idées nouvelles et diverses
- d'encourager les élèves à mettre en commun et reconnaître leurs premières opinions sur les concepts scientifiques qu'ils explorent et à continuer à les énoncer tout au long du module.
- de contrôler le progrès des élèves sur une base continue
- De fournir des directives spécifiques et des travaux pratiques supplémentaires afin de rendre claire la compréhension d'un concept.
- D'organiser et de communiquer les concepts scientifiques de différentes façons par des expérimentations, représentations, travaux rédigés, dessins, graphiques et discussions.
- De fournir des consignes et une aide spécifique pour encourager le travail en collaboration, comme mettre les élèves par groupe de deux plutôt que par groupe de quatre, leur apprendre comment travailler en groupe et leur laisser assez de temps pour réfléchir à leurs efforts communs.

Comme les modules d'*Insights* sont basés sur des expériences faisant appel aux différents sens, à différentes représentations et à la coopération de groupe, ils sont bien adaptés aux élèves qui ont des handicaps physiques. Servez-vous de ces suggestions et ajoutez-en afin de vous assurer que les séquences se déroulent du mieux possible pour les élèves.

- Renseignez-vous auprès du médecin de l'élève afin d'identifier ses limites et son potentiel
- Organisez la salle de classe en fonction des besoins de l'élève, proximité du matériel, espace ou soutien.
- Mettez en place une relation de copinerie afin que les élèves aient un camarade qui les assiste.
- Renseignez-vous auprès d'un collègue ou d'un spécialiste de votre école afin d'ajouter des outils, aides ou idées.

Matériel

Les matériels de base dont vous aurez besoin lors de ce module sont supposés être déjà disponibles. Vous devrez vous procurer des articles auprès d'un organisme de fournitures scientifiques ou d'un département de science d'un lycée voisin.

Ce module est passionnant, il déclenche des réflexions – mais salissant : c’est inévitable dans de réelles investigations chimiques. Si possible, chaque jour, prévoyez 10 minutes supplémentaires pour l’installation et le nettoyage. Si cela est possible, demandez au responsable du matériel de remplir les récipients de leur groupe avec les poudres et les liquides, à partir d’une source commune. Cela vous permettra de gagner un temps précieux lors de l’installation. Si vos groupes ne peuvent pas l’assumer, il faudra que vous ou un petit groupe d’étudiants assistants répartissent les poudres, les liquides et les indicateurs dans des récipients séparés pour chaque groupe, au début de chaque cours. Afin de conserver le matériel et réduire les salissures, assurez-vous de ne pas donner plus de poudre ou de liquide que nécessaire. Prévoyez un endroit pour le stockage du matériel.

Attribuez un code couleur aux bouteilles individuelles contenant les poudres avec des points de couleur ou des feutres, selon de code suivant. Les récipients et les cuillères, contenant la poudre des élèves, devront avoir aussi le même code de couleur afin d’éviter le mélange des poudres.

Le bicarbonate de soude	rouge
Le chlorure de sodium	jaune
La maïzena	vert
L’acide citrique	bleu
Le carbonate de calcium	orange
Le sucre	violet

Étiquetez chaque récipient de liquide, les vôtres ainsi que ceux des élèves avec leur nom ou leur abréviation :

Alcool
vinaigre
huile
Phénolphtaléine (PT)
Rouge de Phénol (PR)
Iode (I)

Ne laissez pas les élèves remettre les restes de poudre dans les bouteilles. Ils devront être jetés.

On enrichira les expériences des élèves par le biais de livres, magazines, études scientifiques et ressources audiovisuelles. Vous pourrez transmettre la bibliographie à votre bibliothécaire et commander certains livres pour votre classe. Si cela est possible, trouvez un endroit pour afficher un tableau d’informations concernant les scientifiques. Décidez d’une stratégie à adopter pour rassembler, illustrer et tenir à jour les informations sur les scientifiques qui font de la recherche, développent des idées sur les substances et propagent l’information. Rassemblez des informations sur les métiers et des affiches provenant de différentes sociétés professionnelles. Voyez les suggestions dans la partie “ ressources du professeur ”.

Préparation du professeur

Si vous n'avez jamais utilisé un module comme celui-ci, ne vous laissez pas intimider par "la poudre mystérieuse". Lisez la partie "contenu scientifique" de ce guide et étudiez les séquences avant de faire le cours. Puis expérimentez et apprenez-en encore davantage avec vos élèves

Règles de sécurité

Voici les règles de sécurité qu'il faudra toujours observer dans une salle de sciences. Elles sont à appliquer selon le matériel utilisé à tout moment. Assurez-vous que les élèves et les adultes qui participent les comprennent parfaitement. Nous vous demanderons de les rappeler aux élèves tout au long du module. Elles sont notifiées sur plusieurs pages du cahier d'expériences et travail à la maison dans un cadre intitulé sécurité.

1. Procurez-vous une copie des réglementations nationales concernant la sécurité à l'école
2. Vérifiez régulièrement que toutes les précautions de sécurité sont appliquées dans la classe
3. Assurez-vous que le matériel soit correctement rangé. Vous étiquetterez les emplacements et le matériel. Utilisez des boîtes de rangement pratiques.
4. Familiarisez-vous avec le matériel et les expérimentations.
5. Veillez toujours à ce que les élèves soient sous haute surveillance.
6. En début de chaque séquence, revoyez les règles de sécurité avec les élèves.
7. Prévoyez un temps suffisant pour nettoyer après chaque activité et remettre le matériel en place ainsi que les documents.
8. Assurez-vous que vous connaissez les démarches à suivre si un élève est malade ou se blesse.

Voici un exemple de règle de sécurité à afficher à un endroit visible pour tous :

1. Ne mélangez pas différents produits chimiques afin de voir ce qui se passe.
2. Ne touchez pas et ne goûtez pas aux produits chimiques avant d'y être invité par le professeur.
3. Lavez-vous les mains après avoir utilisé des produits chimiques.
4. Signalez tout accident, même minime à votre professeur.
5. Ne mettez vos mains en contact avec votre visage, votre bouche, vos oreilles ou vos yeux lorsque vous travaillez des végétaux, des animaux ou avec des produits chimiques.
6. Ne goûtez pas, ne reniflez pas des substances inconnues. Lorsqu'on vous demande de sentir une substance, éventez-la avec votre main afin de laisser monter l'odeur à votre nez.
7. Nettoyez toujours votre table de travail et vos mains après chaque expérience.

Votre rôle

L'importance du rôle que le professeur tient en dirigeant des activités de recherches offrant une grande liberté ne peut être exagérée. Beaucoup d'élèves n'ont pas l'habitude de travailler de façon autonome ou en groupe. Les élèves auront besoin de consignes et d'encouragements, plus particulièrement lors des premières séances et, ce, tout au long du module. En tant qu'enseignant de ce module, vous tiendrez plusieurs rôles.

Montrez comment se fait l'apprentissage des sciences. Votre but est de faire en sorte que les élèves apprennent comme de vrais scientifiques, en posant des questions, en découvrant de nouveaux matériaux, en faisant des rapprochements, des erreurs et en posant de plus en plus des questions. Le meilleur moyen pour que les élèves acquièrent cette attitude est d'en être un modèle. Vous n'avez pas à vous conduire en expert scientifique pour enseigner ce module. Apprenez en même temps que vos élèves afin de leur montrer l'attitude à avoir. Vous pouvez :

- Travailler avec des matériaux scientifiques à côté de vos élèves.
- Vous autorisez à faire des erreurs et leur montrer comme elles peuvent permettre d'apprendre.
- Reconnaître ce que vous ne savez pas et montrer aux élèves comment obtenir des informations, grâce à des gens, des livres et d'autres recherches.
- Posez des questions et acceptez toutes réponses comme probables
- Expliquez votre raisonnement lorsque vous apprenez quelque chose de nouveau.

Encouragez les recherches. Vos élèves travailleront par petits groupes. Il est important que vous circuliez et que vous encouragiez leurs recherches. La constitution des groupes et l'attribution des rôles au sein de ces groupes permettront de former des équipes de travail performantes. Lorsque vous circulez parmi les groupes :

- Encouragez chaque membre du groupe à participer, qu'ils s'entraident et s'encouragent entre eux.
- Poussez les groupes à résoudre les problèmes seuls, ne pas être tenter de le faire à leur place
- Rappelez aux élèves qu'ils doivent prendre des notes
- Posez toutes sortes de questions qui leur fournissent des pistes et des objectifs
- Encouragez les élèves à réfléchir à ce qu'ils savent déjà et appliquer ces connaissances dans une nouvelle situation
- Participez, vous aussi, en vous asseyant avec les groupes et en agissant comme un membre à part entière en faisant des recherches aux côtés des élèves.

L'idéal serait que les recherches puissent continuer même après la séquence pour étendre le sujet à d'autres domaines

- En installant des coins de la classe pour des recherches ultérieures avec le matériel
- En planifiant des horaires pour des études pratiques individuelles ou en petits groupes
- En mettant en place un projet basé sur la séquence mais qui engloberait d'autres matières
- En faisant un rapprochement entre les expériences faites en classe et la vie quotidienne des élèves.

Facilitez la discussion. Les discussions en petits et en grands groupes sont des moments critiques de chaque expérience. Les discussions permettent aux élèves de réfléchir à ce qu'ils savent déjà, de rendre compte de leurs suppositions et de leurs convictions, d'apprendre de quelqu'un d'autre et de développer et d'améliorer l'art de la communication. Les discussions vous permettront également d'évaluer les connaissances des élèves et de vous récapituler ce qu'ils savent déjà et ont acquis. Voici quelques suggestions pour établir des discussions réfléchies et animées :

- Faîtes des discussions, un moment de dialogue, de véritables échanges d'idées et d'impression entre vous et vos élèves et entre les élèves eux-mêmes.
- Acceptez toute suggestion d'un élève comme valable et importante.
- Aidez les élèves à clarifier leurs idées, une remarque incomplète ou faite à la légère ne mènerait qu'à une seule idée.
- Posez des questions de toutes sortes qui feraient appel aux expériences antérieures et à la compréhension des élèves et les encourageraient à faire des rapprochements
- Faîtes comprendre aux élèves que vous ne devez pas être le seul à poser des questions, leurs questions sont également importantes pour la discussion et l'apprentissage.

Modifiez et adaptez le module, bien que ces modules soient conçus pour être appliqués en tout lieu, l'environnement, lui, varie ainsi que les expériences et les idées que vous et vos élèves, apportez. Vous devez être libre d'adapter et de modifier le module ainsi, votre enseignement doit être adapté aux besoins de vos élèves. Efforcez-vous de :

- Vous baser sur les expériences et la diversité culturelle de vos élèves lorsque vous introduisez de nouveaux concepts
- D'adapter le cours aux connaissances et intérêts de vos élèves et,
- D'observer attentivement et d'évaluer les travaux des élèves afin de juger ce qui doit être fait ultérieurement, du rythme de travail à suivre et de repérer les élèves qui auraient besoin d'aide supplémentaire.

Le schéma enseignement - apprentissage

Le module *la poudre mystérieuse* s'organise autour de séquences d'apprentissage, d'activités scientifiques qui amèneront les élèves à explorer et à découvrir des concepts scientifiques. Chaque séquence sera constituée du schéma en quatre phases suivant ou de certaines de ces phases : comment démarrer, recherches et découvertes, analyses constats, prolongement :

Phase 1 : Comment démarrer

PROFESSEUR	ELEVES
Analyse les connaissances et la compréhension, motive et stimule	échangent des idées
lance des défis et pose des problèmes	posent des questions
	font des liens
	anticipent des objectifs

L'implication des élèves dans chaque séquence commence souvent par une discussion de classe durant laquelle les élèves échangent avec vous et leurs camarades, leurs expériences et connaissances du sujet. En créant une situation où les élèves sont libres d'exprimer leurs idées, même celles qui sont incorrectes, posez des questions et évaluez leur savoir, expériences et ainsi lancer des défis et stimuler leur curiosité pour le sujet. Les discussions poussent également les élèves à réfléchir sur leur façon de penser, très bon exercice pour développer l'esprit scientifique.

Phase 2 : Recherches et découvertes

PROFESSEUR	ELEVES	LES GROUPES
Observe	Observent	Echangent leurs idées
Facilite	Recherchent	
Intervient	Regroupent des données	
Evalue	Comparent	Séparent, partagent et effectuent les tâches
	Organisent	
	Questionnent	
	Résolvent des problèmes	Préparent les rapports
	Interprètent et analysent	
	Communiquent	

Durant la phase 2, les élèves travaillent avec les outils scientifiques, se servant de leurs facultés d'observation et de recherches pour explorer un phénomène. Il est très important d'attribuer une durée adéquate à la phase de recherche de façon à ce que les élèves puissent apprendre à travailler avec le matériel et pèsent le pour et le contre de leurs découvertes. Très souvent les élèves travaillent par petits groupes au sein desquels ils peuvent échanger les idées, les tâches et les stratégies et préparer des exposés pour la classe. Durant l'expérimentation, les élèves notent leurs idées et découvertes sur des pages du cahier d'expériences sous forme de notes, graphiques et dessins.

Phase 3 : Analyses, constats

PROFESSEUR	ELEVES
Pose des questions	Organisent
Guide les élèves	Évaluent
Évalue la compréhension de l'élève	Résolvent un problème
	Utilisent des exemples
	Interprètent et analysent
	Font la synthèse

Durant la phase 3, les élèves reforment la classe et parlent de ce qu'ils ont observé, expérimenté. La discussion a pour but d'aider les élèves à identifier et articuler des concepts scientifiques. En tant que meneur de débat, votre rôle est d'amener les élèves à clarifier leurs idées, organiser leur raisonnement, comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats. Les élèves utilisent souvent leurs pages du cahier d'expériences pour approfondir et expliquer leurs résultats ou illustrer leurs compréhensions d'un concept scientifique particulier.

Phase 4 : Prolongement

PROFESSEUR	ELEVES
Facilite	Appliquent
Évalue la compréhension de l'élève	Intègrent
	Posent des questions
	Déduisent
	Créent et inventent

Durant la dernière phase de la séquence, les élèves font la connexion entre de nouvelles et d'anciennes idées et entre les connaissances acquises dans ce module et d'autres matières et le monde extérieur. Les activités de prolongement sont à faire en classe, les suggestions de travail à la maison offrent aux élèves la possibilité de partager leurs découvertes avec leur famille et leur entourage.

Schéma du raisonnement et de la démarche scientifique

Les modules d'*Insights* ont pour ambition d'aider les élèves à développer le raisonnement scientifique et ses démarches. Dans chaque séquence ou groupe de séquences, les élèves se servent des compétences de chacune de ces quatre catégories : explorer et observer, communiquer, comprendre, appliquer

EXPLORER ET OBSERVER

Eveil des sens

Développement des sens

APPLICATION

Intégrer

Utiliser ses connaissances pour résoudre les problèmes

Etendre le savoir sur des situations analogues

Inventer

COMMUNIQUER

VERBAL

Discuter

Présenter

Ecrire

Expliquer

NON-VERBAL

Dessiner

Faire des

- graphiques

- maquettes

- diagrammes

PENSEES

RAISONNEMENT

COMPREHENSION

ORGANISATION

Regrouper des données

Classifier

- selon la durée et la méthode en séquence

- selon l'espace et la méthode en groupe

- selon les caractéristiques communes par catégorie

RESOUDRE LES PROBLEMES

Déduire

Reconnaître un sujet

Prévoir et anticiper

Vérifier

Planifier des expérimentations

Formuler des hypothèses expérimentales

Contrôler et manipuler des variantes

Expérimenter

Valider la fiabilité

INTERPRETER ET ANALYSER

Poser des questions

Mettre en relation

Distinguer

Comparer

Différencier

Mesurer : de longueur, de poids, de capacités, de temps, autre

EVALUER

Faire une synthèse

Faire des modèles

Identifier et appliquer les normes de valeur

Tirer des conclusions

Prendre des décisions

Schémas des évaluations

L'évaluation tient une part importante dans le programme d'*Insights*. Elle a deux propos. Premièrement, vous renseigner sur le niveau de compréhension des concepts de vos élèves et la progression de leurs compétences de raisonnements et démarches et de travail en groupe afin de vous permettre d'adapter chaque cours. Deuxièmement, de vous aider à contrôler l'évolution et la progression de chaque élève tout au long du module. Voici une brève présentation des différentes évaluations et stratégies proposées dans le module os et squelettes.

Le questionnaire d'introduction

C'est un avant test que vous faites faire avant de commencer le module. Il sert à vous aider à voir quel concept du module les élèves connaissent déjà et ceux qu'ils connaissent un peu et ceux qu'ils ne connaissent pas du tout. Ce questionnaire vous aidera à voir ce qu'il faudra approfondir et comment adapter vos séquences. C'est un test écrit, toutefois nous vous recommandons d'ajouter ou de le remplacer par des questions orales si vos élèves ont des problèmes en langues ou des besoins spécifiques comme pour ceux qui ne peuvent pas écrire.

Stratégie d'évaluation quotidienne

La stratégie d'évaluation quotidienne vous fournira les informations régulières qui vous aideront à desceller ce que les élèves perçoivent des expériences scientifiques. Les objectifs des séquences sont très divers.

L'objectif de certaines séquences est l'acquisition du contenu ou d'un concept particulier, d'autres séquences visent au développement du raisonnement, d'autres encore, refléteront les aptitudes au travail en groupe ou seront ciblées sur le développement d'autres attitudes comme la curiosité, le questionnement et l'intérêt pour les sciences. Les évaluations quotidiennes vous aident à cerner différents domaines à différents moments.

Les relevés vous permettent de superviser de façon permanente l'évolution individuelle et du groupe et d'adapter les séquences en changeant les durées ou les groupes, en portant l'accent sur différents points, en approfondissant les concepts ou en variant vos stratégies pédagogiques. De tels relevés vous permettent également d'avoir un aperçu en continu des progrès des élèves au niveau des concepts et des compétences.

L'évaluation sur le terrain

L'évaluation sur le terrain est une évaluation de la performance. Durant la séquence 11, les élèves travaillent en groupe avec un minimum d'interventions du professeur.

Vous pouvez circuler librement dans la classe et observer la performance des élèves en tant que membre d'un groupe de travail et en tant qu'apprenti scientifique suivant une démarche spécifique et exprimant leurs résultats, les uns aux autres, à vous ou par écrit. A partir de vos observations, vous pouvez modifier les autres cours, ajouter des recherches s'il y a des points faibles ou ajouter des discussions si les concepts ne sont pas clairs. Cette expérience particulière a un double propos, ce n'est pas une interruption de la séquence.

L'évaluation finale

L'évaluation finale permet de mesurer les progrès et changements de l'élève à la fin du module. Il comporte deux parties : l'évaluation des compétences et le questionnaire final.

Evaluation des compétences. L'évaluation des compétences est une épreuve pratique préparée. Les élèves démontrent l'évolution de leur raisonnement, de leurs démarches, de leur compréhension d'un concept en appliquant ces compétences et leurs connaissances sur un problème tout en expliquant leur façon de faire et leurs raisons. Le propos de l'évaluation de compétences est de voir si un élève comprend ou non un concept, peut l'appliquer sur un problème, et s'il fait preuve des démarches adéquates.

Le questionnaire final. Le questionnaire final est constitué des questions du questionnaire d'introduction à des fins de comparaison et des questions sur le savoir-faire du module. Son propos est de vous aider à juger de l'évolution de l'élève au niveau de la compréhension des concepts et présenté dans ce module.

Evaluation et prise de notes

Notez systématiquement ce que les élèves comprennent, et ce qu'ils sont capables de faire est important pour évaluer de façon effective. Les élèves démontrent le développement des concepts, des démarches et du travail en groupe à tout moment lors des recherches, discussions de classe et prise de notes. Vous devez trouver une façon d'enregistrer les progrès de chaque élève. Si vous mettez en place un système de relevé, il vous sera facile de noter les progrès des élèves sur le moment. Il y a différentes façons de faire ces relevés, par liste de pointage, dossiers de travaux, etc... Nous vous encourageons à inclure dans ces relevés le niveau précis des élèves en début de module à une ou plusieurs étapes ou en fin de module.

Ce relevé peut être effectué lorsque vous avez le temps d'observer les élèves au travail ou en discussion. Afin de vous aider à effectuer ces relevés, nous vous fournissons des tableaux de profil élèves - classe. Ces tableaux, qui peuvent vous aider à suivre les élèves individuellement ou la classe, se trouvent dans la séquence n°1.

En complément des évaluations.

En plus des renseignements que vous obtenez par le biais des stratégies d'évaluation instaurées dans chaque module, vous pouvez mettre en place d'autres moyens d'explorer et de comprendre les idées et le raisonnement des élèves. Nous vous recommandons de vérifier les travaux écrits formels ou informels des élèves, écouter leurs discussions en sciences et lors d'autres activités et chercher les liens entre les expériences de sciences et le travail des élèves en art, langues et autres matières. Regardez également leurs fiches de travail à la maison et discutez avec les parents des impacts.

Stratégies d'évaluation et niveau.

Il faut distinguer les stratégies d'évaluation de ce module d'autres types de tests, évaluation et notation de votre école. Les tests ont différents propos mais en règle générale ils servent à évaluer le niveau de l'élève en fin de chapitre ou de trimestre. Ils sont établis pour mesurer ce que les élèves savent et un score défini décide du passage. Les stratégies d'évaluation de ce module ont pour but de montrer ce que les élèves ne savent pas encore, comprennent partiellement et ainsi d'orienter votre pédagogie et le programme.

L'évaluation finale a pour fin de mesurer les changements et les progrès plutôt que d'attribuer un score. Ainsi il n'est pas approprié pour décider d'un niveau mais vous aiderez plutôt à voir si un élève progresse correctement. Cette évaluation n'est qu'une partie des informations dont vous vous servirez pour décider d'un niveau

ORGANISATION DE CHAQUE SEQUENCE

Chaque séquence du module suit le schéma suivant, introduction, ces deux pages vous donnent un aperçu de la séquence.

Vue d'ensemble : bref résumé de ce que feront les élèves au cours de la séquence

Objectifs : concepts scientifiques et savoir-faire auxquels la séquence fait appel.

Temps suggéré : durée minimale du déroulement de la séquence à adapter selon la classe.

Terminologie : mots clés scientifiques que les élèves apprennent dans le contexte de leur recherches. Vous noterez que tous les termes scientifiques dont on se sert lors de la séquence, ne figure pas sur cette liste. Ne sont inscrits que les termes ciblés.

Matériel : matériel nécessaire à l'exécution de la séquence. La liste se divise en trois parties, matériel pour chaque élève, matériel pour chaque groupe, matériel pour la classe.

Préparation préliminaire : tout ce que vous avez besoin de préparer avant de commencer. Matériel spécifique, disposition de la classe, tableau.

Evaluation : liste des stratégies qui vous aideront à déterminer si les élèves ont atteint les objectifs de la séquence. Ces stratégies d'évaluation devraient vous aider à orienter votre cours et à adapter le module aux besoins des élèves.

La séquence : cette partie vous expose en détails les trois premières phases de la séquence, comment démarrer, recherches et découvertes, analyses, constats. Elle vous propose des questions afin d'entamer la discussion, des points à observer lorsque vous circuler parmi les groupes et des suggestions qui vous aide à offrir aux élèves une meilleure compréhension.

Idée de prolongement : cette partie vous donne des idées des travaux à effectuer à la maison et des moyens d'appliquer le travail de la séquence, en dehors de la classe après le cours. Il y a dans chaque série d'activité de prolongement, un projet de langue, une activité autour des sciences sociales où l'on insiste sur la participation de femme ou de minorité et une activité à partir du concept lui-même.

Les pages du cahier d'expériences, prise de notes de groupe et travail à la maison : vous trouverez des spécimens reproductibles avec chaque fin de chaque séquence.

RESUME DE LA SEQUENCE

“ LA POUDRE MYSTERIEUSE ”

Questionnaire d'introduction

Cette première activité d'évaluation formelle vous aidera à déterminer les connaissances et les conceptions que les élèves ont de certaines substances et sur leur façon de résoudre un problème scientifique.

1. Introduction

Les élèves débattent de leurs idées sur la manière d'explorer des substances ou des objets et en quoi cela est utile ?

2. Mon environnement est-il OK ?

Les élèves sont mis en présence d'un événement simulé auquel un écologiste pourrait être confronté. Ils définissent et analysent les problèmes et commencent les prédictions.

3. Découverte sensorielle de poudres

Les élèves décrivent 6 poudres blanches inconnues, en utilisant uniquement leur sens de la vue, du toucher et de l'odorat. Ils se serviront de loupes afin d'obtenir une meilleure perception visuelle.

4. La poudre mystérieuse de la cour de l'école

Les élèves utilisent leur sens afin de commencer à décrire la mystérieuse poudre et d'identifier ses composants.

5. Exploration libre

Les élèves sont invités à explorer les 6 poudres en les mélangeant les unes aux autres ou avec 4 liquides afin de voir s'il existe de nouvelles propriétés identifiables.

6. Découverte systématique des poudres : indices issus des mélange (évaluation intégrée)

Les élèves mélangent les 6 poudres avec chacun des 4 liquides, systématiquement, et notent soigneusement leurs données. Une des séances est utilisée comme évaluation.

