

Document de travail pour

La main à la pâte

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

Module

Interpréter son environnement

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 Lire l'Environnement.....	5
Aperçu global des objectifs, concepts et savoir-faire	6

Suggestions pédagogiques

Niveau de classe	8
Durée planning	8
Contenu du programme et prolongement.....	8
Transcription.....	9
Travail à la maison	9
Stratégie de travail en groupe	9
Enseigner à des élèves d'horizons divers	10
Entraîner des élèves ayant des déficiences intellectuelles et physiques.....	10
Classe de découverte	11
Matériel	13
Préparation du professeur	13
Règles de sécurité.....	13
Votre rôle.....	14

Structure

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

Séquences

Résumé des séquences.....	23
Liste du matériel.....	26
Questionnaire d'introduction.....	27
1 Qu'est ce qu'un changement ?	38
2 Qu'est ce qu'une preuve ?.....	52
3 Preuve sur le trottoir.....	62
4 La Chasse à la récupération des changements	74
5 Les causes de changement non humaines	99
6 Les changements à travers le temps	111
7 Classe de découverte	122
8 Géologue d'un jour : Preuve par des roches des environs	131
9 Qu'est ce que le temps géologique ? Il y a très longtemps	141
10 Géologue d'un autre jour : La formation des roches.....	157
11 D'autres preuves de changements géologiques.....	171
12 Transformation des roches	180
13 Retour aux sites.....	196
14 Plus de preuves : de la pierre au sable et du sable à la terre (évaluation).....	205
15 Preuve du changement géologique : les fossiles	220
16 Biographie d'une roche	233
17 Visite du dernier site	242
Evaluation finale.....	252

Contenu scientifique	263
-----------------------------------	------------

Sommaire des matières - La grosse roche.....	267
---	------------

Glossaire des termes scientifiques	268
---	------------

Le programme de sciences élémentaires INSIGHTS

Le module *Interpréter son environnement* est une des parties du programme de sciences élémentaires INSIGHTS. Ce programme d'études scientifiques et de recherches comporte 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. Servir de guide et de référence afin d'enseigner les sciences dans le véritable esprit de la recherche et de la découverte scientifiques.

Les modules d'*INSIGHTS* prennent en considération le fait que chaque enfant arrive en cours avec un important bagage d'expérience qui modèle sa façon de comprendre et d'appréhender le monde extérieur. Dans chaque module, les enfants utiliseront des matériels 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 INTERPRETER SON ENVIRONNEMENT

Notre monde change constamment, quelquefois très vite et quelquefois très lentement. Un changement peut être aussi petit que la chute d'une feuille ou aussi important que le mouvement des montagnes. Notre capacité à reconnaître ces changements et à en comprendre les causes peut nous fournir de précieuses informations sur notre environnement. Les reconnaître pourraient aussi nous permettre d'influencer des changements qui se produisent en ce moment et ceux à venir.

Dans ce module, les élèves commenceront par faire une liste des changements qu'ils peuvent observer dans leur environnement. Ils chercheront et classeront par catégories les événements qui, dans certains cas, se déroulent ou ont eu lieu dans le passé. Pendant qu'ils développent leur capacité à reconnaître ces événements, ils commenceront à les interpréter et à les analyser. De ce fait, le processus qui contribue aux changements et l'identification des rapports de causes à effets seront compris.

Les élèves commenceront par examiner leurs propres changements et ceux de leur environnement proche : la classe. Ils enregistreront leurs observations sur un tableau de changement de la classe qu'ils garderont et utiliseront tout au long du module. En utilisant ces observations et leurs connaissances antérieures, ils répondront à quelques questions comme : " A quoi ressemblait - il avant? " ou " Pour quelle raison est - il comme cela maintenant? ". Pendant qu'ils développeront leur savoir - faire en répondant à ces questions, vous leur demanderez d'envisager ce qui pourra se passer dans le futur.

Les élèves choisiront aussi des lieux de cours extérieurs bien définis dans les environs immédiats de l'école. Des relevés cartographiques pendant la durée du module exigent des élèves la pratique de l'esprit d'observation, de leur compétence analytique tandis qu'ils évaluent les changements dans le temps

Au milieu du module, les élèves développeront leur concept des changements à travers le temps. Ils se situeront d'abord dans le temps en établissant une courbe personnelle de vie regroupant les événements importants de leur vie. Ils placeront ensuite, cette courbe du temps dans le contexte des changements notés sur une courbe représentant les 240 dernières années. On demandera aux élèves de considérer les changements à long terme dans le temps géologique. L'histoire de la formation d'un bloc de granite, telle qu'elle est racontée dans " The Big Rock " (voir le chapitre Matériel de l'enseignant), présente la formation et la désintégration de la roche comme un processus de changement sur une échelle de temps géologique. L'érosion des roches et des constructions sont examinées par des simulations en classe des processus exposés dans le livre. La production de sable provenant des roches nous fournit les bases pour examiner d'autres sables et sols en tant que preuves de leur origine. C'est par une compréhension de ces processus géologiques ainsi qu'une discussion sur le temps géologique qu'on peut étudier la formation des fossiles et le genre de preuves qu'elles fournissent sur les changements à la Préhistoire.

Vous terminerez le module en demandant aux élèves quels changements ils aimeraient apporter sur leur lieu de cours. Vous demanderez aux élèves de se servir de leurs connaissances et expériences pour analyser le changement, prédire ce qui pourrait arriver et établir des plans pour influencer ce changement.

APERÇU GLOBAL DES OBJECTIFS, CONCEPT DU SAVOIR FAIRE

Objectifs :

- Les élèves identifient les preuves de changements dans leurs vies.
- Les élèves apprennent à “ Lire l’environnement ” afin de décrire les changements passés à partir des preuves existantes.
- Les élèves constatent que les mêmes processus environnementaux qui produisent des changements dans les constructions et autres structures faites par l’Homme provoquent aussi des changements, dans les formations de roches et de la Terre.
- Les élèves développent une appréciation de la magnitude du temps géologique.
- Les élèves développent la compréhension de l’importance d’utiliser leurs connaissances des changements du passé pour influencer les changements à venir.
- Les élèves développent leurs aptitudes à travailler en groupe et leur savoir - faire.

Thèmes principaux d’organisation

- Changements
- Causes et effets

Concepts principaux

- Changement en tant que processus constant
- La formation et la transformation des roches.
- Climat et érosion ,comme facteurs de changements
- Les fossiles comme preuves de changement.
- La Durée
- Les preuves.

Raisonnement et démarches scientifiques

- Recherche et observation
- Compréhension

Organisation :	Rassembler des données Classifier
Interpréter et analyser	Questionner Mettre en relation Distinguer (comparer et différencier)

Résoudre un problème	Déduire (anticiper, prévoir) Formuler des hypothèses
Evaluer	Faire une synthèse Tirer des conclusions Prendre des décisions
• Communiquer	
Verbalement	Discuter Présenter Ecrire Expliquer
Non verbal	Dessiner Faire des schémas Cartographie
• Appliquer	
Intégrer	
Utiliser ses connaissances pour résoudre des problèmes	
Etendre les connaissances à des situations analogues	

SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES

Niveau de la classe

Ce module est conçu pour des élèves de 10 ans

Durée, planning

Les dix-sept séquences de ce module s'effectuent en au moins vingt-deux à vingt - quatre leçons. Le temps suggéré est seulement une estimation et un minimum. Beaucoup de facteurs, tels que l'effectif de la classe, les expériences avec le matériel, et la capacité à apprendre en groupe, influenceront le temps dont vous aurez besoin. Ce module est long. Vous pouvez choisir de condenser quelques séquences et d'en supprimer une ou deux autres. La préparation préalable des séquences vous indique où cela peut être fait. Toutefois votre planning pourra être modifié selon l'intérêt des élèves. 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 rédiger un planning avant de commencer.

Contenu du programme et prolongement

Ce module de sciences nous fournit beaucoup d'opportunités pour les études sociales, le développement du langage, les mathématiques et l'intégration de l'art. Par exemple, l'étude d'un changement peut être adaptée à une discussion sur l'impact d'un changement historique de coutumes sociales. Les effets sur l'environnement des changements de technologie, le développement des plantes et des animaux, ou l'effet des couleurs sur la perception. Les cours intégrés peuvent aider les élèves à comprendre (a) les nombreuses influences que les différents changements ont sur leur environnement et leur vie, et (b) et qu'ils peuvent dans une certaine mesure influencer sur ce qui arrive.

Le développement du langage fait partie intégrante du module. On insistera sur les discussions en petits ou grands groupes. Les tableaux de classe, cahiers de sciences et activités de travail à la maison motiveront les élèves à prendre des notes et 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 effectuée au niveau du développement du langage pourra servir au sein du programme de lettre et bien au delà de ce que nous suggérons.

Des connaissances en mathématique comme la classification, les mesures seront utiles pour l'étude des sciences. Une étude sur la mesure et l'échelle des cartes géographiques viendrait en complément de ce travail.

Des prolongements à la fin de chaque séquence fournissent aussi des possibilités d'étendre des activités de base par la lecture et l'écriture, les études sociales et les recherches scientifiques. Ses suggestions peuvent aider à insuffler les concepts dans d'autres domaines du travail scolaire ou faire avancer les élèves dans leurs idées qu'ils sont entrain d'explorer.

Il peut aussi être utile de donner la liste des matériels fournis à la fin de ce module, au Centre de Documentation et d'Information de l'école et de demander qu'une sélection des livres soit mise à la disposition de votre classe pendant toute la durée du module.

Transcription

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 photocopiables, et des fiches de prises de notes de groupe pour quelques séquences. Vous devrez les photocopier et les distribuer avec le matériel des groupes.

Dans la première séquence d'apprentissage, les élèves établissent le tableau de classe des changements, sur lequel ils inscrivent le changement, avant, après, et comment je sais que cela est arrivé. Essayez de disposer ce tableau où il y ait assez de place pour y ajouter du papier sur les côtés lors de l'introduction pour cause (séquence 2), durée (séquence 4), et humaines / naturelles (séquence 5). Il vous faudra aussi de la place pour ajouter au besoin du papier en bas car ce tableau sera complété durant tout le 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 photocopiables 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 Lire l'environnement, les élèves travailleront en groupe de deux ou quatre. Le principe du travail en groupe demande une certaine expérience aux élèves et aux professeurs. Et 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 et 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 faire des groupes de deux et à combiner les paires pour former des groupes de quatre. Vous devrez peut-être au départ faire quelques modifications au niveau des groupes afin de constituer des groupes de travail efficaces 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. Si vous avez une classe importante, il vous faudra rajouter des élèves au groupe et attribuer plus de rôles. Les élèves changeront de rôle à chaque séquence afin d'accomplir plusieurs tâches et de développer différentes capacités.

Enseigner à des élèves d'horizon 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 d'un prolongement d'une activité, nous vous suggérons d'inviter quelqu'un à venir dans votre classe. Faites 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 quelques soient leurs origines linguistiques peuvent pratiquer des recherches.

- On donnera plusieurs occasions aux élèves 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 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.

Classe de découverte

Ce module utilise l'environnement autour de l'école comme référence majeure. Quand vous sélectionnez des zones de recherche, il vous faudra prendre en considération dans quelle mesure vos élèves peuvent travailler indépendamment. Si vous avez ou non des adultes supplémentaires pour vous aider, les facteurs de sécurité, et l'avantage d'avoir de une diversité dans les zones de recherche. Assurez - vous des règles de conduite avant de sortir afin de pouvoir aller de groupe en groupe répondre aux questions et fournir l'aide nécessaire. Faites une liste des règles de sécurité et accrochez la dans la classe afin qu'elle soit visible pour tous les élèves.

Travaillez avec une classe à l'extérieur sera plus facile si vous avez de l'aide. Vérifiez avec l'administration de votre école, la réglementation de la sécurité et de l'aide des adultes.

Assurez - vous que ces aides soient au courant des tâches que les élèves de chaque section doivent entreprendre sur le terrain., sur les rôles des différents membres de groupe et sur les règles que vous avez établies avec les élèves. Bien que vous puissiez rassembler toute la classe autour de vous à l'extérieur pour donner des instructions ou des rapports de groupe, il est en général, plus approprié de donner des instructions avant de sortir et de revenir à la salle de classe pour les rapports.

Règles de sécurité pour sortir et/ou explorer avec les insectes et les plantes

Pour le professeur :

1. Avant que les élèves ne sortent, envoyez une note à leurs parents afin d'identifier tout vêtement de protection que les élèves devraient porter.
2. Visitez d'avance tous les sites de sortie sur le terrain et notez les restrictions et/ou tous endroits dangereux.
3. Identifiez tous insectes et/ou plantes potentiellement dangereux. Trouvez en des images et accrochez les dans la classe. Assurez - vous que les élèves et les surveillants adultes les connaissent bien
4. Voici une liste partielle des plantes toxiques, identifiez en d'autres qui sont communes autour de vous : quand on les touche, sumac, chêne (vénéneux), quand on les mange : certains champignons, belladone, digitales, etc.; des sèves, des lauriers roses et beaucoup d'autres plantes domestiques peuvent être aussi toxiques.

Pour les élèves :

1. N'apportez pas d'animaux morts, de serpents, de tiques ou de mites ou tout autre insecte qui peut amener des maladie dans la salle de classe.
2. Quand vous observerez des petits animaux familiers, ne les touchez pas.
3. Faites immédiatement un rapport à votre professeur de toute morsure ou égratignure d'animaux.
4. Lavez bien vos mains après chaque sortie et/ou en manipulant des insectes, de la terre ou autres matériels similaires.
5. Ne portez jamais à votre bouche aucune partie d'une plante inconnue.
6. Ne laissez pas la sève des arbres toucher votre peau.
7. Lavez vous bien les mains si vous mangez après avoir manipulé des plantes.
8. Les groupes doivent rester ensemble.
9. Personne ne doit aller au-delà des limites que fixe le professeur (tous les groupes doivent toujours être à portée de vue du professeur ou qu'on puisse les entendre facilement).
10. Quand un groupe en a fini avec ses tâches sur un site, il doit rester là jusqu'à ce que le professeur dirige les membres à un autre endroit.
11. Le groupe doit utiliser un signal donné pour attirer votre attention (ou désigner un membre ou rôle dans chaque groupe qui puisse quitter le site du groupe pour vous rejoindre).
12. Quand on se dirige vers un site, personne ne doit précéder le professeur.

Réviser les règles ci-dessus avec la classe avant chaque sortie.

Matériels

Les matériels de base dont vous aurez besoin lors de ce module sont supposés être déjà disponibles ou sont facile à obtenir. Les séquences 10 et 11 portent principalement sur la classification des roches. Vous aurez besoin de petits échantillons de roches pour cette séquence, vous pourrez les obtenir auprès des écoles, collèges ou musées. Vérifiez la préparation préalable de la séquence 10 pour les détails.

Plusieurs séquences dépendent de la lecture du livre intitulé “ The Big Rock ” (voir le chapitre du matériel du professeur). Si vous n’obtenez pas ce livre, vous devrez trouver un autre livre d’enfant ou figurent les mêmes informations. Un résumé de ce livre est inclus après le chapitre “ formation scientifique ” afin de vous aider à trouver un autre livre ayant le même contenu.

Préparation du professeur

Ne vous laissez pas intimider par ce module, même si vous n’avez jamais songé aux changements et plus particulièrement aux changements géologiques et si vous avez peu d’expérience dans ce domaine. Lisez la partie contenu scientifique de ce guide et étudiez les séquences avant de faire 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 de sciences 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 est correctement rangé. Vous étiquetterez les emplacements et le matériel, utilisez des boites 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. Signalez tout accident, même minime à votre professeur
2. 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
3. Ne gouttez 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.
4. 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 exagéré. 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 matériels, 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 matériels 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 :

- Faites 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
- Faites 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 *Lire l'environnement* 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 : point de départ, recherches et découvertes, analyses constats, prolongement :

Phase 1 : Point de départ

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, mêmes 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 de sciences. 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 de sciences 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

Le schéma de l'évaluation

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 Lire l'environnement.

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 diverses.

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 où seront ciblés 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 14, 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 rajouter 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 trouve 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.

Aperçu général : 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 leurs 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 préalable : 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, point de départ, 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 de sciences, prise de notes de groupe et travail à la maison : vous trouverez des spécimens photocopiables avec chaque fin de chaque séquence.

RESUME INTERPRETER SON ENVIRONNEMENT

SEQUENCES

Questionnaire d'introduction

Cette première évaluation formelle, vous aide à déterminer les connaissances et les conceptions que les élèves ont des changements, des roches, de la Terre et du temps géologique.

1. Qu'est - ce qu'un changement
Les élèves constatent les changements en les remarquant sur eux - mêmes et dans l'environnement de la classe.
2. Qu'est-ce qu'une preuve ?
Les élèves examinent les changements en vue de détecter la preuve des causes de ces changements.
3. Preuve à l'extérieur
Les élèves recherchent des preuves de changements à l'extérieur de l'école
4. La chasse à la récupération des changements
Les élèves étudient différentes sortes de changement en participant à une recherche à l'extérieur
5. Les causes de changements non humaines
Les élèves continuent les recherches de preuves de changement, en mettant l'accent sur le climat et l'érosion comme exemple de changements qui ont des causes naturelles
6. Changements à travers le temps
Les élèves étudient le processus climatique et l'érosion en présentant des modèles en classe de ces causes de changements
7. Classe de découverte
Les élèves choisissent de petits espaces à l'extérieur qu'ils étudieront maintenant et à deux occasions à l'avenir comme preuve de changements dans le temps..

8. Géologue d'un jour : Preuve par des roches des environs
Les élèves étudient soigneusement les roches qu'ils ont ramassé et les classent suivant des critères de leurs propres choix.
9. Qu'est-ce que le temps géologique ? Il y a très longtemps...
Les élèves confectionnent et utilisent des lignes de temps comme aide pour comprendre les courbes de durée à l'intérieur desquelles les changements du paysage se produisent.
10. Géologue d'un autre jour : formation des roches
Les élèves écoutent le commencement de " The Big Rock " qui explique la formation du granite. Puis, ils comparent un morceau de granite avec les roches qu'ils ont ramassé et apprennent comment les géologues classent les roches.
11. Des preuves du changement géologique
Les élèves étudient les résultats de leurs expériences d'érosions de la séquence d'apprentissage 6 et appliquent ces résultats à leur compréhension des preuves de changements géologiques.
12. Transformation des roches
Les élèves recherchent à l'extérieur des exemples d'érosions, des bâtiments scolaires et des environs. En classe, ils simulent ces processus avec des expériences de la collection de roches de la classe.
13. Retour aux sites
Les élèves réexaminent les endroits qu'ils ont cartographié dans la séquence 7 comme preuve de changement
14. Plus de preuves : de la pierre au sable et du sable au sol (évaluation)
Les élèves continuent leurs investigations de la transformation de la roche en sable et en terre. Ils séparent des échantillons de sable et de terre en leurs différents composants. Puis ils comparent les échantillons et reconstituent les origines des différents composants.
15. Preuve du changement géologique : les fossiles
Les élèves étudient les fossiles, qui sont présentés comme rapport et source de renseignements des changements survenus dans le passé géologique. Les élèves simulent le processus de fossilisation en confectionnant leur propre modèle de fossiles.

16. Biographie d'une roche

Les élèves écrivent et illustrent une biographie d'une roche, en terminant par son emploi comme statue dans la communauté.

17. Visite du dernier site

Les élèves visitent les classes de découverte pour la dernière fois. Ils comparent des notes et des dessins provenant des trois visites de sites, discutent des changements qu'ils ont constaté, et prédisent d'autres changements.

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 leurs compréhensions de la totalité du module.

Liste du matériel

Matériels pour chaque groupe de 4 élèves	Film plastique (gros morceaux)	1
	Petit ballon (rond)	1
	Fiches (format A5)	1 paquet
	Craie	1 bâton
	Porte papiers.....	4
	Papier à dessin de couleur	4
	Règle plate.....	1
	Fossile	1
	Morceau de granite.....	2
	Petites loupes.....	4
	Feutres effaçables	1 pochette
	Feuille de papier format A2	1
	Verres en carton.	4
	Vaseline.....	1 c. à café
	Sacs plastiques	5
	Sable de quartz	1 c. à soupe
	Collection d'échantillon de roche	1
	Bouteille en plastique.....	1
Echantillon de terre avec de l'humus	1 c. à soupe	
Épingle	1	
Cure-dents	16	

Matériel général

Ciseaux	Le livre “ The Big Rock ”
Règle	1 flacon de correcteur liquide
Echantillon de sable et terre	Vinaigre
Panier calque	2 pierres ponces
Stylos	8 sacsoubelle solides
Cravons ou feutres	2 coquillages de mer
8 feuilles (1/2 A4) pour le tableau de changement de classe	2 morceaux de calcaire
Ruban cache	2 morceaux de quartz
Plan de l'école et de la propriété de l'école	4 tasses en plastique.
Feutres noirs	2 pots en argile
Silicone	4 marteaux
Relieuse	2 pots à café avec couvercles
Plâtre de moulage	4 morceaux de craie
Récipient pour mélanger le plâtre	4 paires de lunettes de protection
Mètre	1.5 m de rouleau de machine à calculer
Grosse pierre (de la taille d'une pomme)	De la ficelle
Panier à dessin	1 paquet de fiches
Journaux pour couvrir le plan de travail	Feuilles journaux format A4
Corbeille ou boîtes basses de 20 x 25 cm	Livres et articles sur les roches

Questionnaire d' introduction

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Voici la première activité d'évaluation du module. Elle devra être effectuée avant de commencer les séquences afin d'identifier les idées, concepts, interprétations et intérêts que les élèves ont déjà sur les changements, les roches, le sol et le temps géologique. Elle vous aidera également à orienter et adapter le module à votre groupe et à évaluer l'évolution et les changements en fin de ce module.

Objectifs

Évaluer les connaissances et compétences actuelles des élèves afin de modeler l'enseignement aux besoins des élèves.

Fournir un repère afin d'évaluer l'apprentissage de l'élève à la fin du module.

Matériel

Pour chaque élève :
le questionnaire d'introduction

Préparation préliminaire

- Faire 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 de langage, nous vous encourageons à le traduire, le retravailler ou le réaliser sous forme d'interview.

Note

- Familiarisez-vous avec les questions de façon à pouvoir les expliquer, si les élèves ont des problèmes avec certains mots.

Évaluation du questionnaire d'introduction

Barème 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 fautive 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 d'après le point de vue de l'élève mais qui s'avère scientifiquement fautive. 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 réfèrent les questions.

Les questions 1 et 2 sont destinées à retenir l'attention des élèves sur la preuve de changement en leur faisant décrire en détails à quoi l'objet ressemblait avant et après le changement.

Une réponse incomplète ou naïve se concentrera sur l'objet changé et non, pas sur l'évidence sensorielle qu'un changement a eu lieu.

La question 3 demande aux élèves de trouver une ou plusieurs causes du changement en question. Beaucoup d'enfants de cet âge ne peuvent pas distinguer les causes ou les preuves. Une bonne réponse contiendra des causes plausibles, bien que certaines puissent être erronées. Une réponse naïve ou approximative, attribue tout à des causes égocentriques ou humaines ; par exemple ("quelqu'un y a fait quelque chose").

La question 4 vérifie simplement si l'élève a un concept du fossile. Bien que en gros, un fossile soit toute trace d'organisme préservée dans du sédiment ou de la pierre, nous réservons maintenant le mot à la signification technique : trace ou reste d'organisme vivant dans le temps géologique.

La question 5 est un contrôle initial du concept de temps des élèves et de leur capacité à distinguer d'une façon ou d'une autre des événements qui ont pris place dans le temps au delà de la vie de leurs grands-parents ou arrière grands-parents. Les enfants plus jeunes ou plus immatures ont tendance à mélanger tous les événements dans le temps historique sans compréhension du temps géologique.

Les questions 6 et 7 ont pour but de définir si oui ou non les élèves ont une compréhension du concept d'altération et son nom technique. Ne confondez pas désagrégation et érosion.

La question 8 vérifie la pensée "cause à effet" des élèves, mais exige des renseignements que beaucoup n'ont peut-être pas encore. Une réponse de niveau 5 à la question permettrait de distinguer les effets de l'altération sur différentes sortes de roches et les effets possibles de polluants spécifiques ou abrasions. Peu d'élèves arriveront dans ce module à faire la distinction.

Les questions 9, 10 et 11 vérifient la connaissance chez les élèves du concept des causes, et du terme technique érosion. Certains élèves ne connaîtront pas le terme. Beaucoup d'autres auront tendance à réduire toute érosion au vent transportant la terre de surface, et ont peut-être peu ou pas du tout de connaissance sur la prévention. Une bonne réponse devrait citer au moins trois différentes causes d'érosion, avec des mesures préventives appropriées.

La question 12 permet aux élèves de faire la synthèse de la connaissance qu'ils ont pour l'instant de l'altération de la roche, la décomposition, les différences entre sable et terre, le transport possible, et les causes et conditions du changement. L'exactitude à ce point est moins importante que la vraisemblance et les tentatives à faire une synthèse et à traiter toutes les parties des questions.

- Dites aux élèves qu'il vont commencer une étude sur le changement des choses 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 leur est encore un peu flou. Leur dire qu'ils peuvent inscrire la réponse « je ne sais pas » à certaines questions mais que s'ils pensent pouvoir donner une réponse intéressante, de l'inscrire. 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 changements. Le questionnaire ne sera pas noté ou 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 toute question 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. Évaluez 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 perception naïve et ceux qui semblent les intéresser afin de voir la façon dont vous pourrez traiter ces domaines 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 dernières semaines.

Nom :

Date :

Interpréter son environnement **Questionnaire d'introduction**

Directives aux élèves

Répondez à chaque question aussi complètement que possible dans l'espace fourni. Utilisez le dos de la feuille ou une feuille supplémentaire si vous avez besoin de plus de place.

Si vous pensez que vous ne connaissez pas la signification d'un mot, même si vous n'êtes pas sûr, essayez de répondre à la question. Si vous ne connaissez pas la signification du mot et ne pouvez même pas deviner, écrivez : "je ne connais pas ce mot".

1. Pensez à quelque chose de votre voisinage qui soit vivant et qui a changé ces dernières années. Dans l'espace fourni ci - dessous, nommez le et décrivez aussi complètement possible à quoi il ressemblait dans le passé, avant son changement.

2. Quelle preuve de changement avez-vous de la chose que vous avez nommée dans la question 1 ?

Décrivez ci - dessous à quoi ressemble cette chose maintenant.

Expliquez exactement ce qu'est le changement que vous avez remarqué. Par exemple : il y a eu un changement dans la rue, il y a des crevasses. La preuve que je vois une crevasse est que la rue autour s'effrite. Je pense qu'elle s'use.

3. D'après vous, qu'est-ce qui a causé les changements que vous avez notés dans la question 2 ?

4. Donnez un exemple d'un fossile et décrivez de quoi il a l'air.

5. Liste des années ci - dessous

- (a) Mettez « M » à côté de l'année qui est la plus près de l'année où vous êtes né.
- (b) Mettez « C » à côté de la date qui est la plus près de l'année où Christophe Colomb est venu en Amérique.
- (c) Mettez « D » à côté de l'année la plus proche du temps où les dinosaures vivaient.
- (d) Mettez « Y » à côté de l'année la plus près du temps où les êtres humains ont commencé à vivre sur la terre.

1991

1980

1900

1700

1

Il y a 70 000 ans

Il y a 100 000 ans

Il y a 300 000 ans

Il y a 1 million d'années

6. Parfois vous voyez de grosses roches qui se sont altérées. Comment leur apparence est - elle différente de celle des roches qui ne se sont pas altérées ?

10. Nommez ci - dessous toutes les causes d'érosion auxquelles vous pouvez penser.

CAUSES D'ÉROSION

MOYENS DE PRÉVENIR L'ÉROSION

11. A côté de chaque cause d'érosion que vous avez nommée, décrivez une chose que les gens pourraient faire afin d'éviter cette sorte d'érosion.

12. Imaginez que vous viviez là il y a des milliards d'années quand il y avait seulement des grosses roches, et pas de vie végétale apparente. Expliquez comment, au cours du temps, la roche devient du sable et de la terre. Citez autant de causes de changements que vous pouvez. Si vous pensez que le processus va plus vite avec une sorte de roche qu'avec une autre, expliquez pourquoi.

Séquence 1

**QU'EST CE QU'UN
CHANGEMENT ?**

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Environnement*
- *Observation*

Vue d'ensemble

Chaque environnement subit un processus constant de changement. Dans cette première expérience d'apprentissage, les élèves deviennent de plus en plus conscients de ce processus tandis qu'ils rassemblent les changements auxquels ils peuvent penser dans et autour de leur maison et de leur classe. Les interconnexions parmi ces changements sont examinées et transcrites. Puis, des groupes d'élèves se mettent au défi les uns les autres de détecter les changements qu'ils ont présentés.

Objectifs

Les élèves se rendent compte que les changements ont lieu tout autour d'eux.

Les élèves étudient la nature du changement .