7. La différenciation des substances

Les élèves découvrent qu'ils peuvent différencier une des poudres en utilisant de l'iode.

8. Classification des substances, partie I

Les élèves utilisent la solution de phénolphtaléine afin de déterminer quelles poudres et quels liquides sont basiques.

9. Classification des substances, partie II

Les élèves utilisent le rouge de phénol afin de déterminer quelles poudres et quels liquides sont acides.

10. Utilisation de compétences scientifiques afin de décrire une nouvelle substance (option)

Les élèves analysent systématiquement une nouvelle substance et utilisent toutes les techniques apprises.

11. Résoudre le problème de la poudre mystérieuse de la cour de l'école

Les élèves analysent la mystérieuse poudre et déterminent ses composants.

12. Comment cela s'est-il produit ?

Les élèves se servent de leurs résultats d'analyse et de leur connaissance du voisinage afin de déterminer la provenance de la mystérieuse poudre. Ils préparent un rapport de leur découvertes.

13. Un chimiste à la maison

Les élèves appliquent leur savoir-faire et leurs connaissances de démarche scientifique pour préparer des produits ménagers.

Evaluation finale

L'évaluation finale consiste en une évaluation des compétences et un questionnaire final. Elle permet de fournir des informations sur les progrès et le développement des compétences des élèves et leur compréhension de l'ensemble du module.

Liste du matériel

Matériel pour chaque groupe de 4 élèves

- 2 loupes
- * 4 compte gouttes d'environ 30 gouttes
- * 4 plateaux de mélange avec 6 trous ou plus (voir notes)
- 1 plateau plastique d'environ 30 cm x 40 cm
- * 18 tasses en plastique transparent de 25 cl
- 20 flacons de 30 g
- 6 c à café en plastique
- 2 sacs plastique ou poubelle (option)
- 12 étiquettes d'environ 1 cm x 3 cm

Matériel général pour la classe

De la solution iodée environ 100 à 200 ml

Phénolphtaléine ; environ 500 ml

Solution de rouge de phénol ; environ 500 ml

2 tasses de chacun des produits suivants :

- bicarbonate de soude
- sel
- fécule

1 $\frac{1}{4}$ de tasse de chacun des produits suivants :

- acide citrique
- carbonate de calcium
- sucre

2 $\frac{1}{2}$ tasses ou 3 tasses de chacun des produits suivants:

- eau
- alcool à 90 °
- huile de maïs ou végétale
- vinaigre blanc

$\frac{1}{2}$ tasse de chaque produit suivant (en option)

- farine
- crème de tartre
- alun

1 citron ou une petite bouteille de jus de citron

2 boîtes de cure dents

1 tasse, récipient ou bol d'environ 250 g

..... gants plastique

cuillères en plastique supplémentaire

30 pastilles de 2 cm x 3 mm chacune de 6 couleurs rouge, jaune, vert,

...bleu, orange, violet

assortiment de substances et d'objets courants (voir Préparation préliminaire de la séquence 1)

..... 1 bâton de craie

2 feuilles de papier millimétré

1 paquet de carton noir découpé en carré de 7 cm

.....des journaux

du matériel pour nettoyer (éponges, balais, de l'essuie tout et du

.....produit vaisselle)

* Le nombre d'objets prévoit que ceux-ci seront réutilisés après avoir été lavé durant tout le module.

Note : les plateaux de mélange peuvent être obtenus auprès d'entreprises scientifiques (plateaux de dilution) ou d'entreprises artistiques (palettes)

LE QUESTIONNAIRE D'INTRODUCTION

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Voici la première activité d'évaluation du module " La poudre mystérieuse ". Elle devra être effectuée avant de commencer les séances afin de repérer, vous et vos élèves, les idées, concepts, interprétations et intérêts qu'ils ont au préalable sur les propriétés des substances et sur le processus de résolution d'un problème scientifique. Elle vous aidera également à orienter et adapter le module à votre groupe et à évaluer l'évolution et les changements en fin de module.

Objectifs

Evaluer les connaissances et compétences actuelles des élèves afin d'adapter l'enseignement aux besoins des élèves.

Fournir un repère afin d'évaluer l'apprentissage de l'élève en fin de module.

Matériel

Pour chaque élève :
le questionnaire d'introduction
du papier supplémentaire en cas de
demande

☛ Note

C'est une évaluation de la compréhension et de l'expérience et non pas une évaluation du vocabulaire technique. Repérez les élèves qui ont des difficultés à comprendre les énoncés du questionnaire. Ils auront certainement besoin d'aide supplémentaire tout au long du module.

Préparation préliminaire

- Faites des photocopies du questionnaire d'introduction, une par élève.
- Ce questionnaire est une épreuve écrite, toutefois si vos élèves ont des besoins spécifiques ou des problèmes en langue, nous vous encourageons à le traduire, le retravailler ou le faire passer sous forme d'entretien individuel.
- Familiarisez-vous avec les questions de façon à pouvoir les expliquer, si les élèves ont des problèmes avec certains mots.

Evaluation

- ✓ Barèmes servant à codifier le niveau ou le degré de connaissance de l'élève sur un concept ou une capacité.
- 5 Réponse complète et correcte
 - 4 Une réponse correcte dans l'ensemble mais où il manque quelques détails ou qui comporte une légère imprécision.
 - 3 Une réponse fausse ou insuffisante parce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
 - 2 Une conception naïve : une réponse logique et cohérente qui explique les données selon le point de vue de l'élève mais qui s'avère scientifiquement fausse. Notez que ceci est différent d'une erreur car elle est due à un simple manque d'informations.
 - 1 Une réponse enfantine et naïve ou un élève qui répète la question.
 - 0 Pas de réponse ou je ne sais pas.

Grandes lignes des contenus auxquels se réfère la question.

Question 1 sert à évaluer la capacité des élèves à distinguer les propriétés physiques d'une substance inconnue, en utilisant leurs sens ainsi que leur savoir-faire d'observation scientifique. Une réponse complète devra comporter plusieurs poudres blanches, ménagères communes. Attendez-vous aussi à des réponses qui citent la drogue, étant donnée la culture actuelle.

Question 2 sert à évaluer la capacité des élèves à poser un problème scientifique. Les élèves peuvent-ils déterminer les questions qu'ils doivent poser afin de résoudre un problème ?

Exemples de ce que doit contenir une réponse complète. Qu'est-ce que c'est ? Qu'est-ce qu'il ferait dans l'eau ? Que puis-je faire avec ? etc.

Questions 3, 4 et 5 permettent de déterminer la compétence des élèves à résoudre un problème. Les élèves peuvent-ils concevoir des expériences (question 3), prédire les résultats (question 4) et interpréter des données (questions 5).

Questions 6 permet d'évaluer ce que sait l'élève à propos de l'interprétation de données, de la notion de preuves et de ce qui est considéré comme une explication en sciences. Une bonne réponse doit indiquer qu'on ne peut pas être sûr de ce qu'est la poudre mystérieuse si on n'a pas fait de test systématique. Les raisons des choix indiquées par les élèves constituent la partie la plus importante de la question.

Question 7 donne l'occasion aux élèves de démontrer leur connaissance des règles de sécurité lorsqu'ils ont entre les mains une substance inconnue.

Dites aux élèves qu'ils vont commencer une étude sur les propriétés de certaines substances mais qu'avant de commencer, vous aimeriez être au courant de ce qu'ils savent déjà, de ce qu'ils ne savent pas encore et de ce qui encore un peu flou. Dites leur qu'ils peuvent inscrire la réponse " je ne sais pas " pour certaines questions mais que s'ils pensent pouvoir donner une réponse intéressante, il est préférable de s'engager en l'inscrivant. Dites aux élèves que vous êtes bien conscient qu'ils ne sont pas censés connaître toutes les réponses puisque vous n'avez pas encore entamé l'étude sur les propriétés de certaines substances. Le questionnaire ne sera pas noté ni inscrit sur un bulletin.

Distribuez les questionnaires, dites aux élèves qu'ils doivent demander de l'aide s'ils ne comprennent pas une question ou ont des problèmes à lire. Reformulez toutes les questions ou donnez des détails mais, faites attention à ne pas donner la réponse. A ce stade, on doit s'attendre à ce que les élèves ne connaissent pas grand chose.

Laissez le temps nécessaire pour que chaque élève puisse terminer.

Quand ils ont fini, ramassez les questionnaires.

Evaluez les données à partir du barème proposé. Cherchez les domaines où il y a déjà un signe de compréhension, ceux où il y a confusion ou une conception naïve et ceux qui semblent les intéresser afin de voir la façon dont vous pourrez les traiter lorsqu'ils apparaîtront au cours du module.

Conservez les questionnaires afin de comparer les réponses avec celles données en fin de module. Vous utiliserez le même questionnaire lors de l'évaluation des compétences. A ce moment là, vous pourrez proposer aux élèves de comparer les questionnaires du début et de fin et de réaliser tout ce qu'ils ont appris au cours de ces 6 à 8 semaines.

☞ Notes du professeur :

Nom

Date

La poudre mystérieuse

Questionnaire d'introduction

Directives aux élèves

Répondez à chaque question ci-dessous de la manière la plus complète possible dans l'espace qui vous est réservé à cet effet. Utilisez le dos de la feuille ou une feuille supplémentaire si vous avez besoin de plus de place.

1. Supposez que vous allez dans la cuisine d'un ami et que vous trouviez sur la table, un récipient non étiqueté, contenant de la poudre blanche. Sans ouvrir le récipient, faites une liste de toutes les choses qui pourraient y ressembler.
2. Vous pouvez ouvrir le récipient. Si vous aviez comme mission de découvrir de qu'est cette poudre, quelles questions vous poseriez vous ?

3– 5 Listez ci-dessous les différentes étapes que vous envisagez afin de découvrir le nom de la poudre blanche. Vous pouvez inclure du matériel de laboratoire comme de l'eau, une balance, une loupe, un mètre et toutes autres choses dont vous pensez avoir besoin. Indiquez ce que vous pensez qui arriverait et ce que cela voudrait dire.

3 étapes	4 ce qui pourrait arriver	5 ce que cela signifie
Exemples : mélangez avec de l'eau	La poudre disparaît	C'est peut être du sucre
	La poudre reste dans le fond du verre	Ce n'est pas du sucre
A		
B		
C		
D		

6. Pensez-vous être capable de répondre correctement à “ qu'est-ce que la poudre ” dans la question 3. Pourquoi et pourquoi pas ?

7. Lorsque vous faites des expériences avec cette poudre, pensez-vous qu'il y ait des étapes ou procédures qui pourraient être dangereuses ? Si non, expliquez pourquoi ? S'il y en a, faites une liste ci-dessous et expliquez pourquoi vous pensez que chacune d'elle est dangereuse.

Séquence 1

INTRODUCTION

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Scientifique*
- *Substance*

Vue d'ensemble

Cette séquence d'apprentissage prépare les élèves à la découverte des propriétés physico-chimiques de substances familières. Lors des discussions de classe, les élèves sont invités à échanger leurs idées sur la façon d'obtenir des renseignements sur ces substances, qui sont les personnes qui recherchent ces renseignements, quels genres de problèmes ces personnes doivent-elles résoudre, et pourquoi la connaissance des propriétés physico-chimiques de ces substances est importante.

Objectifs

Les élèves discutent de ce que font les scientifiques.

Les élèves découvrent les différentes façons de connaître les choses qui nous entourent.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Lettre à la famille

Pour la classe :

1 bâton de craie

Plusieurs substances communes (voir

Préparation préliminaire)

Pour le professeur :

Tableau profil élève/classe

Préparation préliminaire

Pour stimuler le débat de classe en début de cours, rassemblez plusieurs substances communes sur lesquelles les élèves peuvent avoir des idées simples. Des exemples de substances que vous pourriez présenter sont : des vitamines, de l'huile alimentaire, des détergents, une tasse en polystyrène et des objets en plastique ou en Nylon.

Constituez des groupes de travail de 4 élèves (chercheurs). Attribuer des rôles est utile au développement du raisonnement collectif et au management des groupes d'élèves. Si vous pensez que vos élèves travaillent correctement au sein de leur groupe, vous pourrez définir et attribuer d'autres rôles comme indiqué ci-dessous :

- a) Le responsable scientifique : c'est l'élève qui dirige le travail de groupe. Il s'assure que les tâches sont bien terminées et aide chaque membre de groupe à remplir les responsabilités afférentes à son rôle.
- b) Le secrétaire : c'est l'élève qui rassemble et rédige les idées du groupe sur la Feuille de prise de notes de groupe.
- c) Le responsable du matériel : c'est l'élève qui surveille le ramassage et l'installation du matériel, son nettoyage et son retour.
- d) Le rapporteur : c'est l'élève qui présente les résultats du groupe à toute la classe.

Si vous assignez des rôles, assurez-vous que les élèves aient un rôle différent, chaque fois.

Dans ce module sont inclus des spécimens reproductibles de la Feuille du cahier de sciences, des Feuilles de prise de notes de groupe et des Feuilles de travail à la maison. Pour chaque séquence d'apprentissage, vous devrez faire des copies pour chaque élève ou chaque groupe. Faites aussi une copie de la lettre à la famille pour chaque élève.

Si vos élèves ont déjà l'expérience du travail en groupe, et s'ils peuvent discuter de leurs observations et résultats avant de les noter, vous pourrez utiliser quelques-unes des Feuilles du cahier de sciences comme Feuille de notes de groupe. De cette manière, les groupes mettront en commun leurs observations et leurs résultats.

Dans cette séquence d'apprentissage, les élèves auront à développer des compétences de travail en groupe. Une bonne observation de l'interaction dans les groupes, vous aidera à déterminer ce qu'il faut apprendre aux élèves pour qu'ils arrivent à travailler en groupe et s'ils peuvent utiliser la Feuille du cahier de sciences comme Feuille de notes de groupe.

Evaluation

Sur quelles sources d'information les élèves s'appuient-ils pour décrire leurs objets (sens, faits, expériences) ?

Les élèves arrivent-ils à interagir au sein des groupes ?

Prise de notes

A la fin de cette séquence d'apprentissage se trouvent les Tableaux profil élèves/classe afin de noter l'évolution de la compréhension des concepts de base ainsi que du raisonnement et du savoir-faire des élèves. Utilisez les feuilles afin de suivre les progrès des élèves ou de la classe. Décidez de la fréquence de vos prises de notes. Cochez la case appropriée simplement lorsque vous voyez un élève ou un groupe utiliser un raisonnement ou savoir-faire particulier. Pour les concepts, cochez seulement lorsque les élèves montrent la maîtrise du concept.

Rappelez-vous qu'il n'est pas nécessaire de remplir chaque case ni de suivre chaque élève chaque jour. Notez simplement ce que vous observez. Vous aurez peut être envie de plus de détails lorsque vous décrirez le développement et la compréhension des élèves dans chacun des domaines suggérés.

Cette prise de notes vous permet de juger s'il est nécessaire de travailler davantage sur tel ou tel concept et/ou de donner des occasions supplémentaires de développer un raisonnement, une démarche scientifique ou l'interaction en groupe.

Comment démarrer

Les élèves examinent et échangent toutes les informations qu'ils connaissent sur différents objets et substances.

Rassemblez les élèves afin de commencer un débat de classe. Commencez la discussion en montrant un morceau de craie que vous ferez circuler entre les élèves.

Posez les questions suivantes aux élèves et notez leurs réponses, sur le tableau de classe :

Qu'est-ce que c'est ? Comment le décririez-vous ?

Que savez-vous de cet objet ?

De quoi est-il fait ?

Où pensez-vous que l'on puisse se le procurer ?

Dans quelle mesure est-il utile aux êtres humains ?

D'après vous, qui l'a découvert et développé ? Qui a décidé qu'il était utile ?

D'où tenez-vous les renseignements sur cet objet ?

Quelles autres informations voudriez-vous avoir sur cet objet ?

Continuez à montrer aux élèves les autres objets et notez leurs réponses sur le tableau de classe.

Demandez aux élèves d'examiner l'ensemble de leurs réponses pour tous les objets. Utilisez les questions suivantes afin d'encourager les élèves à analyser l'information :

Quel genre d'information avons-nous sur ces objets ?

Qui a été la source de l'information ? Ou qu'est ce qui a été la source de l'information ? Comment l'information a-t-elle été obtenue ?

Quel genre d'information ne possédons-nous pas ?

Comment pouvons-nous trouver davantage d'informations ?

Y a-t-il quelqu'un qui pourrait avoir des informations supplémentaires ?

Quelles raisons pourrions-nous avoir de vouloir des informations supplémentaires sur ces objets ?

Exploration et découverte

Les élèves sont mis au défi de devenir scientifique /experts sur un article de leur choix trouvé dans la classe.

Expliquez aux élèves, que lorsqu'ils travaillent en groupe, ils doivent prévoir un compte rendu pour la classe de toutes les informations que les membres du groupe connaissent. Ils doivent décrire la façon dont ils ont obtenu l'information. Puis énoncer les autres questions qu'ils se posent et comment ils pourraient obtenir plus d'informations.

Divisez la classe en groupes et demandez aux responsables du matériel de prendre une copie de la Feuille du cahier de sciences pour chaque élève de leur groupe.

Donnez-leur 15 minutes pour choisir un objet et apprendre tout ce qu'ils peuvent sur cet objet.

Lorsque vous circulez parmi les groupes, encouragez les élèves à écouter les autres, assistez-les dans la compréhension de leur rôle et expliquez-leur qu'il est du devoir de chacun de participer à toutes les activités.

Aidez-les à réfléchir sur les façons de trouver l'information sur leur objet (par exemple, le regarder très attentivement, le prendre à part, faire une simple expérience avec lui ou demander aux autres personnes ce qu'ils connaissent de cet objet)

Encouragez-les à poser des questions et à réfléchir sur la manière dont ils pourraient obtenir plus d'informations. Encouragez-les également à vérifier ce qu'ils ont observé et ce qu'ils ont noté sur la Feuille du cahier de sciences, leurs idées sur cet objet, et la manière dont ils ont eu ces informations.

Construire du sens

Les groupes échangent leurs informations et la démarche qu'ils ont utilisé pour étudier leur objet. Ils débattent de leur travail comme des scientifiques

Après 15 minutes, rassemblez la classe afin de noter les idées. Demandez à chaque secrétaire de montrer l'objet du groupe, de décrire les idées du groupe sur l'objet. Demandez-lui d'expliquer la manière dont le groupe a obtenu ces renseignements et idées. Demandez également un compte rendu sur ce que le groupe aurait pu obtenir comme informations supplémentaires. Encouragez le reste de la classe à poser des questions. Posez vos propres questions, comme indiqué :

Comment avez-vous obtenu cette idée et/ou information ?

Pourquoi l'avez-vous fait de cette façon ?

Qui d'autre aurait pu être expert et obtenir des informations sur cet objet ?

Comment les experts ont-ils obtenu leurs idées ?

Dans quelle mesure nos idées sont-elles identiques aux méthodes utilisées par les experts ?

Après que tous les groupes aient échangé leur travail, faites la conclusion de la discussion de classe en ayant en tête l'idée que les élèves se sont comportés comme des scientifiques. Ils ont fait ce qu'un scientifique fait : découvrir les choses et événements, comprendre aussi bien que possible les objets et essayer d'expliquer pourquoi les choses sont comme elles sont et se comportent comme elles se comportent.

Travail à la maison

Distribuez la Feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de choisir un objet chez eux. Un morceau de fruit, par exemple – et de suivre la même démarche que celle utilisée dans leur groupe à l'école. Suggérez-leur de faire cette activité avec un parent ou frère.

Envoyez la lettre à la famille.

Prolongements d'apprentissage

Demandez aux élèves d'observer un objet – peut-être un animal domestique de la classe ou autre chose vivante, comme une plante ou un arbre – et de faire une rédaction sur lui. Assurez-vous que les élèves regardent l'objet lorsqu'ils écrivent. Demandez-leur de noter tout ce qu'ils pensent, y compris des souvenirs de l'objet amené ou d'autres choses que cet objet leur rappelle.

Des scientifiques ont fait des découvertes par observation d'objets et de processus qu'ils ont conduites de façon nouvelle et inattendue.

Demandez aux élèves de lire le travail de MARIE CURIE, SIR ALEXANDER FLEMING, GEORGES WASHINGTON CARVER, ROBERT WASTON-WATT, JONAS SALK, NETTIE MARIA STEVENS, PERCY L. JULIAN, ALICE BORING, LEON RODDY, et BENJAMIN FRANKLIN.

Demandez-leur de mener une expérience d'observation et de garder trace des changements au cours du temps. Par exemple, ils peuvent regarder un semis germer et grandir, un morceau de pain devenir mou ou un verre d'eau s'évaporer. Leurs notes peuvent inclure ce qui se passe aussi bien que leurs réflexions sur pourquoi cela s'est passé ainsi.

☞ Notes du professeur :

Nom.....

Date

Page du cahier de sciences

Introduction

Les membres de mon groupe sont experts sur _____
(nom de l'objet)

Nos idées et informations sur l'objet	comment avons-nous trouvé
Les questions que nous avons	comment pourrions-nous trouver les réponses

Parent/Tuteur
Nom.....

Elève
Nom.....

Feuille de travail à la maison

Introduction

J'ai fait cette activité avec _____

Nous sommes devenus des experts sur _____
(nom de l'objet)

Nos idées et informations sur l'objet	comment avons-nous trouvé
Les questions que nous avons	comment pourrions-nous trouver les réponses

Chère famille,

Durant 6 à 8 semaines, notre classe va découvrir comment les scientifiques font des recherches et construisent des connaissances sur des substances inconnues. Nous utiliserons des produits ménagers, comme le sel, le sucre, le bicarbonate de soude et le vinaigre.

Après avoir terminé le projet dans la classe, nous donnerons régulièrement à votre enfant une tâche à faire à la maison. Ceci est appelé : Travail à la Maison.

Lorsque votre enfant aura ce devoir, demandez-lui de vous expliquer l'expérience faite à l'école, effectuée le jour même, et de vous dire ce dont il aura besoin afin de remplir la Feuille de Travail à la maison. Nous vous encourageons à travailler avec lui sur cet exercice. Il est très important que ce travail s'effectue sans le moindre danger. Assurez-vous que votre enfant n'étudie que des poudres et liquides sans danger et qu'il ne goutte aucune substance inconnue.

Nous espérons que ce travail avec votre enfant vous donnera une idée de ce qu'on fait en science à l'école et que vous pourrez ainsi partager nos recherches. Nous espérons que vous les apprécierez aussi.

Si vous avez quelques questions, laissez un mot à votre enfant. Merci de votre aide.

Sincèrement,

Séquence 2

**Mon environnement
est-il OK ?**

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Ecologiste*
- *Définir*
- *Hypothèses*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves utilisent leur capacité à rassembler des informations pour résoudre un problème lié à événement simulé auquel pourrait être confronté un écologiste.

Chaque groupe étudie la situation simulée, définit spécifiquement ce qu'il doit trouver pour analyser et traiter le problème. Chaque groupe fait des prédictions basées sur ce que ses membres connaissent déjà. Puis, lors d'une discussion de classe, la classe se met d'accord sur une définition unique du problème à traiter. Toutes les prédictions de groupes concernant la poudre mystérieuse, sont notées et préservées sur un tableau de classe pour la prochaine séance.

Objectifs

Les élèves étudient un événement écologique et définissent les questions auxquelles il faut répondre.

Les élèves prévoient et notent les résultats possibles de leurs études.

Matériel

Pour chaque élève :

Description d'un problème écologique
Cartographie du voisinage

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Feuille de prise de notes

Pour la classe :

1 morceau de papier millimétré

Pour le professeur :

Feuille de renseignements du professeur

Préparation préliminaire

- Préparez le Tableau de la poudre mystérieuse .
- Faites une copie par élève, de la description d'un problème écologique et de la carte du voisinage. Faites une copie de la Feuille de prise de notes de groupe pour chacun.
- La Feuille de renseignements du professeur vous donnera des suggestions de poudres qui peuvent être trouvées dans chaque habitation située sur la cartographie du voisinage. Cette information est à votre usage personnel.

Evaluation

- ✓ Les groupes se mettent-ils d'accord sur un problème précis ?
- ✓ Quelles sont les compétences mises qui apparaissent? (écouter, confirmer et clarifier les idées des uns et des autres et ainsi de suite)

Comment démarrer

Les élèves revoient les compétences utilisées lors de la séquence 1.

Revoyez les compétences utilisées lors de la séquence 1. Demandez aux élèves de quelle manière ils ont eu des idées et des informations, dans leur groupe de science. D'après eux, par quels autres moyens peuvent-ils obtenir des informations : mesure ? observation ? dans des livres ?

Rappelez-leur que les scientifiques travaillent souvent en groupes lorsqu'ils résolvent des problèmes. Chaque personne apporte sa propre expérience dans le groupe et peut voir quelque chose que les autres n'auraient pas vu. Il est important d'écouter chaque membre du groupe.

Exploration et découverte

Les élèves discutent de l'événement simulé. Ils établissent une liste de questions et suggèrent les causes possibles.

Encouragez-les à assumer le rôle d'un écologiste à qui il a été demandé de se renseigner sur ce qui est arrivé à la cour de l'école. Lisez aux élèves, la description d'un problème écologique.

Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel, de distribuer les copies de la description d'un problème écologique et la carte du voisinage à chaque membre des groupes ainsi qu'une copie de la Feuille de prise de notes de groupe.

Demandez aux groupes de commencer à résoudre leur problème. Ils doivent tout d'abord définir le problème avec beaucoup de soin ,c'est à dire de décider très clairement ce qu'ils vont essayer de trouver. Expliquez que pour ce faire, les élèves vont lire la feuille du problème. Ils en discuteront dans leur groupe et décideront de ce qu'ils doivent découvrir. Ils noteront sur la Feuille de prise de notes de groupe, une série de questions qu'ils liront plus tard à la classe entière lorsque qu'elle sera reformée.

Dialoguez avec les groupes afin de vous assurer que leurs questions sont formulées correctement. Si vous constatez qu'une question n'est pas très claire, demandez aux élèves ce qu'ils veulent dire. Dites-leur de reformuler leurs questions jusqu'à ce qu'ils expriment clairement ce qu'ils essayent de trouver.

Construire du sens

Les élèves développent un problème précis, une série de questions et une liste des causes possibles.

Lorsque les groupes auront complété leur série de questions, dites aux élèves de se tourner vers la carte du voisinage. Invitez-les à considérer ce qui se passe sur les sites du voisinage et à discuter de toutes les origines possibles de la poudre mystérieuse décrite sur la feuille de description du problème écologique. Encouragez-les à utiliser leur imagination tant que leurs idées sont compatibles avec la carte des alentours. Laissez-leur environ 10 minutes pour cette partie. Ensuite reformez la classe.

Demandez à chaque groupe de noter sa formulation de problème et sa série de questions. Discutez de toutes les différences jusqu'à ce que la classe se soit mise d'accord. Le travail portera sur un seul problème et une seule liste de questions qui définissent ce que toute la classe essaie de trouver. Notez ces questions sur le Tableau de la poudre mystérieuse préparée antérieurement.

Demandez à un groupe de suggérer une cause possible de la poudre de la cour de l'école. Notez la suggestion sur le tableau. Sollicitez les idées des autres groupes et notez-les. Demandez aux élèves de ne pas répéter les idées déjà inscrites sur le tableau.

Encouragez les élèves à analyser cette liste. Demandez-leur de clarifier si nécessaire. Si les questions sont très semblables, demandez l'accord des groupes, pour n'en faire qu'une seule. Encouragez les débats en posant les questions suivantes :

Etes-vous d'accord qu'un tel événement soit possible ?
Y a-t-il quelque chose dans la description du problème écologique qui pourrait réfuter une telle possibilité ?

Lorsque la liste est complète, notez les idées sur le Tableau de la poudre mystérieuse et suspendez-le à un endroit visible pour toute la classe et ce pour toute la durée du module. Les deux dernières parties du tableau seront complétées durant le module.

La poudre mystérieuse

Questions :

Causes possibles :

Comment on peut le découvrir ?

Ce que c'est :

Expliquez que dans les prochaines séquences d'apprentissage du module, les élèves vont apprendre et utiliser quelques-uns des savoir-faire scientifiques nécessaires à la résolution d'un problème. Après avoir identifié la poudre, ils feront des hypothèses – feront leurs meilleures suggestions basées sur leurs connaissances - sur l'origine de la poudre et noteront leurs résultats sur le tableau de l'école.

Travail à la maison

Demandez aux élèves (a) de prendre la cartographie des alentours et (b) demandez à des adultes s'ils peuvent ajouter sur la carte des sites supplémentaires sources possibles de la poudre.

Prolongements d'apprentissage

Demandez aux élèves d'imaginer les origines de la poudre extérieures au voisinage, qui aurait pu contaminer la communauté en question. Un vaisseau spatial aurait-il pu contaminer la cour de l'école ? Est-ce que les cendres d'un volcan se sont propagées à travers l'atmosphère et ont recouvert la cour de l'école ou bien un camion se serait-il renversé dans la rue ? Suggérez aux élèves de regarder dans des journaux et magazines ou d'écouter/ regarder les informations sur un événement qui aurait pu provoquer un problème.

Demandez aux élèves de faire des recherches sur les éruptions volcaniques, les effets des cendres sur l'environnement et comment les scientifiques suivent le mouvement des cendres dans l'atmosphère.

Continuez à décrire le scénario ci-dessus. Lors "d'une réunion scientifique", demandez aux groupes de présenter leurs théories sur les origines possibles extérieures à leur voisinage et d'essayer de réfuter les autres théories en donnant des raisons pour lesquelles la poudre ne peut pas provenir d'une telle origine.

☞ Notes du professeur :

Description d'un problème écologique

Mon environnement est-il OK ?

Hier, lorsque les élèves ont quitté l'école, tout paraissait normal dans la cour de l'école. Ce matin, nous avons trouvé la cour de l'école recouverte de poudre blanche. Avant de rentrer en classe, nous n'avons pas eu l'autorisation d'y rester ni d'y jouer. Le directeur était là et disait à tout le monde d'aller en classe. Personne ne savait d'où provenait cette poudre et ce que c'était. Était-il prudent de jouer dehors ? L'école doit trouver le nom de la poudre, si celle-ci est dangereuse et comment l'enlever. Un compte rendu doit être rédigé pour le Tableau de l'école (identification de la poudre, son origine), avant de déterminer si, nous pouvons aller dans la cour. La communauté attend le compte rendu pour déterminer qui ou quoi est responsable et quelles mesures doivent être prises pour que cela ne se reproduise plus.

Nom.....

Date.....

Feuille de prise de notes de groupe

Mon environnement est-il OK ?

Discutez du problème écologique avec votre groupe. Ecoutez les idées de chacun. Si différentes personnes ont des idées différentes, continuez la discussion et l'écoute jusqu'à ce que vous compreniez les autres idées. Essayez de trouver des idées à échanger. Lorsque vous vous mettez tous d'accord sur le problème, la liste de questions et les idées sur les causes possibles. Inscrivez-les ci-dessous.

Le problème :

Les questions :

Les causes possibles :

Feuille de renseignements du professeur

Mon environnement est-il OK ?

Les poudres blanches qui peuvent être trouvées dans le voisinage de votre école : (talc, farine, sucre, bicarbonate de soude, levure chimique, poudre détergente, lait en poudre, sel, chlorure de calcium (utilisé pour faire fondre la glace), savon en poudre, carbonate de calcium, insecticide, engrais, pigments de peinture, poudre de maquillage, agents gélifiants ...)

Plan de quartier pour chaque élève et professeur

Traduction n'est pas possible

Le professeur doit adopter selon son propre quartier (commerce, banque, épicerie etc.)

Séquence 3

Découverte sensorielle des poudres

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Propriété physique*
- *Science analytique*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves découvrent plusieurs poudres blanches et commencent à développer des démarches d'investigation scientifique pour résoudre le problème écologique posé lors de la séquence 2. Ils décrivent chaque poudre avec le plus de détails possibles et ils utilisent leurs sens du toucher, de la vue et de l'odorat. Les loupes leur permettent d'observer de plus près, la structure de chaque poudre. Ils notent leurs observations et font des suggestions sur la nature de chaque poudre. A ce moment, il n'est pas attendu que chaque élève donne des réponses spécifiques. Toutefois, lors des prochaines séquences d'apprentissage, les élèves continueront à rassembler des informations sur ces poudres. Ils utiliseront alors ces informations ainsi que leur nouvelle compétence scientifique afin d'identifier la poudre mystérieuse. Avant de commencer cette séquence, vous devrez prendre le temps de souligner les différentes règles de sécurité nécessaires pour toute recherche sur les substances.

Objectif

Les élèves utilisent leurs sens afin de déterminer les caractéristiques physiques des poudres.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier d'expérience.

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 cuillère à café chacune des 6 poudres blanches inconnues

2 pastilles adhésives de chacune des 6 couleurs différentes.

2 loupes

12 cure dents

6 morceaux de papier noir de construction

1 plateau plastique

6 cuillères plastiques

Gants plastiques pour le nettoyage

Vieux journaux (option)

Pour la classe :

1 “ mystérieux objet ” (voir Préparation préliminaire)

Poudres supplémentaires si nécessaire

Détergents pour le matériel

Pour le professeur :

Règles de sécurité de la classe

Préparation préliminaire

- Ce module utilise un ensemble de matériels qui pourrait paraître lourd à gérer, au premier abord. Gardez à l'esprit que vos élèves vont réellement faire une étude chimique et vont réellement utiliser du matériel de laboratoire. Afin de simplifier la gestion du matériel, il y aura un centre de distribution qui sera seulement fréquenté par les responsables du matériel. Mettez de côté une certaine quantité de toutes les poudres et liquides dont les élèves ont besoin lors d'une séquence donnée, de telle sorte qu'ils puissent en avoir en supplément si nécessaire. Assurez-vous que les récipients de poudres sont tous colorés et/ou étiquetés comme suit :

Le bicarbonate de soude rouge

Le chlorure de sodium jaune

La maïzena vert

L'acide citrique bleu

Le carbonate de calcium orange

Le sucre violet

- Il y a beaucoup de façons pour organiser la distribution du matériel. Il y a deux procédures possibles qui dépendent du niveau des élèves et de leur autonomie :

A) Si vous pensez que vos élèves ont assez de maturité, préparez de gros récipient pour chacune des 6 poudres chacun avec sa couleur, des cuillères, des pastilles et des tasses nécessaires au supplément de chaque poudre, et ce pour chaque groupe. Demandez au responsable du matériel de coller les pastilles de couleur (une pastille par cuillère, une pastille par tasse) sur une série de 6 tasses et cuillères. Puis, prenez une cuillère à café de poudre provenant des gros récipients et placez-la dans la tasse appropriée (poudre marquée de rouge dans la tasse avec la pastille rouge). Ensuite, ils placent les tasses sur le plateau ainsi que l'ensemble du matériel nécessaire. Cette procédure signifiera pour vous, moins de temps d'organisation.

b) Si vous pensez que vos élèves ne sont pas assez autonomes, vous et/ou un accompagnateur pourrez mettre les pastilles de couleur sur les tasses et les cuillères à café et mettre la poudre appropriée dans chaque tasse avant le début du cours. Placez les séries de 6 tasses sur les plateaux pour chaque groupe. Demandez au responsable du matériel de venir chercher un plateau. Le responsable du matériel ensuite ajouter les autres objets nécessaires sur le plateau. : papier noir, loupes etc. Cette option prendra un peu plus de votre temps pour l'installer.

- Vous pourrez demander aux groupes de poser des vieux journaux sur leur espace de travail afin de faciliter le nettoyage.
- Le nettoyage peut être aussi pris en charge par les élèves.
- Tout au long du module, des objets comme les récipients, plateaux de mélange, compte-gouttes et cuillères devront être lavés soigneusement après chaque expérience. Une équipe d'élèves pourra être assignée chaque jour ou une fois par semaine à cette tâche
-
- Cherchez un “ objet mystérieux ” qui pourra être utile pour développer des compétences d'observation durant le "comment démarrer" de la séance. Vous pourrez prendre une orange, une pointe de stylo ou une chaussure de tennis.

- Préparez le Tableau du résumé d'observations sur un grand morceau de papier ou de liège (voir illustration à la fin de la séquence d'apprentissage).
- Tout au long de ce module, les résultats approuvés par toute la classe sont notés sur le Tableau du résumé d'observations. Le tableau devra être assez grand afin que les élèves puissent le voir durant les discussions de classe.
- Les règles de sécurité sont introduites au début de la séquence d'apprentissage ou dans un cours séparé. Vous pourrez établir un Tableau des règles de sécurité et en faire une copie pour chaque élève. Reportez-vous régulièrement aux règles de sécurité durant le module. Une liste de règles de sécurité se trouve à la fin de la séquence d'apprentissage
- Si possible, assurez-vous d'avoir assez de temps pour terminer la séquence d'apprentissage en un seul créneau horaire. Si cela n'est pas possible, programmez la phase "construire du sens" dès que possible après la phase d'exploration.
- Faites des copies de la Page du cahier de sciences pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Est-ce que systématiquement chaque groupe observe, note et vérifie les caractéristiques physiques de chaque poudre ?
- ✓ Quelqu'un propose-t-il une autre idée pour tester les poudres ? Y a-t-il des preuves d'une élaboration de problème, de curiosité, de créativité ?

Comment démarrer

Les élèves font des observations d'un objet mystérieux.

Note

Si les élèves n'ont pas mentionné de tester les poudres avec d'autres substances, suggérez-le vous-même. Vous pourrez revenir dessus durant la séquence 5.

Rassemblez la classe en cercle. Demandez aux élèves s'ils ont d'autres suggestions de leur famille sur l'origine de la poudre mystérieuse. Comparez les nouvelles idées avec celles déjà notées sur le Tableau " la poudre mystérieuse ". Si la classe pense que certaines de ces idées sont valables, ajoutez-les à la liste.

Demandez-leur de réfléchir sur la façon dont ils vont " résoudre " le mystère de l'identité de la poudre. Notez leurs suggestions sur le Tableau " la poudre mystérieuse ".

Si les élèves n'ont pas mentionné d'observations, introduisez l'idée d'observations comme première base de découvertes sur les propriétés des substances.

Dites à la classe que vous aimeriez voir si leurs compétences d'observations sont bonnes. Montrez aux élèves le mystérieux objet et demandez-leur de faire comme si, ils le décrivaient dans une lettre adressée à une personne qui ne l'aurait jamais vu auparavant. Demandez à chaque élève d'examiner l'objet et d'en faire une description. Puis, passez-le à la personne suivante. Notez les observations successives sur le tableau noir.

Continuez à passer l'objet jusqu'à ce que les élèves ne puissent plus faire d'observations. Encouragez-les avec des questions comme celles-ci :

Avez-vous utilisé tous vos sens, excepté le goût : l'odorat le toucher, la vue et l'ouïe ? Pourquoi n'avez-vous pas utilisé le goût ?

Si vous étiez aveugle, que pourriez-vous observer ?

Si vous étiez sourd, que pourriez-vous observer ?

Pouvez-vous élaborer ou modifier une observation par exemple, " je ne pense pas que c'est bleu, cela me paraît plus bleu vert ? "

Demandez aux élèves d'analyser toutes les observations notées sur le tableau. Utilisez les questions qui aident les élèves à reconnaître la qualité de leur sens pour l'observation :

De quelles manières avez-vous fait des observations ?

Certaines des observations sont-elles similaires ? Si oui, comment ?

Pouvez-vous réunir les observations en catégories ?

Ayez les analyses et la discussion sur les catégories, qui décrivent les propriétés physiques de l'objet – couleur, taille, forme, odeur, texture etc.

Expliquez que ce genre d'observations/catégories sont quelques-unes des “ propriétés physiques ” d'un objet et qu'elles pourront être utilisées pour le distinguer des autres objets. Dites aux élèves que dans cette séquence d'apprentissage ils utiliseront leurs sens afin de déterminer les “ propriétés physiques ” de chacune des 6 poudres. Ils utiliseront aussi des loupes afin d'améliorer leur perception visuelle.

Exploration et découverte

Les élèves sont mis au défi de trouver le plus de caractéristiques possibles sur les 6 poudres inconnues.

Expliquez que c'est une des séquences dans lesquelles les élèves vont acquérir de l'expérience dans la collecte des indices utiles à l'identification de poudres inconnues. Les 6 poudres avec lesquelles ils travailleront, sont toutes des poudres faciles à trouver dans le voisinage de l'école. Le défi est de réussir à déterminer les caractéristiques de ces poudres inconnues afin de résoudre le mystère de l'école. Aujourd'hui, ils vont utiliser les loupes et leurs sens afin d'observer les propriétés physiques des différentes poudres. Ils noteront leurs observations – les “ preuves ” - sur les pages du cahier de science.

Note

Si vous ne l'avez pas déjà fait, montrez et discutez les règles de sécurité propres à l'observation avec l'odorat, la vue et le toucher. Si vous les avez déjà vues, revoyez-les brièvement maintenant et accrochez-les dans un endroit où toute la classe pourra les voir tout au long du module.

Note

Le sel, le sucre et l'acide citrique sont des poudres cristallines. Lorsque les élèves les observeront avec les loupes, encouragez-les à décrire les formes qu'ils observent sur la Page du cahier de sciences .

Indiquez à la classe le centre de distribution du matériel et expliquez de quelle manière vous avez choisi de le distribuer. Montrez chaque objet et soulignez son utilité. Suggérez aux élèves de saupoudrer les poudres sur du papier noir afin de mieux les voir. Faites leur remarquer le code couleur sur la tasse et la cuillère. Rappelez-leur d'utiliser la cuillère avec la tasse correspondante.

Si nécessaire, montrez de quelle manière ils doivent se servir de la loupe par des mouvements lents sur l'objet, de près ou de loin jusqu'à ce que l'image soit claire.

Divisez la classe en groupes et demandez aux responsables du matériel de prendre le plateau supplémentaire et une copie de la Page du cahier de sciences pour chaque élève.

Laissez-leur environ 20 minutes afin qu'ils fassent leurs observations.

Circulez parmi les groupes et encouragez-les à :

Observer attentivement en utilisant tous leurs sens, excepté celui du goût ;

Travailler en commun

Remplir leur rôle en responsabilité

Noter leurs observations avec précision.

Organiser leurs données pour leur rapport.

Construire du sens

Les élèves rassemblent leurs observations sur chaque poudre inconnue.

Réunissez les élèves autour du tableau, demandez à chaque secrétaire, un par un, d'écrire sur le tableau les observations de son groupe, sur une poudre. Examinez chaque différence entre les groupes. Discutez sur l'origine des différences qui existent et cherchez un accord comme pour les descriptions. Lorsque l'accord est conclu, notez les mots clés descriptifs sur le Tableau du résumé d'observations. Faites de même pour toutes les poudres.

Dites à la classe de regarder et d'analyser les observations pour chaque poudre. Demandez :

Les poudres sont-elles différentes ? Si oui, en quoi ?

Est-ce qu'une des poudres est unique ? Si oui, en quoi ?

Connaissez-vous le nom d'une des poudres ? Si oui, comment ?

Que pensez-vous que ce soit ? Quels en sont les indices ?

Où aviez-vous vu des poudres comme celles-ci avant ?

Afin de clarifier l'importance de ce que nos sens nous transmettent comme informations, demandez :

Si je vous donnais une de ces poudres dans une tasse sans pastille de couleur, pourriez-vous me dire laquelle, en utilisant uniquement vos sens ?

Quelle(s) poudre(s) pouvez-vous identifier de cette façon ?

Placez le tableau dans un endroit visible. Ce Tableau sera utilisé tout au long du module afin de comparer les observations écrites avec les nouvelles informations.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de partager avec quelqu'un de chez eux leurs nouvelles compétences d'observation. Cette personne peut-elle aider les élèves à trouver des poudres comme celles de la classe ?

Prolongements d'apprentissage

Divisez la classe en groupes. Donnez à chaque groupe un sac de papier brun contenant plusieurs objets. Tous les sacs doivent contenir les mêmes objets (par exemple : mettez une pièce de monnaie, du papier et un stylo). Demandez aux groupes d'essayer de trouver ce qui est dans le sac. Ils peuvent sentir, écouter, tenir, lancer ou toute autre chose qu'ils ont besoin de faire afin d'obtenir des informations sur les objets. Quand ils observent, donnez-leur une liste des adjectifs décrivant les objets. Ainsi, tous les élèves indiqueront ce que contient le sac. Puis, ils argumenteront pourquoi ils pensent cela.

Demandez aux élèves de rechercher l'histoire du développement de la loupe et la relation entre la loupe, le microscope et le télescope.

Demandez-leur de fabriquer une loupe en fabriquant un cristal de glace comme indiqué : mettez un peu d'eau dans une cuillère à café et congelez-la. Prenez la cuillère gelée et la glace dans la paume de la main jusqu'à ce que la glace fonde, juste assez pour se libérer de la cuillère. Travaillez sur des journaux ou des torchons. Examinez des choses familières aussi longtemps que la loupe le permet.

☞ Notes du professeur :

Nom.....

Date.....

Page du cahier de sciences
Découverte sensorielle des poudres

Poudre	Aspect	Odeur	Toucher	Aspect sous une loupe	Autres observations
Rouge (5)					
Jaune (j)					
Vert (v)					
Bleu (B)					
Orange (O)					
Violet (VI)					

Résumé du tableau des observations CODE COULEUR DES POUDRES

POUDRE	rouge	jaune	vert	bleu	orange	violet
Séquence 3						
Aspect						
Odeur						
Toucher						
Autres observations						
Séquences 5 et 6						
<i>Qu'arrive-t-il lorsque :</i> Vous déposez une goutte d'eau sur la poudre Vous mélangez la poudre à l'eau						
Vous déposez une goutte d'alcool sur la poudre Vous mélangez la poudre à l'alcool						
Vous déposez une goutte de vinaigre sur la poudre Vous mélangez la poudre au vinaigre						
Séquence 7						
<i>Qu'arrive-t-il lorsque :</i> Vous déposez une goutte d'iode sur la poudre						
Séquence 8						
<i>Qu'arrive-t-il lorsque :</i> Vous déposez une goutte de phénolphtaléine sur la poudre						
Basique / non basique						
Séquence 9						
<i>Qu'arrive-t-il lorsque :</i> Vous déposez une goutte de rouge de phénol sur la poudre						
Acide / non acide						
NOM DE LA POUDRE						

NOTE: Un grand tableau peut être fait comme illustré ci-dessus. Celui-ci résume les découvertes des élèves et permet de débattre sur les résultats expérimentaux lorsqu'ils ont acquis plus de connaissances.

Règles de sécurité en classe

1. Obtenez une copie des réglementations nationales des règles de sécurité à l'école. Les académies recommandent l'utilisation de lunettes de protection lors de travaux pratiques de chimie.
2. Le module vous informe lors de l'utilisation de matériels ou de procédures dangereuses. Veuillez vous et vos élèves, vous familiariser avec ceux-ci. Pour cela, apprenez les bonnes procédures de laboratoire indiquées ci-dessous.
3. Vérifiez les règles de sécurité avec vos élèves avant de distribuer les produits chimiques. Expliquez-leur qu'ils vont travailler avec des produits chimiques et que la sécurité est très importante. Il n'est pas nécessaire d'insister longtemps sur les règles de sécurité lors de travaux pratiques avec du matériel peu dangereux. Dites aux élèves, par sécurité, qu'ils ne doivent pas toucher leur visage, leur bouche, leurs yeux ou toute autre partie de leur corps lorsqu'ils travaillent avec des substances chimiques et ceci jusqu'à ce qu'ils aient lavé leurs mains et nettoyé leurs ongles. Ce point devra faire ressortir qu'il en est de même avec l'utilisation des produits ménagers.
4. Tout accident ou blessure, même légère, doit vous être signifié de suite.
5. Dites aux élèves qu'ils ne doivent jamais goûter aucune des substances testées mais sentir seulement la substance en l'éventant avec leur main afin de laisser monter l'odeur jusqu'à leur nez. Mimez la scène devant eux. Faites-leur la démonstration de cette procédure.
6. Etiquetez l'espace de rangement où se trouvent l'équipement et le matériel ainsi que les objets individuels. Mettez le code couleur correspondant à chaque objet en accord avec le code spécifié dans le module.
7. Versez les substances dans des récipients codés afin que les élèves soient limités dans leur utilisation et que ces substances ne soient pas gaspillées. Ne retransvasez pas les poudres ou liquides chimiques dans leurs récipients d'origine – ce qui pourrait polluer la totalité de la substance.
8. Accordez suffisamment de temps après chaque activité pour le nettoyage et le rangement du matériel et équipement.
9. Entourez dans du journal les produits solides ou en poudres avant de les jeter. Pour les déchets liquides, remplissez une bouteille plastique (environ 1 litre) de la moitié d'eau. Utilisez un entonnoir afin de verser le surplus de produits chimiques, ensuite, versez à nouveau de l'eau afin de remplir la bouteille en totalité et mélangez. Versez le contenu de la bouteille directement dans l'évier et rincez-le pendant 5 minutes avec de l'eau. Nettoyez la bouteille et tout équipement réutilisable avec de l'eau chaude et du savon. Les produits chimiques utilisés dans ce module ne contamineront pas l'environnement, si vous faites de cette manière.
10. Vérifiez régulièrement ce que font les élèves afin d'être sûr qu'ils utilisent correctement les règles d'hygiène.

Séquence 4

La poudre
mystérieuse de la
cour d'école

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Sens*
- *Mélange*

Vue d'ensemble

Jusqu'ici les élèves ont appris à décrire des poudres inconnues avec l'utilisation systématique de leurs sens. Dans cette séquence, ils sont encouragés à appliquer leurs connaissances afin de décrire les propriétés d'un mélange de poudres inconnues, celui qui est apparu dans la cour d'école. Les élèves débattent afin de savoir si leurs connaissances et leur expérience acquise durant la séquence 3, sont suffisantes pour déterminer la composition de la mystérieuse poudre.