Les élèves utilisent leurs compétences d'observation

Matériel

Pour chaque élève :

Les pages du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Lettre pour la famille

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Feuilles de compte-rendu de groupe

Pour le professeur :

les tableaux de profil - élèves - classe

Préparation préliminaire

- Préparez le tableau de changement de la classe. Le tableau commence par 4 colonnes, intitulé le changement, avant, après, et comment je sais qu'il s'est produit. Au cours du module, on ajoutera des colonnes jusqu'à ce qu'il y en ait 7 : les 4 ci-dessus plus une pour causes, introduite dans la séquence 2 ; une pour la durée, introduite dans la séquence 4 ; et une pour humaine - naturelle, introduite dans la séquence 5. Pour monter le tableau de changement de la classe trouvez un endroit où il y ait de la place pour ajouter des feuilles de papier à côté et dessous sa version d'origine.
- Pour chaque groupe, placez environ huit objets et substances sur un plateau ; mettez-les dans des récipients si nécessaire. Si vous choisissez de poursuivre la séance avec la classe entière - sortez les échantillons un par un - préparez qu'un seul plateau.
- Dans la plupart des séquences du module, les élèves transcriront leurs idées, les découvertes et les données dans les pages du cahier de sciences. Vous trouverez des spécimens photocopiables à la fin de chaque séquence. Pour cela, fournissez aux élèves des dossiers ou des cahiers de sciences. Vous trouverez également à la fin de nombreuses séquences des feuilles de travail à la maison et des feuilles de prise de notes de groupe, qui devront être photocopiées.
- Faites des copies de la lettre à la famille que chaque élève amènera chez lui.
- Déterminez des groupes de travail de 4 élèves chacun.

Evaluation

- ✓ Notez les capacités des élèves à différencier les changements et les preuves de changement.

Prise de notes

- ✓ Les tableaux de profil élèves - classe à la fin du projet pédagogique servent à noter l'évolution du concept de base, l'aptitude à la démarche et celle du groupe. Utilisez ces feuilles afin de suivre les progrès des élèves de la classe. A vous de décider de la fréquence et de la façon dont vous souhaitez prendre des notes.

Souvenez-vous que vous n'êtes pas tenu de cocher chaque case, ni de contrôler chaque élève, à une date précise. Notez au moment même ce que vous voyez. Vous pouvez, si vous le désirez ajouter des détails sur la progression des élèves et la compréhension des domaines traités. Cette annotation vous aidera à voir si vous devez clarifier davantage les concepts et/ou fournir d'autres occasions de développer le raisonnement, la démarche et l'interaction.

Comment démarrer...

Les élèves discutent et prennent des notes sur les changements qui se produisent autour d'eux

Imprimez le mot changement au centre d'un morceau de papier graphique et encerclez le.

Demandez aux membres de la classe de comparer à quoi ils pensent quand ils voient le mot changement. Encouragez les élèves en leur demandant :

Qu'est-ce que le changement signifie pour vous ?

Pouvez-vous penser à un genre différent de changement ?

Est-ce que vous changez, comment ?

Est-ce que tout change de la même manière que vous changez ?

A quel autre endroit les changements ont-ils lieu - Dans le hall ? - Dans la cour de récréation ?

Quand la classe aura échangé autant d'idées que possible, demandez aux élèves de suggérer des rapports entre leurs idées. Représentez les rapports par des lignes, le graphique donne des exemples de ce qui pourrait arriver.

Si vous ne comprenez pas pourquoi un élève veut relier ce qui paraît être deux postes sans aucune relation, demandez lui d'expliquer

Exploration et découverte

Les groupes d'élèves se défilent dans une activité de changement

Note

Vous pouvez choisir de servir de modèle en tournant votre dos à la classe, en opérant un petit changement à votre apparence, et en demandant à la classe de détecter le changement.

Construire du sens

Les élèves étudient la preuve de changement

Divisez la classe en groupe de travail de 4 élèves.

Demandez au groupe de se mettre d'accord sur un changement visible qu'ils vont opérer dans l'apparence d'un membre de leur groupe ; par exemple, un membre enlève ses lacets.

Demandez à un groupe de se tenir devant la classe tandis que les autres essayent de fixer dans leur esprit l'apparence des membres de ce groupe.

Demandez au groupe d'aller dans un coin, d'opérer le changement et de se lever à nouveau. Puis, demandez au reste de la classe d'examiner soigneusement le groupe pour voir si quelqu'un peut détecter le changement.

Après que chaque groupe ait eu la possibilité de tester les compétences d'observation de la classe, relevez sur les élèves les genres de changements qui ont été faits et établissez la liste de ces changements sur le tableau de classe. Faites remarquer que souvent nous n'observons pas attentivement et que nous ne remarquons pas un petit détail ou des petits changements dans les choses.

Demandez aux élèves de regarder le tableau des changements de la classe. Demandez à la classe de remplir les 4 colonnes, à l'aide de quelques uns des changements inscrits sur le tableau de classe.

Posez les questions suivantes :

Que fallait-il que vous sachiez avant de pouvoir dire que quelque chose avait changé ?

Comment pourriez-vous dire que quelque chose a changé ?

Où sur le tableau mettez-vous une telle preuve ?

Dites à la classe de revenir sur le tableau des changements et de faire la même chose avec un ou deux exemples.

DESSIN

Divisez la classe à nouveau en groupes de travail. Attribuez à chaque groupe un ou deux des changements indiqués sur le tableau des changements et la prise de notes du groupe.

Demandez aux élèves de compléter la feuille de prise de notes de groupe au sujet de ces postes.

Demandez au rapporteur de chaque groupe d'inscrire sur le tableau des changements de la classe, un changement qu'ils ou elles ont discuté et de relire les colonnes de la feuille de prise de notes de groupe. Demandez aux groupes de discuter des idées du groupe en posant les questions suivantes :

Etes-vous d'accord sur les idées de ce groupe ?
Pourquoi ou pourquoi pas ?
Y a-t-il une preuve de ce changement ?

Remplissez les réponses prévues sur le tableau de changement de classe.
Continuez à comparer le travail des groupes aussi longtemps que vous le pourrez.
Gardez le tableau de changement de classe disponible tout au long du module.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Demandez aux élèves d'explorer leur maison pour trouver d'autres exemples de changement et la preuve qu'il y a eu un changement.

Demandez aux élèves de se faire aider par un adulte de son entourage pour trouver des images ou photos qui représentent les élèves quand ils étaient bébés, et qu'ils puissent les apporter à l'école pour les accrocher dans la salle de classe. Envoyez chez eux la lettre pour la famille.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de dessiner et / ou d'écrire une histoire qui les décrive quinze ans plus tard, gardant à l'esprit leurs compétences et leurs intérêts. Suggérez leur de réfléchir à ce qu'ils veulent faire quand ils auront 25 ans, dans quelle mesure leur environnement aura changé (vivront-ils ailleurs). Et dans quelle mesure leur apparence personnelle aura changé ?

Demandez aux élèves de choisir un objet à l'école ou chez eux qu'ils transformeront au cours des prochaines semaines et de tenir un journal sur les changements observés dans le temps.

Nom :

Date :

Feuille de prise de notes de groupe
Qu'est-ce qu'un changement?

Le changement	Avant	Après	Comment je sais ce qu'il s'est passé?

Nom :

Date :

Fiche de travail à la maison
Qu'est ce qu'un changement?

Changement autour de la maison

Trouve des exemples de changements autour de ta maison et complète toutes les colonnes si tu le peux.

Le changement

**Avant le change-
ment**

**Après le change-
ment**

**Comment je sais ce qu'il
s'est passé?**

A l'attention de la famille,

Durant les six ou huit semaines à venir, notre étude en sciences portera sur la connaissance des changements de l'environnement à travers le temps. La classe étudiera l'environnement en dehors de l'école et observera les roches, le sable et la terre.

Suite à un projet de classe, votre enfant sera amené à effectuer une tâche précise chez lui. C'est ce que nous appelons le travail à la maison.

Lorsque votre enfant aura une tâche à effectuer, demandez lui de vous parler de ce qui a été fait en classe ce jour et de vous expliquer ce qu'il a à faire à la maison. Nous vous encourageons à aider votre enfant à effectuer ce travail.

Ceci vous donnera un aperçu sur les activités menées en cours de sciences et vous permettra à vous et à votre enfant de partager ces recherches.

Si vous désirez plus d'informations, merci de nous faire parvenir un mot.

Merci pour votre aide,

Salutations distinguées

Profil élèves/classe : concepts scientifiques :
Lire l'environnement

Nom/groupe	change- ment	Preuves	Désagrégation	Érosion	Formation des roches	Formation des fossiles	Formation et compo- sition du sable	Formation et compo- sition de la terre	Temps historique et géologi- que

**Profil élèves/classe : raisonnement et démarches
Lire l'environnement**

Nom/groupe	<u>Exploration et observation</u> <u>Utilisation des sens</u> •Utiliser les sens	<u>Compréhension</u>				<u>Communication</u>		<u>Application</u> •Intégration •Utiliser ses connaissances pour résoudre un problème
		<i>Organisation</i> •Regrouper des données •Classification Prise de notes	<i>Interprétation</i> •Distinction •Comparaison	<i>Analyse</i> •Questionnement •Relation	<i>Résoudre un problème</i> •Formuler des hypothèses •Déduction •Prédiction	<i>Évaluation Synthèse</i> •Imager les conclusions •Prendre des décisions	<i>Verbale</i> •Discussion •Présentation •Écrit •Explication		Non verbale •Schémas •Cartes

Séquence 2

**Qu'est ce qu'une
preuve ?**

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Preuve*
- *Déduction*
- *Supposition*

Vue d'ensemble

Après qu'ils aient partagé les changements trouvés à la maison, les élèves réexaminent le tableau de changement de la classe, déduisent et prennent des notes sur les causes indiquées par la preuve et leurs précédentes connaissances. Ensuite, les élèves explorent la classe par groupe de deux pour trouver des exemples de changement et les ajoutent au tableau de classe.

Objectifs

Les élèves font des suppositions sur les conditions de changement basées sur la preuve et l'expérience précédentes.

Les élèves en déduisent les causes de changement basées sur la preuve et l'expérience précédentes.

Matériel

Pour chaque élève:

Les pages du cahier de sciences

La feuille de travail à la maison

Pour la classe :

1 feuille du tableau format A5

1 feutre

Ruban

Préparation préliminaire

- Rassemblez et disposez des photos de bébés et de nourrissons que les élèves ont ramené de chez eux.
- Faites des photocopies des pages du cahier de sciences et des fiches de travail à la maison pour chaque élève.
- Ajoutez une nouvelle colonne intitulée « cause » au tableau de changement de la classe. Utilisez du papier supplémentaire si cela est nécessaire.
- Complétez une partie de la feuille de travail à la maison de la séquence 1 au cas où les élèves n'auraient pas complété la leur.
- Faites plusieurs changements dans la salle. Certains devront être très perceptibles tel que déplacer un bureau, des posters ou des images et d'autres moins perceptibles tels que effacer quelque chose au tableau, réorganiser les articles sur votre bureau ou tirer un store à la fenêtre.
- En prolongement de cette séquence, nous vous suggérons d'inviter quelqu'un dans votre classe. Vous trouverez d'autres prolongements tout au long du module. Nous vous encourageons à inviter autant d'hommes que de femmes dès que vous en avez l'occasion ainsi que des personnes d'origines ethniques différentes. Si cela n'est pas possible, envisagez diverses représentations durant tout le module.

Evaluation

- Les élèves peuvent-ils distinguer la preuve d'un changement, du changement lui-même ?
- Les élèves peuvent-ils distinguer le changement, de la cause du changement ?

Comment démarrer...

Les élèves échangent la preuve de changements qu'ils ont découvert chez eux.

Note :

Si les élèves n'ont pas noté assez d'exemples de changements sur la feuille de travail à la maison ; les autres sources sont (a) la feuille de travail à la maison que vous avez remplie, (b) les changements observés par le biais de l'école, (c) les changements notés sur le tableau de changement de la classe.

Les élèves font des déductions sur les causes possibles de changement.

Invitez les élèves à échanger les changements qu'ils ont trouvés chez eux. Lorsque vous discuterez de chaque changement, posez-leur les questions suivantes :

Pour quelles raisons pensez-vous ou savez-vous qu'il y a eu un changement ?

Sont-ils tous d'accord sur le fait que ceci est une preuve de changement ?

Pourquoi ? et pourquoi pas ?

Comment avez-vous trouvé cette preuve ?

D'après vous, comment était-ce avant le changement ?

Comment savez-vous cela ?

Lorsque tous les élèves sont d'accord, entrez l'information sur le tableau de changement de la classe qui comporte, maintenant un colonne supplémentaire intitulée « cause ».

Après avoir discuté des nombreux changements que le temps nous permet, concentrez l'attention des élèves sur la colonne « Comment je sais ce qui s'est passé? ». Discutez des différentes manières qui permettent de savoir que quelque chose a eu lieu. Autorisez la classe à fournir une variété d'exemples ; les élèves ont terminé, regroupez leurs idées pour mettre en valeur trois idées fondamentales : (a) observations sensorielles, (b) expériences précédentes, (c) connaissances des autres (télévision, livres, personne particulière).

Maintenant, travaillez sur la nouvelle colonne « cause » du tableau. Choisissez un changement et demandez à un élève de donner spontanément une cause possible. Posez lui les questions suivantes :

Y a-t-il une preuve pour appuyer cette cause ?

Avez-vous déjà vu quelque chose de semblable auparavant ?

Avez-vous lu quelque chose s'y rapportant ?

Expliquez que lorsque vous regroupez et utilisez de nouvelles observations avec les connaissances acquises afin d'en tirer des conclusions, ce procédé est appelé : "faire des déductions". Demandez aux élèves s'ils sont d'accord sur le fait que nous détenons assez d'observations et de connaissances des séquences précédentes pour inscrire cette cause dans le tableau de changement de classe.

S'ils ne sont pas d'accord, inscrivez « je ne sais pas » et expliquez que les scientifiques n'ont pas toujours toutes les informations nécessaires ; dans ce cas, ils notent aussi « je ne sais pas ». Comprendre ce que nous ne savons pas, nous aide à résoudre exactement ce que nous voulons savoir et peut nous donner des idées sur la façon de le découvrir.

Répétez cette activité avec d'autres changements sur le tableau.

DESSIN

Exploration et découverte

Les paires d'élèves explorent la classe pour le changement.

Divisez la classe en groupes de travail. Demandez à chaque groupe de se mettre par paire.

Distribuez les pages du cahier de sciences.

Expliquez que chaque paire doit observer tout changement de la classe ainsi que tout changement à l'extérieur en regardant par la fenêtre.

Les paires prennent des notes sur ce qu'elles ont trouvé et écrivent leurs idées sur la page du cahier de sciences.

Encouragez les à remplir toutes les colonnes.

Encouragez les élèves à utiliser d'autres sens que leur vue en leur posant les questions suivantes :

Avez - vous noté quelque chose sur les odeurs de la classe ?

Pouvez - vous décrire le toucher de la surface de votre bureau ?

Rassemblez la classe après que vous ayez observé que les paires ont noté plusieurs changements.

Construire du sens

Les groupes échangent les informations qu'ils ont trouvées et les ajoutent au tableau de changement de la classe.

Invitez une paire à échanger un de ses changements avec les autres. Sur le tableau, écrivez le changement et les conditions avant et après le changement.

Demandez aux membres de la paire de discuter avec la classe de la manière dont le changement s'est passé et ce qui pourrait en être la cause.

Si nécessaire, posez d'autres questions telles que :

Comment savez - vous qu'il y a eu changement ,

Qu'avez-vous observé ?

Que connaissiez - vous ou de quoi vous souveniez - vous ?

D'après vous, quelle était la cause de ce changement ?

Qu'est-ce qui vous fait penser cela ?

Quelqu'un peut - il suggérer une autre cause possible ?

Avons - nous des observations qui puissent nous aider à décider , ou devons - nous noter « ne sais pas »

Quand le changement a été exploré et accepté par tous, ajoutez l'information sur le tableau de changement de classe.

Demandez aux paires de continuer à échanger les changements qu'ils ont découverts.

Discutez et notez l'information sur le tableau de changement de classe.

Rappelez aux élèves que ce tableau sera à compléter tout au long du module tant qu'ils observent des changements supplémentaires.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de trouver au moins deux changements qui sont survenus depuis le matin sur la route entre l'école et la maison.

Rappelez aux élèves qui n'avaient pas apporté des photos, d'essayer de demander à des personnes plus âgées de trouver des photos d'eux quand ils étaient bébés ou plus petits.

Prolongeons...

Demandez aux élèves d'écrire de courtes énigmes, utilisez les changements comme preuve.

Lisez certaines de ces énigmes à la classe et demandez aux membres de la classe d'essayer de les résoudre.

Si le concierge est à l'école depuis longtemps, il ou elle sait sûrement comment était l'école lors de sa construction. Et si c'est le cas, il pourrait être interviewé. Un architecte local, un libraire, ou un historien pourraient être une source potentielle d'informations.

Demandez aux élèves d'imaginer à quoi ressemblait la terre sur laquelle est l'école avant que le village ou la ville soit construite. Faites leur faire un dessin ou un modèle en papier mâché. Une sortie autour de l'immeuble pourrait stimuler l'imagination des élèves.

👉 Notes du professeur :

Nom:.....

Date

Fiche du cahier de sciences

Qu'est ce qu'une preuve ?

le changement	avant	après	Comment je sais que ça s'est passé	cause

Nom :

Date :

Feuille de travail à la maison

Qu'est ce qu'une preuve ?

Sur ton trajet de la maison, cherche au moins deux changements qui sont survenus depuis que tu es allé à l'école le matin. Fournis les descriptions demandées pour chaque changement

Le changement:

Comment c'était sur le chemin de l'école:

Comment c'était sur le chemin de la maison:

Comment je sais que ça s'est passé:

Causes:

Le changement:

Comment c'était sur le chemin de l'école:

Comment c'était sur le chemin de la maison:

Comment je sais que ca s'est passé:

Causes:

Séquence 3

Preuve sur le trottoir

Temps suggéré

Un à deux cours de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Recherches*
- *Investigations*

Vue d'ensemble

Durant cette séquence d'apprentissage, les élèves étendent leurs recherches sur le changement et preuve du changement au-delà de la classe, sur le trottoir, cours de récréation et la rue autour de l'école. Les élèves recherchent une variété de changements, comme : les traces laissées par des feuilles, des personnes ou d'autres animaux, les fissures du sol et des mauvaises herbes. A travers les dessins, les frictions et les mots, les élèves notent les informations pour les ajouter au tableau de changement de la classe.

Objectifs

Matériel

Pour chaque élève :

Stylos, crayons

Feuille calque

Feuille de journal format A4

1 porte papier ou 1 morceau de carton format pour le A4 et un gros trombone

Feuille de papier blanc

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour le professeur

Feuille de renseignement pour le professeur

Note

Voir la feuille de renseignement du professeur à la fin de cette séquence pour y trouver des possibilités de changement

Préparation préliminaire

- Collectez et faites un montage des photos supplémentaires des élèves bébés ou petits
- Si vous avez limité le temps du module, vous pouvez espérer combiner cette séquence d'apprentissage avec la prochaine.
- Identifiez certaines aires que les élèves ne veulent pas explorer. Localisez un endroit probable pour trouver une variété de changements. Considérez les possibilités suivantes.
 - Une partie de la cour qui n'est pas toute goudronnée à côté de certains arbres ou la benne à ordures.
 - Une rue toute proche qui comprend des immeubles de matériaux divers tels que briques, pierres, plastique et bois.
 - Un côté de l'école où une partie du trottoir qui montre des signes de vieillissement plus importants que d'autres côtés.
- Revoyez les règles de sécurité pour les sorties avec la classe.
- Si vous avez une parcelle vide toute proche, vérifiez que c'est sûr afin que les élèves l'explorent. - c'est-à-dire, pas trop de verres cassés ou de chiens méchants. Obtenez l'autorisation d'explorer la parcelle de la part de son propriétaire.
- Si vous choisissez un site loin de l'école, quand vous revoyez les règles de sécurité, établissez les limites du périmètre dans lequel les élèves peuvent faire leurs recherches.

- Demandez aux aides du professeur de vous accompagner pour cette sortie sur le terrain et d'autres afin de superviser les élèves. C'est aussi une opportunité idéale pour impliquer les parents. Expliquer clairement quel rôle doit jouer l'adulte dans cette activité.
- Complétez un échantillon de feuille de travail à la maison de la séquence d'apprentissage 2 afin d'échanger avec les élèves. Si les feuilles de travail à la maison ne sont pas rendues par les élèves, utilisez vos propres informations, aussi bien que les changements extérieurs inscrits sur le tableau de changement de la classe, dans la discussion décrite au point de départ.
- Les portes papier sont très utiles pour le travail à l'extérieur. Vous pouvez en faire un pour chaque élève en découpant des morceaux de cartons épais et en utilisant une grosse pince pour attacher le papier.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- Les élèves peuvent - ils décrire ce qui a changé : avant, après ?
- Les élèves peuvent - ils citer les preuves par lesquelles ils savent qu'il y a eu un changement ?
- Les élèves font-ils des efforts spontanés pour trouver les causes des changements qu'ils voient ?
- Ayant discuté des changements, les élèves peuvent - ils identifier les causes possibles des changements spécifiques ?

Comment démarrer...

Les élèves et professeur échangent et inscrivent sur le tableau les changements qu'ils ont découverts en faisant leur travail à la maison. On fait des plans pour travailler à l'extérieur.

Invitez les élèves à partager les changements qu'ils ont notés sur leur feuille de travail à la maison provenant de la séquence 2. Utilisez aussi les changements que vous avez inscrits sur votre feuille volante. Avant d'ajouter ces changements au tableau de changement de la classe, demandez si les élèves sont d'accord que la preuve confirme les conditions suggérées avant et après la cause du changement. Discutez d'autres possibilités que les élèves peuvent suggérer et notez ces pensées sur le tableau des changements de classe.

Dites aux élèves qu'ils vont sortir pour continuer la recherche de changements.

Revoyez avec la classe les règles de sécurité affichées. Et demandez aux élèves de suggérer des règles de conduite supplémentaires qui pourraient rendre la sortie plus sûre et plus efficace.

Demandez aux élèves de suggérer quelques preuves de changements qu'ils pensent trouver pendant la sortie. Provoquez leurs idées en posant les questions suivantes :

Que pourriez-vous trouver sur un trottoir, sur un mur, dans la boue ?

Quel genre de chose pourrait causer un changement à l'extérieur ?

Quelle preuve pourriez-vous trouver qui vous convaincrerait qu'il y a eu un changement ?

De quelle façon les choses vivantes à l'extérieur pourraient-elles changer ?

Si vous trouviez des fissures sur le trottoir, est-ce que ces fissures seraient un changement ?

Comment pourriez-vous savoir que le trottoir n'a pas été fait comme cela ?

Demandez aux élèves de faire un dessin détaillé, un décalque ou une description écrite de façon à enregistrer la preuve des changements qu'ils trouvent.

Ils doivent devenir des détectives des changements.

Exploration et découverte
On demande au groupe de trouver la preuve de changement à l'extérieur.

Encouragez les à repérer de très petits morceaux de preuve. Les membres de chaque groupe ne doivent pas s'éloigner pour pouvoir échanger leurs preuves.

Divisez la classe en groupe de travail avec leur surveillant. Demandez aux élèves d'identifier un rapporteur. Tous seront observateur et preneur de notes.

Distribuez la page du cahier de sciences.

Revoyez avec les élèves certains des articles sur la liste de la feuille de renseignement du professeur pour voir lesquels ils peuvent ou non toucher.

Rassemblez les volontaires et les aides de groupes ; puis emmenez les à l'endroit extérieur prévu d'avance pour commencer l'investigation. Rappelez aux élèves qu'ils devront prendre note de toutes les observations de preuve de changement. Les groupes devront décider qui prendra ces notes.

Circulez et posez des questions afin d'aider les élèves à observer attentivement. Rappelez-leur avoir à regarder en l'air, à regarder au niveau des yeux les murs et les troncs d'arbre, d'observer les fissures sur les trottoirs ou l'asphalte, et de regarder sur l'herbe. Assurez-vous que chaque élève prend des notes.

Insistez pour avoir autant de détails possibles afin d'encourager les élèves à se servir pleinement de leur sens :

Comment le sentiez-vous ?

Était-il cassé, vraiment cassé en petits morceaux ?

De quelle couleur était la feuille du côté interne ?

Quand les élèves auront fini leurs recherches, rentrez dans la salle de classe.

Construire du sens

Les élèves échangent les résultats de leur recherche de preuve de changement à l'extérieur.

Demandez à un rapporteur de groupe de partager un changement trouvé à l'extérieur.

Prenez note du changement sur le tableau et discutez en demandant :

Comment avez - vous su que vous aviez trouvé un changement ?

Avez - vous un dessin ou un décalque de la preuve à montrer ?

De quoi avait - il l'air avant que le changement ne se produise ?

Pourquoi le pensez - vous ?

Une fois que les descriptions sont complètes, discutez des causes possibles. Demandez :

Quelqu'un peut - il en déduire ce qui a provoqué ce changement.

Tout le monde est - il d'accord.

Prenez note de la cause sur le tableau. Puis demandez à un autre rapporteur du groupe de partager un changement et de l'examiner comme ci-dessus. Recommencer l'expérience jusqu'à ce que de nombreux changements des groupes aient été partagés.

Concluez la séquence en mettant l'accent sur la variété de changements que les élèves ont pu observer et combien en ont-ils trouvés au cours d'une brève recherche ?

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de l'utiliser pour interviewer une personne plus âgée sur le travail qu'elle ou il fait ou a fait dans le passé. Les élèves doivent demander à cette personne de parler des genres de changement que ce travail a produit. Par exemple :

Le professeur - change la façon dont les gens pensent et agissent.

Le concierge - nettoie les choses ; chauffe ou refroidit les bâtiments.

Le chargé d'entretien - rebouche les trous des routes, etc.

Le cuisinier - transforme des aliments crus en repas.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de créer une histoire en utilisant uniquement des empreintes de pas. Il pourrait imaginer une séquence de livres comiques d'un trottoir de ciment frais, où se rencontreraient : un chien, un chat, un écureuil, un ver, un pigeon et un être humain. Et puis, demandez à un autre membre de la classe d'expliquer (ou de faire une hypothèse) de ce qui est arrivé.

Demandez aux élèves d'établir une liste de carrières qui se trouvent confrontées aux changements. Demandez-leur de décrire comment le changement est en relation avec chaque emploi. Afin de les aider à commencer, suggérez en quelques-uns : professeur, mécanicien, peintre, maçon, assistante maternelle.

Si l'endroit est accessible, les élèves pourraient faire une sortie sur le terrain pour trouver des indices dans un cimetière. Les pierres tombales ont des inscriptions intéressantes (bon pour des décalques) et contiennent des renseignements familiaux et même des accidents qui ont pu se produire dans le passé. Les pierres tombales peuvent aussi donner de bons exemples d'altération et d'érosion (qui seront le sujet de recherche dans la séquence 5).

Nom :

Date :

Fiche du cahier de sciences

Preuve sur le trottoir

nous avons trouvé cette preuve de changement :

SECURITE

N'oubliez pas de vous laver les mains après cette sortie et après d'autres sorties ! Restez avec votre groupe et suivez toutes les autres règles pour les sorties ! Vous pourrez trouver certaines choses que vous ne devez pas toucher - toile d'araignée, du métal rouillé, du verre, des ordures, des insectes et des nids de guêpes.

Parent/Tuteur
Nom :

Elève
Nom :

Feuille de travail à la maison

Preuve sur le trottoir

Interviews une personne plus âgée sur le travail qu'il ou elle fait. Demande-lui d'expliquer les différents changements que ce travail produit.

J'ai interviewé quelqu'un qui travaille ou a travaillé
comme_____

Dans ce travail il ou elle fait (ou a fait) ce qui suit :

Feuille de renseignement pour le professeur

Preuve sur le trottoir

Exemple de preuve de changement que les élèves peuvent rencontrer

Note : Souvenez-vous que voir un réel changement est habituellement impossible. Le but est de décrire les preuves et de prendre des notes sur la situation avant et après le changement.

Autour d'un arbre

Feuilles mortes, brindilles et écorces
Pousses de brindilles et de feuilles
Éclosion des bourgeons
Insectes et leurs œufs, nids et cocons
Toiles d'araignées
Résidus d'écorces
Branches cassées

Dans un coin

Accumulation de feuilles, brindilles et détritits
Tas de sable et même de cailloux

Sous une plaque d'égout

Pavés usés ou terre
Filets de sable, graviers et feuilles en décomposition

Sur les côtés d'un immeuble

Briques usagées
Ecaillés de peinture
Bois en décomposition
Surfaces peintes ou frottées
Métal rouillé
Verre cassé

Dans un caniveau

Détritits accumulés
Amas de terre et de sable
Graines et pétales de fleurs

Autour d'une benne à ordures

Détritits accumulés
Écureuils, pigeons, étourneaux et geais bleus
Insectes, plus particulièrement abeilles, guêpes autour du déjeuner des élèves.