Objectifs

Les élèves identifient les propriétés physiques d'un mélange de poudres par leur examen et leur analyse systématique. Les élèves prédisent tous les composants possibles du mélange en se basant sur leurs nouvelles connaissances concernant les propriétés de différentes poudres.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier des sciences
Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de 4 élèves :

2 tasses plastique contenant 2 cuillères
à café de “ la poudre mystérieuse de la
cour de l'école ” (voir préparation
préliminaire)
2 morceaux de carton noir
2 loupes
2 cuillères plastiques
1 plateau

Pour la classe :

Le Tableau de la poudre mystérieuse de
la séquence 2
1 tasse, récipient ou bol pour le
mélange
Matériel pour nettoyer

Préparation préliminaire

- Préparez la poudre mystérieuse, qui est un mélange à parts égales de bicarbonate de soude, de maïzena et de sel, afin que chaque groupe en ait suffisamment (environ 2 cuillères à café par groupe). Pour une classe de 8 groupes, utilisez environ $\frac{1}{4}$ de tasse de chaque poudre.
- Faites une copie par élève de la Page du cahier de sciences et de la Feuille de travail à la maison.
- Installer votre centre d'approvisionnement afin que chaque responsable du matériel puisse venir prendre un plateau qui porte les tasses de mélange (les 2 cuillères de la mystérieuse poudre), le carton noir, les loupes et les copies de la Page du cahier de sciences

Evaluation

- ✓ Quelle stratégie systématique, les élèves utilisent –ils pour tenter de distinguer les poudres du mélange ?
- ✓ Combien de propriétés différentes, les élèves ont-ils identifié sur les poudres blanches ?

Comment démarrer

Les élèves commencent à étudier la mystérieuse poudre.

Les élèves établissent un protocole d'analyse systématique de la poudre mystérieuse.

Exploration et découverte

Les élèves examinent systématiquement la mystérieuse poudre.

Expliquez aux élèves qu'ils vont maintenant commencer le travail d'identification de la mystérieuse poudre qui est apparue dans la cour de l'école.

Revoyez le Tableau du résumé d'observations commencé lors de la séquence 3.

Réviser quelques-unes des caractéristiques des différentes poudres inscrites sur le tableau de classe. Demandez aux élèves, si ces caractéristiques peuvent être utilisées afin de distinguer une poudre d'une autre et comment. Demandez aux élèves :

Qu'avez-vous appris sur les 6 poudres qui pourrait vous aider à examiner la poudre mystérieuse ? Comment pourriez-vous utiliser ces connaissances ?

Quelles caractéristiques des poudres que vous avez déjà décrites, seront les plus utiles pour commencer à identifier la poudre mystérieuse ?

Y a-t-il des caractéristiques qui n'appartiennent qu'à une seule poudre ? Comment de telles caractéristiques uniques peuvent-elles être utiles ?

Divisez la classe en groupes et demandez au responsable du matériel de rassembler le matériel, ainsi que les Pages du cahier de sciences, pour leur groupe. Dites aux groupes qu'ils vont avoir chacun un échantillon de la poudre mystérieuse et qu'ils devront trouver le plus d'informations possible en utilisant seulement leurs sens.

Construire du sens

Les élèves échangent leurs observations et hypothèses.

En circulant parmi les groupes, encouragez les élèves à observer chaque caractéristique que cette poudre a en commun avec les autres déjà étudiées. Référez-vous au Tableau du résumé des observations. Demandez aux élèves pourquoi la loupe sera particulièrement utile dans cette séquence. (Elle vous aidera à distinguer des particules de différentes couleurs, formes et tailles).

Rappelez aux élèves de noter leurs observations sur la Page du cahier de sciences.

Invitez les groupes à présenter leurs découvertes à toute la classe, pendant que vous les inscrivez sur le tableau.

Discutez avec la classe des différences entre les découvertes de chaque groupe et d'où elles proviennent.

Revoyez les caractéristiques des 6 poudres étudiées et comparez-les avec les caractéristiques de la mystérieuse poudre. Posez les questions suivantes :

Combien de poudres différentes pouvez-vous trouver dans la mystérieuse poudre ? (Si les élèves en ont trouvé plus d'une, c'est le moment d'introduire le mot : *mélange*). Comment pouvez-vous en être sûr ?

Pensez vous que quelques-unes des poudres que vous avez déjà examinées sont présentes dans la poudre mystérieuse ? Comment le savez-vous ?

Quelles sont les caractéristiques des poudres, notées sur notre tableau, qui ne sont pas utiles pour les distinguer les unes des autres ? Pourquoi ? (exemple, la couleur, car toutes les poudres sont blanches)

Dites aux élèves que le mélange qui leur a été donné, est constitué à partir des poudres qu'ils ont déjà étudiées. Et qui sont repérées par le code de couleur.

Demandez :

Quelles poudres contient, d'après vous le mélange ? Quelle preuve avez-vous pour étayer votre suggestion ? (revenez avec les élèves sur chaque propriété afin de voir s'ils pensent que leurs conclusions sont correctes)

Après délibération, pouvez-vous affirmer que certaines poudres ne sont pas dans le mélange ? Si oui, pourquoi ?

Avez-vous besoin d'utiliser autre chose que vos sens pour identifier la poudre mystérieuse ?

Discutez avec les élèves et ajoutez des consignes de sécurité. Dites leur que s'ils ne maîtrisent pas la situation ils devront être très prudents, laisser la substance là où elle se trouve et avertir un adulte.

Si la classe croit avoir assez de preuves pour conclure que le mélange contient une poudre spécifique, inscrivez le code couleur de cette poudre sur le Tableau de la poudre mystérieuse et notez la preuve que la classe a donnée dans la colonne intitulée : qu'est ce que c'est ? Ajoutez la date.

Travail à la maison

Distribuez la Feuille de travail à la maison. Demandez aux élèves d'observer attentivement différentes poudres blanches dans leur cuisine et de comparer ces poudres avec celles de l'école. Est ce que cela leur donne des informations sur les noms des poudres utilisées à l'école ? Comment peuvent-ils en être certains ? Rappelez-leur de demander l'aide d'un adulte avant de faire cette activité car certaines poudres peuvent être dangereuses. Surtout, rappelez-leur qu'il ne faut pas goûter ? Dites-leur de noter leurs découvertes sur la Feuille de travail à la maison. Si cela est possible, laissez-les emporter une loupe chez eux.

Prolongements d'apprentissage

Invitez les élèves à imaginer qu'ils sont de la taille d'un grain de poudre. Maintenant, dites-leur de décrire les formes qu'ils voient autour d'eux.

Demandez-leur d'enquêter sur l'industrie du sucre et du sel.

Demandez-leur de trouver un livre sur les différentes formes de cristaux et de les comparer aux cristaux des poudres qu'ils ont observées.

☞ Notes du professeur :

Nom.....

Date.....

Page du cahier de sciences
La poudre mystérieuse de la cour de l'école

Notes de sciences :

Parent/Tuteur
Nom

Elève
Nom

Feuille de travail à la maison
La poudre mystérieuse de la cour de l'école.

Observez chez vous autant de poudres que possible parmi celles du tableau suivant. Avez-vous remarqué des similitudes entre les poudres de l'école et celles de la maison ? Si vous pensez quelles sont identiques, comment pouvez-vous en être certain ?

	Observations visuelles	Odorat	Toucher	Observations avec une loupe	Autres	Quelle poudre de l'école pensez-vous que ce soit ? (Ecrivez le code couleur) Pourquoi pensez-vous ainsi ?
Crème de tartre						
Poudre à lessiver						
Poudre à récurer						
Farine						
Sel						
Sucre						
Levure chimique						

SECURITE

N'utilisez pas d'autres poudres avant d'avoir demandé à un adulte si elles peuvent être dangereuses. Ne goûter aucune poudre avant d'être sûr qu'elles sont comestibles. Suivez toutes les règles de sécurité lorsque vous travaillez avec des poudres inconnues

Séquence 5

Exploration libre

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Terme scientifique

- *Transformation chimique*

Vue d'ensemble

Dans la séquence 4, les élèves ont observé la poudre mystérieuse de la cour d'école. Ils ont appris qu'il est nécessaire d'aller au-delà des observations sensorielles afin de déterminer la composition de la poudre mystérieuse. Dans cette séquence, les élèves sont invités à explorer les poudres individuellement en les mélangeant, en les versant et en les secouant avec des liquides afin de voir s'ils peuvent découvrir quelques nouvelles propriétés à l'aide de ces manipulations supplémentaires. Cette séquence est conçue pour être une exploration libre. Ainsi, les élèves ont le temps d'acquérir l'expérience du matériel et de découvrir ce qu'ils peuvent faire avant d'engager des recherches plus approfondies.

Objectifs

Les élèves recherchent ce qui se passe lorsqu'ils mélangent différentes poudres avec différents liquides.

Les élèves découvrent de nouvelles propriétés de ces poudres.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de 4 élèves :

2 cuillères à soupe de chaque poudre inconnue dans des tasses en plastique avec les codes couleur

1 bouteille compte-gouttes d'eau

1 bouteille compte-gouttes d'alcool

1 bouteille compte-gouttes d'huile

1 bouteille compte-gouttes de vinaigre

12 tasses de mélange

10 cures dents

4 plateaux de mélange

1 plateau

6 cuillères plastiques avec les codes couleur

4 étiquettes afin de coder les liquides.

Pour la classe :

Poudres en supplément, liquides, autant de tasses de mélanges nécessaires

Matériel pour nettoyer comprenant des gants, de l'eau savonneuse et des éponges

Préparation préliminaire

- Installez le matériel au centre afin que chaque responsable du matériel puisse prendre un plateau avec les poudres, les cuillères, les liquides, les tasses de mélange, les cures dents et les plateaux de mélange. Assurez-vous que toutes les cuillères et les poudres portent le code couleur.
- Installez des récipients supplémentaires pour chaque poudre et liquide à l'approvisionnement central. Assurez-vous que les poudres sont codées avec la bonne pastille de couleur et que les liquides sont étiquetés. Si possible, ajoutez d'autres tasses de mélange.
- Faites des copies de la Page du cahier de sciences et de la Feuille de travail à la maison pour chaque élève.
- Revoyez les règles de sécurité avec les élèves, lors du travail avec des substances inconnues.

Evaluation

- ✓ Les élèves ont-ils organisé de manière systématique, leurs données ?
- ✓ Les élèves essaient-ils de généraliser et/ou d'interpréter leurs découvertes ?
- ✓ Quelqu'un fait-il preuve de curiosité ou expérimente-t-il afin de trouver ce qui se passe lorsque les liquides sont mélangés ensemble ?

Comment démarrer

Les élèves énoncent ce qu'ils pensent qui arrivera lorsque les différentes poudres inconnues et les liquides seront mélangés.

Faites un débat de classe. Regardez le tableau de la poudre mystérieuse et les suggestions faites sur la façon dont on peut découvrir le nom de la poudre. Soulignez le passage qui relate le mélange des poudres à autre chose. Encouragez les élèves à développer cette idée en posant les questions suivantes :

Quelles sont les mélanges de poudres et liquides que vous pourriez voir chez vous ? A quoi ressemblent-ils ? A quoi servent-ils ?

D'après vous, que pourriez-vous découvrir en mélangeant différentes poudres et liquides ?

Quels sont les mélanges intéressants que vous pourriez essayer ?

D'après vous, que se passera-t-il ?

Que pourriez-vous expérimenter d'autre sur ces substances afin d'en découvrir le plus possible ?

Montrez aux élèves le matériel qu'ils utiliseront. Faites remarquer que ces objets comprennent le même code couleur que les poudres et liquides. Tenez bien droit chaque liquide et demandez aux élèves de deviner ce qu'ils sont. Discutez brièvement des liquides. Demandez-leur pourquoi ils suggèrent cela et finalement, identifiez-les.

Recherches et découvertes

Les élèves explorent ce qui se passe lorsque les poudres les liquides et des combinaisons de poudres et de liquides sont mélangées.

Divisez la classe en groupes.

Mettez-les au défi de découvrir le plus possible de poudres et de liquides et de combinaisons de ceux-ci.

Encouragez-les à utiliser les Pages du cahier de sciences afin de noter les résultats de leurs recherches, ainsi ils pourront s'y référer plus tard.

☞ Note

Vous pouvez leur montrer ce qu'est une petite quantité de poudre.

☞ Note

Les élèves seront excités par les résultats possibles des expériences et ne penseront peut être pas à tout noter. Ne les brusquez pas, c'est une exploration libre. Le besoin de noter soigneusement et systématiquement viendra plus tard, l'expérience aidant. De même que les savoir faire.

Construire du sens

Les élèves échangent leurs observations et discutent des nouvelles informations qu'ils ont apprises sur les poudres.

Expliquez que le matériel est limité et que les élèves n'ont besoin que de petites quantités de substances pour faire leur mélange. Montrez-leur la place que vous avez réservé afin que les élèves puissent avoir des poudres et des liquides supplémentaires.

Rappelez-leur les règles de sécurité. Puis, demandez aux responsables du matériel de réunir et de distribuer le matériel et la Page du cahier de sciences.

Lorsque vous circulez parmi les groupes, encouragez les élèves à :

Expérimenter plusieurs mélanges

Travailler soigneusement

Echanger et écouter les découvertes et les idées des autres

Noter les résultats intéressants.

Dites aux élèves de nettoyer le matériel avec des gants et d'appliquer les règles de sécurité appropriées.

Rassemblez les élèves. Echangez les découvertes et observations intéressantes faites par les groupes. Notez-les sur le tableau.

Demandez aux transcripteurs de chaque groupe de décrire et d'expliquer certains travaux du groupe. Encouragez la discussion avec les questions suivantes :

Avez-vous eu quelques surprises ? Si oui quelles sont-elles ?

Y a-t-il eu quelques changements dans vos poudres. Si oui, décrivez-les ?

Qu'est-il arrivé aux poudres dans les différents liquides ?

Après le mélange, pouviez-vous encore identifier la poudre et/ou le liquide ?

Note

Si les élèves ont pris quelques notes et ne peuvent pas se rappeler de tout ce qu'ils ont fait, suggérez-leur qu'il est important de faire des observations approfondies et de noter soigneusement ce qui se passe. S'ils ont mélangé plusieurs substances ensemble et qu'ils ne peuvent dire ce qui a provoqué cela, dites-leur qu'il faudra systématiquement mélanger les substances avec méthode afin de mieux interpréter les réactions.

Demandez à la classe : avez-vous appris quelque chose de nouveau sur certaines poudres ? Les observations que les élèves pourraient mentionner, incluent ce qui suit :

L'une fait des bulles ou de la mousse lorsqu'on la mélange avec un liquide particulier.

Le liquide semble trouble lorsque plusieurs poudres lui sont mélangées.

Quelques poudres ont disparu dans le liquide

Quelques poudres et liquides mélangés ensemble deviennent épais.

Demandez à un volontaire de décrire les nouvelles données et toutes nouvelles stratégies qui paraîtront vous aider à résoudre le problème d'identification de la poudre mystérieuse.

Dites aux élèves que dans la prochaine séquence, ils devront travailler systématiquement de manière à confirmer leurs idées de cette séquence et de trouver le plus d'informations sur chaque substance.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Demandez aux élèves qu'un adulte les aide chez eux à découvrir quelques poudres et liquides utilisés pour la cuisine. Ils utiliseront la feuille de travail pour décrire ce qu'ils ont utilisé et ce qui s'est passé. Ils prendront seulement des produits pour la cuisine car les autres, comme les produits de nettoyage, peuvent être dangereux.

Prolongements

Demandez aux élèves de rédiger un article sur tout ce qu'ils ont appris. Utilisez le scénario suivant : leur travail est de contacter Mrs Dinah Mite, détective scientifique, afin de les aider à découvrir l'identité de la poudre mystérieuse. Pour qu'elle fasse partie de l'équipe rapidement, les élèves devront écrire une lettre pour lui demander son aide. Dinah ne pourra toutefois les aider sans une description détaillée de tous les faits déjà connus. Chaque élève devra donc faire une lettre la plus détaillée possible afin de lui expliquer ce qui est arrivé.

Le début de l'étude de la chimie remonte au 4^{ème} siècle avant J.C. en Egypte, en Chine et en Inde. Demandez aux élèves de rechercher l'utilisation des médicaments, des cosmétiques, de l'encre et des peintures ainsi que de la pratique de l'alchimie dans les anciens temps.

Dites aux élèves d'écrire ce qu'ils pensent de la question suivante puis d'utiliser le matériel afin de poursuivre leurs idées : y a-t-il des moyens pour récupérer les substances qui ont été mélangées ?

☞ Notes du professeur :

Parent/Tuteur
Nom

Elève
Nom

Feuille de travail à la maison Exploration libre

Trouvez plusieurs poudres et liquides utilisés pour la cuisine. Découvrez-les individuellement avec votre sens de l'observation. Mélangez-les et notez ce qui se passe. N'utilisez pas des poudres ou liquides avant d'avoir demandé à un adulte s'ils ne sont pas dangereux. Ne goûtez pas les poudres ou liquides avant de savoir s'ils sont comestibles.

Ce que nous avons mélangé	Notes sur nos observations

Nom.....

Date.....

Page du cahier de sciences
Exploration libre

Ce que nous avons mélangé	Notes sur nos observations

SECURITE

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux et toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec des substances chimiques jusqu'à ce que vous ayez lavé vos mains correctement !

Ne goûtez aucune substance testée, éventez-la avec votre main afin de laisser monter l'odeur jusqu'à votre nez. Faites-le vous-même ! Suivez les autres procédures de sécurité.

Séquence 6

**Une découverte
systématique des
poudres : indices
des mélanges**

(évaluation intégrée)

Temps suggéré

...4. séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Dissoudre*
- *Solvant*
- *Soluté*
- *Transformation physique*
- *Transformation chimique*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves découvrent plus d'informations. Ils développent leurs compétences nécessaires à l'analyse et à l'organisation, afin d'identifier les mystérieux ingrédients de la poudre de la cour d'école. On leur a donné les 6 poudres, les 4 liquides connus et l'occasion de découvrir les résultats des liquides ajoutés à la poudre d'une manière systématique. Cette séquence est divisée en 4 séances. Dans chacune d'elles, les élèves réalisent les mêmes tests sur une série de poudres mais ils utiliseront un liquide différent. Toutes les données assemblées devront être utilisées afin de résoudre le problème de la mystérieuse poudre. La prise de notes est importante.

Tester systématiquement n'est pas inné. C'est une démarche scientifique, critique. Cette séquence aidera les élèves pour leurs premiers raisonnements sur les problèmes résolus avec un "test équitable". Cette séquence est conçue afin de conduire les procédures de tests équitables sur leurs poudres.

La troisième ou quatrième séance peut être utilisée comme évaluation, de même qu'une évaluation est une partie de séquence d'apprentissage. Bien que les élèves soient concernés, le cours ne semble pas être différent des autres. Cependant le professeur devra tenir plusieurs rôles. Après avoir donné les premières directives, vous deviendrez un observateur.- circulez parmi les groupes, observez-les attentivement afin d'estimer les compétences maîtrisées et celles qui ont encore besoin d'être travaillées. Aidez et encouragez les groupes, seulement s'ils ont besoin d'une aide.

Objectifs

Les élèves apprennent les procédures pour réaliser un test systématique et honnête.

Les élèves apprennent les propriétés de plusieurs poudres lorsqu'ils les mélangent avec différents liquides.

Les élèves utilisent des données collectives et des prises de notes.

Matériel

Pour chaque élève :

Pages A et B du cahier de sciences
Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de 4 élèves et pour chaque séance :

1 plateau

4 – 5 cuillères. à café de chaque poudre dans les tasses avec leur code couleur

1 bouteille compte goutte comprenant le liquide approprié au cours

6 tasses en plastique

1 plateau de mélange

20 cure dents afin d'agiter (les mélanges)

6 cuillères avec leur code couleur

1 pastille couleur correspondant à chaque poudre

vieux journaux

eau

Pour la classe :

Si besoin un complément de poudres et de liquides

Matériel de nettoyage : gants ; eau savonneuse et éponges

Pour le professeur :

Tables des réactions

Préparation préliminaire

- Vérifiez que les pastilles de couleur appropriées sont bien collées sur les poudres et les cuillères. Remplissez les tasses de poudre et les bouteilles compte-gouttes. Installez votre approvisionnement central pour que chaque responsable du matériel puisse prendre un plateau avec les tasses, le plateau de mélange, les cure dents, les cuillères et un autre plateau avec les 6 poudres et le liquide utilisé durant le cours.
- Pour commencer la séquence, les élèves auront besoin de rassembler d'autres matériels pour chaque cours. Si les responsables du matériel mesurent et divisent le matériel pour leur groupe, en début de chaque cours, cela vous fera gagner du temps de préparation.
- Essayez vous-même ces expériences, et si nécessaire, modifiez la table des réactions de la séquence.
- Faites une copie par élève des pages A et B du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison.
- Assurez-vous que les règles de sécurité sont visibles pour toute la classe.

Evaluation

- ✓ Vous devrez décider quelle séance utiliser pour l'évaluation. Pour cette séance, demandez aux responsables du matériel de distribuer celui-ci. Chaque groupe pourra ainsi travailler individuellement. N'aidez pas les élèves à moins qu'ils soient dans une impasse. Dans ce cas, posez une ou deux questions aux élèves qui les aideront à débiter.
- ✓ Lorsque vous observez les groupes, notez sur la feuille profil/élève –classe, tout indice qui prouve leur compétence à résoudre un problème, une bonne observation, à prendre des notes et à manipuler, à faire de bonnes interprétations des données et à former un bon groupe.

Comment démarrer

Les élèves établissent une procédure de recherche systématique de leurs poudres et liquides inconnus.

Note

Ce serait mieux pour tous les groupes d'acquérir une expérience en testant de manière systématique, tous les liquides. Si toutefois, il vous est impossible de consacrer 4 jours à cette séquence, vous pourrez attribuer deux liquides différents ou un liquide, à chaque groupe. Demandez-leur d'échanger leurs résultats.

Séance 1

Revoyez avec les élèves certaines observations et découvertes faites lors de la séquence 5.

Dites-leur aussi que les scientifiques font souvent d'intéressantes et précieuses découvertes lorsqu'ils débutent les recherches. Ils doivent poursuivre la plupart des découvertes avec en testant systématiquement le matériel ou les idées. Ces tests doivent être faits dans un ordre bien précis afin de confirmer ou réfuter la première découverte et certaines prédictions qu'ils ont faites ou idées qu'ils ont eues.

Expliquez aux élèves que pour ce cours et les trois suivants, ils devront se renseigner autant que possible sur ce qui se passe lorsque les 6 poudres sont mélangées avec chacun des 4 liquides. Ils pourront rechercher et noter l'interaction de toutes les poudres avec un liquide unique et différent chaque jour.

Demandez-leur de proposer des procédures systématiques d'exploration des interactions entre les poudres et les liquides. Si les élèves ne connaissent pas le terme "systématique", discutez de sa signification avec eux. Dans ce cas, cela signifie : décider d'une certaine série d'actions à prendre qui seront appliquées sur toutes les poudres. Sur le tableau, inscrivez les suggestions des élèves sur les découvertes systématiques des poudres avec un liquide. Donnez aussi vos propres idées afin que les élèves comprennent que vous êtes aussi un débutant dans cette activité. Après que toutes les suggestions aient été faites et notées sur le tableau, décidez avec la classe de la meilleure procédure à suivre. Si les élèves ne l'ont pas suggérée, assurez-vous que leur procédure comprend une bonne maîtrise de quelques-uns des facteurs physiques qui sont mis en oeuvre dans leur recherche.

Par exemple, ils pourraient se mettre d'accord et noter une même quantité de liquide et de poudre pour chaque test. C'est la procédure que les petits groupes suivront dans la recherche des interactions entre les poudres et les liquides, dans cette séance et les trois suivantes. Inscrivez la procédure choisie sur le tableau de classe afin d'utiliser celle-ci durant toutes les séances de cette séquence. Assurez-vous de ne pas l'effacer durant toute la séquence.

Un exemple de procédure à suivre. Vous devrez l'utiliser comme indiqué, la modifier ou dessiner votre propre procédure en vous appuyant sur les idées des élèves.

1. Mettez une ½ cuillère à café de poudre dans une alvéole du plateau de mélange.
2. Ajoutez une goutte de liquide à la poudre et notez les observations.
3. Mélangez la goutte à l'aide d'un cure-dents avec la poudre et notez les observations.
4. Ajoutez 6 gouttes de plus et notez les observations.
5. Faites la même chose avec chaque poudre.
6. Mettez une cuillère à café d'eau dans 6 creusets .
7. Étiquetez chaque tasse avec une pastille de couleur.
8. Saupoudrez un quart de cuillère à café de poudre dans une tasse étiquetée de sa couleur et notez les observations.
9. Remuez avec le cure dent et notez les observations.
10. Faites de même avec toutes les poudres.

☛ **Note**

Dans cette séquence, le système est un mélange d'un liquide et d'une poudre. Les variables qui pourraient changer sont la sorte de poudre, le genre de liquide et la quantité utilisée. Afin de tester systématiquement, un scientifique planifie une procédure dans laquelle un seul élément ou variable est changé à chaque fois.

Si vous pensez que vos élèves sont déjà prêts et aimeront utiliser le mot " variable " vous pourrez l'introduire. Une variable est tout élément qui peut changer dans un système.

Revoyez les règles de sécurité avec vos élèves ; rappelez-leur de porter l'équipement nécessaire lorsqu'ils nettoient à la fin de la séquence d'apprentissage.

Exploration et découverte

Les élèves testent systématiquement les interactions entre les poudres et l'eau.

Expliquez aux élèves que dans cette séance, ils utiliseront l'eau afin de tester leurs poudres inconnues. Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel de prendre les poudres, liquides et tout autre matériel, ainsi que les copies des pages A et B du cahier de sciences, pour leur groupe.

Lorsque les groupes travaillent, rappelez-leur de noter leurs procédures et résultats pour chaque poudre.

Quand les groupes ont rassemblé et noté leurs données, demandez-leur de nettoyer et de se réunir, avec leurs pages du cahier de sciences, pour une discussion de classe.

Construire du sens

Les élèves examinent leurs découvertes des similitudes et différences.

Au tableau de la classe, récapitulez sous forme de tableau les données que les élèves ont rassemblées. Il pourra ressembler à celui-ci :

Code couleur des poudres	Liquide : Eau	
	Eau sur la poudre	Poudre dans l'eau
Rouge		
Jaune		
Vert		
Bleu		
Orange		
Violet		

☛ **Note**

Ne pas effectuer les tests de façon systématique, affectera les informations reçues. L'utilisation d'une cuillère sale introduira des variations.

Dites à chaque secrétaire de noter les données de son groupe sur le tableau. Alors, demandez à chacun s'il y a quelque chose de nouveau à ajouter. Les autres groupes ne devront pas répéter ce qui est déjà inscrit sur le tableau. Assurez-vous de bien noter toutes les observations avec les mots que les élèves ont employés.

Dites-leur d'observer le tableau ainsi complété. Posez les questions suivantes :

En quoi les informations de chaque groupe sont-elles similaires et en quoi sont-elles différentes ?

Y a-t-il quelque chose dans les données qui justifie les différences observées ? Comment pouvons-nous vérifier ces différences ?

Le fait d'ajouter le liquide à la poudre ou la poudre au liquide, fait-il une différence ? Si oui, de quelles manières ? Pourquoi en êtes-vous certains ?

Relisez sur le tableau les réponses des élèves. Au moment voulu, introduisez les nouveaux termes pour les phrases et les observations qui ont été faites. Par exemple, " la poudre disparaît ", " la matière est devenue invisible " peut être expliqué par " la poudre s'est dissoute ". Puis, vous pourrez introduire le terme " soluté " pour la poudre qui s'est dissoute " solvant " pour le liquide qui a dissous la poudre.

Arrivez à un accord commun sur les mots clés descriptifs de chaque poudre. Transférez ces mots clés du tableau de classe au tableau du résumé des observations en utilisant les nouveaux termes qui ont été introduits en classe.

Exploration et découverte

Les élèves s'intéressent aux interactions entre les poudres et le vinaigre

Construire du sens

Les élèves partagent leurs découvertes.

Continuez d'examiner le tableau avec la classe. Posez les questions suivantes afin d'aider les élèves à analyser leurs résultats :

Quelles poudres réagissent de la même façon dans l'eau ?

Quelles poudres ont des réactions différentes ?

Y a-t-il des réactions qui seraient caractéristique d'une poudre ?

Pouvez-vous identifier une de ces 6 poudres juste par l'observation de ce qui se produit lorsqu'elle est mélangée à l'eau ? Expliquez pourquoi vous pouvez ou ne pouvez-vous pas le faire ?

Dites-leur de rassembler leurs pages du cahier de sciences pour le prochain cours ou demandez-leur de les garder dans leurs dossiers ou bureaux.

Séance 2

Expliquez aux élèves que dans cette séance, ils continueront l'examen systématique des poudres et liquides, mais cette fois-ci, en utilisant du vinaigre.

Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel de prendre le matériel de leur groupe à l'endroit convenu.

Demandez-leur d'utiliser la même procédure systématique que celle appliquée lors du séance 1.

Pendant que vous appliquerez la même procédure que celle appliquée lors de la séance 1, les élèves échangeront leurs données et en débattront. Mettez-vous d'accord sur les mots clés descriptifs de chaque poudre et cochez les cases appropriées sur le tableau du résumé d'observations.

Une réaction du mélange, vinaigre et poudre R, produira des bulles et “ pétilllements ”. Expliquez-leur ce qui suit : les bulles sont un gaz créé par le mélange de la poudre et du liquide. Les bulles se sont échappées dans l’air pour toujours. Cela signifie que la poudre et/ou le liquide ont perdu une partie d’eux-mêmes pour former une nouvelle substance. Nous ne pouvons faire revenir la poudre et le liquide à leur état d’origine parce qu’il y a eu une *transformation chimique*. Lorsque d’autres liquides et poudres sont mélangés ensemble, de différentes façons, ils ne font pas de nouvelles substances. Par exemple, lorsque le sucre et l’eau sont mélangés, nous obtenons de l’eau sucrée mais pas une nouvelle substance. Nous pourrions faire évaporer l’eau afin de récupérer le sucre seul. Nous appelons ces changements *transformations physiques* .

Dites aux élèves que le bicarbonate de soude est une des poudres qu’ils utilisent et que celle-ci “ pétille ” au contact du vinaigre. Demandez à un volontaire d’écrire “ bicarbonate de soude ” au début de la colonne appropriée dans le tableau du résumé des observations.

Exploration et découverte

Les élèves s’intéressent aux interactions entre les poudres et l’alcool.

Séance 3

Expliquez-leur que dans cette séance, ils continueront l’étude systématique des poudres et des liquides, mais cette fois-ci en utilisant de l’alcool. Revoyez la procédure avec les élèves et rappelez-leur de faire très attention quand ils utilisent de l’alcool.

Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel de prendre celui de leur groupe, à l’endroit convenu.

Demandez-leur d’utiliser la même procédure systématique que dans la séance 1.

Construire du sens

Les élèves partagent leurs découvertes.

Pendant que vous appliquerez la même procédure que celle appliquée lors de la première et seconde séance, les élèves échangeront leurs données et en débattront. Mettez-vous d’accord sur les mots clés descriptifs de chaque poudre et cochez les cases appropriées dans le tableau du résumé d’observations.

Exploration et découverte

Les élèves s'intéressent aux interactions entre les poudres et l'huile végétale

Séance 4

Expliquez-leur que c'est la dernière séance sur l'étude systématique des poudres et des liquides et qu'aujourd'hui, ils utiliseront de l'huile végétale.

Divisez la classe en groupes et demandez aux responsables du matériel de prendre celui de leur groupe, à l'endroit convenu.

Demandez aux élèves d'utiliser la même procédure systématique que celle utilisée lors de la séance 1. Assurez-vous de l'accord de tous sur les résultats inscrits dans le tableau du résumé des observations.

Maintenant, les élèves ont la possibilité de regarder toutes les informations obtenues durant les quatre séances. Lors de l'utilisation du tableau du résumé d'observations, les élèves doivent se concentrer sur les différentes réactions des poudres et liquides et comment ces informations peuvent les aider à identifier les différentes poudres.

Posez les questions suivantes :

Comment pouvez-vous grouper les poudres en deux ou trois catégories sur la base des interactions poudre – liquide ?

Y a-t-il deux poudres ou plus, qui réagissent de la même façon ?

Quelles poudres disparaissent dans un liquide ? Deux ? Plus ?

Si vous mettez une des 6 poudres dans l'eau et que celle-ci disparaît, pourriez-vous dire son nom ? Pourquoi ? Pourquoi pas ?

Si vous ajoutez du vinaigre à l'une des poudres, pourriez-vous dire son nom ? Pourquoi ? Pourquoi pas ?

Pourriez-vous distinguer une poudre des autres sur la base d'une interaction poudre-liquide ? Expliquez votre réponse ?

Quels sont les liquides qui font disparaître le plus grand nombre de poudres ? Quel est le meilleur solvant ?

Quelqu'un a-t-il une idée de la manière dont cette nouvelle donnée vous aidera à identifier la poudre mystérieuse ?

Travail à la maison

Demandez aux élèves de vérifier s'il y a des poudres blanches chez eux.- farine, bicarbonate de soude, sel, sucre, etc. Testez quelques échantillons de chaque, avec du vinaigre afin de voir si certaines donnent les mêmes résultats que ceux obtenus en classe. Notez les résultats sur la feuille de travail à la maison. Les élèves peuvent-ils faire des rapprochements entre les poudres codées en classe et les substances de la maison ? Rappelez-leur de demander la permission à un adulte avant d'utiliser les poudres - quelques combinaisons peuvent être dangereuses.

Prolongements d'apprentissage

Si les élèves fabriquent les "jardins de sel" décrit ci-dessous, dites-leur d'écrire une histoire ou un poème du point de vue d'une fourmi qui se trouverait dans un environnement de cristaux. Cette activité demande d'imaginer cet environnement avec une différente perspective.- celle d'un être plus petit.

Invitez un chimiste pour discuter de leur pratique de l'analyse systématique.

Dites-leur de fabriquer des jardins de sel. Pour ce faire, ils auront besoin d'un verre ou récipient transparent, de l'eau, du sel, du vinaigre et de quelques pierres poreuses ou morceaux de charbon. Dites-leur de suivre vos indications lorsque vous les assistez durant leur démarche : mettre les pierres dans le verre, mettre le sel dans l'eau chaude et remuer jusqu'à ce que le sel soit dissout, mettre une cuillère de vinaigre dans l'eau salée et verser tout le liquide sur les pierres. Observer ce qui se passe les jours suivants. (De magnifiques cristaux apparaîtront et s'étendront de façon mystérieuse et merveilleuse). Dites aux élèves que le reste du sel pourrait être ajouté après que les premiers cristaux aient grandi.

☞ Notes du professeur :

Séquence 6 *Une découverte systématique des poudres : indices des mélanges*

Nom.....

Date.....

Page A du cahier de sciences
Une étude systématique des poudres : indices venant des mélanges

Liquide sur la poudre

LIQUIDE

CODE POUDRE	EAU	VINAIGRE	ALCOOL	HUILE
R rouge				
J jaune				
V vert				
B bleu				
O orange				
VI violet				

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux ou toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec les substances chimiques et lavez-vous correctement les mains. Ne goûtez pas les substances qui vont être testées et éventez-les avec vos mains afin de laisser monter l'odeur jusqu'à votre nez. Suivez les règles de sécurité.

Séquence 6 *Une découverte systématique des poudres : indices des mélanges*

Nom.....

Date.....

Page B du cahier de sciences
Une étude systématique des poudres : indices venant des mélanges

Poudre dans le liquide

CODE POUDRE	LIQUIDE			
	EAU	VINAIGRE	ALCOOL	HUILE
R rouge				
J jaune				
V vert				
B bleu				
O orange				
VI violet				

Séquence 6 *Une découverte systématique des poudres : indices des mélanges*

Parent/Tuteur
Nom

Elève
Nom

Feuille de travail à la maison

Une étude systématique des poudres : indices venant des mélanges

Identifie plusieurs poudres blanches utilisées dans la cuisine comme la farine, le sucre et la levure chimique. Teste un petit échantillon avec du vinaigre. Y a-t-il des réactions identiques à celles observées à l'école ? Assure-toi d'avoir la permission d'un adulte avant de les utiliser.

Poudre	Réaction au vinaigre

Séquence 6 Une découverte systématique des poudres : indices des mélanges

Tables des réactions

	Eau	Vinaigre	Alcool	Huile	Iode	PT	PR
Bicarbonate de soude	Disparu	Bulles	Ne se mélange pas	Ne se mélange pas	Non bleu noir	Rose	Rouge
Sel (J)	Disparu	Disparu	Ne se mélange pas	Ne se mélange pas	Non bleu noir	Coloré	Rouge
Maïzena (V)	Trouble et dépôt	Trouble et dépôt	Dépôt	Dépôt	Bleu noir	Coloré	Rouge
Acide citrique (B)	Disparu	Disparu	Ne se mélange pas	Ne se mélange pas	Non bleu noir	Coloré	Jaune
Carbonate de calcium (O)	Légèrement trouble	Légères bulles	Ne se mélange pas	Trouble	Non bleu noir	Coloré	Rouge
Sucre (VI)	Disparu	Disparu	Ne se mélange pas	Ne se mélange pas	Non bleu noir	Coloré	Rouge

Séquence 7

La différenciation des substances

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Indicateur coloré*
- *Iode*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence d'apprentissage, les élèves découvrent les moyens de différencier certaines poudres des autres. Pour cela, ils utilisent la réaction des poudres avec l'iode. Ces informations s'appliqueront ensuite pour la résolution du problème de la poudre mystérieuse.

Objectifs

Les élèves apprennent que l'iode est un test de présence de la fécule.

Les élèves utilisent leurs connaissances, pour faire des prédictions.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier d'expériences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 plateau

6 tasses plastiques, avec leur code couleur, contenant chacune une cuillère à café d'une des poudres

1 bouteille compte gouttes d'iode

1 plateau de mélange

15 cures dents

Pour la classe :

1 sac poubelle pour deux élèves et les attaches pour le sac poubelle " tablier " (en option)

Matériel de nettoyage : gants, eau savonneuse et éponges

Pour le professeur :

1 plateau de mélange

½ c. à café de chaque poudre

1 bouteille compte gouttes de vinaigre

Préparation préliminaire

- Au début de la séance, remplissez les tasses de poudre, installez le centre d'approvisionnement pour que les responsables de matériel puissent venir chercher ce dont ils ont besoin pour leur groupe. Vérifiez que tasses contenant les poudres ont la pastille de couleur appropriée.
- Mettez, pour chaque groupe, une petite quantité d'iode (environ 2 cl) dans une bouteille compte gouttes étiquetée.
- Si vous désirez utiliser des tabliers de protection, demandez à un volontaire de vous aider à les fabriquer. Pour cela, découpez un sac poubelle en deux et attachez le ou collez le au vêtement de l'élève à la hauteur des épaules. (Des vieux tee-shirts sont aussi de bonnes protections). L'iode peut en effet tacher les vêtements. Pour que les tabliers soient réutilisés dans les prochains cours, suggérez aux élèves qu'ils y mettent leur nom ou un logo. L'iode est conservée uniquement dans les bouteilles et les plateaux. Dites aux élèves d'être très prudents. L'ammoniac, qu'on peut se procurer dans une droguerie, enlève les tâches d'iode.
- Revoyez avec les élèves, les règles de sécurité. Rappelez-leur d'utiliser les tabliers et les gants lorsqu'ils nettoient à la fin du cours.
- Un des prolongements de cette séquence consiste à inviter une personne dans votre classe. Vous trouverez d'autres prolongements tout au long du module. Nous vous encourageons à inviter aussi bien des hommes que des femmes, de cultures différentes, à chaque occasion.
- Préparez un plateau de mélange avec une petite quantité de chaque poudre dans chaque alvéole.

Evaluation

- ✓ Les élèves sont-ils prudents lorsqu'ils se servent de produits chimiques ?
- ✓ Les élèves comprennent-ils que l'iode donne une réaction colorée (bleu noir), seulement s'il y a de la fécule ?
- ✓ Les élèves peuvent-ils reconnaître ce test comme sélectif ?

**Comment démarrer**

Les élèves prévoient un moyen de distinguer une poudre des autres.

Dites aux élèves d'enregistrer la plus impressionnante réaction qu'ils ont observée lors de leur étude systématique des poudres et des liquides. Assurez-vous de leur réponse : cette réaction était celle du bicarbonate de soude mélangé au vinaigre en produisant des pétilllements. Demandez-leur si cette réaction ressemblait à celle observée avec les autres mélanges. Posez les questions suivantes :

Cette réaction vous aiderait-elle à distinguer une poudre de toutes les autres ?

Cette réaction est-elle suffisante ou avez-vous besoin d'autres tests ?

Montrez à la classe votre plateau de mélange avec les différentes poudres, dans chaque alvéole. Demandez-leur de quelle façon ils peuvent déterminer maintenant laquelle est le bicarbonate de soude. Discutez des suggestions des élèves et demandez à un ou deux volontaires de montrer la meilleure stratégie. Si nécessaire, dites-leur d'utiliser le vinaigre mais seulement après que la classe ait exprimé ses propres suggestions.

Expliquez à la classe que lorsque l'on se sert d'un matériel pour identifier une substance ou un groupe de substances identiques, ce matériel est un "test" pour cette substance ou ce groupe de substances.

Expliquez aux élèves que vous allez leur donner un autre liquide, appelé " iode " qui peut être utilisé comme test pour une certaine substance. Dites aux responsables du matériel de prendre le matériel de son groupe y compris une bouteille d'iode.

Attention !!

L'iode est un poison et les élèves ne doivent pas le mettre en bouche. Il tache ; il faut donc prendre toutes les précautions possibles afin de ne pas en renverser sur les vêtements. (Voir Préparation préliminaire pour la fabrication de tablier.) Les taches sur les mains ne sont pas dangereuses.

Exploration et découverte

Les élèves testent chaque poudre avec l'iode.

Construire du sens

Les élèves découvrent le concept d'un test pour une substance spécifique.

Demandez aux groupes d'utiliser l'iode et de tester les poudres dans leur plateau de mélanges, d'observer et de noter les réactions du liquide avec les différentes poudres. Dites-leur de noter les informations sur la Page du cahier de sciences. (Si vous effectuez l'expérience vous même, gardez une page du cahier de sciences pour vous afin de pouvoir participer à la discussion avec les élèves)

Demandez aux secrétaires de présenter les résultats de leur groupe sur les poudres. Discutez de tous les désaccords concernant les résultats et si nécessaire, faites une démonstration afin de mettre tout le monde d'accord. Rappelez-leur que les scientifiques n'obtiennent pas toujours les mêmes résultats. Plusieurs expériences doivent être faites pour déterminer quelles informations semblent les plus correctes.

Lorsqu'un accord a été conclu, ajoutez l'information sur le Tableau du résumé d'observations.

Constatez avec les élèves que l'iode devient bleu noir en présence de fécule et qu'une de leur poudre est de la fécule.

Demandez-leur s'ils peuvent maintenant, identifier une autre poudre inconnue. Ils écriront le nom de la poudre à la place appropriée sur leur Page du cahier de sciences et sur le Tableau du résumé d'observations.

Discutez avec les élèves du caractère spécifique du test pour une poudre en particulier ou pour un groupe de substances similaires. Dites-leur que dans la prochaine séquence, ils vont utiliser un test appelé " indicateur " pour identifier certaines poudres.

Note

Assurez-vous que l'équipe de nettoyage lave correctement les plateaux de mélanges.

Prolongements d'apprentissage

Demandez aux élèves d'écrire brièvement une histoire de mystère dans laquelle le mystère est résolu par l'utilisation d'un simple test.

Invitez un docteur pour un débat de classe sur les besoins d'iode du corps et l'utilisation de celui-ci en médecine. Invitez des docteurs hommes et des docteurs femmes.

Demandez aux élèves d'apporter en classe différents aliments de chez eux qui peuvent contenir de la fécule : pain, biscuit salé, maïzena, céréale, un morceau d'œuf cuit et un morceau de fromage. Demandez aux groupes de tester chacun d'eux avec l'iode afin de confirmer ou de démentir la présence de fécule.

☞ **Notes du professeur :**

Nom.....

Date.....

Page du cahier d'expériences***La différenciation des substances****Réaction à l'iode*

Code couleur de la poudre	Réaction à l'iode

La poudre _____ est _____

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux ou toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec des substances chimiques et lavez-vous les mains correctement.

Ne goûtez jamais les substances à tester ; éventez-les avec votre main afin de conduire l'odeur jusqu'à votre nez. Attention, l'iode tache. Suivez toutes les autres règles de sécurité.

Séquence 8

Classification des substances (partie 1)

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Basique*
- *Alcalin*
- *Solution de phénolphtaléine (PT)*

Vue d'ensemble

Cette séquence ainsi que la neuvième comporte les mêmes activités dans lesquelles les élèves utilisent deux différents indicateurs colorés afin de classer leurs liquides et leurs poudres en deux principaux groupes les acides et les bases. Dans cette séquence, les élèves utilisent comme indicateur coloré la solution de phénolphtaléine (PT) pour déterminer lesquelles de leurs poudres appartiennent au groupe nommé “ bases ”.

Objectif

Les élèves appliquent leur connaissance du concept d'indicateur coloré afin de classer les substances en catégories.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 plateau

½ c. à café de chaque poudre

1 bouteille compte-gouttes d'eau

1 bouteille compte-gouttes d'alcool

11 bouteille compte-gouttes d'huile

1 bouteille compte-gouttes de vinaigre

10 flacons

10 cure-dents

4 étiquettes

1 bouteille compte-gouttes étiquetée

avec ¼ de solution de phénolphtaléine

1 pastille des 6 différentes couleur

Feuilles de directives

Pour la classe :

Matériel de nettoyage : tabliers, gants, eau savonneuse, éponges

Préparation préliminaire

- La phénolphtaléine doit être achetée en solution et non en poudre. Si vous ne le trouvez qu'en poudre, vous devrez faire la solution vous-même une solution à 1% avec 95% d'alcool. Si vous avez besoin d'aide, demandez au département de sciences d'un lycée, à un pharmacien ou autre scientifiques.
- Mettez une petite quantité de phénolphtaléine dans une bouteille compte-gouttes étiquetée, pour chaque groupe. C'est une substance moyennement dangereuse. Les élèves en mettront seulement dans leurs échantillons et ne devront pas être directement en contact avec celle-ci. Nettoyez immédiatement le liquide renversé. Mettez à l'écart les récipients de recherche. Dites aux élèves de faire attention en ce qui concerne l'utilisation de la phénolphtaléine.
- Pour chaque groupe, 6 flacons avec leur code couleur et ajoutez ½ cuillère. à café de chaque poudre appropriée. Remplissez les bouteilles compte-gouttes. Installez le matériel au centre ainsi que le matériel des responsables afin qu'ils puissent rassembler tout ce dont ils ont besoin pour les groupes.
- Faites une copie, pour chaque groupe, de la page du cahier de sciences et de la feuille de directives.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent-ils décrire clairement ce qu'une réaction avec un réactif coloré signifie ?
- ✓ Sont-ils soigneux dans leurs manipulations chimiques ?

Comment démarrer

Les élèves revoient le concept d'indicateur coloré.

Invitez les élèves à revoir les tests qu'ils ont faits dans leurs premières séquences d'apprentissage et la manière dont ils pourraient utiliser ceux-ci afin de travailler sur le problème de la poudre de la cour de l'école.

Expliquez aux élèves, qu'aujourd'hui ils vont commencer à examiner la réaction chimique qui se passe entre une substance appelée " phénolphtaléine " ou PT et les poudres et liquides qui ont été examinés.

Dites-leur aussi que pour travailler avec l'indicateur, la poudre devra être testée dans une solution d'eau.

Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel de rassembler le matériel de leur groupe, la feuille de directives et la page du cahier de sciences, à l'endroit convenu.

Revoyez les règles de sécurité avec la classe en ce qui concerne l'utilisation des substances comme l'iode et la phénolphtaléine.

Exploration et découverte

Les élèves différencient les poudres et liquides en deux groupes en utilisant un indicateur.

Voyez avec les élèves la feuille de directives avant qu'ils ne commencent.

Orientez les observations des élèves en posant les questions suivantes :

Attention !!

PT est une substance moyennement dangereuse. Les élèves devront être soigneux afin de la mettre seulement dans l'échantillon avec lequel ils travaillent et de ne pas la mettre en contact avec la peau, les yeux ou la bouche.

Comment pouvez-vous décrire au mieux, ce qui s'est passé ? D'après vous qu'arrivera-t-il lorsque vous mettrez du PT dans le prochain mélange ?

Que se passe-t-il si vous ajoutez juste une goutte ? Deux gouttes ? Trois gouttes ?

Construire du sens

Les élèves classent quelques-unes de leurs substances comme basiques.

☞ Note

Demandez aux élèves de mettre à l'écart les flacons et les cure-dents après chaque test. Ne les réutilisez pas ; une réutilisation peut entraîner une contamination chimique et provoquer la confusion des résultats.

☞ Note

Les activités du travail à la maison et de prolongement de la séquence devront être retardées jusqu'à ce que les élèves aient terminé la séquence 9.

Lorsque le matériel est nettoyé, rassemblez la classe et demandez aux secrétaires de groupe de décrire les réactions qu'ils ont eues lorsqu'ils ont ajouté l'indicateur PT aux différentes substances.

Expliquez-leur que la PT est un indicateur. Demandez aux élèves de réfléchir sur le mot "indicateur coloré" et de garder en mémoire son origine. Quand la PT vire au rose, cela indique que la substance, appartient au groupe des bases, l'autre mot pour basique est alcalin. Les substances qui n'ont pas la réaction chimique rose, sont quelque chose d'autre. Ce ne sont pas des bases.

Demandez aux élèves quelles poudres et quels liquides étaient basiques. Sur le tableau du résumé d'observations, notez les descriptions des résultats avec les poudres (même celles non basiques).

Assurez-vous que les élèves ont bien tout noté sur la page du cahier de sciences pour la séquence 9.

☞ Notes du professeur :

Nom

Date

Page du cahier de sciences

Classification des substances ,parties 1 et 2

	PT	PR	AUTRE
Rouge			
Jaune			
Vert			
Bleu			
Orange			
Violet			
Eau			
Alcool			
Vinaigre			
Huile			

Feuille de directives

Classification des substances, parties 1 et 2

1. Ajoutez 2 cuillères. à café d'eau dans chacun des 6 flacons étiquetés qui contiennent des poudres
2. Ajoutez 3 gouttes de solution d'indicateur coloré par flacon, remuez avec un cure-dents et notez les résultats sur la page du cahier de sciences.
3. Faites de même avec les 5 autres flacons Utilisez un nouveau cure-dents à chaque fois.
4. Mettez 10 gouttes de chacun des 4 liquides dans des flacons séparés. Etiquetez chaque flacon.
5. Ajoutez 3 gouttes de solution d'indicateur coloré dans chaque flacon, remuez avec un cure dents et notez vos résultats.