A côté d'un chantier de construction

Trous
Amas de saleté
Tas de briques, bois, autres matériaux
Matériaux cassés provenant du chantier
Equipement de construction (grues, bétonnière)
Equipés d'ouvriers
Coulées de béton

En regardant en l'air

Fissures dans les briques et murs de béton
Eboulement de mortier entre les briques
Taches vertes - mousses ou algues (plantes minuscules) d'humidité sur les faces ombragées des immeubles
Rebords de fenêtres cassés
Perchoirs et nids de pigeons sur les rebords d'immeuble
Taches sur les faces de ravalement des immeubles provenant des tuiles et des nids d'oiseaux
Ecailles de peinture
Nids de guêpes

Dans un parc

Peinture séchée sur les bancs et immeubles
Peinture fraîche sur les bancs et immeubles
Bancs cassés
Nouveaux parcs de jeux
Petits chemins dans l'herbe
Branches cassées
Plantes fleurissantes
Feuilles mortes
Nouvelles feuilles et bourgeons

Sur le trottoir

Trottoir fendu
Trottoir neuf
Poubelles déposées dehors pour le ramassage
Déchets

Sur le bitume du préau

Fissure dans le bitume
Plantes qui poussent à travers les fissures
Déchets
Containers de verres bondés
Arbres récemment plantés

Séquence 4

La chasse aux changements

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes ou une séance de 90 minutes

Termes scientifiques

- *Hypothèse*

Vue d'ensemble

Durant cette séquence d'apprentissage, les élèves continuent de rechercher une preuve de changement à l'extérieur. Cependant, on leur demande de trouver des changements spécifiques. De retour à la salle de classe, les élèves résument la variété de changement qui ont été trouvés dans chaque catégorie. La nouvelle dimension de temps est ajoutée à la discussion sur le changement.

Objectifs

Les élèves examinent la durée du temps pendant laquelle les différents changements ont eu lieu.

Les groupes d'élèves localisent des exemples de changements bien particuliers.

Matériel

Pour chaque élève :

1 porte papier

Préparer une ébauche de carte du site visité

La page du cahier de sciences

La feuille de travail à la maison

Pour la classe :

1 feuille de papier supplémentaire pour le tableau de changement de la classe de façon à ajouter une colonne intitulée « temps ».

1 photocopie de chaque feuille de prise de notes de groupe.

Préparation préliminaire

- Choisissez la même ou une autre partie de l'école pour que la classe explore. Identifiez tous les endroits que vous ne voulez pas que les élèves explorent.
- Cette expérience d'apprentissage ainsi que celles à venir offrent des possibilités de cartographie. Peut-être voudrez - vous préparer et faire des copies de la configuration de l'endroit et demander aux élèves de cartographier où ils trouvent des changements.
- Ajoutez au tableau de changement de la classe une colonne intitulée « temps ».
- Il y a quatre listes différentes de chasse à la récupération. Sur chaque liste, le premier article concerne un genre de changement, le second la durée du changement ; et le troisième la cause du changement. Le quatrième article est le même sur toutes les listes. Chaque membre d'un groupe de 4 aura la même liste. Suivant la dimension de votre classe et de votre groupe, de un à trois groupes auront la même liste, tous les élèves avec la même liste de chasse à la récupération travailleront ensemble sur une feuille de prise de notes de groupe dans la salle de classe.
- Faites une copie de la feuille de travail à la maison pour chaque élève. Faites assez de copies des pages du cahier de sciences et des feuilles de prise de notes du groupe afin de répondre à vos besoins.
- Arrangez-vous pour que des aides du professeur et/ ou des parents accompagnent les groupes d'élèves pour la sortie.

Évaluation

- ✓ Comment les élèves réussissent-ils à faire des déductions ?
- ✓ Qu'est-ce que la notion du temps signifie pour des élèves ?

Comment démarrer...

Les élèves examinent la preuve de changements énoncée sur le tableau de changement de la classe et discutent de la question de temps.

Première séance

Attirez l'attention de la classe sur le tableau de changement de la classe et sur la nouvelle colonne intitulée « temps ».

Dites aux élèves qu'une autre façon importante de décrire un changement est en indiquant la durée. Commencez la discussion en posant les questions suivantes :

Lesquels de ces changements se sont produits depuis le début de l'année scolaire, depuis la semaine dernière, depuis hier ?

Pendant combien de temps pensez-vous qu'ils continueront ?
Quelle preuve avez-vous pour votre réponse ?

Quels changements se sont produits d'un seul coup et puis se sont arrêtés ?

Prédisez-vous qu'ils reprendront ? Pourquoi et Pourquoi pas ?

Dites aux élèves de garder à l'esprit comment un changement pourrait prendre plus ou moins de temps tandis qu'ils sortent pour une chasse à la récupération pour trouver une preuve de changement.

Expliquez que les groupes auront différentes listes de changements à localiser, et que les groupes devront prendre des notes décrivant les changements de façon à partager leur découverte en classe. Si vous avez fait une carte, dites aux élèves qu'ils doivent localiser sur la carte où ils ont identifié les changements.

Divisez la classe en groupes de travail, chacun avec un surveillant. Peut-être voudrez-vous que les élèves choisissent des rôles ? Bien que tous soient responsables pour rechercher les articles sur la liste de chasse à la récupération, une personne peut conserver la liste et tout changement que le groupe n'a pas trouvé.

Revoyez avec la classe une fois de plus les objets que les élèves ne doivent pas toucher.

Exploration et découverte

Les élèves explorent le voisinage de l'école pour trouver la preuve des types de changements inscrits sur leur liste de chasse à la récupération.

Demandez à un élève de chaque groupe d'aller chercher les porte papiers, une carte si vous en utilisez une, et des copies des pages du cahier de sciences pour chaque membre du groupe. Expliquez que bien que les élèves partent en groupe, chaque élève est responsable pour la prise de note de ses données personnelles.

Avant de sortir, demandez aux élèves de réviser leur liste de chasse à la récupération. Assurez-vous qu'ils comprennent tous les postes.

Faites remarquer qu'un changement peut trouver sa place dans plus d'une catégorie. S'il en est ainsi, les élèves devront enregistrer dans la colonne les numéros de toutes les catégories dans lesquelles ce changement a sa place.

Maintenant sortez et demandez aux groupes de trouver la preuve des changements désignés sur leur liste de chasse à la récupération. Encouragez les à trouver une nouvelle preuve qui ne soit pas encore décrite sur le tableau de changement de la classe.

Tout en circulant parmi les groupes, encouragez les élèves à travailler collectivement et systématiquement ; Faites bien comprendre aux élèves qu'il y a de nombreuses possibilités correctes et différentes pour la liste de chasse à la récupération ; et rappelez aux élèves d'avoir à l'esprit que des changements se produisant sur un long laps de temps peuvent être très petits, et c'est pourquoi ils doivent regarder les choses attentivement.

Quand la majorité des groupes auront fini leur chasse à la récupération, rentrez à la salle de classe.

Construire du sens

Les élèves compilent les renseignements recueillis durant leur chasse à la récupération et spéculent sur le temps nécessaire qu'ont mis les changements à se produire..

Deuxième séance

Rassemblez tous les élèves qui ont eu la même liste de chasse à la récupération. Distribuez les feuilles de travail en groupe. Demandez aux groupes de révéler tous les changements des pages de leur cahier de sciences pour les reporter sur les feuilles de travail en groupe. Si vous utilisez des cartes, fournissez une carte de groupe également, pour montrer les endroits où se trouvent les changements. Rappelez aux élèves qu'ils ont à répondre aux questions en bas de pages.

Demandez à toute la classe de revoir les postes de la chasse à la récupération en demandant à un rapporteur de chaque groupe d'identifier sa catégorie 1 et de lire la liste des exemples que le groupe a trouvé. Demandez au rapporteur de choisir un exemple à inscrire sur le tableau de changement de la classe.

Examinez ces changements au fur et à mesure qu'ils sont rapportés :

Par quoi, d'après vous, ce changement a-t-il été provoqué ?

Est-il encore en cours ?

Certains exemples de vos changements ont-ils des choses similaires ?

Attirez l'attention des élèves sur la colonne du tableau des changements de classe intitulé temps.

Demandez-leur de réfléchir combien de temps ont pris les changements. Suggérez-leur de regarder leurs réponses au second poste sur la liste de chasse à la récupération.

Relevez un changement sur le tableau de changement de la classe et demandez :

Pensez - vous qu'il a fallu longtemps pour que ce changement se produise ? Peu de temps ?

Pensez - vous qu'il continuera à se produire ? Est-il terminé ?

Note

A ce point précis, toute définition de court et de long est bonne. Tandis que vous avancerez au cours du module, les élèves commenceront à se rendre compte de ce qu'on entend par « long ».

Dans les expériences d'apprentissage à venir, on expliquera aux élèves ce qu'est le temps géologique afin qu'ils puissent étendre leur compréhension du changement à long terme et de ses causes. Les élèves pourront ainsi modifier le tableau de changement de la classe au fur et à mesure que leur pensée changera.

Demandez au rapporteur du groupe qui a utilisé la liste de chasse à la récupération A de lire quelques-uns des changements que les membres du groupe ont inscrits dans la colonne « changera pour longtemps ».

Demandez au groupe de la liste C d'échanger certaines réponses à la question « a changé très vite ».

Demandez au rapporteur des deux autres groupes d'échanger leurs listes à la question 2.

Discutez avec la classe de ce que les élèves veulent dire par « un temps long » et « un temps court ». Et aidez les à trouver un accord sur le terme :

Qu'appellez-vous « un temps long » ?

S'il vous fallait définir des périodes de temps, comment vous y prendriez-vous, « long » serait-il plus d'un mois ? Une année ? Cent ans ?

Ecrivez les définitions sur le tableau. Demandez aux élèves de regarder le tableau de changement de la classe et suggérez lesquelles de leurs inscriptions sur le tableau sont immédiates, lesquelles prennent un temps court, lesquelles prennent un temps long. Pendant qu'ils font cela, notez « I », « C » ou « L », dans la colonne ayant pour titre temps

Discutez brièvement des réponses des groupes aux catégories 3 et 4 de la feuille de prise de notes de groupe de la chasse à la récupération. Assurez-vous que les élèves ont ces feuilles disponibles pour les séquences 5 et 17.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison. Demandez aux élèves d'inviter un adulte chez eux pour faire avec lui la chasse à la récupération qui y est décrite.

Prolongeons...

Lisez l'histoire de RIP VAN WINKLE. Demandez aux élèves de décrire les changements pendant qu'il a dormi 20 ans. Puis demandez aux élèves d'écrire leur propre histoire de quelqu'un qui rentre au bout de 20 ans, tel qu'un astronaute qui est allé dans l'espace pendant 20 ans et puis est revenu sur Terre. Ou une personne qui a été perdue sur une île pendant 20 ans et est retournée chez elle.

Faites faire aux élèves une liste de véhicules, tels que bus, bicyclette, et voiture d'enfants. Demandez-leur d'en observer un ou deux dans leur environnement, et d'apporter des listes de tous les changements qui surviennent dans chacun de ces objets au travers du temps. Recherchez ce qui provoque ces changements.

Commencez un projet de changement en progression. Le projet pourrait être de mesurer comment les ombres autour de l'école changent à travers le temps. Cette activité pourrait comprendre la surveillance des changements dans les ombres au fil des heures dans une journée. Et de rechercher comment les cadrans solaires fonctionnent ou cela pourrait être une expérience à plus long terme, de noter et de repérer les changements d'ombres pendant les différents mois tout au long de la saison.

Demandez aux élèves de trouver un exemple de changement qui ait sa place dans autant de catégories que possible dans la liste de chasse à la récupération.

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences La chasse aux changements

Liste de chasse à la récupération A

Trouvez quelque chose :
1. qui devient plus gros
2. qui changera pour un long moment
3. qui est un changement provoqué par les gens
4. qui est quelque chose que vous aimeriez changer

Inscrivez ce que vous avez trouvé dans le tableau suivant et sur la page suivante :

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Sécurité

N'allez pas au-delà des limites fixées par votre professeur. Restez avec votre groupe et suivez bien les règles de sécurité pour les sorties. Ne touchez pas quelque chose qui pourrait être nocif telle que : ordures, verres cassés, insectes, nids de guêpes ou métal rouillé.

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
La chasse aux changements

La chasse - Liste A page 2

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences La chasse aux changements

La chasse - Liste B

- | | |
|--|-------|
| Trouvez quelque chose : | ..... |
| 1. qui devient plus lisse | ..... |
| 2. qui change avec les saisons | ..... |
| 3. qui est un changement provoqué par les gens | ..... |
| 4. Qui est quelque chose que vous aimeriez changer | ..... |

Inscrivez ce que vous avez trouvé dans le tableau suivant et sur la page suivante :

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Sécurité

N'allez pas au-delà des limites fixées par votre professeur. Restez avec votre groupe et suivez bien les règles de sécurité pour les sorties. Ne touchez pas quelque chose qui pourrait être nocif telle que : ordures, verres cassés, insectes, nids de guêpes ou métal rouillé.

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
La chasse aux changements

La chasse - Liste B page 2

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences La chasse aux changements

La chasse - Liste C

Trouvez quelque chose :

1. qui devient quelque chose d'autre
2. qui a changé très rapidement
3. qui est un changement non provoqué par les gens
4. qui est quelque chose que vous aimeriez changer

Inscrivez ce que vous avez trouvé dans le tableau suivant et sur la page suivante :

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Sécurité

N'allez pas au-delà des limites fixées par votre professeur. Restez avec votre groupe et suivez bien les règles de sécurité pour les sorties. Ne touchez pas quelque chose qui pourrait être nocif telle que : ordures, verres cassés, insectes, nids de guêpes ou métal rouillé.

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
La chasse aux changements

La chasse - Liste C page 2

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences La chasse aux changements

La chasse - Liste D

- | | |
|--|-------|
| Trouvez quelque chose qui : | ..... |
| 1. qui devient plus petit | ..... |
| 2. qui change avec le jour et la nuit | ..... |
| 3. qui est un changement non provoqué par l'homme | ..... |
| 4. qui est quelque chose que vous aimeriez changer | ..... |

Inscrivez ce que vous avez trouvé dans le tableau suivant et sur la page suivante :

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Sécurité

N'allez pas au-delà des limites fixées par votre professeur. Restez avec votre groupe et suivez bien les règles de sécurité pour les sorties. Ne touchez pas quelque chose qui pourrait être nocif tel que : ordures, verres cassés, insectes, nids de guêpes ou métal rouillé.

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
La chasse aux changements

La chasse - Liste D page 2

Numéro (1-4)	Description de l'objet et de la façon dont il change	Comment savez-vous ? Quelle preuve avez-vous ?

Noms :

Date

Feuille de prise de notes de groupe

La chasse aux changements

La liste à la chasse à la récupération - Liste A - Page 2

3 - EST UN CHANGEMENT PROVOQUE PAR L'HOMME

Changement

Emplacement

4 - EST QUELQUE CHOSE QUE VOUS AIMERIEZ CHANGER

Changement

Emplacement

Quelles sont certaines des causes de changement que votre groupe a envisagées ?

Noms :

Date

Feuille de prise de notes de groupe

La chasse aux changements

La liste de la chasse à la récupération B - Page 2

3 - EST UN CHANGEMENT PROVOQUE PAR L'HOMME

Changement

Emplacement

4 - EST QUELQUE CHOSE QUE VOUS AIMERIEZ CHANGER

Changement

Emplacement

Quelles sont certaines des causes de changement que votre groupe a envisagées ? _____

Noms :

Date

Feuille de prise de notes de groupe

La chasse aux changements

La liste de la chasse à la récupération C - Page 2

1 - EST UN CHANGEMENT NON PROVOQUE PAR LES GENS

Changement

Emplacement

2 - EST QUELQUE CHOSE QUE VOUS AIMERIEZ CHANGER

Changement

Emplacement

Quelles sont certaines des causes de changement que votre groupe a envisagées ? _____

Noms :

Date

Feuille de prise de notes de groupe

La chasse aux changements

La liste de la chasse à la récupération D - Page 1

1 - DEVIENT PLUS PETIT	
Changement	Emplacement

2 -CHANGE AVEC LE JOUR ET LA NUIT	
Changement	Emplacement

Noms :

Date

Feuille de prise de notes de groupe

La chasse aux changements

La liste de la chasse à la récupération D - Page 2

1 - EST UN CHANGEMENT NON PROVOQUE PAR LES GENS	
Changement	Emplacement

2 -EST UNE CHOSE QUE VOUS AIMERIEZ CHANGER	
Changement	Emplacement

Quelles sont certaines des causes de changement que votre groupe a envisagées ? _____

Parent/Tuteur
Nom :

Elèves
Nom :

Feuille de travail à la maison

La chasse aux changements

Demandez à un adulte à la maison de vous aider à explorer l'endroit où vous vivez et votre voisinage pour y trouver une preuve de changement. Inscrivez ci-dessous les exemples que vous avez découverts :

J'ai trouvé quelque chose qui :

...devient plus gros :

...devient plus petit :

...change à cause d'une action humaine :

...change à cause d'une action non-humaine :

...que je ne peux maîtriser :

...que j'aimerais changer :

AVEZ-VOUS TROUVE D'AUTRES PREUVES DE CHANGEMENT ? SI C'EST LE CAS, INSCRIVEZ LES AU DOS DE CETTE PAGE.

Séquence 5

Les causes naturelles des changements

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Erosion*
- *Désagrégation*

Vue d'ensemble

Les élèves continuent leurs recherches de preuves de changement, mais cette fois ils recherchent en particulier des changements ayant une cause naturelle. Ils commencent par examiner le tableau de changement de la classe pour y trouver des changements et puis ils sortent dans la cour de l'école pour chercher d'autres, en se concentrant en particulier sur l'altération et l'érosion. A leur retour à la salle de la classe, les élèves ajoutent leurs nouvelles preuves de changement au tableau des changements de la classe et classent toutes leurs notes suivant la cause - humaine ou naturelle.

Objectif

Les élèves trouvent la preuve de changement provoquée par des forces naturelles.

Les élèves classent les changements suivant qui ont été provoqués par des forces humaines ou naturelles.

Les élèves identifient les changements dus à l'érosion et l'altération

Matériel

Pour chaque élève :

1 porte papiers

Feuille du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour la classe :

Feuille de papier supplémentaire pour le tableau de classe

Feutre noir

Note

A moins que le site de l'école ne soit totalement nouveau, on aura une bonne chance de trouver des exemples d'érosion et d'altération. Recherchez des dépôts de terre déposés dans les caniveaux le long des trottoirs ; la formation de ravins dans une pente abrupte (regardez sur des tas de terre qui accompagnent les travaux dans la rue). Des tas de sable, de feuilles, de petits brins et d'ordures déposés par le vent et qui se transforment en terre. Des fissures sur le pavé et dans les constructions, et des coins usés sur les constructions et sur les marches. Cette activité est en général plus riche si elle peut être enseignée après une pluie d'orage.

Préparation préliminaire

- Examinez les terrains autour de l'école ou dans le voisinage pour y trouver des sites qui montrent des changements dans l'altération et l'érosion. L'altération est le changement ou l'usure de quelque chose par l'action des éléments. L'érosion peut être aussi une usure, mais dans ce cas, le matériel usé est transporté autre part. Parmi les causes des deux il peut y avoir le vent, la pluie, le soleil, la neige, la glace et la pollution. Une fois que vous aurez trouvé un site qui convient, décidez des limites d'exploration pour les élèves.
- Vous voudrez peut être trouver d'autres illustrations d'érosion et d'altération - photos du grand canyon ou d'autres formations de roches étranges, de delta de rivière, comme ceux au bout du Mississippi ou du Nil, et de changement de la ligne côtière et de la berge de la rivière. Des sources de telles images bonnes et en couleur sont des brochures des agences de voyages et des syndicats d'initiatives, des magazines de voyages et des vieux calendriers.
- Ajoutez au changement de tableau de classe, une septième colonne " humaine / naturelle ". Ajoutez du papier si nécessaire.

- Si vous manquez de temps ou s'il est difficile de ressortir, vous pourrez faire cette séquence comme une discussion axée sur les changements découverts par les groupes C et D dans la séquence 4 à la question 3. Dans ce cas, éliminez la section recherche et découvertes de cette séquence. Et utilisez seulement les sections Point de départ et analyse , constats.
- Faites des copies des pages du cahier de sciences et des feuilles de travail à la maison pour chaque élève.
- Prévoyez des aides au professeur et/ou des parents pour surveiller les groupes lors de leur sortie.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent - ils donner des exemples valables d'altération et d'érosion ?
- ✓ La majorité des élèves peut elle faire des déductions raisonnables (même si elles sont erronées) des causes d'altération et d'érosion ?

Comment démarrer

Les élèves identifient les changements provoqués par les êtres humains et ceux provoqués par des facteurs non humains.

Note

Nous n'avons pas utilisé la catégorie " naturelles comme l'opposé de humains " parce qu'en le faisant cela pourrait amené au concept inexact que les êtres humains ne font pas partie du monde naturel. A la place nous utilisons " non humain " tout le temps.

Demandez aux élèves d'examiner les causes des changements qu'ils ont inscrits sur le tableau de changement de la classe.

Aidez les à en examiner les causes :
en demandant :

Comment grouperiez-vous ces différentes causes ?
Voyez-vous des changements qui ont des causes similaires ?

Discutez des suggestions des élèves et puis portez la discussion sur les catégories de changements ayant des causes humaines et non humaines en posant les questions suivantes

Lesquels de ces changements sont provoqués par des gens ?

Lesquels ne le sont pas ?

Lesquels de ces changements pourraient être provoqués à la fois par des gens et par des forces non humaines ?

Tandis que la discussion a lieu, placez un " H " dans la dernière colonne pour les changements que les élèves identifient comme ayant été provoqués par des êtres humains.

Demandez aux élèves de continuer cette liste en explorant à nouveau l'environnement extérieur.

Concentrez - vous à nouveau sur le tableau des changements de classe. Demandez si des élèves peuvent penser à des causes de changements non humaines qui ne sont pas encore inscrites. Leurs suggestions de telles causes pourraient comprendre la pluie, la glace, et des choses qui poussent (comme l'herbe).

Exploration et découverte

Les élèves recherchent la preuve de changements ayant des causes non humaines..

Note

Prenez une page du cahier de sciences quand vous sortez et notez y plusieurs exemples d'altération et d'érosion. Vous pouvez vous rapporter à vos exemples au cours du temps réservé à l'analyse, constat si les élèves ne trouvent pas d'exemples eux - mêmes.

Distribuez les pages du cahier de sciences.

Divisez la classe en groupe de deux ou de trois en rappelant que bien que les membres de groupes doivent travailler ensemble, chacun est responsable pour remplir sa page du cahier de sciences. Définissez les limites de l'endroit de recherches.

Avant de sortir, rappelez aux élèves qu'il peut y avoir des causes multiples d'un simple changement.

Pendant la recherche des élèves, visitez chaque groupe et attirez leur attention par des suggestions qui pourraient les amener à trouver une preuve de changement. Encouragez les à regarder en haut et en bas et de très près pour trouver de très petits indices. Vous pourriez faire des suggestions générales suivantes :

Où sont les choses les plus exposées à des causes non humaines telles que le soleil, le vent, la pluie ?

Où sont les choses les plus protégées ?

Quelle partie de la cour de récréation est la plus susceptible d'apporter la preuve de changement ayant des causes non humaines ?

Des causes humaines ?

Encouragez les à pousser leur réflexion en posant les questions suivantes :

Remarquez-vous une preuve de changement sur cette statue, sur les briques, sur cette pierre lisse ? Qu'est-ce qui l'a, d'après vous, provoquée ?

Remarquez-vous quelque chose sur le terrain autour de la cour d'école. Par quoi cela pourrait-il avoir été provoqué ?

Combien de temps pensez-vous qu'il a fallu à ces changements pour se produire ?

Quand les élèves auront terminé leurs recherches, retournez à la salle de classe.

Construire du sens

Les élèves échangent les résultats de leurs recherches de preuve de changement provoqués par des causes non humaines.

Invitez des groupes à échanger certains des exemples qui sont relevés tandis qu'ils étaient dans la cour de l'école. Inscrivez les sur le tableau de changement de classe, en complétant toutes les colonnes pour chacune.

Stimulez la discussion en demandant :

D'après vous, qu'est-ce qui a provoqué ce changement ?

Quelqu'un pense-t-il que cela a été provoqué par des êtres humains ? Pourquoi ? Et pourquoi pas ?

Y a-t-il plus d'un facteur que vous pouvez imaginer, à jouer un rôle ?

Mettons-nous " N " (pour non humain) ou " N " et " H " tous les deux dans la dernière colonne.

De quoi le même endroit pourrait il avoir l'air à l'avenir ?

Combien de temps ont pris ces changements - peu de temps ? - longtemps ?

Ajoutez quelques uns de vos propres exemples au tableau, spécialement si les élèves n'ont pas trouvé des changements d'érosion et d'altération.

Quand les groupes auront échangé plusieurs de leurs découvertes, mettez une petite étoile sur le tableau à côté de tout changement dû à l'érosion ou à l'altération. Demandez aux élèves de réfléchir comment ces changements sont identiques et de même que leurs causes sont identiques.

Au cours de la discussion, écrivez les mots érosion et désagrégation sur le tableau de classe.

Expliquez que ce sont deux sortes majeures de changements qui sont provoqués par des facteurs non humains. Dites aux élèves :

Le désagrégation est l'usure ou le changement de la forme de quelque chose comme le résultat de l'exposition aux éléments - le vent - la pluie etc..

L'érosion est similaire à l'altération mais dans ce dernier cas, le matériel usé est emporté autre part.

Prolongez cette discussion en montrant des images du grand canyon, de falaises, de deltas de rivière ou autres. Demandez leur :

D'après vous, qu'est-ce qui a formé ce canyon?
Et qu'est-ce qui a provoqué l'érosion ?

Dites aux élèves que dans la prochaine séquence, ils vont faire des démonstrations qui illustreront ces processus en action.

Travail à la maison

Quand vous distribuerez la feuille de travail à la maison , demandez aux élèves de rechercher la preuve d'altération et d'érosion autour de leur maison et de prendre note de leurs découvertes sur la feuille de travail.

Suggérez leur d'examiner l'évier, la douche, ou la baignoire sous le robinet près de l'évacuation. Ils pourraient aussi examiner les marches à l'extérieur de leur maison ou immeuble ou rechercher des changements sur les rideaux ou du mobilier recouvert de tissus qui se trouvent près d'une fenêtre ensoleillée.

Demandez aux élèves de choisir un des changements dont ils ont pris note sur le tableau des changements de classe et d'écrire un poème ou un essai descriptif du processus de changement.

Prolongements

Demandez aux élèves de retrouver un projet de rénovation de la statue de la liberté ou un projet de rénovation de leur communauté. De quoi la statue avait-elle l'air avant les rénovations ?

Qu'est-ce qui a provoqué les dommages ? Comment la statue a-t-elle été réparée et de quoi a-t-elle l'air maintenant ?

D'après les élèves qu'arrivera-t-il à l'avenir et combien de temps cela prendra-t-il ?

Demandez aux élèves de confectionner " fiche d'éclaboussement " à disposer autour de la cour d'école, avant une averse prévue. Agrafez 5 fiches de format A5 près du haut des spatules. Insérez les spatules dans le sol jusqu'à ce que la fiche arrive à ras du sol à plusieurs endroits autour de la cour de l'école. Revenez après un orage, et recherchez la preuve du déplacement de la terre par la quantité de boue éclaboussée sur les fiches. Où y -a-t-il eu le plus de déplacement de terre? Où le moins ?

☞ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
Les causes naturelles des changements

Etude des causes

Cherchez des preuves de changements produits par des causes non humaines et inscrivez les ci-dessous (utilisez le dos de cette feuille si nécessaire). Certaines indications spécifiques pour chercher pour inclure des preuves de changements provoqués par la pluie, la neige, le soleil, le vent, la température, les animaux et les plantes. Essayez de trouver plusieurs sortes de preuves de changements comportant des preuves grosses ou évidentes, des preuves petites ou cachées, des preuves de changements ou d'événements qui ont pris longtemps, et des preuves de ceux qui se sont produits très rapidement.

Preuve : _____

Changement : _____

Quelle en a été la cause ? _____

Preuve : _____

Changement : _____

Quelle en a été la cause ? _____

Preuve : _____

Changement : _____

Quelle en a été la cause ? _____

Preuve : _____

Changement : _____

Quelle en a été la cause ? _____

Parent/Tuteur
Nom :

Elève :
Nom :

Feuille de travail à la maison

Cherche des preuves d'altération et d'érosion autour de ta maison et inscris les preuves ici. Souviens toi que désagrégation signifie usure et que érosion signifie usure et mouvement du matériel. Regarde dans ta maison aussi bien qu'en dehors, particulièrement dans les endroits exposés au soleil ou à la pluie.