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux ou toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec des substances chimiques et lavez-vous les mains correctement.

Ne goûtez jamais les substances testées et éventez-les avec votre main afin de laisser monter l'odeur jusqu'à votre nez. Suivez toutes les autres règles de sécurité.

Séquence 9

Classification des substances Partie 2

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Acide*
- *Rouge de phénol PR*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves utilisent un autre indicateur coloré le “ rouge de phénol ” (PR) afin de continuer de classer des poudres et liquides dans un autre groupe , les acides. De cette façon, les élèves apprennent que le PR offre une autre manière de classer leurs poudres et liquides.

Objectifs

Les élèves continuent à appliquer leurs connaissances du concept d'indicateur coloré afin de classer les substances par catégories.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences de la séquence 8

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 plateau

½ c. à café de chaque poudre

1 bouteille compte gouttes d'eau

1 bouteille compte gouttes d'alcool

1 bouteille de compte gouttes d'huile

1 bouteille de compte gouttes de

vinaigre

10 flacons

10 cures dents

1 bouteille compte gouttes avec ¼ de

solution de rouge de phénol

1 pastille de chacune des 6 différentes couleurs

Feuille de directives de la séquence 8

Pour la classe :

Matériel de nettoyage y compris les tabliers, gants, eau savonneuse et éponges

Pour le professeur :

1 jus de citron

Préparation préliminaire

- Suivez la même procédure avec la solution de rouge de phénol que celle que vous avez utilisée avec la phénolphtaléine dans la séquence 8.
- Remplissez les bouteilles compte gouttes et les flacons de poudre. Le matériel installé au centre pourra être pris par les responsables du matériel, pour chaque groupe.

Evaluation

- ✓ Y a-t-il un progrès concernant la précision des élèves dans les procédures de laboratoire?
- ✓ Les élèves sont-ils devenus plus conscients des conclusions " scientifiques " provisoires ?
- ✓ Y a-t-il un progrès dans la maîtrise concept du d'indicateur coloré?

Comment démarrer

Les élèves revoient le concept d'indicateur coloré

Invitez les élèves à échanger leurs idées sur ce que l'indicateur coloré a fait lors de la séquence 8.

Aujourd'hui, expliquez aux élèves qu'ils vont commencer l'étude de la réaction chimique qui se passe entre un indicateur nommé rouge de phénol (PR) et des poudres et liquides qui ont été examinées. Dites aux élèves que le PR aidera à classer les substances dans un autre groupe.

Rappelez aussi à la classe qu'il n'y a qu'une seule façon de travailler avec les indicateurs. Les poudres devront être dissoutes dans l'eau.

Divisez la classe en groupes et demandez aux responsables du matériel de prendre le matériel nécessaire pour chaque groupe.

Exploration et découverte

Les élèves vont classer des poudres et des liquides en deux groupes en utilisant un indicateur coloré.

Demandez aux groupes de suivre les directives sur leurs fiches et utilisez la solution de rouge de phénol afin de tester chacune des poudres et liquides comme ils l'ont fait lors de la séquence 8. Notez les résultats sur la feuille du cahier de sciences.

Attention

Demandez aux élèves de mettre à l'écart les flacons cure dents après chaque test. Ne les réutilisez pas –une telle réutilisation peut entraîner une contamination chimique et provoquer une confusion dans les résultats.

Attention

Le rouge de phénol est une substance moyennement dangereuse. Les élèves devront le mettre soigneusement dans les échantillons avec lesquels ils travaillent et ne pas le mettre en contact avec la peau, les yeux ou la bouche.

Construire du sens

Les élèves classent quelques-unes de leurs substances comme acides et quelques-unes comme “ autres ”.

Lorsque le nettoyage est terminé, rassemblez la classe et encouragez les élèves à décrire les réactions qu'ils ont obtenues lorsqu'ils ont ajouté le rouge de phénol aux différentes substances.

Montrez le jus de citron à la classe. Ajoutez quelques gouttes de PR et demandez à la classe de décrire ce qui se passe. Dites-leur que le jus de citron est une substance qui appartient à un groupe connu comme acide. Demandez :

Que pouvez-vous conclure de cette démonstration sur ce qui se passe avec la solution PR dans un acide ?

Certaines des substances testées sont-elles devenues jaunes ? Si oui, quelle conclusion pourriez-vous donner sur ces substances ?

Discutez des résultats obtenus par les groupes. Discutez de toutes les différences et refaites les tests avec la classe, si vous trouvez des différences dans les résultats des groupes. Notez les résultats sur le tableau du résumé d'observations. Demandez-leur d'indiquer les substances acides.

Dites-leur que les liquides et les poudres qui n'ont pas montré la réaction jaune, sont des substances autres qu'acides.

Demandez aux élèves de regarder le tableau de résumé d'observations, de préciser lesquels des poudres et liquides sont classés comme basiques dans la séquence 8. Inscrivez-les sur le tableau de classe et demandez quelle réaction se produirait quand ces substances seront testées avec le rouge de phénol (il n'y en aura certainement pas) De la même façon, demandez lesquels des poudres et liquides sont déterminés comme acides. Inscrivez-les sur le tableau de classe dans une deuxième colonne. Faites une troisième colonne nommée “ autres”.

Note

Si les élèves n'ont pas assez de tests ou pas assez de connaissances, il est utile et raisonnable pour le moment de réaliser ce que ne sont pas ces substances. Souvent, les scientifiques savent ce que n'est pas la substance, ce que elle ne fera pas, comment elle ne réagira pas mais ne savent pas ce que c'est., ce que cela fait ou comment cela réagira. Le travail scientifique consiste à acquérir plus d'informations et de relever le défi afin de découvrir ce qui est actuellement inconnu.

Demandez aux élèves ce qu'ils connaissent sur les substances de la colonne "autres". Les réponses suggéreront qu'elles ne sont ni acides, ni basiques.

Demandez aux élèves :

Pouvons-nous dire *définitivement* que le groupe "autres" regroupe des substances de même nature , de la même manière que nous pouvons dire que certaines des substances sont acides et d'autres basiques ?

Pouvons-nous dire définitivement qu'elles ne sont pas acides ? si oui, pourquoi ? Si non, pourquoi ?

Pouvons-nous dire définitivement qu'elles ne sont pas basiques ? Si oui pourquoi ? Si non, pourquoi ?

Pouvons-nous dire qu'elles sont toutes identiques d'une autre façon ? Pourquoi ? Pourquoi pas ?

C'est le bon moment de revoir les idées sur le "péttillement" de la poudre. Faites remarquer aux élèves (ou montrez-leur) que le jus de citron acide est à la base du péttillement du bicarbonate de soude.

Demandez aux élèves :

Y a-t-il eu d'autres mélanges faits entre un acide et une base dans la séquence précédente ?

Si oui, quelles réactions avez-vous observé ?

Travail à la maison

Demandez aux élèves de trouver chez eux des produits étiquetés "pH équilibré". (beaucoup de produits pour les cheveux ont cette dénomination sur l'emballage). Invitez les élèves à apporter quelques-uns de ces produits en classe afin de les tester. Demandez-leur de prédire ce qui arrivera à la phénolphthaléine et au rouge de phénol au contact de la substance qui possède un pH équilibré.

Prolongements

Demandez aux élèves, individuellement ou par groupe de fabriquer un puzzle de mots croisés qui contient phénolphthaléine comme mot central et d'utiliser les termes scientifiques appris dans ce module. (voyez l'exemple à la fin de cette séquence). Les définitions devront être inventées et vérifiées dans le dictionnaire. Lorsque les définitions sont satisfaisantes, les puzzles pourront être échangés.

Demandez aux élèves de se renseigner sur les effets de la pluie acide qui tombe sur les statues et les monuments publics. De quelles autres manières la pluie acide affecte-t-elle l'environnement vivant ou non vivant ?

Demandez-leur de recueillir de l'eau de pluie pendant une tempête ou de ramasser de la neige. Testez l'eau avec le rouge de phénol. En même temps, dites-leur de tester un échantillon d'eau distillée (vous en trouverez en vente libre). Comparez les résultats. L'une est-elle plus acide que l'autre ?

Apportez un indicateur pH en papier et laissez les élèves tester toutes les substances acides avec cet indicateur coloré, qui indique le degré d'acidité.

☛ Notes du professeur :

Mots croisés - puzzles

		¹ P	O	U	D	R	E
		² H					
		³ E					
		⁴ N					
		⁵ O					
		⁶ L					
		⁷ P					
		⁸ H					
		⁹ T					
		¹⁰ A					
S	O	¹¹ L	U	T	E		
		¹² E					
		¹³ I					
		¹⁴ N					
		¹⁵ E					
		¹⁶					

1. Substance faite de petits grains
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
12. Substance qui est dissoute
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.

Remplissez à l'horizontal (cf. Exemples 1 et 12) avec le maximum de termes scientifiques que nous avons appris dans ce module. Ecrivez la définition des mots à coté du nombre correspondant à la case. Faites une copie de votre grille avec seulement les définitions. Echangez-la avec quelqu'un de votre classe.

Séquence 10

**Utilisation des
compétences
scientifiques
afin de décrire
une nouvelle
substance
(option)**

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes

Vue d'ensemble

Cette séquence, qui est en option, permet aux élèves de décrire une nouvelle substance avec l'aide de tout ce qu'ils ont déjà appris, les observations qu'ils ont faites et toutes les autres techniques qu'ils peuvent imaginer. Celle-ci leur donne l'opportunité d'analyser systématiquement une substance et de réviser ce qu'ils ont déjà appris. Nous vous conseillons de la faire. Si toutefois, le temps et le matériel sont limités, passez à la séquence suivante.

Objectif

Les élèves appliquent leurs compétences analytiques pour décrire une nouvelle substance.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier

Pages du cahier de sciences des
séquences précédentes

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 cuillère à soupe d'une nouvelle
substance (voir Préparation
préliminaire)

1 bouteille compte-gouttes d'eau

1 bouteille compte-gouttes d'alcool

1 bouteille compte-gouttes d'huile

1 bouteille compte-gouttes de vinaigre

12 cure-dents

12 tasses en plastique

1 plateau de mélange

1-2 cuillères(s) plastiques

2 loupes

1 bouteille compte-gouttes d'iode

1 bouteille compte-gouttes de PT

1 bouteille compte-gouttes de PR

Feuille de prise de notes de groupe

Pour la classe :

Récipients supplémentaires de chaque
poudre

Récipients supplémentaires de chaque
liquide

Tasses de mélange supplémentaire

Cure-dents supplémentaires

Matériel de nettoyage comprenant des
gants, tabliers, eau savonneuse et
éponges

Préparation préliminaire

Préparez une tasse avec la nouvelle substance pour chaque groupe. Donnez à tous les groupes la même substance. Toutefois, il est plus intéressant d'avoir plusieurs substances différentes. Vous pouvez utiliser de la farine, de la crème de tartre et de l'alun. Donnez-en à chaque groupe une cuillère à soupe et faites une liste des poudres données à chaque groupe. Effectuez vous-même les expériences afin de voir les différentes réactions que ces substances auront. Vous pouvez donner à certains groupes quelques-unes des poudres initiales afin de voir s'ils peuvent les identifier.

Remplissez les bouteilles compte-gouttes. Rassemblez le matériel à l'endroit prévu afin que chaque groupe puisse prendre ce dont il a besoin.

Remplissez les récipients avec les 6 poudres initiales et 4 liquides. Ceux-ci serviront d'approvisionnement pour toute la classe dans le cas où certains groupes souhaiteraient les utiliser.

Faites des photocopies de la page du cahier de sciences et de la Feuille de prise de notes.

Evaluation

Les élèves utilisent-ils une approche systématique pour analyser les nouvelles poudres ?

Les élèves inventent-ils et utilisent-ils de nouveaux tests ?

Les élèves comparent-ils les nouvelles poudres aux anciennes ?

Comment démarrer

Les élèves revoient les techniques d'analyse qu'ils ont apprises et décident lesquelles ils vont utiliser.

Exploration et découverte

L'enjeu, pour les élèves, est de décrire et/ou d'identifier la nouvelle substance.

Premier cours

Dites à la classe que vous allez leur donner de nouvelles poudres. Chaque groupe doit découvrir le plus de propriétés et caractéristiques possibles. Pour cela, ils vont utiliser les procédures de classes et/ou toute autre qu'ils auront choisies eux-mêmes.

Divisez la classe en groupes. Distribuez la feuille de prise de notes de groupe.

Demandez-leur de décrire la procédure qu'ils vont utiliser pour découvrir le plus de renseignements possibles sur la nouvelle substance et son nom.

Donnez-leur quelques minutes pour penser aux manipulations qu'ils vont effectuer. Dites-leur de faire un diagramme ou une liste de toutes ces manipulations sur la feuille de prise de notes de groupe. Posez les questions suivantes :

Quelles observations et/ou tests des séquences précédentes utiliserez-vous ?

Quelles nouvelles sortes de tests allez-vous utiliser ?

Combien de comparaisons avec les poudres et les liquides vous ont aidé à identifier la nouvelle substance ?

Lorsque les groupes ont fini d'indiquer leur procédure, demandez aux responsables du matériel de rassembler la nouvelle poudre, un plateau du matériel et les copies de la page du cahier de sciences.

Expliquez à chaque groupe, qu'il est responsable de la description du plus grand nombre de propriétés physiques et chimiques de la poudre et de la tentative d'identification de la poudre..

Construire du sens

Chaque groupe note la procédure d'analyse qu'il a utilisée, ses observations et ses conclusions.

Laissez aux élèves une séance complète pour découvrir leur nouvelle poudre. Dites-leur de compléter individuellement la page du cahier de sciences.

Lorsque vous circulez parmi les groupes, encouragez les élèves à :

Utiliser une procédure systématique.

Comparer leurs résultats avec ceux des observations et des tests sur les premières poudres.

Travailler ensemble et si possible échanger leurs rôles dans le groupe.

Prendre soigneusement des notes.

Séance 2

Rassemblez la classe. Demandez aux secrétaires de décrire la procédure de leur groupe ainsi que la nouvelle substance. Encouragez le débat et posez les questions suivantes :

Quelles preuves avez-vous pour dire que la nouvelle substance est : (nom) ?

Qu'est-ce qui vous a décidé à choisir cette procédure ?

Est-ce que votre poudre possède quelque chose de spécial ?

Votre poudre est-elle identique à quelques-unes des 6 autres ?

Demandez aux groupes de deviner si tous les groupes ont la même poudre ou chacun d'eux, une poudre différente. Dites-leur d'argumenter leur réponse avec des observations sur les similitudes et les différences faites par les autres groupes.

Dites aux élèves de comparer les procédures que les groupes ont utilisé pour identifier la nouvelle substance. Avez la discussion sur le fait que la procédure soit, oui ou non, compréhensible et systématique et que les élèves ont été capables d'appliquer les techniques qu'ils ont apprises dans les séquences précédentes. Posez les questions suivantes :

Votre procédure de travail avait-elle été planifiée ?
Avez-vous omis quelques étapes ? Quelles étapes, s'il y en a eues, étaient inutiles ?
Qu'avez-vous changé de ce que vous aviez fait auparavant ?
Comment votre procédure a-t-elle fonctionné pour une autre/toutes autres nouvelles substances ?
De quelles manières la procédure de chaque groupe a-t-elle été efficace et productive ?
Quelles améliorations avez-vous faites ?

Dites aux élèves que les procédures qu'ils ont utilisées sont identiques à celles des scientifiques lorsqu'ils effectuent des recherches, font des découvertes et développent leurs nouvelles informations.

Dites-leur que maintenant, ils doivent se tenir prêt pour identifier la poudre mystérieuse qui a recouvert la cour de l'école.

Prolongements

Demandez aux groupes d'imaginer que leur substance a été rapportée de la lune. Ils doivent préparer un compte-rendu de leurs observations et découvertes pour le reste de la classe. Chaque groupe peut faire une présentation orale de sa procédure, ses découvertes et répondre aux questions de la classe.

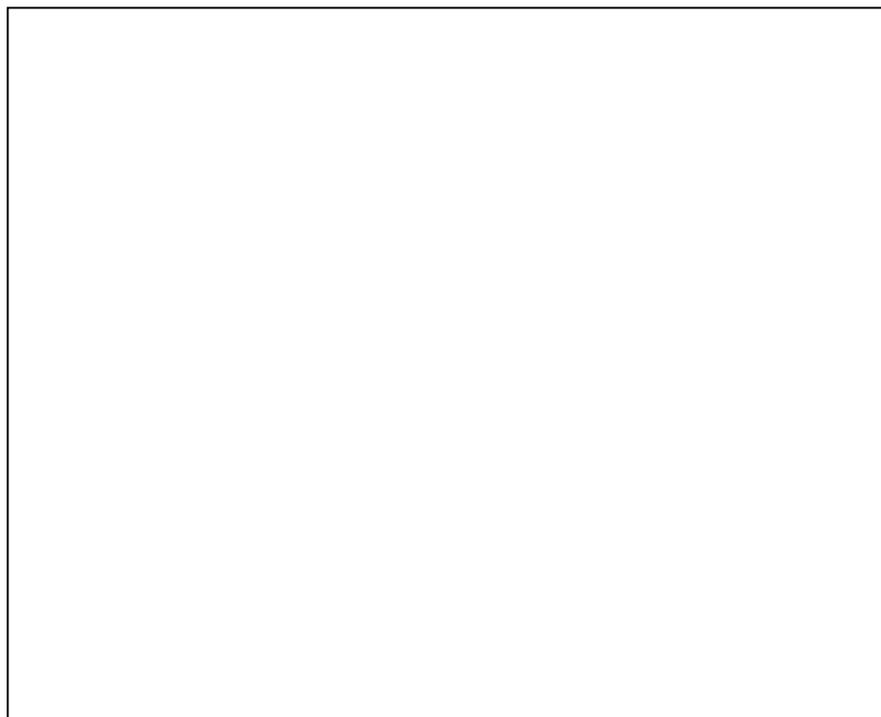
Invitez un chercheur (d'une industrie locale, un professeur de sciences d'un lycée ou d'une université) afin qu'il discute avec la classe de la manière dont il ou elle enseigne les nouvelles découvertes et les procédures que les scientifiques utilisent pour vérifier leur travail. Invitez aussi bien des hommes que des femmes dans votre classe.

Indiquez aux élèves d'utiliser les diagrammes de Venn. Bien que le tableau du résumé des observations indique toutes les propriétés des substances, classer les substances dans un diagramme de Venn est une autre méthode de classification. Non pas que cette méthode fournisse plus d'indications et de critères, mais le graphique obtenu permet aux élèves qui ont des problèmes avec la lecture d'un tableau de voir clairement les résultats. Voici la procédure :

1. Dessinez sur le tableau, 3 cercles qui se chevauchent et étiquetez chacun d'eux avec la propriété adéquate.
2. Sélectionnez 3 propriétés des poudres que les élèves ont trouvées :

Cristalline	Non cristalline
Acide	Non acide
Basique	Non basique
Soluble dans l'eau	Non soluble dans l'eau
Test de la fécule positif (+)	Test de la fécule négatif (-)

Dans cet exemple, acide, fécule et soluble dans l'eau sont des propriétés dans lesquelles les poudres sont classées.



Note

Si vos élèves ne connaissent pas les diagrammes de Venn, commencez avec 2 cercles et 2 propriétés avant d'en dessiner 3.

Inscrivez dans leurs cercles appropriés les 6 poudres en gardant en mémoire les 3 propriétés. Par exemple : le bicarbonate de soude n'est pas acide, ne contient pas de fécula et est soluble dans l'eau. En conséquence, il se trouve dans le cercle "soluble", et dans la zone de celui qui ne se chevauche pas avec acide ou maïzena. L'acide citrique va dans le cercle "acide". Mais il est aussi soluble dans l'eau. Il se trouve donc dans la zone où ces deux cercles se chevauchent.

Séquence 10

*Utilisation des compétences scientifiques
afin de décrire une nouvelle substance (option)*

☛ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences***Utilisation des compétences scientifiques afin de décrire une nouvelle substance
(option)***

Décrivez votre travail dans le tableau suivant Assurez-vous de bien noter les étapes, d'expliquer ce que vous avez fait et d'écrire clairement vos observations et résultats.

Nombre de manipulations	Procédure (ce que nous avons fait)	Observations et résultats (ce qui s'est passé)

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, yeux ou toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec des substances chimiques et ceci jusqu'à ce que vous vous soyez lavé correctement les mains !

Ne goûtez pas les substances qui sont testées et ne reniflez pas de substances inconnues, éventez-les avec votre main afin de laisser monter l'odeur jusqu'à votre nez. Suivez attentivement toutes les règles de sécurité.

Séquence 10

*Utilisation des compétences scientifiques
afin de décrire une nouvelle substance (option)*

Noms :

Date :

Feuille de prises de notes de groupes

*Utilisation des compétences scientifiques afin de décrire une nouvelle substance
(option)*

Voici les procédures que nous utiliserons :

Séquence 11

**Résoudre le
problème de la
poudre
mystérieuse dans
la cour de
l'école
(évaluation de
performances
intégrée)**

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes ou 1 double séance

Terme scientifique

- *Protocole*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves reviennent au défi de ce module : identifier les composants de la poudre mystérieuse qui recouvre la cour de leur école. Les séquences 3 à 10 ont fourni aux élèves des connaissances scientifiques et des tests chimiques. Ceux-ci leur permettent d'étendre leurs capacités à analyser des substances au delà d'une simple découverte avec l'utilisation de leurs sens. Maintenant, il est demandé aux élèves de mobiliser tout ce qu'ils connaissent de chaque poudre et les différents tests qu'ils ont appris afin d'identifier laquelle de leurs 6 poudres a recouvert la cour de l'école. Un travail systématique et soigné est un plus pour cette analyse.

La séance 2 peut être utilisée comme évaluation intégrée, évaluation de performance. De nouveau, une évaluation intégrée est une partie de séquence . Pour autant que les élèves soient concernés, ces séances ne semblent pas différentes des autres . Toutefois, le professeur tiendra plusieurs rôles. Après avoir donné les premières directives, vous devenez un observateur qui circule parmi les groupes. Observez-les pour évaluer quels savoir-faire les élèves maîtrisent et quelles compétences ils auront encore besoin de travailler. Encouragez-les, aidez-les et assistez les groupes qui en ont besoin. Ce sont les critères de la performance de l'évaluation finale. Lorsque les élèves auront achevé ce module et le questionnaire final, vous serez capable d'évaluer l'évolution et le développement des élèves durant tout le module.

Objectifs

Les élèves appliquent leurs connaissances des propriétés des poudres et leurs interactions avec d'autres substances afin d'identifier les composants de la poudre mystérieuse.

Les élèves résolvent un problème de manière systématique. Ils comparent les propriétés d'une substance inconnue avec celles de poudres connues.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences de cette séquence ainsi que celles des séquences 3, 4, 6, 7 et 8

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 cuillère à soupe de la “ mystérieuse poudre de la cour de l'école ” (voir préparation préliminaire)

1 bouteille compte-gouttes d'eau

1 bouteille compte-gouttes d'alcool

1 bouteille compte-gouttes d'huile

1 bouteille compte-gouttes de vinaigre

2 tasses plastiques

1 plateau de mélange

2 loupes

1 plateau

1 bouteille compte-gouttes de PT

1 bouteille compte-gouttes de PR

1 bouteille compte-gouttes d'iode

Feuilles de prise de notes A et B

Pour la classe :

1 morceau de papier graphique

Feutres

Matériel de nettoyage comprenant : des tabliers, gants, eau savonneuse et éponges

Préparation préliminaire

- Essayez de planifier une double séance. Si cela est impossible, faites ces 2 séances l'une après l'autre.
- Préparez la poudre mystérieuse , un mélange contenant à parts égales du bicarbonate de soude, de la maïzena et du sel , de sorte que chaque groupe de 4 élèves en ait une cuillère à soupe. Pour une classe de 8 groupes, il faut approximativement 1/3 de tasse de chaque poudre mélangée.
- Remplissez à nouveau les compte-gouttes des liquides. Installez l'approvisionnement central afin que les responsables du matériel puissent prendre ce dont leurs groupes ont besoin.
- Assurez-vous que les tableaux du résumé des observations et celui de la poudre mystérieuse sont visibles pour tous.
- Faites des copies de la page du cahier de sciences pour chaque élève et des feuilles de prise de notes de groupe A et B pour chaque groupe.
- Préparez le tableau de l'identification de la poudre mystérieuse (Voir schéma page 179).
- Assurez-vous que les règles de sécurité sont bien affichées et revoyez-les avec vos élèves.

Evaluation

- ✓ Utilisez la séance 2 comme évaluation de performances finale. Évaluez le travail des élèves ainsi :
- ✓ Savoir-faire afin de résoudre des problèmes : révision des stratégies, organisation systématique des données, planification des stratégies, expérimentation, interprétation/critique des données et vérification des résultats.
- ✓ Processus et savoir-faire scientifiques.
- ✓ Compétence de travail en groupe.
- ✓ Évaluation des conclusions/généralisations : citer des preuves afin d'étayer les solutions au problème.

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Comment démarrer

Les élèves établissent une procédure systématique d'identification de la poudre mystérieuse trouvée dans la cour de l'école.

Note : Il est préférable de ne pas révéler que la poudre mystérieuse est un mélange. Si, cependant, vous constatez que les groupes arrêtent leur recherche systématique après un test positif, vous pouvez leur indiquer qu'ils n'ont pas fini tant que tous les tests n'ont pas été faits.

Les élèves revoient les précédentes observations sur l'utilisation des liquides et indicateurs colorés afin d'identifier les poudres.

Séance 1

Dites aux élèves qu'il est temps d'identifier la poudre mystérieuse. Leur défi est de déterminer lesquelles des 6 poudres connues composent la poudre mystérieuse.

Revoyez le tableau du résumé d'observations avec la classe. Demandez aux élèves quelles poudres ils peuvent identifier. La fécule et le bicarbonate de soude se trouvent dans le tableau. Demandez-leur comment ils ont découvert ce qu'étaient les autres poudres (par exemple, en les comparant avec les poudres déjà connues, en faisant plus de tests). Après une courte discussion, dites aux élèves que parce que vous voulez qu'ils résolvent le problème de ce mystère, vous allez leur dire les noms des poudres qu'ils ont utilisées :

R = bicarbonate de soude
J = sel (chlorure de sodium)
G = maïzena
B = acide citrique
O = carbonate de calcium
P = sucre

Ayez la discussion sur une révision de l'idée, que les substances peuvent être identifiées par leurs propriétés physiques et par leurs interactions avec d'autres substances.

Cette activité requiert une connaissance des tests sur les poudres, connaissance que les élèves ont développée dans la séquence précédente. Utilisez le tableau du résumé d'observations afin de revoir avec les élèves quelques-unes des observations et découvertes qu'ils ont faites pendant les précédentes séquences. Les questions suivantes sont suggérées uniquement comme guide lors de votre révision. Utilisez-les seulement si nécessaire.

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Quel liquide vous permet-il de sélectionner une poudre spécifique ? (vinaigre)

Quelle poudre peut-être identifiée par l'utilisation du vinaigre ? (bicarbonate de soude)

Qu'avez-vous observé lorsque le bicarbonate de soude et le vinaigre furent mélangés (des pétilllements) ?

Quelles substances avez-vous utilisées comme indicateurs colorés (iode et PT) ?

Quelles poudres pourraient être identifiées avec l'utilisation de l'iode ? (maïzena)

Revoyez l'observation : le PT devient rose en présence de bases. Demandez aux élèves quelles poudres sont basiques (bicarbonate de soude).

Revoyez l'observation : le rouge de phénol devient jaune en présence d'acides. Posez les questions suivantes :

Certaines des poudres testées, sont-elles acides ?

Certaines des poudres sont-elles non identifiables avec le vinaigre ou les indicateurs ?

Si oui, comment les identifiez ? (couleur, forme etc...).

Les élèves font des prédictions concernant la poudre mystérieuse découverte dans la cour de l'école.

Demandez aux élèves de regarder leur page du cahier de sciences de la séquence 4.

Revoyez avec eux quelques-unes de leurs observations et posez les questions suivantes :

Combien de sortes de poudres aviez-vous prévu dans la poudre mystérieuse ?

Avez-vous deviné quelles poudres se trouvent dans la poudre mystérieuse ?

Sur quoi vous basez-vous pour l'affirmer ?

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Les élèves esquissent leur procédure.

Divisez la classe en groupes. Demandez aux élèves de prendre la page du cahier de sciences des séquences 3, 4, 6, 7 et 8 et distribuez la feuille de prise de notes de groupe A. Dites aux élèves de les utiliser ainsi que le tableau du résumé d'observations et leurs idées afin de préparer un résumé ou protocole de toutes les procédures qu'ils devront suivre et noter ces informations sur la feuille de prise de notes de groupe. Dites-leur que le protocole devra contenir la liste des tests, dans l'ordre, qu'ils devront effectuer. Dites-leur aussi de noter les résultats qu'ils espèrent obtenir de chaque test.

Exploration et découverte

Les élèves font des tests systématiques de la poudre mystérieuse trouvée dans la cour de l'école.

Séance 2

Divisez la classe en groupes. Demandez aux responsables du matériel de prendre la poudre mystérieuse et le matériel, y compris la page du cahier de sciences ainsi que la feuille B de prise de notes de groupe.

Lorsque vous observez les élèves travailler, rappelez-leur si nécessaire de dissoudre les poudres dans l'eau avant d'ajouter la solution de PT. Les élèves doivent compléter la page du cahier de sciences, la feuille de prise de notes de groupe afin d'y mettre leur propre conclusion.

Note

Le sel ne peut pas être identifié par un des indicateurs colorés utilisés : vinaigre, rouge de phénol , phénolphtaléine ou iode. Il peut être identifié par le biais de la régularité de forme cubique des cristaux lorsqu'ils ont été examinés avec une loupe. L'acide citrique a aussi une apparence cristalline mais l'examen approfondi avec une loupe peut le distinguer du sel. Les descriptions des élèves lors de la première séquence ne pouvaient pas être suffisamment détaillées ou spécifiques pour entamer une discussion. Ne fournissez pas d'échantillons de comparaison si les groupes ont échoué à l'identification du sel ou s'ils en ont juste fait l'hypothèse.

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Construire du sens

Les élèves échangent leurs observations et leurs conclusions.

☛ Note

Il est important de travailler avec les résultats qui diffèrent de la majorité. Les scientifiques sont souvent en désaccord et étudient un grand nombre de découvertes à partir d'une recherche sur un désaccord et essayent de trouver ce qui les a conduit à cela.

Laissez les faire à nouveau des tests afin de vérifier et d'étudier leur travail.

Demandez aux secrétaires de chaque groupe de noter la conclusion du groupe concernant la nature de la poudre mystérieuse trouvée dans la cour de l'école. S'il y a un accord, établissez un tableau de découverte de la poudre mystérieuse. S'il y a différentes opinions, travaillez avec la classe afin de les résoudre. Demandez à chaque groupe d'en défier un autre. Ils doivent prouver leurs résultats et en discuter. Refaites des tests, si nécessaire.

Lorsqu'un accord est trouvé, faites un tableau de classe comme indiqué :

La poudre mystérieuse Tableau de découverte	
La poudre contient	nous le savons parce que
La poudre ne contient pas	nous le savons parce que

La colonne de droite du tableau est très importante. Aidez les élèves à classer leurs réflexions avec les questions suivantes :

Comment avez-vous déterminé que cette poudre est dans la poudre mystérieuse ?

Quels tests avez-vous utilisé ?

Quand avez-vous eu suffisamment de données ? - après un test ? deux ?

Comment saviez-vous que cette poudre ne faisait pas partie de la poudre mystérieuse ?

En êtes-vous certain ? Si oui, pourquoi ?

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Félicitez la classe et dites-leur que maintenant qu'ils savent ce qu'est la poudre, ils vont commencer à réfléchir sur la manière dont elle est arrivée dans la cour de l'école.

Prolongement

Demandez aux élèves d'écrire une autre lettre à leur distingué collègue, la détective scientifique Mme Dinath Mite. Cette fois, ils peuvent annoncer leur découverte et la procédure qu'ils ont suivie pour arriver à leur conclusion.

Que se passe-t-il lorsque les élèves mélangent de l'huile à l'eau ?

Laissez les élèves l'expérimenter durant un moment. Puis, demandez-leur s'ils ont des idées sur la raison de ce phénomène. Continuez à chercher des produits et liquides non dangereux. Dites-leur de découvrir les mystères d'un autre mélange.

Dites aux élèves de continuer de découvrir différents liquides et poudres et de faire une description détaillée de chacun d'eux en utilisant les acquis de ce module aussi bien que de nouveaux tests et indicateurs.

☛ Notes du professeur :

Séquence 11

*Résoudre le problème de la poudre mystérieuse
dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)*

Nom.....

Date.....

Page du cahier de sciences

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse de la cour de l'école

Je sais que la poudre mystérieuse est

Parce que

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Nom.....

Date.....

Fiche A de prise de notes de groupe

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école

Protocole

Test	Prédiction (sur ce qui pourrait se passer)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux ou tout autre partie de votre corps pendant que vous travaillez avec des produits chimiques. Ne goûtez jamais des substances qui sont testées et éventez-les avec votre main afin de laisser monter l'odeur jusqu'à votre nez. Suivez toutes les règles de sécurité.

Séquence 11

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école (évaluation finale et évaluation de performance)

Noms

Date.....

Fiche B de prise de notes de groupe

Résoudre le problème de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école

Résultats

Les tests	Que s'est il passé ?	Qu'est-ce que cela nous apprend ?
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Utilisez le dos de la feuille si vous n'avez pas assez de place.

Séquence 12

Comment cela
s'est-il
produit ?

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves travaillent sur la seconde partie du problème d'environnement : d'où provient cette poudre et comment est-elle arrivée dans la cour de l'école ? Utilisez les analyses de la poudre mystérieuse et quelques informations sur la poudre qu'ils ont étudiées durant leurs recherches. Les élèves réexaminent la carte du voisinage afin de lister les origines possibles .

Après avoir déterminé les meilleures origines possibles, les élèves réfléchiront sur les façons dont la poudre est arrivée dans la cour de l'école. Puis, chaque élève se renseigne sur la solution du problème en envoyant le compte rendu de l'école à un écologiste.

Objectifs

Les élèves identifient les origines possibles des substances dans la poudre.

Les élèves affinent leurs prédictions sur l'origine et font un scénario de ce qui pourrait s'être produit.

Matériel

Pour chaque élève :

Carte du voisinage de la séquence 2

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Feuille de prise de notes de groupe

Pour le professeur :

Feuille de renseignements de la séquence 2

Préparation préliminaire

- Faites une copie de la feuille de prises de notes de groupe, pour chaque groupe.
- Assurez-vous que les élèves ont les copies des cartes du voisinage.
- Revoyez la feuille de renseignements du professeur de la séquence 2 pour des suggestions sur les origines possibles des substances contenues dans la poudre.

Evaluation

- ✓ De quelles manières, les élèves développent-ils la compréhension, la logique et la réalisation du scénario ?
- ✓ Est-ce que les élèves démontrent leurs compétences à résoudre un problème ?

Comment démarrer

Les élèves font une liste de tous les facteurs qu'ils connaissent sur le changement d'apparence de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école.

Vérifiez et inscrivez tous les facteurs que les élèves connaissent sur le tableau, (a) le changement d'apparence de la poudre mystérieuse dans la cour de l'école et (b) de quoi est constituée la poudre.

Dites aux élèves qu'à nouveau, ils devront réfléchir d'eux-mêmes comme des écologistes qui essayent de résoudre un problème. Ils savent de quoi est faite la poudre. Maintenant, ils doivent travailler sur le problème, d'où provient-elle et doivent préparer un rapport afin de le mettre sur le tableau d'affichage de l'école pour que ses membres puissent décider de la sécurité à prendre pour la cour de l'école. Rappelez-leur que les scientifiques travaillent fréquemment en équipe et assemblent leurs hypothèses (une histoire afin d'expliquer leurs données) basées sur des informations incomplètes. Ils échangent leurs expériences et modifient leurs hypothèses afin d'acquérir plus d'informations, et dans un ordre précis afin d'obtenir autant que possible la vérité sur les informations connues.

Exploration et découverte

Les élèves essayent de déterminer l'origine de la poudre.

Divisez la classe en groupes et distribuez la carte du voisinage de la séquence 2 ainsi que la feuille de prise de notes. L'enjeu, pour les groupes, est qu'ils notent chaque construction sur la feuille de prise de notes de groupe. Ils doivent penser à ce que pourrait être, l'origine de la poudre. Est-ce que cette poudre pourrait être utilisée par des usines ou des particuliers ? Ils doivent aussi réfléchir sur la manière dont ces poudres pourraient être utilisées. Cette information est un élément qui permet de désigner un bâtiment comme une origine possible.

Rassemblez les groupes afin d'échanger ce dont ils ont été capables de déduire de la carte. Dressez sur le tableau les origines possibles, identifiées par les groupes. Continuez la discussion et faites un débat jusqu'à ce qu'il y ait un accord commun.

Maintenant les élèves ont décidé, en se basant sur un indice, quelle construction (ou constructions) ils croient être à l'origine probable la poudre mystérieuse.

Note

Dans leur réflexion, les élèves ont besoin de comprendre qu'ils ne doivent pas émettre de jugement. Il est facile d'être imaginatif. Par exemple : Des papillons blancs géants ont éclos, dans la farine et ont volé à travers la cour de l'école. En secouant leurs ailes, la farine s'est répandue dans la cour. Ou un tremblement de Terre a secoué les étagères et déchiré des sacs d'ingrédients. Alors, le système d'air conditionné a propulsé les ingrédients à l'extérieur du bâtiment, à travers la cour de l'école. Si les élèves n'ont pas d'imagination, suggérez-leur de réfléchir à ce qui se passe dans le bâtiment. Aidez les élèves à fournir le plus possible de suggestions.

Note

Il y a de nombreuses façons de compléter cette activité. Tout dépend du nombre des travaux de groupe et individuels que vous souhaitez avoir. Vous pouvez souhaiter avoir un accord de la classe sur ce qui a été décidé et écrire un simple compte rendu sur le tableau d'affichage de l'école où chaque élève a choisi une explication et un compte rendu individuel.

Fixez-vous sur ce bâtiment comme l'origine de la poudre. Demandez aux élèves de réfléchir sur toutes les possibilités : comment la poudre s'est "échappée" et a pu recouvrir la cour de l'école ! Notez ces idées sur le tableau.

Avec la classe, examinez la liste des idées et demandez aux élèves d'éliminer toutes les possibilités qui seraient en contradiction avec la preuve connue (par exemple, une usine de ciment n'aurait pas de raison de posséder de la maïzena).

Expliquez que la prochaine étape de réflexion est d'examiner la liste des explications possibles et qu'ils regroupent le plus grand nombre d'idées communes. Ceci est appelé "groupage" et la liste sera peut-être abrégée.

Demandez aux élèves de retourner dans leur groupe. Maintenant, chaque groupe prépare un compte rendu pour le tableau d'affichage de l'école en expliquant la cause probable du problème, la preuve de l'explication et une recommandation au danger posé et le nettoyage requis.

Travail à la maison

Demandez aux élèves d'observer des choses qui sortent de l'ordinaire, sur le trottoir, sur le chemin de la maison. Par exemple, une chaussette, un ruban, une couverture, un carton. Invitez-les à écrire une histoire sur la façon dont c'est arrivé là.

Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire une histoire sur ce qui s'est produit à l'école en mettant l'accent sur les descriptions et détails.

Invitez un écologiste à venir en classe pour parler de la manière dont il arrive à résoudre les mystères de la pollution.

Demandez aux élèves de prendre un problème local sur l'environnement et d'étudier son impact, son origine et de donner des solutions possibles.

☛ Notes du professeur :

Nom.....

Date.....

Feuille de prise de notes de groupe

Comment cela s'est il produit ?

Bâtiment	Poudres	Utilisation des poudres

Séquence 13

**Un chimiste à la
maison
(option)**

Temps suggéré

2 séances ou plus

Termes scientifiques

- *Technologie*
- *Evaluation*
- *Application*

Vue d'ensemble

Cette séquence est conçue pour montrer aux élèves l'application des compétences et connaissances qu'ils ont acquises lors de la précédente séquence. Ils pourront créer des produits que nous pouvons utiliser dans notre vie quotidienne. (quand des chimistes ou scientifiques appliquent cette méthode, cela s'appelle technologie). Dans cette séquence, les élèves vont créer de tels produits comme de l'encre, du détergent et des boissons. Les élèves planifient leurs productions dans la première séance et les produisent dans la seconde séance.

Objectifs

Les élèves recherchent l'application des connaissances en chimie, dans la vie de tous les jours.

Les élèves établissent une procédure et créent un produit.

Matériel

Pour chaque élève :

Feuilles A et B de prise de notes du groupe

Le livre de cuisine

Pour la classe :

Matériel de nettoyage y compris les tabliers, les gants, eau savonneuse et éponges

Note

Le matériel dépendra de ce que les élèves auront choisi de faire. Vous aurez certainement besoin d'un assortiment de récipients et d'ustensiles, cuillères doseurs et de petites quantités de différents ingrédients.

Préparation préliminaire

- Vérifiez vos ressources et celles de vos élèves pour ajouter des recettes, dans le livre de cuisine.
- Faites des copies du “livre de cuisine ” et des feuille A et B de prise de notes et distribuez-les aux élèves.
- La séance 1 sert à la préparation. Avant la séance 2, vous devrez rassembler les fiches de prise de notes des groupes. Suivant les choix des élèves, rassemblez le matériel dont ils auront besoin, mais qu'ils ne pourront pas apporter eux-mêmes.

Evaluation

- ✓ Les élèves sont-ils capables d'organiser leurs projets de façon à travailler correctement ? Suivent-ils leurs projets ?

Comment démarrer

Les élèves continuent la simulation.

Les élèves discutent de la manière dont ils peuvent combiner certaines substances chez eux pour la fabrication de nouveaux produits.

Séance 1

Expliquez que le Magnifique Livre de l'Ecole était l'émanation du travail d'un ensemble d'élèves. Ils ont effectué un travail assidu sur le problème de l'école et y ont inscrit leur solution concernant la poudre mystérieuse. Il leur a été demandé de fabriquer des substituts de certaines marques de produits qui coûtaient trop chers à l'école. Un petit "livre de cuisine" est inclus. Toutefois de nouvelles idées de recettes sont les bienvenues.

Commencez la discussion en suggérant que chez eux, un grand nombre de réactions chimiques se produisent. Demandez-leur de donner quelques exemples de mélanges de liquides et de solides qu'ils ont fait ou ont chez eux - mélanges de boissons, gâteaux, café, produit à vaisselle, colle, etc... Les élèves peuvent-ils décrire les ingrédients et les résultats de ces mélanges ? Selon les exemples donnés par les élèves, posez-leur les questions suivantes :

Pourquoi ajoutons-nous du sucre dans le café ? Que pensez-vous qu'il soit arrivé au sucre ? Comment le savez-vous ?
Que fait la farine dans les gâteaux ? Que se passerait-il si nous n'en ajoutions pas ?
Quel rôle les détergents ont-ils ? Pouvez-vous laver des vêtements sans détergent ?

Dites aux élèves que beaucoup de scientifiques travaillent au développement de nouveaux produits pour notre usage et que ceux-ci sont fabriqués avec différentes substances mélangées ensemble. Pour cela, les scientifiques ont besoin de renseignements sur ces substances et de ce qui se passe lorsqu'elles sont mélangées - de la même manière que les élèves avec leurs poudres et leurs liquides. Expliquez que ces applications scientifiques sont appelées technologie.

Les élèves discutent de ce qu'ils aimeraient fabriquer et de la manière dont ils le feront..

☛ Note

Laissez assez de temps aux élèves pour apporter le matériel demandé. Et si nécessaire, complétez la liste vous-même. Utilisez de petites quantités.

Exploration et découverte

Les élèves conçoivent leurs produits.

Dites aux élèves qu'ils vont fabriquer quelques nouveaux produits. Divisez la classe en groupes et distribuez " le livre de cuisine " à chaque élève. Expliquez que le livre contient quelques idées. Toutefois, si les élèves en ont d'autres qu'ils aimeraient essayer, ils le peuvent.

Demandez aux groupes de décider ce qu'ils aimeraient faire. Distribuez la feuille A de prise de notes et expliquez que lorsqu'un groupe a fait son choix, il doit inscrire sa procédure sur cette feuille et faire une liste du matériel et équipements dont les élèves auront besoin. Dites-leur de cocher le matériel qu'ils peuvent fournir, de décider qui ramènera quoi et d'établir une petite liste pour chacun de ce qu'il doit apporter.

Séance 2

Dites aux groupes de rassembler et de déballer les ingrédients et équipements dont ils ont besoin avec la feuille B de prise de notes.

Lorsque les groupes ont tout ce dont ils ont besoin, dites-leur de commencer la fabrication de leur produit. Lorsque vous circulez parmi eux, demandez-leur de suivre leur procédure initiale, mais aussi d'expérimenter avec des variations, s'ils le désirent, pour améliorer ou changer le produit.

Dites aux groupes qu'ils doivent décrire chaque étape qu'ils font sur la feuille B de prise de notes de groupe. Préciser les quantités des ingrédients est très important pour que eux ou d'autres personnes puissent à nouveau réaliser le produit.

Construire du sens

Les groupes échangent avec la classe leurs résultats et productions.

Rassemblez la classe, lorsque les groupes auront terminé et nettoyé. Entamez une discussion avec les élèves sur ce qu'ils ont fait et la manière dont ils l'ont fait. Pourquoi pensent-ils que le produit agit ? De quelle façon leurs connaissances sur les substances individuelles les aident-elles à comprendre comment le produit agit ?

Si possible, préparez une exposition présentant un inventaire des travaux de chaque groupe : des démonstrations, des affiches etc... Cette exposition sera ouverte à toute l'école et à d'autres personnes.

Travail à la maison

Demandez à un adulte de leur entourage d'expérimenter d'autres recettes du "livre de cuisine" ou leurs propres recettes.

Prolongements

Demandez aux élèves d'interroger une personne âgée de leur famille ou de leur entourage afin de voir si elle se souvient d'un des mélanges qu'elle aurait fabriqués et qui aurait été utile à la famille. (Par exemple : la graisse et les cendres bouillies ensemble donnent du savon, le sulfate de calcium et l'eau conservaient les œufs avant d'avoir les réfrigérateurs, le sel et la glace maintenaient la température afin de geler la crème glacée).

Demandez aux élèves de se rendre dans une librairie afin de trouver des livres sur la fabrication de produits ménagers. Ils pourront ainsi concevoir leurs propres produits cosmétiques, herbes médicinales etc...

Cherchez d'autres inventions. Encouragez-les à inventer un grand nombre de produits et/ou de concevoir de nouveaux gadgets. Notez les manifestations régionales ou départementales qui ont trait aux inventions.

☛ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Feuille A de prise de notes de groupe
Un chimiste à la maison

Produit :

Nom des matières et de l'équipement dont nous avons besoin :

Taille, quantité, nature des
équipements et du matériel
dont nous avons besoin :

Procédure que nous suivrons:

Sécurité

Ne touchez pas votre visage, bouche, yeux ou toute autre partie de votre corps lorsque vous travaillez avec des substances chimiques jusqu'à ce que vous vous soyez lavé les mains correctement.

Ne goûtez aucune des substance qui sont testées et pour les sentir éventez-les avec votre main afin de laisser monter l'odeur à votre nez. Respectez toutes les règles de sécurité.

Nom

Date

Feuille B de prise de notes de groupe
Un chimiste à la maison

Notre procédure actuelle (assurez-vous d'écrire toutes vos étapes, y compris les différentes quantités de matières utilisées :

Résultat

Evaluation de votre produit :

(nom du produit)

“ Le livre de cuisine ”

Liste des produits

Produits de nettoyage

Substitut de savon
Détergent pour les moisissures
Shampooing pour chien
Shampooing pour chat
Sels de bain

Mélange alimentaire à la maison

Boisson gazeuse
Levure chimique
Poudre de bonbon acidulée

Médicaments

Sels
Médicament antiacide (alcalin)

Encre

Encre invisible
Encre réversible

Divers

Indicateur Acide/ base
Déodorant
Produits révélateur et fixateur pour transformer les films négatifs en photo

Sécurité

La plupart des articles dans le “ livre de cuisine ” sont faits de produits inoffensifs. Les seuls produits qui nécessitent des ingrédients dangereux sont les sels (médecine), les encres, le déodorant et les produits pour la photographie. Si vous décidez de les fabriquer, renseignez-vous et suivez les mesures de sécurité appropriées. Appliquez toutes les autres règles de sécurité lorsque vous travaillez avec des produits chimiques.

Produits pour chimiste amateur

Produits de nettoyage

s

Substitut de savon

Ingrédients : 1 jaune d'œuf et une cuillère à soupe de glycérine

Mélangez bien les ingrédients et appliquez-le sur le visage et les mains. Laissez sécher et ensuite rincez avec de l'eau chaude. Mettez le reste du mélange dans un pot fermé, au frais. Ce savon est indiqué pour les peaux sèches.

Détergent à moisissure pour papiers et livres

Ingrédients : maïzena, livres et papiers moisissés.

Nettoyez le livre ou les papiers avec la maïzena. Placez-les dans un endroit frais. Laissez-les pendant quelques jours et alors ôtez la maïzena.

Shampooing pour chien

Ingrédient : bicarbonate de soude

Frottez la fourrure de l'animal et brossez-le.

Shampooing pour chat

Maïzena ou farine de maïs

Sels de bains

Ingrédients : 5 cuillères à soupe de cristaux de soude

4 à 5 gouttes d'eau de Cologne

gouttes de colorant alimentaire

Broyez les cristaux de soude. Mélangez-les à l'eau de Cologne et au colorant alimentaire. Conservez-les dans un pot fermé.