1

2

3

4

5

6

Sécurité

Suivre les règles de sécurité lorsque vous allez dehors

Séquence 6

Changement à
travers le temps

Temps suggéré*Une séance de 45 minutes***Vue d'ensemble**

Dans cette séquence les élèves explorent le processus d'altération ou d'érosion en organisant deux expériences pour démontrer ces processus. Le changement apparaîtra en une semaine ; cependant le concept des changements sur un long moment sera illustré parce que les deux expériences continuent à changer tant qu'il reste du matériel d'origine.

Objectifs

Les élèves organisent les démonstrations d'érosion et d'altération.

Les élèves observent des changements qui continuent dans le temps.

Matériel

Pour chaque élève :

Les pages A et B du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 bouteille en plastique d'1 litre

1 petit ballon rond

1 feuille de papier à dessin de couleur

10 x 10 cm

Fiche format A5

Ciseaux

1 règle plate

1 cure-dents

½ bâton de craie

1 épingle

Vinaigre

Fiches d'informations des élèves

Pour la classe :

1 flacon de colle blanche non toxique

Ruban

Préparation préliminaire

- Demandez aux élèves de ramasser des bouteilles plastiques transparentes de 1 litre
- Trouvez un endroit où les expériences peuvent avoir lieu sans être gêné pendant au moins une semaine. L'expérience du papier doit avoir lieu dans un endroit ensoleillé. Si c'est impossible, vous pouvez utiliser une source de lumière importante. Plus la source de lumière sera proche, plus le temps nécessaire pour qu'un changement soit visible sera court.
- Organisez votre propre expérience, suivant les directives de feuilles de renseignements des élèves. Après plusieurs jours, vous constaterez que la craie commence à se désintégrer. L'eau en dessous fournira éventuellement une preuve de cela car elle devient un peu laiteuse. L'effet d'altération par la lumière du soleil devrait éclaircir le papier à dessin de sorte que seulement la partie abritée du soleil, sous la fiche, aura la couleur originale plus foncée du papier (voir la séquence 11 pour plus de détails).
- Faites des copies des pages A et B du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève et un jeu de feuilles de renseignements des élèves pour chaque groupe.

Évaluation

- ✓ Dans quelle mesure les élèves peuvent-ils prédire à partir de leurs expériences et observations passées, quels changements auront probablement lieu pendant les prochaines semaines ?
- ✓ Pendant que les élèves préparent leurs expériences et font leurs prédictions, vérifiez qu'ils travaillent bien ensemble.

Comment démarrer...

Les élèves révisent l'altération et l'érosion.

Exploration et découverte

Les élèves sentent les différents objets et substances entreposés sur le plateau.

Note :

Il n'est pas facile de couper des bouteilles en plastique avec des ciseaux à bout rond ; essayez de trouver des ciseaux avec des lames plus longues. Assurez vous d'avoir des bouteilles à votre portée dans le cas où elles seraient mal coupées. Il faudra probablement les longs doigts d'un adulte ou la plus petite main de la classe pour insérer la craie.

Inscrivez les entêtes " Erosion " et " désagrégation " sur le tableau. Rappelez aux élèves que ce sont deux genres majeurs de changements provoqués par des forces non humaines. Dites aux élèves qu'ils vont préparer une démonstration qui illustrera ces processus en action.

Recherches et découvertes : les élèves organisent des démonstrations d'altération et d'érosion.

Divisez la classe en groupes de 4 élèves chaque et demandez à un élève de chaque groupe de ramasser le matériel pour le groupe.

Distribuez les feuilles de renseignements pour les élèves.

Revoyez avec les élèves les démarches illustrées par la feuille de renseignements des élèves " érosion ". Quand les élèves n'auront plus de questions, dites leur de continuer et que vous pourrez les aider dès qu'ils ont besoin.

Suggeriez que chaque groupe mette au moins le nom d'un membre de groupe, ou un nom d'équipe sur son expérience avant de mettre le travail à l'abri. Demandez aux élèves de s'assurer que la goutte d'eau tombe toujours sur la craie.

Demandez aux groupes de préparer l'expérience d'altération suivant la feuille de renseignements des élèves " désagrégation " et de mettre leur nom d'équipe dessus. Vous pourriez demander aux élèves de couper leurs fiches d'une manière créative. Cependant, ne révélez pas que la fiche va laisser une marque sur le papier dessin.

Construire du sens

les élèves prédisent ce qu'ils pensent qu'il arrivera dans leurs expériences.

Demandez aux élèves de placer leurs expériences dans l'endroit bien éclairé que vous aurez choisi. S'il y a plusieurs fenêtres ou de fortes sources de lumière, laissez les élèves sélectionner l'endroit qu'ils aimeraient essayer.

Faites passer les pages du cahier de sciences. Demandez aux membres de chaque groupe de discuter - avant que chaque élève ne remplisse le haut de la page - de discuter ce que d'après eux, il va arriver à chaque expérience.

Demandez aux élèves d'échanger leurs prédictions du genre de changements qui interviendront dans le temps, dans les deux démonstrations.

Encouragez les à observer leurs expériences régulièrement. Laissez du temps aux groupes pour prendre note des changements tous les deux ou trois jours. Ils discuteront de leurs résultats dans l'expérience d'apprentissage 11.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison, qui demande aux élèves de réfléchir à un jeu, jouet, ou partie d'équipement sportif qu'ils ont laissé à l'extérieur, ou un dessin ou jeu qu'ils ont écrit à la craie sur le trottoir. Demandez leur d'écrire leurs idées sur ce qui est arrivé à ces choses alors qu'elles sont restées exposées à l'atmosphère extérieure.

Demandez leur de commencer à ramasser des petites roches ou des cailloux autour de leur maison.

Prolongeons...

Demandez leur d'écrire au syndicat d'initiative pour demander des brochures qui décrivent des canyons, des lits de rivière, des deltas, des falaises d'océan, et des montagnes. Puis dites leur de sélectionner les exemples qu'ils trouvent intéressants, de décrire ce qu'ils pensent qu'il est arrivé pour former ce paysage, et de dire à leur avis, s'il s'agit d'altération ou d'érosion.

Etudiez la géographie de la région où se trouvent les gens que vous étudiez dans les études sociales. Examinez les images dans vos livres.

Trouvez vous des exemples d'érosion et d'altération dans ces régions.

Afin de voir l'impact de la pluie acide, répétez l'expérience de la bouteille en utilisant cette fois du vinaigre.

👉 Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page A du cahier de sciences
Changements à travers le temps
Expérience de l'eau qui tombe

Je prévois que : _____

Date	Changements que j'ai observés

Nom :

Date :

Page B du cahier de sciences
Changements à travers le temps
Expérience du papier

Je prévois que : _____

Date	Changements que j'ai observés

Feuille de travail des élèves

Changements à travers le temps

Erosion

Erosion : usure et déplacement du matériel usé autre part.

1. Coupez la bouteille en deux comme sur le dessin
2. Faites une fente de 1,5 cm
3. Insérez la règle plate à travers la fente comme sur le dessin. Ce n'est pas grave si la règle plate penche légèrement.
4. Mettez une goutte de colle sur le morceau de craie
5. Placez la craie au milieu de la règle plate
6. Inversez le haut de la bouteille sur la partie inférieure de la bouteille
7. Remplissez un petit ballon avec de l'eau et faites un nœud autour d'un cure-dents (le cure-dents vous permettra d'enlever le nœud si vous deviez emplir de nouveau le ballon).
8. Utilisez une épingle pour faire un petit trou dans le ballon à l'opposé du nœud, juste pour laisser l'eau goutter à l'extérieur du ballon.
9. Positionnez le ballon au dessus de la tablette ou la craie de manière à ce que les gouttes d'eau l'atteignent. Ajustez la position du ballon ou penchez le goulot de la bouteille de façon à ce qu'ils soient alignés.

Feuille de renseignements des élèves

Changements à travers le temps

Désagrégation

Désagrégation : Usure ou altération de la forme de quelque chose par l'action d'éléments

1. Utilisez une fiche de référence, découpez une image qui s'emboîtera sur un morceau de papier à dessin.
2. Placez la fiche ou l'image découpée sur le papier à dessin. Assemblez les avec un petit morceau de scotch.
3. Placez les deux sous une lumière intense où ils ne pourront pas être déplacés. Le rebord d'une fenêtre ensoleillée ou la lumière d'une pièce claire seront appropriées.
4. Laissez l'expérience au moins une semaine avant la vérification du changement.

Parent/Tuteur

Noms :

Elèves

Nom :

Feuille de travail à la maison

Le changement à travers le temps

Pense à un jeu ; un jouet ou partie d'équipement sportif laissé à l'extérieur, ou un dessin ou un jeu que tu as écrit à la craie sur le trottoir. A-t-il été détruit par l'altération ou l'érosion ? Ecris tes idées sur ce qui est arrivé ou aurait pu arriver à quelque chose que tu aurais laissé dehors.

Qu'ai-je laissé à l'extérieur ? _____

Depuis combien de temps était-il là ? _____

Que lui est-il arrivé ? _____

Séquence 7

Les classes de découvertes

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- sites
- cartographie à l'échelle

Vue d'ensemble

Les élèves mettent en pratique leurs nouvelles compétences et connaissances du changement tandis qu'ils commencent à lire l'environnement d'une manière plus systématique sur une période donnée. A l'extérieur de l'école, la classe sélectionne deux sites d'études. La classe est divisée en deux groupes, dont chacun est responsable d'un lieu. Les groupes créent pour toute la classe deux grandes cartes des endroits sur lesquels ils reporteront la preuve des changements qu'ils trouveront lors de deux visites ultérieures à ces sites.

Objectifs

Les élèves observent et prennent note des conditions appartenant à un de leur site extérieur.

Les élèves prévoient les changements qui d'après eux se produiront sur leur site.

Matériel

Pour chaque élève :

1 porte feuilles

La page du cahier de sciences

Pour la classe :

2 feuilles de format A2

1 feutre

1 appareil photo

De la craie ou de la ficelle pour
marquer le site de découverte

Préparation préliminaire

- Recherchez et sélectionnez un endroit à l'intérieur duquel les élèves pourront suggérer deux emplacements pour les sites d'études. Revoyez les règles de sécurité affichées avec les élèves.
- Si vous avez un appareil photo à votre disposition, vous pourriez photographier les sites au cours du temps tandis que les élèves prennent note de la preuve des changements qui ont lieu.
- Chaque moitié de la classe observera une des deux parcelles. Assurez vous d'un nombre adéquat d'aide éducateurs et/ou de parents volontaires pour accompagner la classe lors de ces visites aux sites.
- Déterminez comment vous diviserez la classe par moitié et chaque moitié en trois groupes. Un petit groupe sera responsable pour s'occuper des cartes de classe après chaque visite de site.
- Faites une copie de la feuille du cahier de sciences pour chaque élève.
- Préparez un tableau intitulé « prévisions de changements ». Prévoyez du temps pour que les élèves prennent note de tout changement dans leurs expériences de la séquence 6.
- Trouvez un endroit où les élèves puissent entreposer les roches qu'ils ramassent.

Evaluation

- ✓ Comment les élèves arrivent à des décisions satisfaisantes, telles que sélectionner leurs sites ou de décider qui fera les dessins.
- ✓ Dans quelle mesure les prédictions que les élèves font au sujet des changements qui auront lieu pendant les prochaines semaines sont - elles probables ?

Comment démarrer...

les élèves discutent de ce qui pourrait rendre un site plus susceptible de fournir à la fois, la preuve de grand changement et d'une variété de changements.

Note :

Voir la feuille de renseignement du professeur dans la séquence 3 afin de trouver des renseignements sur les conditions de changements dans certains endroits.

note :

Si les élèves n'arrivent pas à décider, vous pourriez leur suggérer de penser à un endroit avec de la terre. Ou si un tel endroit n'est pas disponible, suggérez des endroits qui ont des caniveaux, des égouts, des fissures, et des coins exposés au vent. Il y a aussi la possibilité de changer les choix des élèves quand la classe fait une sortie.

Premier cours

Expliquez aux élèves qu'ils vont sélectionner deux petits sites à l'extérieur (approximativement 1 m²) qu'ils cartographieront et qu'ils visiteront deux fois de plus pendant les prochaines semaines afin d'observer et de prendre note de la preuve de changement pendant cette période.

Demandez à la classe de réfléchir sur le genre d'emplacement à rechercher pour s'assurer que des changements nombreux et variés se produiront pendant ce temps.

Suggérez que les élèves examinent le tableau des changements, pour les aider à se rappeler certaines des différentes sortes de changements qu'ils ont trouvés jusqu'alors dans leurs recherches à l'extérieur.

Aidez les à mettre tout cela en pratique en leur posant les questions suivantes :

Où faudrait-il qu'un site se trouve pour comprendre certains des exemples d'altération ou d'érosion que nous avons notés sur le tableau?

A quoi le site devrait-il ressembler, pour démontrer une grande variété de changements provoqués par des êtres humains?

Quels genres de changements seraient plus susceptibles de se produire si le site se trouvait près d'un bâtiment ?

Où pourriez-vous prévoir trouver de nombreux changements provenant de causes non humaines?

Demandez aux élèves de dessiner leur cour d'école (ou un autre endroit proche que vous aurez sélectionné) et suggérez des endroits possibles pour les sites de classe. A partir de ces suggestions, aidez les élèves à en choisir deux. Rappelez leur qu'ils essayent de réfléchir à un endroit qui fournira la preuve de beaucoup de sortes de changements.

Dites aux élèves qu'ils ont encore une tâche à l'extérieur - ils devront chacun ramasser et rapporter trois petites roches qu'ils examineront dans la prochaine séquence.

Exploration et découverte

les élèves font leurs premières illustrations de parcelles

Note :

Si les élèves ont de l'expérience en cartographie, ceci est une bonne occasion de leur faire appliquer leurs compétences en leur demandant de cartographier la carte de la cour d'école, et l'emplacement des sites.

Divisez la classe en deux groupes, un pour chaque site. Divisez ces groupes en trois groupes de prises de notes. Choisissez un groupe de prise de notes de chaque moitié de la classe pour faire les premiers grands dessins pour les cartes de sites de classe. Durant les deux prochaines visites, les deux autres groupes de prises de notes pour chaque site auront la responsabilité de noter sur ces cartes la preuve des changements.

Distribuez la feuille du cahier de sciences. Expliquez que chaque moitié de classe observera un site. Allez voir les sites et confirmez qu'ils sont tels que les élèves avaient pensé qu'ils seraient. Si les élèves ne sont pas contents de leurs choix, donnez leur 5 minutes pour trouver un meilleur site. Chaque site ne doit pas être plus grand qu'un mètre carré.

Marquez les limites du site avec de la craie ou de la ficelle, mais soyez conscient que la pluie ou d'autres classes peuvent déranger la ligne de limite. Encouragez les à rechercher d'autres façons de localiser la parcelle pour des visites ultérieures telles que d'utiliser des repères ou de compter le nombre de pas à partir d'un bâtiment.

Demandez à tous les élèves de faire un croquis de leur parcelle. Encouragez les à noter tous les détails, en particulier toute preuve de changements déjà présente. Rappelez leur que ce qui peut sembler sans importance aujourd'hui, peut être justement la chose qui aura changé lors de leur prochaine visite.

Les élèves devront prendre note de chaque détail aussi clairement que possible de manière à ce que le groupe responsable du transfert de ce renseignement sur la carte du site de la classe ait de bons renseignements à sa disposition.

Note :

C'est un bon endroit pour arrêter si vous ne pouvez pas faire un double cours.

Construire du sens

Les élèves prévoient les genres de changements qui auront lieu, les causes, les preuves de ces changements qu'ils pourront voir

Quand les élèves auront fini, rappelez-leur qu'ils auront à trouver trois petites roches à ramener dans la salle de classe. Laissez le temps aux deux groupes de prise de notes de faire le travail avant le prochain cours. Donnez leur un morceau de papier millimétré et demandez leur de faire les cartes de sites de classe, en utilisant les détails qu'ils ont notés sur la feuille du cahier de sciences.

Demandez aux élèves de mettre les trois roches qu'ils ont ramassés à l'endroit désigné.

Deuxième cours

Accrochez les deux cartes de sites de classe. Demandez aux deux grands groupes de se rencontrer séparément et de passer un petit moment à comparer leurs dessins des feuilles du cahier de sciences avec les grandes cartes et de suggérer les changements aux groupes de prises de note.

Quand les groupes auront l'impression que leurs cartes sont complètes, rassemblez la classe et demandez aux élèves de prévoir les genres de changements qui pourraient se produire sur leur site dans le temps. Vous pourriez poser les questions suivantes:

Pensez-vous trouver des changements spécifiques ?

Pourquoi ?

Y aura-t-il d'autres changements complémentaires lors de votre prochaine visite au site ?

Avez-vous trouvé une preuve de changements qui se soient déjà produits ; si oui, combien de temps cela a-t-il pris ? Ces changements ont-ils encore lieu ? Pourquoi pensez vous cela ? D'après la preuve, quelle est la cause de la plupart des changements que vous avez déjà observés ?

Votre présence sur le site a-t-elle influencé certains de ces changements ?

Dans quelles mesures les changements d'un site peuvent-ils être identiques à ceux d'un autre site ?

Quelles sont les différences que vous pouvez constater ?

Un site subira-t-il plus d'érosion par le vent ou l'eau que l'autre site ?

Prenez note des prévisions des élèves sur le tableau de prévisions de changements que vous avez préparé.

Travail à la maison**PROLONGEONS LES IDEES.**

Demandez aux élèves d'apporter trois roches intéressantes qui proviennent des alentours de leur maison pour faire une collection de classe. Etiquetez soigneusement les roches particulières que les élèves souhaiteraient récupérer.

Prolongement de la séquence d'enseignement

Lisez un livre avec les élèves au sujet d'un endroit qui change avec le temps (voir la partie documentation du professeur). Puis demandez aux élèves d'écrire une histoire au sujet d'un endroit qui change avec le temps.

Demandez aux élèves de rechercher les dates de construction de leur maison ou immeuble. Organisez une discussion autour de ce thème, puis faites une carte avec différents niveaux afin d'ajouter les immeubles selon leur ordre chronologique de construction.

Posez une boîte de sable dans une bassine en plastique (vous pouvez aussi faire cela à l'extérieur). Faites un petit tas de sable.

Les élèves utiliseront des bouteilles de liquide vaisselle, afin de faire tomber de l'eau goutte à goutte sur le tas de sable. Ils observeront et analyseront alors toutes les formes d'érosion. Quel sera l'effet de l'adjonction de roches sur le tas de sable ? De l'introduction de plantes ? De disposer sur le tas des morceaux de papier déchiré illustrant des feuilles mortes ? D'y enfoncer des brindilles pour simuler des arbustes ?

☞ **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les classes de découvertes

Regardez l'emplacement de la classe que votre groupe observera durant les prochaines semaines. Faites un dessin de l'emplacement qui comprenne tous les articles qui, d'après vous, pourraient apporter la preuve de quelque sorte de changement.

parcelle de la classe : ère observation

SECURITE :

N'allez pas au delà des limites définies par votre professeur. Restez avec vos groupes et rappelez vous de suivre toutes les règles de sécurité pour les sorties.

Séquence 8

Géologue d'un
jour :
Preuves par des
roches des
environs

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Géologue*

Vue d'ensemble

Dans les séquences d'enseignement précédentes, les élèves ont examiné les changements et en ont trouvé des preuves. Cette séquence commence en mettant l'accent sur les changements qui se sont produits au cours de longues périodes et sur la preuve qu'ils ont eu lieu. Les élèves examinent tout d'abord les roches qu'ils ont ramassées. Ils font ensuite des dessins, et décrivent les échantillons de roches, en utilisant leurs sens, et une loupe à main. Ils créent ensuite des catégories pour organiser des échantillons de roches suivant les caractéristiques des échantillons.

Objectifs

Les élèves dessinent et décrivent les roches qu'ils ont ramassées autour de l'école et de leur maison.

Les élèves classent les roches par catégorie dans leur collection.

Matériel :

Pour chaque élève:

La page du cahier de sciences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

4 loupes

1 boîte de roches pour chaque groupe

Des roches collectées dans le séquence

7

3 à 5 sacs en papier ou en plastique

Étiquettes pour identifier les roches

Feuille de notes pour le groupe

Pour la classe :

Une grosse roche de taille au moins
égale à une pomme

Les roches apportées par les élèves

Quelques petites roches

Sacs en plastique ou en papier

Préparation préliminaire

- Faites une copie de la page du cahier de sciences et de la feuille de prise de notes de groupe.
- Laissez aux élèves assez de temps pour prendre note des changements dans leurs expériences de la séquence 6.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent-ils se mettre d'accord sur les manières de décrire et de classer leurs roches par catégorie. Peuvent-ils trouver d'autres façons ?
- ✓ Comment les groupes arrivent-ils à résoudre les problèmes de classement auxquels ils sont confrontés ?

Comment démarrer...

Les élèves échangent les roches qu'ils ont rassemblées.

Note :

Certains élèves peuvent ramasser des morceaux de briques, de ciment, de cendres, ou d'autres matériels manufacturés. Ces derniers aussi seront de bons sujets d'observation et peut-être de découverte par la suite.

La classe décrit un gros échantillon de roche.

Demandez aux élèves de comparer les roches qu'ils ont rassemblées et de les placer dans la zone d'exposition. Expliquez leur qu'ils doivent étiqueter certaines roches qu'ils veulent conserver. Demandez leur d'apporter des roches pour la classe.

Revoyez avec les élèves leur travail des 7 dernières séquences, au cours desquelles ils ont examiné de nombreuses sortes de changements dans leur environnement. Demandez leur s'ils savent comment les gens découvrent le changement qui s'est produit, il y a longtemps.

Quand les élèves n'auront plus d'idées, dites leur qu'ils vont maintenant observer des roches afin de voir comment elles peuvent fournir la preuve des changements qui se sont produits sur une longue période.

Présentez la grosse roche. Dites aux élèves de vous citer les caractéristiques qu'ils remarquent sur la roche. Prenez en note sur le tableau au fur et à mesure. Si les observations se ralentissent, faites passer la roche et demandez aux élèves de regarder de plus près pour essayer d'ajouter des caractéristiques pas encore citées. Faites leur dire « je passe », s'ils ne peuvent pas ajouter une autre caractéristique et alors faites suivre la roche.

Exploration et découverte

les élèves dessinent, décrivent, et classent par catégorie leurs roches

Posez les questions appropriées, si les élèves n'ont pas pris notes des caractéristiques des couleurs, textures ou formes.

Expliquez que maintenant, les élèves vont observer et classer par catégorie les roches qu'ils ont ramassées. Quand ils auront pris note de tout ce qu'ils peuvent détecter à l'aide de leurs yeux et de leurs mains, ils utiliseront une loupe pour les observer davantage.

Divisez la classe en groupe de 4 et demandez à un membre de chaque groupe d'aller chercher un récipient pour les roches, 4 loupes, 3 sacs en papier, et 4 copies de la page du cahier de sciences (1 pour chaque membre du groupe).

Demandez à un autre membre du groupe de prendre le récipient et de choisir 12 roches de l'exposition de roches. Dites aux élèves d'utiliser des stylos et des petits morceaux de papier adhésif pour numéroter leurs roches de 1 à 12 avant de commencer leurs observations.

Expliquez que chaque élève doit choisir et dessiner trois roches sur la page du cahier de sciences, en donnant autant de détails que possible. Puis, quand les dessins seront terminés, il faudra qu'ils inscrivent autant de caractéristiques des roches qu'ils pourront en détecter (encouragez les à être aussi descriptifs que possible). Dites leur que dans la 3^{ème} colonne ils devront inscrire autant de caractéristiques qu'ils relèveront à l'aide de la loupe.

Quand les élèves auront fini leurs tâches, faites passer la feuille de prise de notes de groupe et dites aux groupes de classer les roches dans les catégories de leurs choix. Les groupes pourront avoir déterminé plus ou moins de catégories. Mais il leur faudra décrire les caractéristiques qui les ont aidées à classer les roches dans ces catégories.

Construire du sens

Les élèves échangent les catégories qu'ils ont créées, et décrivent les caractéristiques utilisées pour établir les catégories.

Quand les groupes auront créé leurs catégories, passez une roche de plus à chaque groupe (si vous avez assez de roches) et demandez aux élèves de la mettre dans une de leur catégorie.

Demandez à un groupe d'inscrire sur le tableau de classe ces catégories et les caractéristiques utilisées pour chaque catégorie. Demandez aux membres du groupe de montrer à la classe les roches qui ont été disposées ou classées dans chaque catégorie. Répétez cette démarche pour chaque groupe.

Examinez les catégories en posant les questions suivantes:
Quelle a été la première caractéristique sur laquelle le groupe s'est mis d'accord ?

Pourquoi avez-vous choisi cette caractéristique ? Était-ce parce que de nombreuses roches avaient cette caractéristique ? Ou seulement quelques unes ?

Pour certaines des catégories, un groupe a-t-il utilisé des caractéristiques qui pouvaient être vues seulement avec la loupe ?

Quelle caractéristique a été utilisée par tous les groupes (ou presque tous), et pourquoi pensez-vous qu'il en est ainsi ?

Quelle caractéristique a été utilisée par un seul groupe ?

D'après vous pourquoi cela s'est-il produit ?

Ce groupe avait-il des roches qui étaient différentes de toutes les autres roches dans la salle ?

De quelle manière les catégories sont-elles similaires ?
Différentes ?

Dites aux groupes d'utiliser les sacs afin de séparer les différentes catégories de roches et de les étiqueter. Terminez la séquence en demandant aux élèves de trouver des raisons pour lesquelles il est important d'avoir une connaissance des roches. Demandez s'ils savent comment on appelle les gens qui étudient et ont des connaissances des roches. Si personne ne le sait, dites leur qu'ils ont été géologues d'un jour. Dites leur que durant les prochains cours, ils pourront comparer leurs catégories avec celles des géologues.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de trouver d'autres échantillons de roches autour de leur maison afin de les ajouter à la collection de classe. Dites leur aussi d'apporter des petits sacs en papier ou en plastique.

Prolongeons...

Demandez aux élèves d'écrire un poème descriptif au sujet de la roche qu'ils préfèrent dans la classe. Assimilez-le à une « roche de compagnie ».

Invitez un géologue dans la classe pour expliquer comment les géologues classent les roches sur le terrain et ce qu'ils peuvent faire d'autre au laboratoire. Découvrez les différentes roches qu'on utilise dans la construction, la fabrication etc. Essayez d'inviter des géologues masculin et féminin.

Commencez un musée de la roche dans la classe.

☞ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
Géologue d'un jour

	En utilisant mes yeux, je vois	En utilisant la loupe, je vois
Numéros de la pierre : _____		
Numéros de la pierre : _____		
Numéros de la pierre : _____		

Nom :

Date :

Feuille de prise de notes de groupe Géologue d'un jour

	De quelle façon, ces roches sont semblables	Elles sont différentes
Catégorie 1 comprend les roches suivantes		
Catégorie 2 comprend les roches suivantes		
Catégorie 3 comprend les roches suivantes		
Catégorie 4 comprend les roches suivantes		

Séquence 9

Qu'est ce que le
temps géologique?
Il y a de nombreuses
années

Temps suggéré

deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *échelle de temps*
- *temps géologique*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves recherchent dans le paysage des changements qui se produisent sur une échelle de temps géologique. Du fait que de tels changements se produisent sur un grand espace de temps, le contexte de changements peut être difficile à comprendre. C'est pourquoi, on présente le temps en demandant aux élèves de faire une échelle de temps de leur propre vie. Ils transfèrent des événements de leur propre échelle de temps à une plus grande échelle de temps qui couvre 10 ans et commune à toute la classe. Demandez leur d'imaginer et de dessiner de quoi avait l'air leur voisinage en remontant les années le plus loin possible. Ces dessins sont disposés soit sur une échelle de temps de 240 ans ou sur une échelle de temps de 240.000.000 années. En faisant ces rapports, les élèves comprendront mieux le grand nombre d'années qui rentre en ligne de compte dans les changements géologiques et les événements sur la Terre.

Objectifs

Les élèves font une échelle de temps et comprennent comment la lire.

Les élèves développent leur concept de temps géologique.

Matériel

Pour chaque élève :

Du papier à dessin

Matériels à dessin

Page du cahier de sciences

Feuille de travail à la maison

Pour la classe :

Deux rouleaux de papier pour machine à calculer de 6 mètres

Deux rouleaux de papier pour machine à calculer de 3 mètres

1 pelote de ficelle

1 paquet de fiches

Ruban adhésif

Pour le professeur :

Feuille de renseignement pour le professeur

Note :

En raison de la façon dont ces échelles de temps ont été définies, vous ne pouvez pas y placer les événements qui ont eu lieu entre 5 mille ans avant Jésus Christ et 1750 après Jésus Christ. Si vos élèves sont intéressés ou si cela a un rapport avec d'autres parties du programme, vous pourrez désirer créer des échelles de temps supplémentaires.

Préparation préliminaire

- Faites trois échelles de temps comme ci dessous :
 1. Échelle de temps personnelle pour des événements de 0 (naissance) à 10 ans de la vie des élèves. Cette ligne comprend des traits pour indiquer les années et d'autres pour indiquer les mois.
 2. Une échelle de temps historique pour les événements couvrant les 240 dernières années. Cette ligne comprend des traits pour indiquer chaque année et un autre trait pour indiquer 10 ans.
 3. Une échelle de temps géologique pour des événements couvrant les 240 derniers millions d'années avec un trait pour indiquer chaque million d'années.
- Trouvez un endroit dans les couloirs où vous pourrez accrocher les échelles de temps et les dessins. Accrochez la échelle de temps sur 10 ans. Les deux autres devront être accrochées avant la 2^{ème} séance de cette séquence.
- Avant la 2^{ème} séance, mettez quelques événements sur les deux autres échelles de temps. Vérifiez d'abord ce que les élèves ont dessiné, de manière à ne pas faire double emploi avec leurs idées, et puis choisissez vos événements afin qu'ils intéressent votre classe et puissent être intercalés autour des événements des élèves. La feuille de renseignements du professeur fournit des suggestions que vous pourrez vouloir inclure. Cependant, il serait encore mieux d'utiliser des événements relatifs aux cultures et pays d'origine de vos élèves et à la géologie et à l'histoire de votre région.

- Faites une copie pour chaque élève de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison.
- Laissez du temps aux élèves pour prendre note des changements dans leurs expériences de la séquence 6.
- Demandez aux élèves qui ont des collections de roches de les apporter afin qu'elles soient utilisées dans la séquence 10.

Evaluation

- ✓ Quelles preuves attendez-vous de la discussion : les élèves sont-ils capables de prolonger leur concept de temps au delà de leurs propres grands-parents et arrière grands-parents ?
- ✓ Dans quelle mesure les élèves peuvent-ils distinguer le temps historique, du temps géologique ?

Comment démarrer...

Les élèves découvrent la définition de long terme.

Les élèves font des échelles de temps de leur propre vie

Note :

Si vos élèves n'ont pas d'expérience antérieure des échelles de temps, il serait peut être bon de prendre le temps de leur enseigner ce concept.

Première séance

Demandez aux élèves de regarder la colonne temps sur le tableau de changements de la classe. Commencez une discussion avec les questions suivantes :

Comment nous sommes - nous mis d'accord, sur la définition que nous avons utilisée pour : à court terme quand nous avons étiqueté ces changements « C »
Quelle était la définition ? Inscrivez cette définition sur le tableau.

Regardez les changements que nous avons étiquetés « L ». Quelle a été la définition que nous avons utilisée montrant que ces changements étaient à long terme (indiquez cela sur le tableau) ?

Quelle est le plus long changement en cours sur le tableau ?

Dites aux élèves que dans la prochaine séquence, ils examineront des événements qui sont survenus sur une très longue période, souvent appelée temps géologique. Dans cette séquence, les élèves vont en rechercher les limites.

Dessinez une échelle de temps de 10 ans sur le tableau.

Demandez aux élèves de remonter dans leur vie aussi loin qu'ils peuvent se souvenir. Dites leur de se souvenir de choses importantes qui leur sont arrivées. Écrivez en quelques unes sur le tableau. Joignez vous aux élèves en inscrivant quelques événements qui se sont produits au cours des 10 dernières années de votre vie. Demandez quand ces événements ont eu lieu et tirez une ligne à partir de leur énoncé jusqu'à l'endroit qui convient sur la échelle de temps.

Distribuez la page du cahier de sciences et demandez aux élèves de tirer leur propre échelle de temps dessus.

Expliquez aux élèves qu'ils peuvent écrire ou dessiner un événement n'importe où sur la page et puis utilisez une ligne pour connecter l'événement à l'endroit qui convient sur la échelle de temps, comme on l'a fait sur le tableau. Si les élèves ont besoin d'idées au cours de leur travail, vous pourrez suggérer : Votre première sortie en voiture ou en avion, quand vous êtes venu à cette ville ou dans ce pays, si vous y êtes né si, vous avez rencontré un bon ami, quand vous avez été à l'école pour la première fois.

Quand les élèves auront fini leur échelle de temps, donnez à chacun une fiche de référence. Dites aux élèves d'inscrire sur la fiche leur nom et un événement de leur ligne personnelle de temps qu'ils désirent ajouter à la échelle de temps de la classe.

Accrochez (ou aidez les élèves à accrocher) les fiches à la échelle de temps de la classe, soit en utilisant de la ficelle et du papier adhésif ou en attachant la ficelle à travers les trous faits dans les fiches et dans la échelle de temps.

Exploration et découverte

les élèves pensent et font un dessin de la Terre, telle quelle était, il y a de nombreuses années.

Note :

Soyez prêt à l'éventualité que les élèves fassent des dessins qui combinent des périodes de temps, telles que de faire le portrait d'un dinosaure dans le même dessin qu'un être humain. Il faudra aborder ces anachronismes quand vous regarderez les dessins avec la classe. Utilisez la feuille de renseignements du professeur dans cette séquence pour aider à placer les dessins des élèves.

Prenez un peu de temps pour échanger ces événements importants. Demandez des volontaires pour lire tous les événements qu'ils ont mis sur leur échelle de temps personnelle, en commençant depuis la naissance. Ayez la discussion sur l'idée que la échelle de temps enregistre l'histoire d'événements et de changements dans les vies des élèves.

Demandez aux élèves de réfléchir à quoi avait l'air leur voisinage, il y a de nombreuses années. Et de trouver quelque chose à dessiner de ce temps là.

Du fait que vous voulez une variété d'images, les élèves devront garder leurs idées pour eux, pour l'instant, mais encouragez les à penser d'une façon créative en posant les questions suivantes :

Que vous vient-il à l'esprit quand vous pensez à : "il y a beaucoup, beaucoup d'années" ?

Pouvez-vous imaginer de quoi le voisinage avait l'air, avant votre naissance, il y a beaucoup, beaucoup d'années ?

Et puis avant que la plus vieille personne que vous connaissez soit née ?

Encouragez les élèves à dessiner ce qu'ils veulent. Cependant, demandez leur, de garder leurs idées et leurs dessins pour eux jusqu'à ce que tout le monde ait terminé. L'idéal serait que les élèves dessinent une série d'images dont certaines convenant à la échelle de temps de 240 millions d'années et d'autres convenant à 240 ans.

Quand les élèves auront terminé leurs dessins, ramassez les et examinez les avant le prochain cours. De cette manière, vous saurez où ils iront sur la échelle de temps et vous pourrez aussi choisir quelques uns des vôtres pour les échelles de temps (voir préparation préalable).

Construire du sens

les élève placent leurs images sur les échelles de temps.

Les élèves comparent les images et discutent de la preuve de changements et d'événements qui apparaît sur les images.

Deuxième séance

Rassemblez la classe et montrez aux élèves les nouvelles échelles de temps ; et mettez l'accent sur le changement. Montrez aux élèves quelques-unes des « modifications du paysage » que vous avez déjà inscrit.

Demandez à un volontaire de prendre son dessin et de suggérer sur quelle échelle de temps il devrait aller et où. Invitez les autres à faire des commentaires ; puis , fournissez le renseignement dont a besoin l'élève pour placer son image à l'endroit qui convient. Continuez cette démarche avec les images des élèves aussi longtemps que possible.

En plaçant les images sur les échelles de temps, expliquez aux élèves que tout comme la échelle de temps qui couvre leur temps de vie est en réalité un morceau de la échelle de temps de 240 ans, elle est également un petit morceau de la échelle de temps de 240 millions d'années, et la échelle de temps de 240 millions d'années est seulement une partie de ce que certaines personnes appellent le temps géologique. Assurez vous que les élèves se rendent compte où la échelle de temps de 10 ans se situe dans celle de 240 ans et où la échelle de temps de 240 ans se situe dans celle de 240 millions d'années.

Demandez aux élèves : Sur quelle(s) ligne(s) prendriez vous note des événements provoqués par des gens ?

Pourquoi ?

Demandez aux élèves de regarder les images sur la échelle de temps géologique. Peuvent-ils trouver quelque chose qui a changé au cours du temps géologique ? Mettez les encore au défi en leur demandant :

Pouvez-vous penser à un changement qui prend tellement de temps qu'on ne peut en prendre note que sur la échelle de temps géologique ? Comment définiriez vous de tels événements ou changements ?

Demandez aux élèves de choisir quelques changements des échelles de temps pour les ajouter au tableau de changements de la classe. Ajoutez un changement de la échelle de temps géologique si les élèves n'en choisissent pas un.

Dites aux élèves de décider comment désigner les changements géologiques à long terme dans la colonne temps du tableau de changements de la classe.

Demandez si certains des changements que les élèves ont désignés comme à long terme dans la séquence 4, ont commencé, il y a si longtemps qu'ils devraient être désignés comme commençant dans le temps géologique, et s'il en est ainsi, pourquoi ?

Demandez aux élèves de faire des recherches et de compléter les échelles de temps durant tout le module.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison, en faisant remarquer aux élèves qu'ils doivent interviewer un adulte chez lui sur comment les choses ont changé et faire un rapport sur les résultats de l'interview sur la feuille de travail. Quand les élèves auront terminé leurs interviews, ils ajouteront certains des changements qu'ils auront découverts au tableau de changements de classe.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de rechercher des personnes qui ont facilité le changement social.

Invitez une ou deux personnes âgées des familles des élèves ou de la communauté à venir en classe pour un interview en profondeur. Demandez leur d'apporter un album photos ou autres souvenirs. La classe peut préparer des questions d'avance : vous rappelez-vous d'être monté à cheval pour vous déplacer ? D'avoir installé l'électricité à la place du gaz dans votre maison ? Le premier gratte ciel que vous ayez vu, démarrer une voiture à la manivelle, à quel genre de jeu jouiez-vous ?

Demandez aux archives ou par une autre source, des copies des cartes de l'Europe, montrant de quoi avait-elle l'air, il y a 80 millions d'années, à l'âge des dinosaures, et il y a 300 millions d'années à l'âge du charbon et demandez aux élèves de les comparer avec une carte moderne de l'Europe. Avec l'aide, si nécessaire d'un adulte, demandez aux élèves de localiser leur ville ou cité sur la carte moderne et d'encercler sa localisation approximative sur les anciennes cartes.

Nom :

Date :

Fiche du cahier de sciences
Qu'est ce que le temps géologique
Il y a très longtemps

Reporte des événements importants de ta vie sur l'échelle ci-dessous. Commence par y inscrire l'année et ton âge à cette époque puis ton âge à chacun des traits. Ecris ou dessine un événement, encercle-le et joins-le à l'année qui lui correspond. Tu pourrais y inclure ta date de naissance. La première chose dont tu te rappelles, les premiers jouets, quand tu as appris à faire de la bicyclette, la première fois que tu as perdu une dent, ou la première fois que tu es allé au cinéma.

Parent/Tuteur
Nom :

Elève
Date :

Feuille de travail à la maison
Qu'est-ce que le temps géologique page 1
Il y a très longtemps

Interviewe une personne âgée chez toi ou dans ton entourage à propos des changements qu'il ou elle a vus. Voici quelques questions que tu peux poser. Ajoute en d'autres, si tu le souhaites sur le dos de la feuille.

Depuis combien de temps habitez-vous dans cette ville ou cité ? _____

Depuis combien de temps vivez-vous dans ce voisinage ? _____

Quels sont quelques-uns des changements que vous avez observés pendant ce temps ? _____

Décririez-vous ces changements comme bons ou mauvais ? _____

Quelles choses vous manquent ? _____

Quelles nouvelles choses aimez-vous ? _____

Parents/Tuteur
Noms :

Elèves
Noms :

Feuille de travail à la maison
Qu'est-ce que le temps géologique
Il y a très longtemps - Page 2

Etant enfant que faisiez-vous pour vous amuser ? _____

Etant enfant quelle chose faisiez-vous pour aider votre famille ? _____

Où alliez-vous à l'école ? _____

Qu'y faisiez-vous ? _____

De quelle manière les environs ont l'air différent maintenant, de ce qu'ils étaient quand vous étiez petit ?

Questions supplémentaires et réponses « utilisez le dos de ces pages si vous avez besoin de plus de place »

Feuille de renseignements du professeur

Voici une grande sélection d'inventions, de découvertes et d'autres événements. Si vous le souhaitez, vous pouvez choisir d'ajouter d'autres informations aux différentes années dans cette séquence. Ils ont été tirés à partir de divers endroits géologiques et culturels ainsi que de diverses idées politiques, populaires et changements technologiques. Le nom de l'inventeur ou du premier expérimentateur est mentionné dans la mesure du possible. Les dates sont aussi précises que possible, une date approximative est donnée lorsque nous n'avons pas le jour exact.

Il y a :

- 600-225 M années : Apparition de la plupart des plantes, insectes, araignées et poissons
- 430 M années : Apparition de larges étendues de plantes
- 225-200 M années : Apparition de mammifères tels que les reptiles
- 200-135 M années : Apparition des dinosaures
- 135-64 M années : Extinction de la race des dinosaures
- 70 M années : Formation des montagnes rocheuses
- 2-3 M années : Apparition du premier Homo-Erectus (outilleur) en Afrique
- 1 M années : Début de la période glaciaire

- 500 000 av. J.C. : Première trace de l'Homo-Sapiens
- 25 000 av. J.C. : Première trace de population en Amérique du Nord et du Sud
- 11 000 av. J.C. : Première trace d'animaux domestiques en Asie du sud-est
- 4 000-3 000 av. J.C. : Les Egyptiens sont les premiers à utiliser le principe des leviers
- 2640 av. J.C. : Si Ling Chi fonde la première production de soie
- 2600 av. J.C. : Description de la circulation du sang par Hwang Ti
- 1500-500 av. J.C. : Les Mayas développent un système numérique supérieur à bien des égards au système romain
- 1270 av. J.C. : L'historien Syrien Abulfaraj Bar-Hebraeus écrit la première encyclopédie
- 1100 av. J.C. : Le spécialiste de la Chine Pa-Out-She écrit le premier dictionnaire
- 900 av. J.C. : L'Indien Vaiseshika développe la théorie atomique et la théorie des origines de l'univers
- 700 av. J.C. : Premier aqueduc sous le contrôle du Roi Sennacherib d'Assyrie
- 500 av. J.C. : Les astronomes Hindou établissent que la Terre est ronde et tourne sur un axe
- 300 av. J.C. : Erasthenes calcule la circonférence de la Terre
- 250 av. J.C. : Ktesibios invente la voiture de pompiers

- 1-500 : Les Incas développent un calendrier précis, Ptolémée décrit l'univers solaire
- 105 : T'sai Lun invente le procédé de fabrication du papier
- 132 : Chang Heng construit le premier sismographe en Chine
- 476 : Arabhata I développe la théorie de la rotation de la Terre
- 520 : Les mathématiciens Aryabhata et Varamitara inventent le système décimal
- 500-900 : Lin Hsin détermine la valeur de Pi (3,14259)
- 900-1100 : Omar Khayyam invente la géométrie moderne. Abu Idrisi divise le monde en sept zones climatiques
- 910 : Première utilisation du papier monnaie en Chine
- 1000 : Abu I Qasim écrit l'encyclopédie médicale
- 1100-1200 : Ashanti utilise des poids en or comme système de mesure au Ghana. L'Egyptien Maimonides écrit les livres de l'histoire médicale
- 1409 : Achèvement des plus grandes encyclopédies jamais rédigées sous le troisième empereur Ming - Yung Lo
- 1413 : Première poupée avec les bras articulés
- 1522 : Magellan fait le tour du monde en bateau
- 1535 : Les médecins natifs de la côte Atlantique de l'Amérique prouvent qu'ils ont un remède contre le Scorbut
- 1543 : Copernic étudie la gravitation des planètes autour du Soleil
- 1565 : Konrad Gesner invente le crayon à papier

- 1631 : Theophraste Renaudot publie la première petite annonce
- 1687 : Newton propose les lois de mouvement et de gravitation
- 1752 : Benjamin Franklin prouve que l'éclair est électrique en faisant voler un cerf-volant pendant un orage
- 1776 : Signature de la Déclaration d'Indépendance des Etats-Unis
- 1783 : Première démonstration publique d'une montgolfière en France
- 1784 : Benjamin Franklin invente les lunettes à double foyer
- 1787 : Ratification de la Constitution des Etats Unis au sujet des lois sur les Iroquois
- 1788 : Invention du dentier par Dubois de Chemant et du bateau à vapeur par Patrick Miller
- 1789 : Georges Washington est élu premier président des U.S. Début de la Révolution Française
- 1790 : Le noir, américain, Benjamin Banniker étudie un projet pour Washington
- 1793 : Invention de l'égreneuse de coton par Eli Whitney
- 1804 : Lewis et Clark explorent ce qui est maintenant le Nord-Ouest des U.S.
- 1812 : Invention de la boite de conserves par l'anglais Bryan Donkin - Guerre de 1812
- 1819 : L'Espagne cède la Floride aux U.S.
- 1825 : Erie Canal ouvre les grands lacs au port maritime de New York
- 1844 : Invention du saxophone par Antoine Joseph Sax
- 1848 : Invention du chewing gum par John Curtis. Chute de la convention Sénèque (1ère convention sur les droits de la femme)
- 1850 : Levi Strauss invente le Jeans
- 1861 : Début de la guerre civile Américaine
- 1862 : Invention du lave-linge à vapeur
- 1865 : Le Congrès des U.S. abolit l'esclavage avec le treizième amendement
- 1869 : Finition du chemin de fer Transcontinental
- 1875 : Dr D.H. Hale accomplit la première opération du cœur
- 1876 : Alexander Graham Bell invente le téléphone à reproduction de voix. Centenaire de l'Amérique
- 1878 : Thomas Edison invente le phonographe
- 1879 : Maria de Saytuola et son père Don Marcelno découvrent des grottes ornées de peintures datant de 10 000 ans : les Grottes d'Altamira
- 1880 : Wabash en Inde devient la première ville éclairée à l'électricité
- 1881 : Booker T. Washington fonde l'institut Tuskegee
- 1890 : Invention du moteur à 4 cylindres par les français René Panhard et Emile Levassor
- 1892 : Juan Vucetich invente la classification des empreintes
- 1898 : L'Espagne cède Porto-Rico et les Philippines aux U.S.
- 1906 : Tremblement de terre à San Francisco
- 1909 : Création de la ligue américaine pour la défense des droits de la population noire. Le noir américain Matt Henson est la première personne à aller au Pôle Nord
- 1912 : « Les éclairouses » sont fondées en Amérique. L'Américain James Francis Thorpe est la seule personne à gagner le Pentathlon et le Décathlon
- 1914 : Démarrage de la construction du Canal de Panama. Début de la première guerre mondiale
- 1916 : Première femme élue au Congrès des U.S. (Jeanette Rankin)
- 1920 : KDKA à Pittsburgh en Pennsylvanie est la première station de radio à émissions régulières
- 1924 : Le congrès des U.S. fait passer la loi des droits de nationalité des U.S. pour les natifs d'Amérique
- 1927 : The Jazz Singer est le premier film à long métrage sonore
- 1928 : Charles Curtis devient le premier vice-président des anciens natifs d'Amérique
- 1932 : Le bactériologiste Ecossais A. Flemming utilise la pénicilline pour la première fois
- 1933 : Hitler monte au pouvoir en Allemagne
- 1940 : Le noir Américain Dr C.R. Drew rend possible la conservation du plasma sanguin
- 1941 : Clarence Leonard Tinkin devient le premier commandant général des anciens natifs d'Amérique dans l'histoire de la nation militaire. Les américains entrent dans la deuxième guerre mondiale
- 1942 : Premier réacteur radioactif atomique
- 1945 : Première bombe atomique tombe sur Hiroshima et Nagasaki. Fin de la deuxième guerre mondiale. Formations des Nations Unies
- 1947 : Jackie Robinson casse la barrière des couleurs dans la ligue générale de Baseball. Gandhi, connu pour son opposition envers la guerre et les tueries, obtient l'indépendance de l'Inde

- 1948 : Dr Maria Telkes installe un des premiers chauffages solaires dans une maison. Israël déclare l'indépendance
- 1949 : Les U.S. signent le pacte de l'OTAN
- 1950 : Gwendolyn Brooks est la première femme noire américaine qui obtient le prix Pulitzer pour son livre « Annie Allen »
- 1954 : Les émissions de télévision deviennent régulières. La ségrégation raciale dans les écoles publiques est jugée inconstitutionnelle. Maria Anderson est la première chanteuse noire embauchée par la compagnie de l'Opéra Métropolitaine à New York
- 1955 : A. Montgomery, Rosa Parks refuse de laisser sa place à un homme blanc dans le bus. Ouverture de Disneyland
- 1956 : Le sud de l'Afrique est privé de la plupart de ses représentants aux Nations Unies. Fin de la ségrégation dans les bus de Montgomery en Alabama
- 1957 : Les scientifiques soviétiques lancent Sputnik, premier lancement d'un vaisseau spatial réussi. Création de la nouvelle nation Ghana
- 1959 : L'Alaska et Hawaï sont admis comme 49ème et 50ème états des U.S.
- 1960 : D Teruo Hirose développe le cœur et le poumon artificiel
- 1961 : Le russe Youri Gagarine est le premier homme à être mis en orbite autour de la Terre dans un vaisseau spatial
- 1962 : Rachel Carson fait prendre conscience aux gens des dangers pour l'environnement
- 1963 : Manifestation pour les droits civils à Washington. Discours de Martin Luther King. Assassinat de J.F. Kennedy
- 1967 : Thurgood Marshall est le premier noir américain assermenté par la Cours Suprême de Justice des U.S.
- 1968 : Assassinat de Martin Luther King Junior
- 1969 : Premier atterrissage sur la Lune par les astronautes d'Appolo
- 1970 : Première journée mondiale de protestation contre les changements détruisant l'environnement
- 1971 : Vote du 26ème amendement de la Constitution réduisant l'âge de vote à 18 ans. La République Chinoise devient membre des Nations Unies
- 1973 : Invention du Micro-ordinateur par Trong Truong en France. Esaki obtient le Prix Nobel pour les diodes informatiques
- 1974 : Richard Nixon renonce à son poste de Président des U.S.
- 1976 : Bicentenaire de la signature de la Déclaration de l'Indépendance
- 1979 : Premier baladeur mis sur le marché par Sony. Grave accident sur un réacteur nucléaire en Pennsylvanie. Invention du sang artificiel au centre médical Fukushima au Japon
- 1980 : Ronald Reagan est élu 4ème président des U.S. Invention du compact disque par Sony et Philips
- 1981 : Lancement du premier vaisseau spatial réutilisable : la navette spatiale. Sandra Day O'Connor est la première femme assermentée par la Cour Suprême de Justice des U.S.
- 1982 : Javier Perez de Cuellar est nommé secrétaire général des Nations Unies
- 1983 : Lech Walesa obtient le Prix Nobel de la Paix
- 1984 : Premier homme volant librement autour d'une navette spatiale. Geraldine Ferraro est la première femme nommée Vice-Président de la Majorité
- 1985 : La télévision en 3 D est inventée par l'industrie Électrique Matsushita
- 1986 : La navette spatiale Challenger est détruite
- 1987 : La physicienne Mae C. Jemison devient la première femme noir américaine acceptée dans le programme spatial
- 1989 : Chute du mur de Berlin. Révolte de la place de Tienanmen
- 1990 : Antonia C. Novells devient chef des services de santé des U.S. Nelson Mandela est libéré de prison où il était prisonnier politique La dernière colonie africaine obtient son indépendance
- 1991 : Guerre du Koweït. Dissolution de l'URSS. Magic Johnson annonce qu'il est atteint du SIDA

Séquence 10

**Géologue d'un
autre jour : la
formation des
roches**

Temps suggéré

1 ou 2 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Granite*
- *Volcanique*
- *Sédimentaire*
- *Métamorphique*

Vue d'ensemble

Cette séquence est la première de plusieurs dans lesquelles les élèves recherchent la preuve de formation de roches et de changements géologiques à travers le temps.

Les élèves écoutent l'histoire de « THE BIG ROCK », qui parle de la formation de roches granitiques. On leur donne alors une possibilité d'examiner les échantillons de vrai granite et de comparer les échantillons aux roches dans les collections de leur classe. Les groupes continuent par une recherche d'autres sortes de roches et des catégories que les géologues emploient pour les classer.

Objectifs

Les élèves apprennent que les géologues classent les roches suivant la façon dont les roches ont été formées.

Les élèves examinent des échantillons de différentes sortes de roches.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

4 loupes

1 morceau de granite

1 jeu d'échantillons de roches

Des roches du voisinage

Pour la classe :

3 plateaux ou boîtes basses d'environ

20 cm x 25 cm

Pour le professeur :

1 copie de Big Rock

Ruban adhésif et stylos pour étiqueter les roches

Des échantillons supplémentaires de roches

Feuille de renseignements du professeur

Préparation préliminaire

- Localisez toutes les séries de roches dans votre école, communes ou bibliothèque municipale et arrangez-vous pour les avoir dans la classe. Si vous avez un collège à proximité, appelez le Centre de Documentation et Informations (CDI) ou le professeur responsable du laboratoire des classes scientifiques et voyez si on peut vous donner de petits échantillons de roches. Demandez du granite et toutes sortes de roches sédimentaires et métamorphiques. Au minimum, il vous faudra un exemple de roches volcaniques, sédimentaires, et métamorphiques pour chaque groupe, ainsi qu'un morceau de granite « volcanique » pour chacun - mais essayez de trouver suffisamment d'échantillons de façon à ce que chaque groupe puisse avoir plusieurs de chaque.
- En utilisant un stylo ou des petits morceaux de ruban adhésif, étiquetez chaque roche que vous ramassez comme suit : volcanique = 1 ; sédimentaire = 2 ; métamorphique = 3.
- Assurez-vous d'avoir ramassé assez de roches dans le voisinage de façon à ce que chaque groupe en ait au moins 4 ou 5.
- Rappelez aux élèves de prendre note des changements dans leurs expériences de la séquence 6.
- Faites une copie des pages du cahier de sciences pour chaque élève.
- Si vous n'avez pas le livre The Big Rock, il vous faudra trouver autre chose. Un aperçu de l'histoire est rapportée dans la section formation scientifique pour vous guider dans votre choix.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent-ils expliquer quelle preuve les amène à penser, que certaines roches sont sédimentaires, volcaniques, ou métamorphiques ?
- ✓ Les élèves peuvent-ils expliquer comment chaque type de roches a été formé ?

Comment démarrer...

Les élèves écoutent la première partie de l'histoire The big Rock et discutent du changement.

Rappelez aux élèves le travail effectué avec les roches pendant la séquence 8. Ils les ont observées attentivement, les ont regroupées en catégories similaires. Dites aux élèves qu'aujourd'hui ils vont commencer à considérer les roches comme une autre source de preuve de changement. Les roches ont été formées depuis longtemps et continuent à changer lentement au cours du temps. Dans les prochaines séquences les élèves étudieront des roches de façon à découvrir et à interpréter la preuve de ce changement.

Dites aux élèves que vous allez lire une partie d'un livre au sujet d'une roche. Demandez leur d'écouter attentivement tout exemple de changement. Lisez à haute voix la première partie The Big Rock jusqu'à la page 5 qui finit par (« ...granite, une pierre dure pleine de petits cristaux »)

Quand vous aurez fini, demandez aux élèves de vous dire les changements et preuves de changements qui leur ont été décrits dans l'histoire. Écrivez sur le tableau de changements de la classe les suggestions qu'ils auront émises. Les réponses que les élèves pourraient donner, ajouter, comprennent celles-ci : la neige fondante, les arbres qui perdent des branches, The Big Rock.

Le passage du bulldozer sur le glacier et l'étalement des roches, la croûte terrestre qui remonte et plisse, la formation des montagnes, la fonte de la roche, et la roche liquide qui se refroidit et devient du granite solide.

Lorsque les élèves auront fait leurs suggestions, demandez leur de remplir les autres colonnes là où ils le peuvent. Ne manquez pas de constater le temps que ces changements mettraient à se produire.

Ne manquez pas non plus de marquer d'une étoile ces changements causés d'après les élèves par l'altération et l'érosion comme vous l'avez fait dans la séquence 5.

Rappelez aux élèves que les géologues sont des gens qui étudient et classent des roches.

Une façon de classer les roches est non pas par l'apparence, comme l'ont fait les élèves, mais par la façon dont elles ont été formées. Les roches qui ont été formées, comme le morceau de granite par le refroidissement de roches en fusion, sont appelées roches volcaniques.

Exploration et découverte

Les élèves manient et décrivent le granite. Ils examinent leurs collections pour voir si les roches du voisinage comprennent du granite.

Note

Il se peut que les élèves ne puissent pas identifier la roche. C'est un processus très difficile. Il est important que les élèves observent bien et qu'ils réfléchissent aux différentes sortes de roches. Si vous avez un géologue local qui est d'accord pour venir en classe il ou elle pourrait aider les élèves dans l'identification. La feuille de renseignements du professeur à la fin de cette séquence peut aussi être utile.