Mélanges alimentaires

Boisson gazeuse

Ingrédients : 2 cuillères à soupe d'acide citrique

1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude

2 cuillères à soupe de sucre

Mélangez les ingrédients ensemble. Ajoutez 2 cuillères à café du mélange dans un verre de citronnade, de jus d'orange ou pamplemousse.

Levure chimique

Ingrédients : à part égal de bicarbonate de soude et crème de tartre
une petite quantité de maïzena ou de farine

Mélangez les ingrédients ensemble.

Poudre de bonbon acidulé

Ingrédients : 6 cuillères à café de cristaux d'acide citrique
3 cuillères à café de bicarbonate de soude
4 cuillères à soupe de sucre glace

Broyez les deux premiers ingrédients ensemble, mélangez les au sucre glace. Mettez le produit dans une bouteille avec un bouchon à vis. Lorsque vous goûtez une pincée de la poudre, les cristaux d'acide citrique se dissolvent dans votre salive et réagissent au bicarbonate en produisant des bulles de gaz CO₂ sur votre langue.

Médicaments**Sels pour le mal de mer, évanouissement et crise de sinusite**

Ingrédients : 60 g d'eau ammoniaquée
10 gouttes d'huile de lavande

Secouez les ingrédients ensemble. placez-les dans une petite bouteille fermée. vous pouvez ajouter un autre parfum, si vous le désirez.

Médicament antiacide (alcalin)

Ingrédients : bicarbonate de soude
une petite quantité d'acide citrique

Mélangez les ingrédients ensemble.

Encres

Pour chacune des solutions, fabriquez l'encre comme indiqué ; vous pouvez alors écrire un message sur un morceau de papier en utilisant un cure dents ou un petit pinceau. Pour fabriquer l'encre invisible, utilisez la solution indiquée.

Pour la fabrication de l'encre :

Utilisez du lait ou du jus de citron. Pour développer le message : mettez-le sous une ampoule ou dans le four.

Pour la fabrication de l'encre :

Utilisez une cuillère à café de maïzena mélangée à ½ tasse d'eau froide. Ecrivez sur du papier blanc ou un sac en papier. Pour développer le message : ajoutez ¼ de cuillère à café d'iode à ¼ de tasse d'eau. Placez le papier sur une assiette et versez la solution dessus. Laissez agir 15 secondes.

Pour la fabrication de l'encre :

Mettez ¼ de cuillère à café de sulfate de cuivre dans ½ tasse d'eau. Pour développer le message : placez de l'eau ammoniaquée dans une assiette. Tenez le papier sur lequel vous avez écrit, au-dessus de l'assiette durant 15 secondes.

Pour la fabrication de l'encre réversible :

Utilisez 1/8 de cuillère à café de sulfate de cuivre et de chlorure d'ammonium, mélangée dans 1/2 tasse d'eau chaude. Pour développer le message : versez 1/8 cuillère à café de chlorure de cobalt et 1/2 tasse d'eau. Placez le papier dans un four chaud durant 1 minute. Pour faire disparaître à nouveau le message : tenez le papier, sur lequel vous avez écrit au-dessus d'une casserole d'eau bouillante. Pour faire à nouveau réapparaître le message : remettre le papier au four.

Divers

Indicateur acide/base

Ingrédients : 1/4 de chou rouge découpé en petits morceaux.

Recouvrez le chou d'eau bouillante et laissez-le pendant 1/2 heure. Filtrez le liquide à travers un cornet fait avec une serviette en papier, dans un pot et utilisez-le comme indicateur. Il devient rose avec de l'acide et bleu ou vert avec quelque chose de basique.

Déodorant

Ingrédients : 1 dose de chlorure d'aluminium
8 doses d'eau ou plus si irritation.

Mélangez les ingrédients ensemble. Et placez-les dans un récipient couvert.

Produit pour la photographie

Ingrédients : vieux négatifs
teinture d'iode
pince ou pinces à épiler
soucoupe

Posez le négatif dans la soucoupe, recouvrez avec l'iode. Utilisez les pinces ou pinces à épiler (l'iode tâche). Retournez le négatif toutes les minutes durant 15 minutes afin que la surface soit bien imbibée. Rincez le négatif sous l'eau.

Informations complémentaires pour les inventeurs

Quelques utilisations de substances courantes :

vinaigre (acide)

Nettoie les cuivres lorsqu'il est ajouté à une pâte de farine et de sel.

Polie les meubles lorsqu'il est ajouté à de l'huile d'olive ou de l'huile minérale.

Ote les tâches de la porcelaine.

Lave les fenêtres sans rayer.

Enlève l'odeur des putois lorsqu'il est mélangé à de l'eau.

Rafrâchit l'air (fumée de cigarette) lorsqu'il est placé dans un bol à l'endroit voulu.

Fixe les teintures dans une usine de teinture lorsqu'il est ajouté à de l'eau froide de rinçage.

Dentifrice

Nettoie les éviers en porcelaine (ou émail).

Retire les auréoles d'eau et d'alcool sur le bois.

Retire les petites rayures sur les tables en verre ou écran de télévision.

Nettoie les bijoux.

Evaluation finale

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Le but de l'évaluation finale est de cerner ce que les élèves ont appris sur les concepts, démarches et compétences de travail en groupe qui étaient les enjeux du module. Cette évaluation est conçue en 2 parties : la première partie est une évaluation de performance et la seconde partie une évaluation écrite. Pour l'évaluation de performance, utilisez la séance 2 de la séquence 11 qui est de résoudre le problème de la poudre mystérieuse de la cour de l'école.

Objectif

Évaluez le niveau de connaissances des élèves, la compréhension conceptuelle et les compétences à résoudre un problème.

Matériel

Pour chaque élève :

Questionnaire final

Papier supplémentaire en cas de besoin

Pour le professeur :

Feuille de renseignements du professeur

Préparation préliminaire

- Faites une copie du questionnaire final pour chaque élève.
- Ce questionnaire est une épreuve écrite, toutefois si vos élèves ont des difficultés spécifiques ou des problèmes de langue, nous vous encourageons à le traduire, le retravailler ou le faire passer sous forme orale.
- Familiarisez-vous avec les questions, de façon à pouvoir les expliquer si les élèves ont des problèmes avec certains mots.
- Revoyez les règles de sécurité avec la classe avant d'entreprendre l'évaluation de performance.

Notation du questionnaire final

Barèmes servant à repérer le niveau de sur un concept ou une capacité.

- 5 Réponse complète et correcte
- 4 Une réponse correcte dans l'ensemble mais où il manque quelques détails ou qui comporte une légère imprécision.
- 3 Une réponse fausse ou insuffisante parce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
- 2 Une conception naïve : une réponse logique et cohérente qui explique les données du point de vue de l'élève mais qui s'avère scientifiquement fausse. Notez que ceci est différent d'une erreur car est du à un simple manque d'informations.
- 1 Une réponse enfantine et naïve ou un élève qui répète

Grandes lignes des contenus auxquels se réfère la question

Questions 1, 2 et 3 ; elles sont identiques aux questions 1, 2 et 3 du questionnaire d'introduction. Le même critère d'évaluation devra être utilisé.

Questionnaire 4 ; elle est identique à la question 7 du questionnaire d'introduction. Le même critère d'évaluation devra être utilisé.

Question 5 ; elle permet de tester le concept de changement physico-chimique et la démarche scientifique d'explication et de preuve. Une bonne réponse devra expliquer comment la réaction entre les comprimés et l'eau produit un gaz, sous forme de bulles. Une réponse de niveau 5 devra inclure des idées sur ce qu'est ou n'est pas le gaz et comment on peut le prouver.

Question 6 ; elle permet de tester le concept d'action d'un indicateur coloré et les démarches scientifiques de résolution de problème, de prédictions, d'explication et de preuve. Une réponse complète devra expliquer ce que le changement de couleur de l'indicateur coloré signifie et fournir une explication plausible de la réapparition de la couleur rouge.

Questions 7, 8 et 9 ; elles permettent d'évaluer l'habileté des élèves à résoudre un problème, à formuler un problème (question 7), à choisir des expériences (question 8), à prédire des résultats (question 9a) à donner des preuves (question 9b). Quelques exemples possibles de réponses aux questions 7, 8 et 9 sont fournis dans le Guide du professeur.

Question 10 ; elle est identique à la question 6 du questionnaire d'introduction. La même évaluation devra être utilisée.

Distribuez le questionnaire d'évaluation.

Vous pourrez choisir de présenter toutes les questions ou simplement de dire aux élèves qu'ils doivent demander de l'aide s'ils ne comprennent pas une question ou s'ils ont un problème de lecture. Vous pourrez reformuler les questions ou donner plus de détails mais ne jamais donner la réponse.

Si possible, donnez aux élèves le temps nécessaire qui leur est nécessaire pour répondre à toutes les questions.

Comparez les réponses à la séquence 11 et au questionnaire final avec ceux du questionnaire d'introduction afin de mesurer leur évolution.

Si possible, discutez de l'évaluation avec la classe après avoir ramassé les feuilles ou à la séance suivante. Vous pourrez leur rendre le questionnaire d'introduction à la fin du module afin qu'ils puissent comparer eux-mêmes leur travail à la fin du module avec ce qu'ils faisaient au début. De cette manière, le test pourra aussi servir de séquence d'apprentissage.

☛ Notes du professeur :

Nom :

Date :

La poudre mystérieuse

Questionnaire final

1. Imagines que tu vas dans la cuisine d'un ami et que tu trouves un pot de poudre blanche non étiqueté sur la table.

Sans l'ouvrir, notes tout ce que tu penses que celle-ci pourrait être.

2-3 Il n'y a personne aux alentours, mais tu réussis à ouvrir le pot. Tu décides d'essayer de découvrir ce qu'est la poudre.

a. Quelles questions dois-tu te poser ?

b. Quelles manipulations dois-tu entreprendre afin de répondre à chaque question ?

2. Questions

3. Manipulations

4. Notes ci-dessous tous les dangers et les précautions à prendre dans les manipulations que tu envisages de faire pour assurer ta sécurité au cas où cette poudre serait dangereuse.

5. Tu expérimentes avec quelques comprimés et remarques qu'ils pétillent dans l'eau. Qu'est-ce qui cause ce pétilllement ?

6. Tu ajoutes une goutte de rouge de phénol (PR) à ce que tu as obtenu dans l'expérience de la question 5 et tu obtiens une couleur jaune. Après quelque temps le pétilllement cesse et la couleur redevient progressivement rouge. Que s'est-il passé ? Pourquoi la couleur est-elle redevenue rouge ?

Tous les arbres de la rue principale meurent. La communauté veut savoir ce qui se passe. Rien d'autre ne paraît avoir changé, mais après chaque averse une poudre blanche apparaît dans les fissures du trottoir, devant les marches en marbre de l'école. Deux rues plus loin, on refait les routes. Il y a donc plus de voitures dans la rue principale qu'il n'y en a habituellement. Quelques personnes disent que c'est la pluie acide qui tue les arbres.

Complète le tableau de la page suivante afin de répondre aux questions ci-dessous. Utilise le dos de cette page si nécessaire.

Réponds aux questions 7, 8 et 9 sur la prochaine page.

7. Les principales questions se trouvent dans le tableau. Quelles sont les questions préalables auxquelles tu dois répondre pour répondre à celles du tableau ?

8. Note les manipulations ou tests que tu dois effectuer pour répondre à ces questions. Utilise le dos de cette feuille pour citer d'autres tests.

9a Avant chaque étape, tu dois prédire toutes les choses qui pourraient se produire, comme résultat de cette manipulation.

9b Avant chaque événement qui pourrait se produire, note ce que ce résultat t'indiquerais (voir exemple).

10. En utilisant les manipulations que tu as planifiées, penses-tu être capable de répondre à la question principale ? Explique pourquoi.

Questions 7 - 9

Question principale : pourquoi les arbres meurent-ils ?

7 Questions préalables	8 Démarches	9a Que pourrait-il se passer ?	Cela veut peut-être dire
Exemple :	Chercher des traces	Je verrai des animaux	Ils mangent peut-être les
De petits animaux	d'animaux	Je ne verrai pas d'animaux	arbres
mangent-ils les feuilles	Chercher des feuilles	Je trouverai des feuilles	Les animaux ne sont pas
?	grignotées	grignotées	la cause de la mort des
			arbres
			Des animaux mangent
			les feuilles

Feuille d'informations pour le professeur
Evaluation finale - Exemples de réponses aux questions 7-9

Ces exemples vous sont fournis pour vous aider à corriger l'évaluation finale des élèves. Ces réponses ne sont que quelques exemples possibles de réponses et vous familiariseront avec ce que chaque question peut entraîner comme réponse

Question principale : pourquoi les arbres meurent-ils ?			
7 Questions préliminaire	8 Manipulations	9a Que pourrait-il se passer ?	Cela veut peut-être dire
Exemple : De petits animaux mangent-ils les feuilles ?	Chercher des traces d'animaux Chercher des feuilles grignotées	Je verrais des animaux Je ne verrais pas d'animaux Je trouverais des feuilles grignotées	Ils mangent peut-être les arbres Les animaux ne sont pas la cause de la mort des arbres Des animaux mangent les feuilles
La pluie est-elle acide ?	a. Recueillir de la pluie b. Tester l'acidité de la pluie avec la phénolphthaléine	La PT reste colorée La PT devient rose	La pluie n'est pas basique La pluie est basique
La pluie peut elle tuer les plantes et arbres ?	a. Trouver quelques petites plantes en bonne santé b. Arroser quelques-unes avec de l'eau de pluie et les autres avec de l'eau du robinet	Les plantes arrosées avec l'eau de pluie jaunissent rapidement. Toutes les plantes sont en bonne santé.	La pluie peut tuer les plantes et peut-être les arbres. La pluie n'a pas abîmé les plantes et n'a donc pas pu abîmer les arbres
L'échappement des voitures est il dangereux pour les plantes et les arbres.	Trouver un moyen d'exposer une plante à l'échappement d'une voiture de façon non dangereuse.	Les plantes exposées à l'échappement deviennent jaunes.	L'échappement des voitures abîme les plantes et peut-être les arbres.
La poudre blanche est-elle le résultat de la pluie acide ?	a. Mélanger quelques éclats de marbres avec de l'acide. b. Faire évaporer le liquide.	Lorsque le liquide s'est évaporé, il reste une poudre blanche. Lorsque le liquide s'est évaporé, il n'y a pas de poudre.	La poudre sur les marches peut signifier que la pluie est acide. L'acide n'a pas affecté le marbre donc la poudre ne provient pas de la pluie acide.

La poudre mystérieuse

Contenu scientifique

Ce module est centré sur l'investigation scientifique et la résolution de problème. Il initie les élèves à l'étude des propriétés physiques et chimiques de certaines substances - dans ce cas, 6 poudres et 4 liquides ménagers. Le résumé d'informations suivant vous permettra, avec un minimum de connaissances scientifiques, de faire participer les élèves. Nous vous recommandons d'effectuer, vous aussi, les activités en lisant ce document afin que vous puissiez être à l'aise dans cette recherche et apprendre à partir des expériences comme le feront vos élèves. Notez vos résultats ainsi vous résoudrez également le mystère à la fin.

Les propriétés de toute substance sont les caractéristiques utilisées pour la décrire. Ces propriétés peuvent être physiques ou chimiques. Les propriétés physiques sont des caractéristiques perçues par nos sens, comme la taille, la forme, la couleur, la texture, l'odeur, la sonorité, la densité et l'état (solide, liquide ou gaz). Comme les chercheurs, nous pouvons prolonger nos sens par l'utilisation des outils scientifiques comme les loupes, microscopes, les radiographes à rayons X et des amplificateurs. Prenez des échantillons de chacune des 6 poudres de ce module et examinez-les comme les élèves le feront dans la séance 3. Essayez d'écrire une description la plus complète possible, de chacune d'elles. Une des propriétés qui permet de distinguer quelques-unes de ces poudres est la forme de chaque grain. Le sel, le sucre et l'acide citrique sont tous sous forme cristalline, un aspect qui peut être observé à l'aide de la loupe. La forme des cristaux de chaque substance est toujours la même, car elle est déterminée par la disposition des atomes constitutifs de la substance. Pouvez-vous distinguer les 3 poudres cristallines par leurs formes ?

La manière dont les substances changent et la façon dont elles interagissent avec d'autres substances permettent d'améliorer leur description et d'aider à leur identification. Dans la séance 6, les élèves observent la réaction de chaque poudre au contact de l'eau, de l'huile, de l'alcool et du vinaigre. Essayez ces expériences vous-même. Quelles différences avez-vous trouvées lors des réactions des poudres au contact de chaque liquide ?

Deux sortes de réactions se produisent lorsque les substances sont mélangées. Lors d'une réaction physique, il y aura probablement un changement des caractéristiques mais la substance elle-même ne change pas. Par exemple, une petite quantité de sucre, de sel ou d'acide citrique se dissoudra et disparaîtra dans l'eau. Toutefois, les molécules n'ont pas changé. Elles ont été dispersées dans l'eau, si bien que nous ne pouvons les voir. Nous pouvons goûter et donc savoir qu'elles sont toujours là. Si l'eau s'évapore, le sucre, le sel ou l'acide citrique réapparaît. Quand l'eau s'évapore cela produit un changement physique de liquide à vapeur mais les molécules sont toujours des molécules d'eau. Elles sont encore constituées d'1 atome d'oxygène et de 2 atomes d'hydrogène.

Lorsqu'une substance subit un changement physique, la structure moléculaire reste la même et le changement est réversible. Quand un changement chimique se produit, les atomes et les molécules sont réorganisés et une nouvelle substance est formée. Par exemple, lorsque vous avez ajouté du vinaigre à du bicarbonate de soude, il y a un pétilllement. Un gaz se dégage, indiquant un changement chimique. Dans ce cas, les ions hydrogène du vinaigre cassent les molécules de

bicarbonate de soude pour créer de nouvelles substances dont le dioxyde de carbone gazeux qui bouillonne en quittant le liquide.

Les changements chimiques ne sont pas réversibles. Nous ne pouvons faire revenir le vinaigre ou le bicarbonate de soude. Un autre exemple de changement chimique est ce qui se produit lorsque nous brûlons complètement du sucre. La molécule de sucre combinée à l'oxygène de l'air, produit du carbone et de l'eau. Le sucre n'est plus présent et le goût sucré non perceptible.

Dans la séance 7, les élèves commencent à utiliser les substances qui réagissent de manière visible à certaines substances ou groupes de substances et permettent ainsi leur caractérisation. Le diiode (le langage courant dit iode) est introduit dans la séance 7. Laissez tomber quelques gouttes de diiode sur chaque poudre. Certaines deviendront simplement jaune/orange, couleur de l'iode. Les autres deviendront bleu/noir. Les scientifiques ont découvert que l'iode développe produit une substance colorée en réagissant avec la fécule. Quand une solution d'iode est ajoutée à une substance et qu'une couleur bleu noir en résulte, cela indique la présence de fécule. Cette réaction permet d'identifier laquelle des poudres est la maïzena.

Le terme “ indicateur ” est introduit au début de la séance 7. Il a 2 usages. En général, on l'utilise pour des substances qui permettent d'indiquer la présence de quelque chose de spécifique. Dans notre cas, l'iode indique la fécule et le vinaigre indique le bicarbonate de soude. En science, le terme “ indicateur coloré ” est utilisé de manière très spécifique : il est appliqué à une substance qui subit une réaction réversible spécifique et expose un changement visible et facilement identifiable en présence d'une catégorie particulière de substances. Dans les séances 8 et 9, deux “ indicateurs colorés ” sont utilisés afin d'identifier les 2 catégories de substances appelées “ acides ” et “ basiques ”.

Essayez les activités de la séance 8 avec le phénolphtaléine, indicateur de la basicité. Si un liquide devient rose avec de la Phénolphtaléine, cela indique que le liquide est “ basique ”. Dans la séance d'apprentissage, il vous est demandé de tester des liquides, de mélanger les poudres dans l'eau et de tester la solution qui en résulte. Si une solution devient rose, cela indique que la poudre est “ basique ”. (si vous ajoutez de l'acide à cette solution, la couleur rose disparaîtra progressivement. Essayez.) Les solutions de liquides ou de poudres qui ne deviennent pas roses lorsque la phénolphtaléine est ajoutée, sont non basiques.

Le rouge de phénol est un indicateur d'acidité. Essayez d'ajouter quelques gouttes à chaque solution de liquides et de poudres. Si le liquide ou la solution devient jaune, c'est un “ acide ”. (si vous ajoutez une solution basique, la couleur jaune disparaîtra progressivement). L'acidité ou la basicité est une caractéristique de substances, qui peut être utilisée pour leur description et participe à la possibilité d'identifier les 6 poudres.

L'acidité/basicité se réfère à la concentration en ion Hydronium (H^+ ou H_3O^+) présents dans la solution d'une substance. L'échelle du pH, graduée de 1 à 14, est utilisée pour indiquer cette concentration en ions Hydronium. Le degré 1 signifie : très acide ; le degré : 14 signifie très basique ; le degré 7 correspond à une substance “ neutre ”, ni acide, ni basique.

Le module n'approfondit pas l'échelle de pH car cela risque de provoquer des confusions et ne complètera pas leurs connaissances à ce niveau.

A la fin de la séance 9, vous et vos élèves aurez un tableau d'informations sur les 6 poudres. Dans certains cas, vous aurez un test ou une observation que vous effectuerez et qui vous aideront à les distinguer. Par exemple, l'observation avec une loupe vous permettra de distinguer le sel des autres poudres, une coloration bleu noire par introduction de l'iode identifiera la fécule et un pétilllement, lorsque du vinaigre est ajouté, indiquera le bicarbonate de soude.

Les autres poudres pourront être identifiées par ce qu'elles ne sont pas, donc par un processus d'élimination.

Dans la séance 11, les élèves utilisent leurs connaissances et leur expérience pour identifier avec lesquelles des 6 poudres, est composée la poudre mystérieuse de la cour de l'école. Vous pourrez demander à un ami ou collègue de vous élaborer, une poudre mystérieuse avec plusieurs des 6 poudres du module afin que vous puissiez l'analyser et travailler à la résolution du problème comme vos élèves.

Sur la page finale de la séance 6, vous trouverez une table des réactions que nous avons complétée. Vérifiez afin de voir si vos résultats correspondent. Rappelez-vous que certaines circonstances peuvent affecter les résultats. Si vos résultats sont différents de ceux de la table de réactions, vous aurez besoin de vérifier le matériel que vous avez utilisé et d'en remplacer une partie. De légères variations de couleurs sont normales. Vous pourrez choisir d'autres mots descriptifs que les nôtres. Ce qui est important pour vous et vos élèves, est que vous arriviez à des résultats cohérents - qui peuvent être reproduits- et que votre analyse du mystère soit correcte.

La poudre mystérieuse

Glossaire des termes scientifiques

Rappelez-vous : la connaissance de quelques-uns de ces termes scientifiques est développée tout au long du module. Nous vous encourageons à laisser vos élèves travailler avec le matériel et aussi à utiliser leur propre langage descriptif avant d'introduire ces termes.

Acide : Une substance qui donne des ions Hydronium lors d'une réaction avec l'eau. Les acides ont un goût aigre et sont généralement très corrosifs. Le vinaigre et le citron contiennent des acides.

Acidité : Une spécification de la quantité d'ions hydronium présents. Cela se manifeste par un pH en dessous de 7.

Basique : Une substance qui attire les ions Hydronium lors de la réaction. Les substances basiques ont un goût amer et sont généralement très corrosifs. L'ammoniaque en est un exemple.

Basicité : Une spécification du déficit en ions hydronium dans la solution. Cela se manifeste par un pH au-dessus de 7.

Réaction chimique : Une interaction qui permet à de nouvelles substances de se former à partir des substances qui interagissent.

Cristal : Un arrangement spécifique ordonné, rigide, périodique dans l'espace des molécules ; il en résulte la même forme visible pour une petite partie d'une substance donnée.

Ecologiste : scientifique qui étudie l'environnement.

Hypothèse : une explication proposée pour un événement ou un phénomène basée sur l'information disponible

Indicateur coloré : Une substance qui introduite dans une solution en change la couleur en fonction de l'acidité ou de la basicité. Se dit aussi dans un sens commun d'une substance qui donne quelques informations spécifiques sur une autre substance.

Insoluble : terme caractérisant une substance qui ne peut être dissoute.

Rouge de phénol (PR) : Un indicateur coloré qui devient jaune dans des solutions acides.

Phéolphthaléine (PT) : Un indicateur coloré qui devient rose dans des solutions basiques.

Réaction physique : ce qui se produit lorsque les propriétés physiques changent mais qu'aucune substance nouvelle n'est formée.

Prédiction : une supposition de ce qui va se passer fondée sur ce qui est connu.

Réactif : substance qui réagit avec une autre dans une réaction chimique

Protocole : Une série d'étapes prévue qui constitue une méthode pour faire quelque chose. Par exemple une recette contient un protocole pour préparer un plat.

Soluté : Une substance dissoute dans une solution.

Solvant : Un liquide servant à dissoudre une autre substance .

Etude systématique : Procédure d'investigation dans laquelle on fait varier chaque paramètre à tour de rôle pour déterminer leur influence. Les résultats concernant ce qui arrive sous quelles conditions sont soigneusement notés.

Variable : Une condition qui peut être changée, comme la température ou la nature du solvant.