Les élèves étudient d'autres roches volcaniques.

Divisez la classe en ces groupes. Demandez à un élève de chaque groupe de rassembler les loupes, les roches de son groupe de la séquence et les pages du cahier de sciences pour chaque élève.

Distribuez les morceaux de granite à chaque groupe. Dites aux élèves que c'est la même sorte de roche que celle décrite dans le livre. Demandez leur de faire passer et de décrire le morceau de granite à l'intérieur de leur groupe.

Il faut qu'ils décrivent leurs observations aussi précisément que possible et qu'ils les notent sur les pages de cahier de sciences.

Demandez aux élèves, encore dans leur groupe, de partager certaines des descriptions qu'ils ont employées pour la roche. Pendant que vous prenez note, encouragez les élèves à vous donner une variété d'images.

Invitez les élèves à être géologues. Chaque groupe comparera sa collection de roches à l'échantillon de granite afin de voir si des membres des groupes pensent que leur groupe a ramassé du granite dans le voisinage.

Demandez aux élèves de mettre toutes les roches qu'ils considèrent comme du granite sur un plateau ou dans une boîte sur la table des roches.

Faites passer dans les groupes d'autres exemples de roches volcaniques (celles étiquetées 1) que vous avez ramassées. Demandez aux élèves de les examiner attentivement. Insistez pour qu'ils utilisent les loupes afin de mieux observer. Attirez l'attention des élèves par les questions suivantes:

Ces roches ont-elles des caractéristiques identiques ?

Si vous trouviez une roche, comment pourriez vous dire si c'est une roche volcanique ?

Peut-on l'affirmer ?

Note

Les roches volcaniques montrent en général une dispersion au hasard de cristaux de différentes dimensions qui s'entrecroisent. Parfois, cependant ces cristaux sont si petits qu'on ne peut pas les voir avec une loupe. Une roche volcanique, verre volcanique (obsidienne), n'a pas de cristaux mais ressemble au verre. Une autre roche volcanique, la pierre ponce, a de très petits cristaux qui peuvent ne pas être visibles, mais a aussi des creux qui ont été remplis de gaz qui donnent à la roche l'apparence du gruyère plein de trous. On ne peut pas identifier visuellement certaines roches. Les géologues examinent alors de fines tranches de la roche inconnue avec un microscope électronique et/ou aux rayons X.

Note

Si vous n'avez pas le temps pour toute la séquence, c'est un bon endroit pour arrêter.

Les élèves écoutent le reste « The Big Rock »

Assurez vous que les élèves écrivent leur description sur la page du cahier de sciences.

Demandez aux groupes de choisir des roches qu'ils pensent être de la roche volcanique et de les ajouter dans la boîte ou sur le plateau des morceaux de granite possible. Étiquetez cette collection « Roches volcaniques possibles ».

Dites aux élèves que vous allez lire le reste de « The Big Rock ». Dites leur d'écouter attentivement les autres possibilités de formation des roches.

Quand vous aurez fini le livre, demandez aux élèves si ils ont d'autres idées sur la formation des roches. Mettez l'accent sur la formation sédimentaire de la roche et relisez la page 12 du livre si vous pensez que c'est nécessaire.

Exploration et découverte

Les élèves regardent attentivement les exemples de roches sédimentaires

Note

Les roches sédimentaires ressemblent en général à des grains très fins qui ne s'entrecroisent pas, de sable ou de boue collés ensemble par un autre matériau dans une roche solide. Parfois les grains sont trop petits pour qu'on les voit. Parfois aussi des cailloux d'autres roches sont collés ensemble par un autre matériau.

Les élèves examinent des roches métamorphiques.

Distribuez aux groupes les exemples de roches sédimentaires (celles étiquetées 2) que vous avez ramassées. Demandez aux élèves de regarder ces roches attentivement. Comme pour les roches volcaniques, attirez l'attention des élèves sur toute similitude entre les roches et sur la possibilité d'identifier des roches sédimentaires à partir de leurs caractéristiques visuelles.

Rappelez aux élèves de noter leurs idées sur la page du cahier de sciences.

Demandez aux élèves de comparer leurs listes de caractéristiques possibles tout en restant dans leur groupe. Écrivez ces idées sur le tableau. Vous pourriez demander si certains des élèves ont observé des grains de sel ou de sable.

Demandez à un membre de chaque groupe d'aller chercher les collections de roches du groupe. Puis laissez le temps aux groupes de voir s'ils pensent qu'ils ont des roches sédimentaires dans leur collection.

Dites aux élèves de mettre toutes les roches qu'ils pensent être sédimentaires sur un plateau ou dans une boîte, sur la table des roches et d'étiqueter la collection « roches sédimentaires possibles ».

Tout en gardant les élèves dans leur groupe expliquez leur qu'une autre sorte de roches se forme quand des roches volcaniques ou sédimentaires sont compressées sous des kilomètres d'autres roches jusqu'à ce qu'elles changent de forme. On les appelle roches métamorphiques.

Faites circuler des exemples de roches métamorphiques (celles étiquetées 3) pour que les élèves les examinent attentivement. Rappelez aux élèves de prendre des notes sur les caractéristiques qui, pensent-ils, peuvent aider à identifier des roches métamorphiques.

Note :

Les roches métamorphiques montrent généralement un dessin de bandes ou couches. Les cristaux peuvent avoir l'air pressé et aplati à l'intérieur de ces bandes. Les roches métamorphiques donnent parfois l'impression que l'on pourrait les découper en tranches .

Discutez de toutes les caractéristiques que les élèves observent au sujet des roches métamorphiques.

Demandez aux élèves de séparer les roches qu'ils pensent être métamorphiques de leur collection de roches, de les placer sur un plateau ou dans une boîte, sur la table et d'étiqueter la collection « roches métamorphiques possibles ».

Dites aux élèves qu'ils discuteront de leur travail dans le prochain cours. Avant cela, encouragez les à examiner soigneusement les roches sur la table et à réfléchir aux trois catégories de roches qu'ils ont étudiées.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de localiser des endroits, avec l'aide d'un adulte, dans leur voisinage où les roches sont utilisées à des fins diverses. Les élèves doivent observer les statues, les murs des églises, des banques, des galeries et des rues.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de rechercher les dérivés des mots éruptif, sédimentaire, métamorphique et expliquez comment ces mots décrivent la façon dont les roches ont été formées.

Invitez un géologue dans la classe pour parler des nombreuses sortes de travaux que les géologues accomplissent, depuis la pétrologie jusqu'à l'océanographie et l'exploration spatiale. Recherchez l'équipement professionnel d'un géologue et demandez à l'intervenant de discuter des outils de sa profession.

Travaillez sur la collection de roches de la classe. Étiquetez les roches suivant leur catégorie. Établissez un emplacement permanent dans la salle de classe où l'on puisse ajouter d'autres échantillons à la collection et trouvez d'autres moyens d'examiner les roches et les minéraux, tels que déterminer la gravité spécifique, le type de clivage au choc, et la réaction à l'acide.

☞ **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Fiche du cahier de sciences Géologue d'un autre jour

Les caractéristiques que je vois dans le granite sont les suivantes :

Ma description des roches éruptives (étiquette 1)

A présent, décris en quelques mots ce qu'il sent et ce qu'il t'inspire. Demande à quelqu'un de t'aider si tu as besoin d'aide.

Nom :

Date :

Fiche du cahier de sciences
Géologue d'un autre jour page 2

Ma description des roches sédimentaires (étiquette 2)

Ma description des roches métamorphiques (étiquette 3)

Feuille de renseignements du professeur Géologue d'un autre jour

Cette feuille peut vous aider à identifier et à étiqueter les échantillons de roches. Ayez à l'esprit que les géologues ne peuvent pas toujours identifier les roches en partant uniquement des caractéristiques visuelles.

Roche éruptive : étiquetée 1 se solidifie à partir de roches en fusion.

Roche sédimentaire : étiquetée 2 sont formées quand les roches pulvérisées ou des minéraux sont cimentés ensemble pour former une nouvelle roche. Ils ont souvent l'apparence de grains, surtout quand on les regarde à travers une loupe.

Roche métamorphique: étiquetée 3 sont le résultat de roches volcaniques ou sédimentaires qui ont été changées en une nouvelle forme après avoir été soumises à la chaleur et la pression. Les roches métamorphiques sont parfois constituées de couches et ont de gros cristaux.

Les roches sont constituées d'un ou plus minéraux (les échantillons peuvent varier considérablement dans leur contenu).

Les minéraux sont des substances pures avec une composition chimique particulière. Chacun a certaines caractéristiques qui ne varient pas d'un échantillon à l'autre.

Volcanique

Granite : cette roche se compose surtout de gros grains de quartz, de feldspath et de mica. Les grains individuels sont visibles parce que le magma a refroidi lentement à l'intérieur de la Terre. Il apparaît moucheté et peut être noir, gris, vert, rose ou rouge, dépendant des quantités de différents minéraux et des impuretés.

Obsidienne : le magma est composé en grande partie de silice, et il refroidit si vite que les cristaux n'ont pas le temps de se former, le résultat est un verre volcanique. Il est noir ou brun, avec quelque fois des petites tâches blanches.

Basalte : c'est une roche noire formée quand la lave durcit. Il s'est refroidi si vite qu'il a formé seulement de très petits grains de cristal. Ainsi, contrairement aux grains du granite, ils sont trop petits pour qu'on les voit. Il existe aussi dans de nombreuses couleurs, mais elles sont toutes sombres.

Sédimentaire

Calcaire : est une roche formée par les coquilles d'organismes marins vivants. Il peut être de n'importe quelle couleur en fonction des impuretés qu'il contient. Par exemple, la craie est blanche et n'a pas d'impuretés. Il est difficile de le différencier du basalte mais il est plus léger et généralement il est plus rugueux. Parfois on voit des coquilles à l'intérieur.

Grès : regardez de près et vous pourrez voir des grains de sable cimentés ensemble. La couleur varie en fonction du sable à partir duquel il a été formé et du genre de minéral qui a cimenté les grains ensemble.

Aggloméré : gros et petits cailloux ronds sont cimentés ensemble. La couleur des roches et du minéral qui a cimenté varie mais ce dernier est souvent rouge, à cause de la présence de fer.

Schiste argileux : A cause des impuretés le schiste argileux est la plupart du temps gris ou noir mais peut être blanc ou jaunâtre. Il est formé de grains fins d'argile compactés.

Métamorphique

Schiste : est une roche formée par la compression du schiste argileux ou boue à une haute température. Il peut varier en couleurs et avoir des cristaux relativement gros. Il est souvent formé de plusieurs couches.

- Ardoise : est formée de schiste argileux métamorphosé, mais à une plus basse température que le schiste.
Il est gris ou noir et se divise facilement en fines feuilles.
- Gneiss : à de fortes températures les roches volcaniques ou sédimentaires peuvent se transformer en gneiss. Elles ont des grains plus grossiers que les schistes et sont faciles à identifier parce que les minéraux se séparent souvent en bandes.
- Marbre : est formé quand le calcaire est métamorphosé à haute température et pression. On le trouve dans différentes couleurs mais quand il est pur, sa couleur est blanche

Séquence 11

**D'autres preuves
de changements
géologiques**

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Pluie acide*

Vue d'ensemble

Cette séquence suit la discussion sur les différentes sortes de roches existantes, et la découverte des roches comme une preuve des changements géologiques à travers le temps.

Les élèves étudient le concept de forces géologiques déplaçant et modifiant les roches, en examinant les résultats des expériences de la séquence 6.

Objectifs

Les élèves revoient les concepts d'altération et d'érosion

Les élèves se rendent compte que les roches peuvent fournir la preuve de bouleversements géologiques

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences séquence 6 et 10

Feuille de travail à la maison

Des échantillons 1 -3 de la séquence 10 des loupes

Pour le professeur :

1 copie de Big Rock

Matériel pour préparer l'expérience de l'eau qui tombe (voir séquence 6)

1 tasse de vinaigre

Préparation préliminaire

- Assurez-vous que le matériel des séquences 6 et 10 est disponible.
- Faites une copie de la fiche de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Quels sont les rapports que les élèves arrivent à établir entre l'expérimentation et les conditions naturelles provoquant l'altération et l'érosion ?
- ✓ Les élèves sont-ils capables de trouver des exemples d'altération et d'érosion dans la nature ?

Construire du sens

Les élèves discutent du tri de leurs roches.

Demandez à la classe de réfléchir sur les échantillons de roches que les élèves ont examinés lors de la dernière séance, et sur les trois catégories qu'ils ont faites sur la table des roches. Amenez les à réfléchir sur la différence qui existe entre le fait d'utiliser seulement des caractéristiques visuelles, comme l'ont fait les élèves, et d'utiliser les caractéristiques de la genèse des roches. On pourrait poser les questions suivantes :

Comment avez-vous choisi vos roches lors de la séquence 8 ?

Quelles caractéristiques avez-vous employées ?

Y a-t-il une différence entre la manière dont vous avez choisi vos roches lors de la séquence 8, et la manière dont nous nous y sommes pris la dernière fois ?

Quels problèmes avez-vous eu la dernière fois ?

Quelles sont certaines des différences qui existent entre les roches volcaniques, sédimentaires, et métamorphiques ? Pouvez-vous observer ces différences ?

Si vous savez que deux roches sont métamorphiques (volcaniques, sédimentaires), qu'en déduisez-vous (ont-elles été conçues de la même manière) ?

Si vous savez que deux roches appartiennent à un de vos groupes, qu'en déduisez-vous ? Ont-ils l'air semblable ?

Expliquez aux élèves qu'en étudiant comment la Terre s'est formée, et comment elle a évolué, les géologues trouvent leurs catégories très utiles. Cependant, ils ne peuvent pas toujours se fier à l'apparence d'une roche. Il leur faut parfois travailler dans un laboratoire où ils peuvent couper de fines tranches d'une roche et les examiner au rayons X, ou avec un microscope électronique. Ce sont des outils qui aident le géologue à observer la structure de la roche qu'on ne peut pas voir avec les yeux, ou bien avec un microscope ordinaire (tout comme un rayon X montre un squelette).

Comment démarrer...

Les élèves écoutent la lecture The Big Rock sur l'altération et l'érosion.

Demandez aux élèves de porter leur attention sur l'évolution des roches à travers le temps. Rappelez-leur que nous appelons érosion l'effet d'usure des roches sous l'action de la pluie, de la neige ou du vent, et l'altération celui qui s'effectue sous l'action de la glace ou du transport.

Demandez aux élèves s'ils connaissent des exemples d'érosion ou d'altération. Notez leurs réponses sur une feuille au tableau.

Rappelez vous-même aux élèves quelques descriptions d'érosion et d'altération

Exploration et découverte

Les élèves examinent les résultats de leurs expériences sur l'altération et l'érosion.

Divisez la classe en groupes. Assurez-vous que tous les élèves ont leur feuille du cahier de sciences de la séquence 6. Demandez à un membre de chaque groupe d'aller chercher ses deux expériences. Demandez aux groupes de faire une synthèse et de décrire exactement ce qui est arrivé aux deux expériences depuis le début.

Note :

Ce qui arrive, variera avec le temps et le matériel utilisé. L'effet d'altération de la lumière du soleil aura dû éclaircir le papier dessin. Si bien que seulement la partie abritée du soleil, sous la fiche, aura la couleur plus sombre du papier d'origine. Les rayons ultra violets du soleil produisent le même effet sur les roches, les murs des immeubles et les rideaux. L'expérience de l'eau qui tombe, montrera un gonflement et un craquelage. Si cela continue assez longtemps, il y aura érosion de la craie. Le matériel se trouvant transporté par l'eau au fond du récipient. La craie est du calcaire sans impureté. Toutes les roches subissent l'érosion par de l'eau qui coule ou bien qui tombe.

Construire du sens

Les élèves discutent et échangent leurs résultats.

Note :

Nous vous encourageons à laisser les expériences intactes et à poursuivre les observations de manière à ce que les élèves aient un modèle de changement en cours.

Note :

Si vos élèves n'ont pas d'expérience, avec les réactions chimiques, il se peut que la discussion sur les réactions chimiques soit difficile à comprendre. Donnez une explication simple. Si les élèves ont de l'expérience, c'est une bonne occasion d'approfondir leurs connaissances en discutant du changement plus en détail, et de présenter les termes désagrégation chimique et désagrégation physique.

Invitez les groupes à échanger leurs résultats et à les inscrire sur le tableau de classe. Arrêtez-vous d'abord sur l'expérience de l'eau qui tombe. Posez les questions suivantes :

Quels genres de changements se produisent ?

Qu'est-ce qu'aurait pu provoqué le craquelage de la craie ?

Pourquoi pensez-vous que les résultats que vous avez observés sont différents ou identiques à ceux des autres groupes ?

Que prévoyez-vous qu'il arriverait à ces minéraux si on prolongeait l'expérience ?

Pensez-vous qu'il s'agisse là d'altération ou d'érosion ?

Dans quelles mesures peut-on comparer cela à des bouleversements géologiques ?

Revenez alors sur l'expérience du soleil en posant les questions suivantes :

Quel changement s'est produit ?

Est-ce là de l'altération ou de l'érosion ?

Demandez aux élèves de réfléchir aux exemples d'altération et d'érosion qu'ils ont trouvés lors d'autres séquences.

Posez les questions suivantes :

Quelles ont été les causes d'érosion et d'altération (vent, pluie, rivières, soleil) ?

Quelles sortes de changements ont été provoquées par l'érosion et l'altération ?

Voyez-vous des moyens d'influer ou d'empêcher l'érosion et l'altération ?

Dites aux élèves qu'un autre genre d'altération est provoqué par les produits chimiques qui usent les roches. On peut trouver certains produits chimiques dans la pluie, qu'on appelle alors pluies acides. Demandez aux élèves de comparer ce qu'ils savent sur les pluies acides.

Préparez une nouvelle expérience de liquide qui tombe, cette fois-ci, avec le ballon rempli de vinaigre, qui est un acide faible. Dans la classe, comparez le nombre de jours écoulés avant qu'un changement ait lieu, avec le nombre de jour qu'il a fallu à l'eau pure pour produire un changement dans les expériences des élèves. Vérifiez fréquemment que le changement se produit vite.

Les élèves examinent toute preuve de changements géologiques déjà inscrite sur le tableau de changements de la classe.

Demandez à la classe de regarder le tableau des changements de classe, et de montrer toute preuve notée qui comprend l'altération des roches ou de matériel ressemblant à des roches. Tandis que les élèves donnent des exemples, posez les questions suivantes :

Qu'est-ce qui, d'après vous, a provoqué ce changement ?
Pouvez-vous penser à quelque chose d'autre qui pourrait désagréger les roches ?
Ces exemples se passent-ils à court terme, à long terme, à l'échelle géologique ?

Demandez aux élèves d'avoir à l'esprit les causes d'altération et d'érosion.

Invitez les élèves à interrompre en levant la main s'ils remarquent un changement qui d'après eux, devrait être noté sur le tableau des changements de la classe.

Demandez aux élèves de décrire tout autre changement et événement mentionnés dans l'histoire. Notez ces réponses sur le tableau des changements de la classe en n'oubliant pas de mettre un * (astérisque) suivant le cas.

Invitez les élèves à réfléchir aux événements qui ont abouti à la formation des sédiments, tels que le sable, l'argile, ou des petits cailloux au cours d'une longue période. Dites leur que lors de la prochaine séquence, ils vont voir combien de sédiments ils peuvent produire en peu de temps.

Travail à la maison

Distribuez la feuille de travail à la maison et demandez aux élèves de se faire accompagner par un adulte pour explorer leur voisinage et y trouver des exemples de granite et de roches sédimentaires (grains de sable et boue cimentés ensemble). Demandez leur aussi de regarder sur les berges des rivières, dans les vieilles salles de bain, sur de vieux toits, les murs de pierres et des cimetières pour y trouver des roches métamorphiques (marbre et ardoises).

Prolongeons...

Demandez aux élèves de rechercher des images de structures en pierres construites par des civilisations anciennes. Demandez leur de répondre aux questions suivantes :

Comparez le travail des pierres des anciens incas, des mayas, des aztèques, des égyptiens et d'autres maîtres d'oeuvres. Où se sont-ils procurés leurs pierres ? Comment les ont-ils transportées ? Quels outils ont-ils utilisés pour travailler la pierre ?

Recherchez les roches et les terres dans votre voisinage qui pourraient être utilisées à des fins commerciales.

Recherchez quels minéraux peuvent être extraits des roches qui ont de l'importance dans l'industrie. Ne sous-estimez pas la valeur du sable, du gravier, de la pierre écrasée et de la pierre pour la construction.

👉 Notes du professeur :

Parent/Tuteur
Nom :

Elève
Date :

Feuille de travail à la maison

D'autres preuves de changements géologiques

Fais toi accompagner d'une personne âgée pour t'aider à rechercher dans ton voisinage des exemples de granite, de roches sédimentaires, et de roches métamorphiques.
Décris les ci-dessous et note l'endroit d'où elles proviennent.

Séquence 12

Transformation des roches

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes

Note :

Le fait d'utiliser deux séances donne aux élèves le temps de rechercher des exemples naturels d'érosion et d'altération à l'extérieur. Si le manque de temps empêche d'avoir deux séances pour cette séquence, on peut alors supprimer la recherche à l'extérieur pour l'altération et l'érosion décrites en dessous de point de départ, et ne faire qu'une seule séance des deux.

Termes Scientifiques

- *simuler*

Vue d'ensemble

Les élèves revoient les exemples de changements à long termes déjà inscrits sur le tableau de changements de la classe. Ils recherchent d'autres preuves dans la cour de l'école. Ils simulent alors le changement à long terme en cassant des roches dans la salle de classe et en comparant leurs résultats avec ceux de l'érosion et de l'altération naturelles.

Objectifs

Les élèves comparent l'érosion et l'altération à long terme avec une nouvelle simulation en classe qui accélère les processus d'altération.

Les élèves déduisent les causes d'altération des immeubles à partir de la preuve de changement qu'ils ont apprise dans leur lecture, et qu'ils ont observée.

Matériel

Pour chaque élève :

Feuille de travail à la maison

Pour chaque groupe d'élèves :

Feuille de prise de notes de groupe
Porte-papier

Pour la classe :

2 morceaux de pierre ponce
8 sacs poubelles
Vinaigre
2 coquilles de mer
2 morceaux de quartz
8 tasses en plastique, ¼ de litre d'eau, 2 pots d'argile, 4 marteaux, 4 morceaux de craie,
4 cafetières avec couvercle
Quelques unes des roches supplémentaires ramassées pour la collection de la classe
4 petits sacs ou tasses pour le sable
4 paires de lunettes de protection
2 copies chacun des feuilles de prise de notes de groupes B, C et D

Préparation préliminaire

- Prévoyez d'avoir 6 groupes d'élèves pour la seconde séance. Deux groupes travailleront à chaque poste. Chacun des groupes complétera l'activité.
- Faites des copies de la feuille de prise de notes des groupes A et D.
- Installez trois postes de travail dans la classe, comme suit : le premier poste devra avoir les pots d'argiles, les pierres ponce, de la craie, 4 gros sacs à ordures, des marteaux, des lunettes de protection et deux copies de la feuille B de prise de notes de groupe.
- Le second poste devra avoir plusieurs sortes de roches différentes, provenant des sorties sur le terrain, 4 sacs à ordures solides, des marteaux, des lunettes de protection et deux copies de la feuille C de prise de notes de groupe.
- Le troisième poste doit avoir deux jeux de 4 tasses en plastique à moitié remplies de vinaigre chacune, deux coquilles, deux morceaux de craie, deux morceaux de calcaire, deux morceaux de quartz et deux copies de la feuille de prise de notes de groupe D.
- Décidez si vous voulez que le élèves tiennent les rôles décrits dans la séquence.
- Assurez-vous de la surveillance d'un adulte pour la sortie des élèves.
- Ajoutez aux règles de sécurité le mode d'emploi pour travailler en toute sécurité avec le marteau. Revoyez ces règles avec la classe.

Evaluation

- ✓ Les élèves peuvent-ils identifier les éléments naturels qui provoquent l'effondrement des roches ?
- ✓ Les élèves posent-ils d'autres questions sur la façon dont les roches s'effondrent ?

Comment démarrer...

Les élèves recherchent sur le tableau des changements de classe et dans la cour de l'école des exemples qui illustrent l'altération, l'érosion et le changement sur une longue période.

Exploration et découverte

Les élèves examinent avec attention alentour, pour trouver des exemples d'altération et d'érosion. Divisez la classe en groupes de 4 élèves accompagnés d'un surveillant, et expliquez que les élèves vont explorer la cour d'école et le voisinage proche pour trouver ces petits changements.

Première séance

Demandez aux élèves de considérer tous les changements sur le tableau des changements de la classe dont les * indiquent que ce sont des exemples d'altération et d'érosion. Avec toutes les connaissances que les élèves possèdent, quels exemples d'altération et d'érosion pensent-ils pouvoir trouver à l'extérieur ? qu'ils n'ont pas trouvé lors de leurs recherches antérieures ? Stimulez leurs sélections en posant les questions suivantes :

Qu'est-il arrivé au granite dans Big Rock, qui pourrait arriver au granite qu'on trouve dans les immeubles et sur les bords de trottoirs dans le voisinage.

Quels changements provoqués par l'eau qui tombe et qui coule pourrions-nous trouver ?

Quelles sortes de preuves d'effritement des immeubles pourrions-nous trouver qui nous ont échappées jusqu'alors ?

Quels effets pourraient produire la pression de tous les pieds dans cette école, marchant à l'intérieur et à l'extérieur ?

Quels articles, s'il y en a, suggèrent l'effet de craquelage dû au gel et au dégel ?

Inscrivez les idées des élèves sur le tableau quand ils répondent, et faites remarquer que toutes les sortes de force qui ont changé le morceau de granite dans l'histoire, changent aussi les roches et les immeubles dans leur voisinage mais si lentement qu'ils doivent avoir de bons yeux pour repérer certains de ces tout petit changement.

Distribuez la feuille de prise de notes A et sortez. Demandez aux élèves d'observer attentivement.

Note :

Si les élèves ont suggéré d'autres façons de simuler les effets de l'altération et de l'érosion, essayez de leur donner l'occasion de mettre leurs idées en pratique.

Construire du sens

Les élèves simulent l'effondrement des roches.

Note :

La feuille de prise de notes du groupe pour les groupes 1 et 2 demande aux élèves d'indiquer la dimension de leur dessin, si celui-ci n'est pas à l'échelle. Si votre classe a travaillé à l'échelle, vous pourriez saisir cette occasion pour mettre ces compétences en pratique. Il vous faudra sinon trouver avec le groupe un moyen d'indiquer la dimension réelle.

Après que les groupes aient eu le temps de rechercher la plupart des articles mentionnés sur la feuille, rassemblez la classe et avant de retourner à la salle de classe, demandez à chaque groupe l'un après l'autre de montrer au reste de la classe un exemple d'altération et d'érosion que ses membres ont repéré.

De retour en classe, comparez une partie de ce qui a été trouvé et ajoutez des exemples au tableau de changements de classe.

Demandez aux élèves s'ils peuvent trouver des moyens d'accélérer et de simuler ces effets d'altération et d'érosion sur des roches dans la salle de classe.

Ajoutez vos idées à la liste de vos élèves et expliquez que dans le prochain cours, ils vont simuler le changement dû à l'altération et l'érosion de plusieurs manières.

Deuxième séances

Divisez la classe en groupes. Expliquez qu'il y a deux postes où les groupes simuleront l'altération et l'érosion (tels que la pluie et le vent soufflant sur le sable et les roches), avec un marteau et de l'eau, et un poste où les groupes simuleront l'altération due à une action chimique. Vous utiliserez du vinaigre pour l'expérimentation.

Désignez deux groupes pour chaque poste.

Si vos élèves ont l'expérience des rôles, demandez à chaque groupe de distribuer les rôles de rapporteur, observateur, responsable de la sécurité, responsable du matériel, chronométrateur.

Expliquez aux élèves que les instructions pour chaque poste sont sur les feuilles de prise de notes de groupe à chaque poste et qu'ils doivent travailler ensemble, et suivre les indications pour mener la recherche à son terme. Rappelez aux élèves de ne pas oublier de tracer ou de dessiner les différents objets aussi bien avant qu'après l'expérience. Quand ils auront fini, les membres de chaque groupe peuvent, s'ils en ont le temps visiter à tour de rôle les autres postes tandis que les autres membres du groupe expliqueront leurs expériences aux visiteurs.

Mettez l'accent sur la sécurité pour ceux qui utiliseront des marteaux. On devra porter des lunettes de protection pour utiliser un marteau.

Les élèves doivent s'assurer que les matériaux à casser sont bien à l'abri à l'intérieur des deux sacs à ordures et qu'ils ne servent pas de marteau sur le sol, éloignés des autres personnes et des bureaux.

En circulant parmi les groupes, faites ceci :

Assurez-vous que les élèves utilisent le marteau à tour de rôle.

Ceux qui comptent se servir du marteau doivent porter des lunettes de protection.

Si un sac se déchire, remplacez-le.

Vérifiez que tous les élèves prennent part à la recherche.

Encouragez les élèves à faire soigneusement leurs observations initiales sur des morceaux de roches et autres objets, et à faire leur dessin initial sur la page 1 de la feuille de prise de notes de groupe.

Une fois que les objets auront été cassés, vous pourrez poser les questions suivantes aux groupes utilisant les marteaux :

Comment la roche s'est-elle désintégrée: en couches, en morceaux, en petits morceaux ?

Pouvez-vous remettre les morceaux ensemble ?

L'intérieur de l'objet est-il différent de l'extérieur ? Avez-vous dessiné et étiqueté certains des morceaux ?

Vous pourrez poser aux groupes utilisant le vinaigre les questions suivantes :

Pourrait-il se produire des changements que vous ne pourriez pas voir tout de suite ?

Comment pourriez-vous le voir ?

Peut-on donner des raisons possibles aux différentes réactions des objets au vinaigre ?

Le résultat a-t-il été celui que vous attendiez ?

Rappelez aux élèves que lorsqu'ils auront terminé leurs expériences, ils devront finir leur prise de notes.

Construire du sens

Les élèves échangent les résultats de leurs expériences et les comparent avec des exemples d'altération et d'érosion réelles.

Demandez aux 4 groupes qui ont écrasé les roches de ramasser le sable qu'ils ont produit, de le mettre dans une petite tasse et d'inscrire sur l'étiquette d'où il provient. On utilisera ce sable dans la séquence 14.

Si les élèves n'ont pas eu l'occasion de visiter d'autres postes de travail, demandez à un membre de chaque groupe d'expliquer brièvement ce que son groupe fait.

Demandez à un élève de chaque groupe de décrire les observations de son groupe. Posez les questions suivantes :

Qu'est-il arrivé aux roches et aux autres objets ?

Avez-vous obtenu des résultats différents suivant les objets que vous avez frappés avec un marteau ? (ou bien mis dans le vinaigre, secoués dans l'eau)

Quelles causes naturelles pourraient avoir sur les roches le même effet que vos simulations ?

Stimulez l'imagination de vos élèves :

Comment une craquelure dans une roche pourrait être un indice des changements et des événements qui ont eu lieu ?

A quoi pourriez-vous attribuer une craquelure dans une roche ?

Si vous trouviez deux roches de la même espèce mais une très anguleuse et l'autre très lisse, quelles hypothèses pourriez-vous faire sur les forces auxquelles ces roches ont été exposées ? Et sur la durée d'exposition des roches à ces forces ?

Invitez les élèves à utiliser ces renseignements pour ajouter des idées au tableau de changements de la classe dans la colonne « Cause » ou « Comment je sais ce qu'il s'est passé ».

Note :

Mettez de côté le sable que les élèves ont fait pour la séquence 14.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de raconter à quelqu'un chez eux ce qu'ils savent sur l'érosion et l'altération. Demandez-leur de se faire aider pour deviner l'évolution d'un gros bloc rocheux au bout de dix mille ans.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de rechercher les définitions de quelques uns des synonymes du mot roche (voir dictionnaire).

Les pluies acides sont un gros problème dans de nombreuses parties du pays, elles polluent les lacs, tuent les poissons et les formes de vie aquatique. Demandez aux élèves de rechercher le degré de gravité dans votre région en contactant un géologue d'université, un conseiller municipal, un responsable de la protection de l'environnement, ou un journaliste spécialisé du journal local. Demandez aux élèves d'écrire un rapport sur l'état de la région en fonction des pluies acides.

Qu'elle est la gravité du problème ?

Est ce que l'on fait quelque chose ? Qui le fait ? Que peuvent faire les élèves pour aider à résoudre le problème?

Faites un kit de matériel destiné à polir la roche comme projet de classe. Achetez ou empruntez une polisseuse. Si cela n'est pas possible, essayez de polir à la main avec de la toile émeri ou du papier de verre. Ramassez des petits cailloux à grains fins pour cette expérience.

Dans cette séquence, les élèves ont appris comment ils peuvent casser des roches. Demandez leur de fabriquer différentes roches en faisant pousser des cristaux de sucre, de sel, ou d'autres solides ioniques. Ajoutez 2/3 de tasse d'eau chaude dans une carafe pour faire des cristaux de sucre, mélangez du sucre glace, quelques cuillères à café à la fois jusqu'à ce que le sucre cesse de se dissoudre. Attachez un trombone sur un mince fil de coton. Attachez l'autre bout du fil au milieu d'un crayon et posez le à travers l'ouverture de la carafe de manière à ce que le trombone soit suspendu dans l'eau sucrée. Laissez reposer pendant quelques jours jusqu'à ce que le cristal se forme.

Nom :

Date :

Feuille de prise de note A Transformation des roches

Chasse à l'altération et à l'érosion aux alentours de l'école

<i>changements géologiques du voisinage</i>	<i>Description</i>	<i>Localisation</i>
<p><i>Pouvez-vous trouver des exemples</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Un exemple de granite cassé ou éclaté. Indice : examiner le rebord de fenêtre et les fondations des immeubles, ainsi que les bords de trottoir et les marches.2. Un exemple de coin qui s'effrite ou de rebord de fenêtre qui ne soit pas en granite. Indice: rechercher de la roche qui ressemble à du sable.3. Un exemple de chaussée (ou de pierre) de construction qui ait été érodée par l'eau. Indice : regardez au coin des immeubles et au dessous des caniveaux.4. Trouvez un endroit où les marches ou la chaussée sont usées par l'érosion provoquée par les pieds. Indice : imaginez que les pieds des gens sont comme un glacier glissant sur les marches ou les rebords. <p>D'autres exemples d'altération et d'érosion, autant que votre groupe pourra en trouver (utiliser le dos de la feuille). Indice : rechercher des endroits où il y a beaucoup de vent ou des endroits où il a pu geler.</p>	<p><i>De quoi avait-il l'air ?</i></p>	<p><i>Où l'avez vous trouvé ?</i></p>

Nom :

Date :

Feuille de prise de note B Transformation des roches page 2

Groupes 1 et 2

3. Mettez les fragments dans un bocal à moitié rempli d'eau. Vissez avec fermeté le couvercle. Chaque membre du groupe visse deux fois tout en secouant le pot une centaine de fois.

Maintenant, enlevez les fragments et dessinez de nouveau leur forme.

Décrivez les changements que vous faites : _____

Quelles sont les phénomènes naturels qui pourraient avoir le même impact ? _____

Nom :

Date :

Feuille de prise de note C Transformation des roches page 2

Groupes 3 et 4

3 Mettez les fragments dans un bocal à moitié rempli d'eau. Vissez le couvercle. Chaque membre du groupe devra visser 2 fois tout en secouant une centaine de fois.

Maintenant, enlevez les fragments, et dessinez de nouveau leur forme.

Décrivez les changements que vous faites : _____

Quelles sont les phénomènes naturels qui pourraient avoir le même impact ? _____

Nom :

Date :

Feuille de prise de note D

Transformation des roches page 1

Groupes 5 et 6

Ci - joint, vous trouverez les instructions pour les groupes qui vont observer les objets dans le vinaigre.

1. Dessinez la forme de chacun de ces objets et étiquetez chaque croquis.

Fragments de coquillage (cassé en deux ou trois morceaux)

un petit morceau de craie

un petit morceau de calcaire

un petit morceau de quartz

2. Laissez tomber un objet dans chaque tasse, à moitié remplie de vinaigre et étiquetez chaque tasse. Que se passe t- il immédiatement pour chaque objet ?

Nom : _____

Date : _____

Feuille de prise de note D
Transformation des roches page 2

Groupes 5 et 6

3 Déplacez les objets au bout de 10 minutes, dessinez-les, et étiquetez-les une nouvelle fois.

Décrivez tous les changements que vous avez provoqués sur les objets: _____

Quels sont les phénomènes naturels qui pourraient avoir le même impact ? _____

Mettez les objets dans leur tasse. Déterminez le temps nécessaire pour la dissolution complète de chaque objet. Vous pouvez laisser les objets pendant la nuit. Avez-vous un objet qui n'a pas changé du tout

Objet

Temps de dissolution

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Parent/Tuteur
Nom :

Elève
Date :

Feuille de travail à la maison

Transformation des roches

Raconte chez toi, l'histoire d'une grosse roche. Ecris une histoire sur l'altération et l'érosion, susceptible de changer la roche sur une période de 10.000 ans.

Séquence 13

Retour sur le
terrain

Temps suggéré*Deux séances de 45 minutes***Vue d'ensemble**

Dans cette séquence, les élèves retournent aux sites décrits et cartographiés dans la séquence 7. Ils examinent les parcelles et font des dessins détaillés. Après que les groupes désignés ont complété le grand dessin de classe, les élèves comparent les deux dessins de chaque site et discutent de la preuve de changements qu'ils ont trouvée. Ils examinent les changements prédits lors de la séquence 7 à la lumière des conditions actuelles et prennent note des prédictions de changements qu'ils s'attendent à trouver lors des prochaines visites.

Objectifs

Les élèves cartographient leurs sites.

Les élèves comparent les cartes des visites initiales et actuelles dans le but de vérifier les prédictions faites après la visite initiale.

Les élèves déduisent les causes possibles des changements actuels.

Les élèves ajoutent leurs prédictions au tableau des prédictions de changements.

Matériel

Pour chaque élève :

Une planchette pour écrire.

Feuille du cahier de sciences de la séquence 7

Pour la classe :

2 morceaux de papier calque de la taille de la carte de site de classe (voir préparation préalable).

Des feutres effaçables

Pinces à accrocher ou ficelle

Préparation préliminaire

- Prévoyez l'aide de parents volontaires pour l'accompagnement sur les sites.
- A l'aide d'un correcteur, tracez les contours de chaque parcelle de la carte de site de la classe sur les morceaux de papier calque. Accrochez le papier calque à la carte de site originale ou faites des trous dans les deux et attachez les ensemble. Pendez-les de manière à ce que le groupe chargé d'y dessiner les changements puissent le faire. Si vous n'avez pas de papier calque, vous pouvez demander aux élèves de faire des nouvelles cartes de classe sur du papier millimétré.
- Faites une copie de la feuille du cahier de sciences pour chaque élève.
- Assurez-vous que le tableau des prédictions de changements de la séquence 7 est visible.
- Demandez aux élèves de ramasser de petits échantillons de sable et de terre autour de leur maison.

Evaluation

- ✓ Lorsque les élèves font leurs observations, établissent-ils une relation évidente avec les changements qu'ils notent ?
- ✓ Que peuvent déduire les élèves des cas où aucun changement apparent ne s'est produit ?
- ✓ Les élèves arrivent-ils à imaginer les causes aux changements qu'ils notent ? Connaissent-ils la différence entre preuve et hypothèse ?

Comment démarrer...

Le élèves discutent de la preuve de changement qu'ils pourront trouver aux sites.

Premier cours

Rassemblez la classe et demandez aux élèves de rappeler leur site en examinant les feuilles du cahier de sciences de la séquence 7, et des grands dessins des parcelles.

Dites aux élèves qu'ils vont retourner sur leurs sites. Demandez leur d'examiner attentivement le tableau des prédictions de changements qu'ils ont fait lors de la séquence 7. Invitez-les à changer les prédictions ou à en ajouter d'autres basées sur ce qu'ils pensent trouver. Encouragez la discussion en demandant :

Qu'est-il arrivé depuis la dernière visite qui pourrait avoir une influence sur ce que vous trouverez sur vos parcelles. Y a t -il eu une forte pluie, ou n'a t-il pas plu ?

Maintenant que vous en savez plus sur l'érosion et le désagrégation, quels changements pourriez-vous prédire ?

Vérifiez que les élèves se souviennent de comment trouver l'emplacement exact de leur parcelle.

Assurez-vous que les groupes chargés de faire de grands dessins pour cette visite comprennent que c'est leur tour de travailler sur la carte des sites de la classe quand ils rentreront dans la salle de classe. Ils utiliseront les dessins qu'ils ont faits.

Faites passer la feuille du cahier de sciences, et assurez-vous que tous les élèves ont leur dessin de la séquence 7.

Encouragez-les à être de bons cartographes. Dites aux élèves qu'ils doivent comparer soigneusement les cartes qu'ils ont dessinées lors de la première visite avec les nouvelles caractéristiques du site ; rappelez leur de bien dessiner les changements sur la feuille du cahier de sciences.

Demandez à chaque groupe de trouver au moins un article dont les membres prédisent le changement, mais si lentement qu'ils ne pourront pas observer de différences à leur prochaine visite. Cette prédiction doit être étayée par ce qu'ils savent du changement géologique à long terme.

Exploration et découverte

Les élèves cartographient leur parcelle et prennent note de toute preuve de changement qui s'est produit depuis leur dernière visite.

Demandez aux membres du groupe de sentir les objets et substances du plateau, et de parler de ce qu'ils sentent :

Qu'est-ce que ces choses sentent ?

Quels mots pourriez-vous trouver pour décrire cette odeur ?

Lesquels ont une forte odeur ? Une odeur discrète ?

Aucune odeur ?

Quelles sont les odeurs que tu aimes ?

Est-ce que tu connais le nom de certains de ces objets ?

Rassemblez la classe. Demandez à chaque groupe de partager les résultats de leurs explorations et discussions concernant un des objets -ce que c'est, ce que ça sent. Demandez maintenant aux autres groupes de compléter la description et d'aider à identifier l'objet si nécessaire.

Construire du sens

Les élèves discutent de la preuve de changements que leurs observations et les cartes révèlent, et ajoutent leurs prédictions de changements au tableau des prédictions de changements.

Deuxième cours

Demandez à la classe de regarder les nouvelles cartes de sites de classe et invitez les élèves à ajouter toute preuve dont ils ont pris notes sur leur propre dessin qui n'apparaît pas dans le grand dessin.

Encouragez les élèves à discuter des preuves de changements révélées par les deux cartes. Prenez en considération les causes possibles, en posant les questions suivantes :

Quel est le changement le plus important qui s'est produit ?

Est-ce un changement que vous aviez prédit ?

Quelqu'un peut-il imaginer une cause à ce changement?

Quelle sorte de preuve a été laissée par l'altération ?

Par l'érosion ?

Des changements ont-ils été produits par des êtres humains, par des animaux, des plantes?

Si les élèves n'observent pas beaucoup de changement pendant cette visite, et/ou la visite finale, vous pourriez poser d'autres questions :

Pourquoi pensez-vous que vous ne pouvez pas trouver beaucoup de preuves de changements ?

Le changement se produit-il même si vous ne pouvez pas le voir ? Si oui, donnez un exemple ?

Au cours de la discussion, demandez aux élèves de faire des prédictions sur la preuve de changement qu'ils sont susceptibles de trouver lors de la prochaine visite. Prenez note de ces prédictions sur le tableau de prédictions de changements. Invitez les groupes à comparer les articles qu'ils ont notés qui d'après eux n'auront pas changé à la prochaine visite. Demandez :

Lesquels, pensez-vous, auront changé dans 6 mois, 5 ans, 100 ans, plus longtemps?

Quelles idées sont des exemples d'altération et d'érosion?

Quels sont les exemples de changements dans les choses vivantes ?

Combien de temps prennent ces changements ?

Prenez note des prédictions de groupe au sujet de ces changements .

Demandez aux élèves de suggérer une étiquette pour ce genre de changement à long terme, et d'ajouter l'étiquette au tableau des prédictions de changements.

Prolongeons...

Demandez à la classe d'écrire un « feuilleton » au sujet des changements sur un chemin de terre ou terrain vague. Chaque élève ajoutera une nouvelle phrase à l'histoire. Remarquez comment la route ou le terrain change tandis que les idées de chaque personne font un impact.

Invitez un représentant du service des parcs municipaux à venir en classe pour expliquer comment les parcs sont entretenus et comment on les empêche de changer. Recherchez quelques-uns de leur projet tel que les essais pour sauver « old man in the mountain » la forêt nationale de la montagne blanche, les sculptures des présidents du monument national de Mount Rushmore dans les montagnes des Rockies, les efforts pour stabiliser les régions de la ligne côtière et des projets de reboisement.

Etudiez l'impact de la pollution de l'air sur les structures et la vie naturelle de la communauté locale.

☞ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Feuille de travail à la maison

Retour sur le terrain

Dans l'espace ci-dessous, dessine la parcelle de classe que ton groupe a eu à observer dans la séquence 7. Prends note de toute preuve de changements que tu remarques. Notes tous les détails possibles.

Parcelle de classe - semaines

Sécurité

N'allez pas au delà des limites imposées par votre professeur, restez avec vos groupes et n'oubliez pas de suivre toutes les règles de sécurité pour les sorties.

Séquence 14

De la roche au
sable et du sable
à la roche...

Temps suggéré*Deux séances de 45 minutes***Termes scientifiques**

- *Quartz*
- *terre*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves poursuivent leurs recherches concernant l'effondrement de roches qu'ils ont commencées dans la séquence 12. Ils commencent par étudier un sable commun appelé sable de quartz (formé surtout de granite) et par le séparer en ses trois composants. Les élèves étudient alors la terre, et découvrent que c'est un fragment de roche mélangé à des restes organiques et à de l'eau. Les élèves font un résumé et notent leurs découvertes sur le tableau de changements de classe.

Le deuxième cours peut être utilisé comme évaluation, pour donner l'occasion d'évaluer les facultés à résoudre les problèmes des élèves et les compétences de groupe, aussi bien que leurs connaissances du changement.

Une évaluation fait partie de la séquence d'apprentissage. En ce qui concerne les élèves, la séquence 14 ne semble pas différente des autres séances. Cependant, pour le professeur, il y a un changement de rôle. Après avoir donné les instructions initiales, vous devenez observateur, circulez parmi les groupes, observez attentivement afin d'évaluer quelles compétences les élèves ont maîtrisées et sur quelles compétences ils ont encore à travailler. Encouragez, aidez les groupes s'ils en ont besoin.

Objectifs

Les élèves se rendent compte que le sable ou des fragments de roches dans la terre sont les produits de l'érosion ou de l'altération des roches.

Les élèves se rendent compte que la terre et le sable sont une preuve de changements qui ont lieu sur une longue période.

Matériel

Pour chaque élève :

Feuille A et B du cahier de sciences.

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Feuille de prise de notes du groupe

Echantillons de granite

Sable de quartz

cure dents

Tasse remplie de terre qui contient de la matière organique (humus)

Colle

3 à 5 sacs en plastique

Papier journal pour couvrir le bureau

8 morceaux de papier

Echantillons supplémentaires de sable et de terre

Le sable que les élèves ont fait dans la séquence 12.

Préparation préliminaire

- Pour chaque groupe, mettez environ une cuillère à soupe de sable de quartz dans un sac en plastique, et étiquetez-le. Le sable de quartz aura en général au moins trois différentes sortes de particules. Utilisez une loupe pour observer les particules dans le sable afin de pouvoir éventuellement, aider les élèves.
- Pour chaque groupe, mettez environ une cuillère à café de terre riche dans un sac plastique, et étiquetez-le. Essayez de trouver de la bonne terre de jardin plutôt que du terreau. Examinez la terre pour vous familiariser avec ses composants.
- Rapportez un petit seau de terre provenant des terrains de l'école. Pour chaque groupe, mettez une cuillère à soupe de cette terre dans un sac plastique et étiquetez ce sac.
- Prenez n'importe quel sable qui a été confectionné durant les expériences des élèves dans la séquence 12. Répartissez-le dans les sacs plastiques, 1 pour chaque groupe. Étiquetez les sacs. Si vous n'avez pas assez de ce sable, mettez le dans un sac réservé à la discussion, et supprimez ce sujet de l'activité « étude du sable ».
- Rapportez un deuxième échantillon de sable de l'extérieur ou d'un chantier de construction. Pour chaque groupe, mettez une cuillère à soupe de sable dans un sac plastique et étiquetez le sac.
- Préparez un kit de matériel pour chaque groupe et pour chaque cours.
- Faites des copies des feuilles A et B du cahier de sciences pour chaque élève et de la feuille de prise de notes de groupe pour chaque groupe.

Evaluation

- ✓ Notez les capacités des élèves à décrire et à différencier les odeurs.

Critères d'évaluation pour le deuxième cours

Qualité de discussion des élèves.

Preuve de savoir faire des groupes.

Preuve de compétence à résoudre des problèmes

Clarté de la question

Examen approfondi des sols

Identification et classement par catégorie des composants de la terre.

Discussion, interprétation, prise de notes des données

Réflexion sur l'expérience et la connaissance antérieure

Développement des hypothèses sur ce qu'est la terre et d'où elle vient.

Preuve de la capacité à poursuivre une expérience.

Comment démarrer...

Les élèves discutent des idées qu'ils se font du devenir des roches.

Première séance

Commencez une discussion en revoyant la séquence 12. Posez les questions suivantes:

Qu'est-il arrivé aux roches quand nous les avons frappées avec un marteau et que nous les avons secouées dans l'eau et le vinaigre ?

Cela ressemble-t-il à ce qui arrive réellement dans la nature ?

Où vont, d'après vous, les plus petits morceaux ?

Que leur arrivent-ils ?

Voyez-vous parfois de petits morceaux de roches comme celles que nous avons faites, si oui où ? D'où proviennent-elles ?

Si vous avez assez du sable qui a été fait dans la séquence 12, faites le passer.

Incitez les élèves à décrire le sable. Demandez :

De quoi le sable a-t-il l'air ?

Avez vous déjà examiné du sable attentivement ?

Si oui, qu'avez-vous vu ?

D'où le sable pourrait-il provenir ?

Comment avez-vous fait ce sable dans la séquence 12 ?

Dites aux élèves qu'ils auront l'occasion d'examiner attentivement du sable et aussi de la terre, et que pendant qu'ils le feront, vous aimeriez qu'ils réfléchissent au fait que la terre et le sable peuvent être une preuve de changement et d'événements.

Exploration et découverte

Les élèves séparent le sable en ses différents grains qui le composent.

Divisez la classe en ses groupes, et demandez à un membre de chaque groupe de ramasser le journal, les loupes, le sac de sable de quartz, l'échantillon de granite, les cure-dents et la colle pour son groupe. Distribuez la feuille A du cahier de sciences.

Demandez à tous les élèves de mettre une petite quantité de sable sur un morceau de papier, et à l'aide des loupes, d'examiner leur sable attentivement afin de voir si les grains sont tous identiques. Si non, demandez-leur d'utiliser les cure-dents pour séparer les grains de sable en échantillons de différentes sortes.

Tandis que les élèves travaillent, circulez dans la salle de classe afin de vous assurer que vos élèves utilisent les loupes pour examiner attentivement le sable.

Rappelez-leur d'avoir soin de ne pas secouer le papier.

Demandez-leur à quelles caractéristiques ils ont recours pour séparer les grains de sable, et demandez-leur si certains types de sable ressemblent bien à certaines des roches qu'ils ont étudiées.

Après quelques minutes, demandez-leur de compléter la feuille du cahier de sciences. Dites leur de coller, sur la feuille, les échantillons des différentes sortes de grains de sable en mettant un peu de colle et en répandant le sable dessus.

Lorsque tout le monde a terminé cette tâche, demandez à un membre de chaque groupe de ramasser le deuxième échantillon de sable. Puis, distribuez la feuille B du cahier de sciences.

Faites répéter la séparation des grains de sable de ces échantillons, en utilisant la feuille pour décrire les échantillons et les comparer avec le sable de quartz.

Construire du sens

Les élèves comparent leurs observations sur la préparation de différents échantillons de sable.

Note :

Les élèves doivent être capables de voir que les grains dans le sable de quartz proviennent du granite. Si non, dites le leur.

Rassemblez la classe et demandez des volontaires pour décrire ce qu'ils ont trouvé quand ils ont examiné chaque sorte de sable. Commencez par le sable de quartz en posant les questions suivantes :

Combien de sortes différentes de grains de sable avez-vous trouvées ?

Quelles étaient certaines des caractéristiques de chaque sorte de sable ?

D'où le sable venait-il d'après vous ?

Pourquoi pensez-vous qu'il y a différentes sortes de sable dans un échantillon ?

Demandez aux élèves de comparer les autres échantillons de sable avec le sable de quartz. Posez les questions suivantes:

Ont-ils des particules identiques ou différentes ?

Quelles sont les caractéristiques de certaines sortes de sable ?

D'après vous, qu'est-ce qui différencie les échantillons de sable ?

Demandez aux élèves d'échanger leurs idées sur ce que le sable peut nous dire des changements qui se sont produits.

Exploration et découverte

Les élèves découvrent les différents composants de la terre.

Construire du sens

Les élèves discutent des résultats de leurs recherches.

Deuxième séance (évaluation)

Rappelez aux élèves le travail qu'ils ont effectué avec le sable, et dites leur que pendant cette séance, ils examineront des échantillons de terre.

Divisez la classe en groupes, et distribuez la feuille de prise de notes du groupe.

Revoyez-la avec toute la classe.

Demandez au responsable du matériel de chaque groupe de ramasser un jeu de matériel.

Laissez-leur assez de temps pour finir leur travail.

Quand les élèves auront terminé de remplir les feuilles de prise de notes du groupe, rassemblez toute la classe pour comparer une partie des résultats de leur travail. Si vous avez le temps, invitez chaque groupe à comparer ses hypothèses sur ce qu'est la terre, d'où elle vient et pourquoi ils le pensent. Encouragez les groupes à se poser des questions les uns aux autres.

Vous pourriez poser les questions suivantes :

Où se trouvait d'après vous les composants de la terre avant qu'ils deviennent de la terre ?

Pourquoi pensez-vous que les échantillons étaient différents les uns des autres ?

Combien de fragments de roches rondes avez-vous trouvé dans la terre ?

D'où venaient-ils d'après vous ?

Les fragments de roche dans la terre ressemblaient-ils à certaines des particules de sable ?

D'après vous que peuvent vous dire les différents composants de la terre sur les différentes sortes de changements ?

Demandez aux élèves de réfléchir sur leurs recherches concernant le sable et la terre. Commencez une discussion libre sur les changements que les données suggèrent. Posez les questions suivantes :

Combien de temps, d'après vous, cela prendrait-il pour réduire un morceau de granite en sable ?

Comment définiriez-vous la vitesse de ce changement : comme du long terme, un changement géologique ?

Que va-t-il encore arriver à la terre et au sable que nous avons examinés ?

Ajoutez quelques articles au tableau de changements de classe, y compris la transformation de la roche en sable et en petites roches et de la matière vivante en terre. Demandez aux élèves de compléter les colonnes avec vous.

Travail à la maison

Encouragez les élèves à ramasser d'autres échantillons de sable et de terre. Demandez-leur de montrer aux adultes, chez eux, comment ils peuvent séparer les échantillons en différentes parties. Permettez aux élèves d'emprunter une loupe pour l'emporter chez eux.

Prolongeons...

Organisez une correspondance avec une autre classe d'une autre région afin de ramasser et d'échanger des échantillons de sable. Le sable peut être composé de nombreux types de minéraux.

La terre se forme lentement ; cela peut prendre 500 ans pour former 5mm de terre qui peut être balayé en quelques minutes. Demandez leur de rechercher des renseignements sur des contrées mal entretenues, et dont les sols ont été ravinés par la pluie, le déboisement de la forêt amazonienne dont les racines des arbres fixaient le sol, mais aussi certaines îles, maintenant désertiques et qui, à l'époque des grandes colonisations, ont vu leur végétation florissante disparaître, broutée par les quelques têtes de bétail que l'on y avait introduites. Voilà une bonne occasion de discuter à nouveau des changements à long terme et à court terme : à long terme pour créer, à court terme pour détruire.

Rien qu'aux USA, il y a 70.000 variétés de sols. Demandez leur de ramasser dans des petits sacs plastiques, différentes sortes de terre, issues du terrain de jeu, de sous les arbres, d'une colline, d'un parc, mais aussi près de chez eux. Comparez la couleur, la texture et l'odeur. D'après eux, quelles terres seraient les meilleures pour faire pousser des choses et pourquoi ? Demandez aux élèves de mettre chaque échantillon dans une carafe d'eau, de secouer les carafes, et puis de comparer les formations de couches après dépôt.

Nom :

Date :

Page A du cahier de sciences

Des roches au sable

Echantillons 1 de sable - *sable de quartz*

Sur du papier, séparez les différents grains de sable. Dessinez et décrivez les différentes sortes de grains de sable. Collez un échantillon de ces grains de sable en dessous de chaque dessin et faites en une description.

Remarquez-vous des similitudes parmi le sable, les roches que vous avez étudiées et l'échantillon de granite. Si oui, décrivez-les

Nom :

Date :

Page B du cahier de sciences

Du sable et encore du sable

Echantillons de sable 2

Séparez le sable en ses différents grains. Dessinez et décrivez les différentes sortes de grains de sable. Collez un échantillon de ces grains de sable en dessous de chaque dessin et faites en une description.

Comment ce sable se différencie-t-il du sable de quartz ? Comparez la forme, la couleur et la dimension du grain.

Dans quelles mesures ce sable est-il identique au sable de quartz ?

Nom :

Date :

Feuille de prise de notes de groupe

De la roche au sable et du sable à la roche

1. Revoyez ce que vous avez fait dans la séquence 12 avec le sable, et ce que vous y avez appris. Votre tâche est de découvrir de quoi est faite la terre et de trouver une explication ou une théorie sur la provenance de la terre. Discutez et écrivez vos idées.
2. Demandez à un responsable du matériel de ramasser les échantillons de terre, 4 loupes, 4 feuilles de papier blanc, et un journal pour protéger votre bureau.
3. Observez la terre attentivement, décrivez ce que vous voyez.

Nom :

Date :

Feuille de prise de notes de groupe

De la roche au sable et du sable à la roche page 2

1. Revoyez toutes vos idées, connaissances, expériences, et observations, et prenez notes de vos hypothèses sur ce qu'est la terre et d'où elle provient

5. Essayez d'expliquer clairement comment vous pourriez vérifier vos hypothèses.

Séquence 15

Les fossiles

Temps suggéré

3 séances de 30' ou 1 séance de 1 h + 1 séance de 30'

Termes scientifiques

- *Paléontologue*
- *Fossile*
- *préhistorique*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves étudient les fossiles. Pour ce faire, ils combinent ce qu'ils ont appris du temps géologique dans la séquence 9 à leur compréhension des changements lents dans les roches et les sols qui composent la surface de la terre. Les fossiles sont présentés comme des repères et sources de renseignement sur les événements et les changements qui se sont produits, il y a des millions d'années. Les élèves examinent de vrais fossiles et font des hypothèses sur leur apparition. Puis, ils essaient de simuler les démarches de fossilisation et spéculent sur comment les gens à l'avenir pourraient considérer les fossiles qu'ils ont fait comme étant la preuve d'événements ayant pu, ou non, arriver.

Objectifs

Le élèves apprennent comment les fossiles se sont formés.

Les élèves apprennent que les fossiles apportent la preuve de changements qui se sont produits dans un passé lointain, à l'échelle géologique.

Les élèves étudient les fossiles pour faire des hypothèses sur le passé.

Les élèves simulent les démarches de fossilisation.

Matériel*Pour chaque élève :*

Page du cahier de sciences
1 petit objet pour fabriquer un fossile

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 fossile
4 loupes
4 tasses en carton
Vaseline
1 règle
1 collection de roches de la séquence 10 (qui devra comprendre des échantillons de roches sédimentaires et si possible, des échantillons du matériel dont est fait le fossile, où dans lequel il est enfermé)
16 cure dents
Papier journal pour protéger l'espace de travail du groupe.

Pour la classe:

1 feuille de papier 1m x 2 m
Feutres noirs
1 récipient pour mélanger le plâtre
1 règle plate
1 tasse en carton
Papier journal
De l'eau
Plâtre

- Les élèves aiment beaucoup cette séquence. Cependant si votre temps est limité, il est possible de l'éliminer sans interrompre le déroulement du module.
- Demandez à un bibliothécaire de vous aider à trouver des livres de références sur les dinosaures et les fossiles.
- Rassemblez les fossiles de l'école, d'un musée local, et/ou d'un magasin spécialisé.

Note

Les fossiles sont des représentations conservées de la vie préhistorique. Certains sont formés quand un objet est recouvert de sédiments avant d'être détruit par la rouille ou qu'il soit emporté par l'eau ou le vent. Les variétés les plus communes disponibles pour les salles de classe sont tout simplement les impressions d'animal ou de plante laissées dans la boue ou des sédiments de sable. Ce genre de fossile est appelé un moule. Les impressions dans le plâtre que les élèves vont faire, sont comme cela. Un autre fossile facile à trouver est le "moulage", où le moule s'est rempli de sédiments qui se sont solidifiés et sont devenus une copie, en roche, de l'organisme d'origine. Une troisième sorte de fossile est celle dans laquelle la forme de l'objet d'origine est remplacé par des minéraux et est ainsi devenu de la roche. Des exemples de tels fossiles minéralisés sont le bois pétrifié, des coquilles de coquillage, des dents, et des os. Ceux-ci ressemblent le plus en apparence à la plante ou à l'animal vivant. Les autres sortes de fossiles sont des impressions telles que des traces de pas, ou des formes de feuilles mortes et des fossiles de traces tels que les traces ou les terriers d'animaux qui démontrent la présence d'organisme.

- Assurez-vous que les lignes de temps soient visibles.
- Dessinez un diagramme comme celui décrit dans la deuxième partie du questionnaire final (Evaluation finale).
- Ramassez et installez le matériel.

Note

Une fois que le plâtre durcit, il est difficile de l'enlever des récipients. Utilisez des récipients jetables et ne jetez jamais de plâtre liquide dans un évier. Le plâtre n'abîmera pas la peau ou les vêtements. On peut le brosser ou le laver quand il est sec.

Ne mélangez pas le plâtre à l'eau tant que les élèves ne sont pas prêts pour les simulations de fossile car le plâtre durcit rapidement. Si vous avez une grande classe, il sera peut-être préférable de mélanger dans de plus petits récipients. Remplissez un récipient d'eau (autant que vous souhaitez avoir de plâtre). Versez le plâtre dans l'eau à l'aide d'une cuillère jusqu'à ce que le plâtre dépasse légèrement en surface. Mélangez pendant 2 minutes, puis versez-le, soit dans le moule, soit dans un récipient pour faire un contre-moule. Si vous faites un contre-moule, n'insérez l'objet qu'au bout de 3 à 4 minutes lorsque le plâtre commence juste à prendre (vous pouvez le protéger avec du film étirable). Dans tous les cas, n'oubliez pas de tapoter légèrement les bords du récipient de manière à enlever les bulles d'air coincées dans le plâtre. Le moule est démoulable en 24 heures, et complètement sec en 72 heures à peu près.

- Avant la deuxième séance, préparez votre poste de mélange. Couvrez le de papier journal. Préparez une bouteille d'eau, du plâtre, une tasse en carton pour servir de petite pelle, une règle plate pour tenir lieu de mixeur et un récipient jetable pour mélanger le plâtre. Essayez de faire un fossile d'avance pour avoir une idée du temps que cela prend quand vous travaillerez avec le plâtre.
- Trouvez un endroit pour que les fossiles simulés puissent sécher à l'abri durant la nuit.
- Faites une copie de la feuille du cahier de sciences pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Quels renseignements les élèves peuvent-ils rassembler à partir de l'aspect d'un fossile et du matériau dans lequel il est enfermé ?
- ✓ Les élèves peuvent-ils bien expliquer ce que leur révèle le fossile au sujet du site ou de la roche dans lequel il a été trouvé ?

Comment démarrer...

On présente les fossiles à la classe

Première séance

Demandez à la classe de regarder les échelles de temps de la séquence 9. Montrez la ligne de temps qui remonte à 10 ans. Demandez aux élèves quelles sortes de preuves de changements ils ont trouvées qui indiquent des changements qui ont eu lieu lors des 10 dernières années. Utilisez le tableau de changement de la classe pour rappeler quelques unes des preuves que les élèves ont trouvées dans les expériences d'apprentissage jusqu'à présent. Leurs suggestions pourraient être les suivantes :

Des habits d'enfants devenus trop petits.

Des impressions de feuille et des empreintes de pieds sur le trottoir

De la boue qui s'est accumulée sur les murs ou les sols.

Des événements dont ils ont été eux-mêmes les témoins, comme couper des arbres ou faire des trous.

Des feuilles ou des ordures qui se sont accumulées dans un coin de la cour de récréation.

Des "nids de poule" qui se sont formés dans les rues.

Demander aux élèves de déterminer à quelle époque sont intervenus ces changements et d'ajouter ce renseignement à l'échelle de temps ?

Demandez aux élèves de réfléchir et de noter tous les changements qui ont pu intervenir au cours des 240 dernières années. Leurs suggestions pourraient être les suivantes :

Des concessionnaires de marque automobile ont ouvert.

Une école a été construite il y a 50 ans.

Un gros arbre.

Des centres commerciaux ont été construits.

Des parkings ont été pavés.

Des immeubles ont été construits.

Des marches qui s'affaissent et ont été usées.

Des routes ont été construites.

Exploration et découverte

Les élèves examinent et font des déductions sur l'origine de certains fossiles.

Demandez aux élèves de regarder l'échelle de temps géologique. Posez les questions suivantes :

Quelles sortes de preuves avons-nous des changements ou des événements qui ont eu lieu il y a des millions d'années ?

Le pays a-t-il changé depuis ? Comment le savons-nous ?

Quelqu'un sait-il comment nous pouvons découvrir quels étaient les plantes et les animaux à l'époque ?

Il est possible que les élèves suggèrent les fossiles, mais si non, dites leur que les fossiles sont une sorte de preuve d'événements ou de changements qui ont eu lieu avant que les gens soient ici pour les voir et en prendre note. Dites aux élèves que les fossiles sont parfois utilisés pour déterminer le temps et l'ordre dans lesquels les événements géologiques ont eu lieu.

Divisez la classe en groupes:

Demandez à un élève de chaque groupe de ramasser les loupes, la règle, la collection de roches, et un fossile. Distribuez la page du cahier de sciences.

Demandez aux élèves, dans leurs groupes, d'examiner et de discuter de leurs fossiles puis de le dessiner soigneusement sur la feuille du cahier de sciences. Rappelez-leur d'utiliser les loupes et de noter des renseignements détaillés sur la texture, la qualité, et la forme de leur fossile.

Quand la plupart des élèves auront terminé leurs dessins, demandez leur d'arrêter de travailler mais de rester dans leurs groupes. Demandez à un membre de chaque groupe de décrire à toute la classe, le fossile que le groupe observe.

Demandez aux élèves de suggérer quelle a pu être l'origine du fossile. Stimulez leurs pensées en posant les questions suivantes :

Comment ce fossile est-il devenu un fossile ?
Donne-t-il l'impression d'être une partie d'une plante ou d'un animal ?
Pouvez-vous dire s'il s'agit de la plante ou de l'animal complet ?
Ce fossile vous rappelle-t-il une plante ou un animal qui vit aujourd'hui ?
Pourquoi pensez-vous cela ?
Avez-vous déjà vu un fossile comme celui-ci, si oui, où ?
Quels détails avez-vous vus quand vous avez utilisé la loupe ?

Dites aux élèves que la plante ou l'animal fossile est conservé dans la roche parce qu'il a été enterré par des sédiments qui se sont alors transformés en roche.

Demandez aux élèves d'associer leur fossile à une des sortes de roches de leur collection.

Quand les membres de chaque groupe auront eu assez de temps pour examiner leur fossile, demandez leur de les échanger avec un autre groupe pour leur donner l'occasion d'en examiner un autre différent, et d'en noter toutes les descriptions sur les pages du cahier de sciences. Si vous avez le temps, faites plusieurs échanges de fossiles.

Ramassez les fossiles et rassemblez la classe. Montrez chaque fossile et si vous le pouvez, faites remarquer aux élèves où chaque fossile se situe sur l'échelle de temps géologique.

Dites aux élèves que ce sont les paléontologues qui étudient les fossiles. Expliquez que les paléontologues observent et prennent des notes sur les fossiles qu'ils trouvent et sur la roche dans laquelle ils les trouvent.

Dites aux élèves qu'ils vont reproduire une sorte de fossile dans la classe. Demandez aux élèves d'apporter des objets qu'ils aimeraient utiliser pour simuler la formation des fossiles. Expliquez qu'ils vont faire des impressions de ces objets. C'est pourquoi les objets doivent avoir une forme plate - par exemple, des boutons, des pièces de monnaie, de petits jouets. Les objets doivent être assez petits pour tenir dans une tasse en carton.

Construire du sens

Les élèves discutent des fossiles à l'échelle des temps géologiques.

Exploration et découverte

Les élèves simulent la formation des fossiles.

Deuxième séance

Demandez aux élèves d'aller chercher l'objet qu'ils ont choisi pour faire un fossile prétendu ou simulé.

Divisez la classe en groupes de 4. Demandez à un élève de chaque groupe de ramasser assez de papier journal pour protéger l'espace de travail du groupe. Demandez à un autre élève d'aller chercher 4 tasses en carton, de la vaseline, et 16 cure-dents.

Demandez à chaque élève de prendre une tasse et de l'étiqueter avec son nom ou ses initiales.

Revoyez les directives avec toute la classe :

1. Assurez-vous que l'objet que vous utilisez est propre.
2. Recouvrez le de vaseline.
3. Demandez que l'on verse une couche de plâtre dans votre tasse.
4. Installez l'objet sur le plâtre, et placez les cure-dents autour du bord.
5. Demandez que l'on vous verse du plâtre dans la tasse pour recouvrir l'objet.

Construire du sens

Les élèves discutent pour savoir de quelle manière les vrais fossiles et leurs fossiles simulés peuvent révéler des événements en cours ou qui ont eu lieu.

Faites votre plâtre, et dites aux élèves de lever la main quand ils sont prêts afin que vous versiez la couche de base.

Parcourez la classe et versez environ 3 cm de plâtre dans chaque récipient.

Rappelez aux élèves de placer leurs objets au milieu du plâtre, de le pousser légèrement pour faire une impression, et d'installer des cure-dents autour des bords afin d'aider la séparation des couches.

Enfin, versez suffisamment de plâtre pour couvrir l'objet (au moins 1,5 cm), et demandez aux élèves de placer leur récipient à l'endroit désigné, et de le laisser durcir toute la nuit.

Troisième séance

Invitez les élèves à aller chercher leur récipient à fossile, à déchirer les tasses en carton, et à séparer doucement les couches en tirant sur les cure-dents (quelque fois, l'usage d'un coupe-papier ou d'une lime à ongles est nécessaire). Demandez aux élèves d'enlever et de nettoyer l'objet. Demandez leur d'examiner leur fossile simulé.

Commencez une discussion de classe :

Quand les fossiles se forment naturellement, qu'advient-il de l'objet ?

Que pouvez-vous dire au sujet de l'objet en regardant le fossile simulé ?

Pouvez-vous dire s'il était dur ou mou ?

Pouvez-vous dire de quelle couleur il était ?

Si vous étiez paléontologue et trouviez votre fossile, pourriez-vous décrire l'objet clairement ?

Comment ? Sinon pourquoi ?

Dans quelles mesures votre fossile simulé ressemble-t-il au vrai fossile que vous avez regardé ?

Demandez aux élèves si quelqu'un devait trouver ces fossiles dans des centaines, des milliers, ou même des millions d'années de maintenant, ce qu'il ou elle pourrait en conclure au sujet de votre classe. Quel genre de problèmes cela pourrait provoquer ? Expliquez que, tout comme les gens dans le futur pourraient apprendre des choses de ces fossiles simulés, les paléontologues de notre époque apprennent également grâce aux fossiles tels que ceux qu'ils ont étudiés en classe. Encouragez et stimulez la réflexion des élèves en posant les questions suivantes :

Quels événements pourrions-nous apprendre en regardant des fossiles ?

Que pouvons-nous apprendre du changement qui s'est ou qui est en train de se produire ?

Si vous trouviez un fossile d'os de baleine ou une coquille de palourde aux alentours de votre école, que pourriez-vous deviner des changements qui auraient pu avoir lieu dans la région ?

Supposons que vous trouviez un fossile d'une plante tropicale dans un endroit très froid comme l'antarctique - Quelles pourraient être vos hypothèses du bouleversement survenu sur ce continent ?

Supposons que vous trouviez un fossile qui ressemble mais n'est pas exactement comme une plante ou un animal qui existe de nos jours - à quels changements pourriez-vous penser ?

Si vous trouviez un fossile d'une plante ou d'un animal qui n'existe plus de nos jours, que pensez-vous qu'il ait bien pu se passer ?

Note :

Vous voudrez peut-être encourager la discussion sur les différentes sortes de fossiles décrites dans la note de la préparation préalable.

Travail à la maison

Demandez aux élèves d'emporter leur fossile chez eux et de demander aux membres de leur famille de deviner de quoi il s'agit.

Prolongez...

Demandez aux élèves d'écrire une histoire dans laquelle ils prétendent être le premier découvreur de fossiles d'os de dinosaures. Qu'ont-ils d'abord pensé qu'ils étaient ? Quel a été leur sentiment lorsque d'autres scientifiques ont prétendu qu'ils avaient tort. Qu'ont-ils fait pour essayer de prouver qui avait raison ?

Demandez à un géologue ou un paléontologue de rendre visite à la classe pour parler des fossiles et de la manière dont ils se forment.

Demandez si on trouve des fossiles dans votre région. Essayez d'inviter des scientifiques des deux sexes à venir dans votre classe.

Allez dans un musée qui expose des fossiles.

Invitez les élèves à rechercher d'autres sujets s'y rapportant, tels que les mammoths trouvés gelés dans les glaciers (avec de la nourriture dans leur bouche et estomac), ou des nids d'œufs de dinosaures et des insectes fossiles qui ont été trouvés dans de l'ambre (la résine d'arbre fossilisée).

☞ **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences Les fossiles

Sur la feuille ci-dessous, dessinez et donnez des descriptions complètes des fossiles que vous avez étudiés (utilisez le dos de cette page si vous avez besoin de plus de place)

Fossile 1:

Fossile 2:

Séquence 16

Biographie d'une
roche

Temps suggéré

1 séance de 45 minutes, plus du temps pour écrire

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, la classe écrit « l'histoire » d'une roche, en terminant avec son emploi dans une statue du quartier. Dans ce cas, les élèves révisent et font une synthèse du renseignement qu'ils ont obtenu sur la formation de la roche et du changement qui peut se produire sur de longues périodes géologiques. Chaque groupe prépare au moins une image pour illustrer l'histoire.

Objectifs

Le élèves revoient les changements significatifs qui peuvent se produire sur la surface de la terre à travers le temps.

Le élèves font la synthèse et appliquent ce qu'ils ont appris sur le changement des roches.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Papier pour écrire

Pour chaque groupe de 4 élèves :

1 morceau de papier 1 m x 2 m

Papier pour les légendes

Pastels, crayons de couleur et feutres

Papier supplémentaire pour les biographies et légendes des élèves

Pour la classe

Des articles de livres et de magazines au sujet des roches et des glaciers

Pour le professeur

Ruban adhésif

Préparation préliminaire

- Recherchez des articles de magazines et des livres concernant des roches, des paysages en transformation et des glaciers.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences pour chaque élève.
- Sélectionnez des morceaux de calcaire et de marbre de la collection de votre classe et obtenez en d'un musée ou d'une collection d'école supérieure.
- Essayez de localiser une statue de marbre dans le quartier pour la décrire ou la montrer à la classe. Si vous ne pouvez pas le faire, essayez de trouver un immeuble qui ait du marbre à l'extérieur ou à l'intérieur. En alternative, trouvez des photographies de fabuleuses statues (telles que le David de Michel-Ange) ou des immeubles faits de ces matériaux. Les élèves peuvent mener à bien cette activité sans avoir un morceau de marbre, si votre recherche de statue ou d'immeuble locaux n'a pas réussi.

Evaluation

- ✓ Ceci est une expérience d'écriture cumulative. Son but est (a) de faire la synthèse de tout ce qui a été appris sur la formation et le changement des roches et (b) de montrer si les élèves ont compris le concept de changement, la cause du changement et la preuve du changement.
- ✓ Évaluez les biographies des élèves pour leur plausibilité, créativité et exactitude des concepts.
- ✓ Les élèves utilisent-ils tout ce qu'ils ont appris ou ne se réfèrent-ils seulement qu'au cours sur les roches ?

Comment démarrer...

Les élèves examinent le tableau de changement de la classe pour des renseignements qui pourraient être utiles dans une biographie d'une roche.

Demandez aux élèves de vous dire ce qu'ils entendent par biographie. Rappelez leur l'histoire The big Rock. Dites leur que The big rock est une biographie d'un morceau de granite. Expliquez que en tant que classe, les élèves vont écrire une biographie d'une roche différente, et une qui, maintenant a été utilisée pour faire la statue du quartier (ou une partie de l'école ou ce que vous voudrez).

Dites aux élèves que la plupart des renseignements qu'ils ont appris au sujet du changement peuvent être utilisés dans une telle biographie. Demandez leur de regarder le tableau de changements de la classe et de montrer des changements qui pourraient être utilisés dans une biographie d'une roche.

Exploration et découverte

Les élèves font et illustrent la biographie d'une statue dans un quartier.

Commencez par dire aux élèves que la statue est faite de marbre, que le marbre est métamorphosé ou changé, à partir du calcaire, et que le calcaire est fait de coquilles des créatures de la mer.

Demandez à la classe de réfléchir aux étapes dans la vie du marbre. Posez les questions suivantes :

Qu'aurait-il pu se produire au début ?

Qu'aurait-il pu arriver juste avant que la roche soit transformée en une statue ? Avant cela ?

Relancez la recherche si nécessaire, en posant les questions suivantes :

Quelle sorte de roche est le calcaire ?

Que savez-vous des roches sédimentaires ?

Comment le calcaire est-il devenu marbre ?

Comment des changements dans le pays pourraient influencer la roche ?

Regardez le tableau de changement de la classe, voyez-vous des causes de changements qui pourraient avoir de l'influence sur la vie de cette roche.

Note

Vous pouvez vouloir (a) limiter le nombre d'événements que les élèves inscrivent au nombre de groupes que vous avez ou (b) en donner plus d'un à chaque groupe.

Encouragez les élèves à dire ce qu'il pourrait arriver à la roche dans l'avenir, et d'inclure ce renseignement comme une suite « à la biographie ».

Prenez note des suggestions de la classe sur le tableau, en les organisant d'une façon chronologique et en demandant aux élèves :

Quel changement se produit d'abord ? Qu'est-ce qui le suit ?

Y a-t-il un événement que vous vouliez insérer entre ces deux changements ?

Expliquez que chaque groupe fera un dessin pour illustrer la biographie. Divisez la classe en groupes. Demandez à chacun des groupes, de discuter pour savoir quelle partie de la biographie, il voudrait illustrer.

Faites attention que deux groupes ne choisissent pas la même partie et donnez à chaque groupe un grand morceau de papier et des pastels ou feutres.

Laissez assez de temps aux groupes pour terminer leurs illustrations.

Quand les groupes commencent à travailler, distribuez un morceau de papier à chacun, en demandant à un des membre d'écrire une légende au dessin en cours de préparation par le groupe.

Quand vous circulerez parmi les groupes, encouragez le travail collectif et assurez-vous que tous les élèves participent.

Construire du sens

Les élèves discutent de la biographie de classe sur la statue de marbre.

Quand les groupes auront eu assez de temps pour terminer leur dessin, rassemblez la classe.

Demandez aux élèves - un membre pour chaque groupe - d'accrocher les dessins par ordre chronologique sur le mur ou le tableau (ceci de façon temporaire).

Demandez à un second membre de chaque groupe, d'accrocher les légendes. Discutez des démarches de la biographie sur la statue de marbre. Posez les questions suivantes :

Quels sont les changements survenus dans l'histoire ?

Qu'est-ce qui prouvent l'existence de ces changements ?

Demandez aussi :

D'après vous, que pouvons-nous apprendre au sujet des changements de l'environnement en étudiant la biographie de cette roche ? ou d'autres roches ?

Que pensez-vous qu'il va arriver à la statue lors des prochaines années ?

Les 100 années à venir ? Au delà ?

Faites passer la page du cahier de sciences.

Demandez aux élèves d'écrire et d'illustrer la biographie d'une roche de leur choix. Ressortez des magazines et des livres en tant que sources de renseignements. Les élèves peuvent choisir une roche volcanique ou d'autres sortes de roches éruptives, un genre différent de roches métamorphiques, ou une roche sédimentaire mais ils doivent savoir comment la roche s'est formée. Comment a-t-elle été transportée, s'est-elle changée, déposée et où on peut la trouver aujourd'hui. Encouragez les à réfléchir sur ce que va advenir cette roche.

Les élèves écrivent des biographies de leurs propres roches

Travail à la maison

Il faut que les élèves demandent à un adulte chez eux, de trouver des illustrations dans les journaux et magazines qui aident à illustrer leur biographie de roche.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de se documenter sur les glaciers afin d'apprendre si la région qu'habitent les élèves n'a jamais été envahie par la glace. Encouragez les à prendre note de certaines caractéristiques géologiques que certains glaciers ont laissé derrière eux, telles que les marais, les montagnes et de grosses pierres disséminées.

Les illustrateurs scientifiques sont des artistes qui dessinent des spécimens d'animaux ou de plantes ou essayent de recréer des événements passés avec autant d'exactitude que possible. Invitez un illustrateur scientifique à venir dans la classe. Contactez une maison d'édition, un aquarium, un musée de sciences où vous pourrez en localiser un.

Commencez une recherche sur les volcans, tremblement de terre, et autres changements catastrophiques qui se produisent relativement vite mais provoquent des changements majeurs dans l'environnement.

☞ **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Biographie d'une roche

D'abord, décidez sur quelles sortes de roches vous aimeriez écrire. Quand vous écrirez la biographie, réfléchissez à l'origine de ce genre de roche, aux changements quelle a subi. Expliquez où l'on peut la trouver et ce qu'elle va devenir.

Séquence 17

**Visite du dernier
site**

Temps suggéré

1 séance de 20 minutes et 1 séance de 45 minutes plus du temps pour écrire

Vue d'ensemble

Ici les élèves visitent leur parcelle pour la troisième et dernière fois. Comme dans les précédentes visites, ils observent la parcelle, font des cartes et prennent des notes dans leurs cahiers d'expériences. Quand les groupes concernés auront fini leur grand dessin, les élèves compareront tous les dessins de parcelle et discuteront des changements qu'ils ont trouvés. Ils proposent les changements qu'ils voudraient apporter dans leur parcelle et/ou ceux qu'ils voudraient arrêter. Ils suggèrent des façons d'influencer ce qui arrive.

Objectifs

Les élèves observent et prennent note des preuves de changement dans leur parcelle, en discutent les causes, et les ajoutent au tableau de changement de la classe.

Les élèves décident des changements qu'ils voudraient voir se produire ou non, dans leur parcelle.

Les élèves recherchent de quelle manière ils pourraient influencer sur de tels changements.

Matériel

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Porte-papiers

Page du cahier de sciences de la séquence 4

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Feuille de prise de note du groupe

Pour la classe :

Trombones ou ficelle

2 morceau de papier calque

Feutres effaçables

Préparation préliminaire

- Si possible, demandez à un aide de vous accompagner lors des sorties de classe.
- Sur les morceaux de papier calque que les groupes concernés utiliseront pour dessiner les cartes de site de classe, dessinez les contours de chaque parcelle qui correspondent avec les cartes existantes de sorte que les dessins seront alignés lors de leur assemblage.
- Disposez le tableau des prédictions de changements afin que tout le monde puisse le voir.
- Faites une copie de la page du cahier de sciences pour chaque élève.
- Assurez-vous d'avoir assez de parents ou d'aides pour surveiller les groupes.

Evaluation

- ✓ Dans quelle mesure les solutions proposées par les élèves pour arrêter ou accélérer le changement de leur choix, sont-elles pratiques ?
- ✓ Les élèves ont-ils relié leurs suggestions aux causes de changements déduites ?
- ✓ Les élèves mesurent-ils le pour et le contre de chaque suggestion qu'ils émettent pour influencer le changement ?
- ✓ Les élèves écoutent-ils et bâtissent-ils sur les idées des uns et des autres pendant les discussions ?

Comment démarrer...

Les élèves discutent des changements qu'ils pensent trouver sur la parcelle

Exploration et découverte

Les élèves vont à leur parcelle et prennent note de toute preuve de changement qui s'est produite depuis leur dernière visite.

Première séance

Dites aux élèves qu'ils vont faire leur dernière visite sur leur site. Revoyez les prédictions qu'ils ont faites et demandez leur s'ils veulent en ajouter. Demandez leur de suggérer la preuve de changement qu'ils aimeraient trouver.

Encouragez la discussion en posant les questions - par exemple :

Qu'est-il arrivé à l'extérieur depuis la dernière visite qui pourrait avoir une influence sur ce que vous trouverez sur vos parcelles ?

Pensez-vous que vous pourriez trouver une nouvelle preuve d'évidence cette fois ? Pourquoi et pourquoi pas ?

Vérifiez que les élèves se rappellent comment trouver l'endroit exact de leurs parcelles.

Assurez-vous que les groupes désignés pour dessiner les changements cette fois, se rendent compte que c'est leur tour .

Demandez aux élèves de se rassembler dans leur groupe d'origine avec un surveillant pour les visites de sites. Demandez à un membre de chaque groupe de faire passer les pages du cahier de sciences ainsi que les porte-papiers.

Allez aux sites et demandez à chaque élève à l'aide de la page du cahier de sciences, de faire un croquis de la parcelle. Rappelez aux élèves que leurs dessins doivent être aussi précis que possible, ils devront dessiner autant de détails qu'ils pourront trouver et décrire les détails qui n'apparaissent pas clairement sur leur dessin.

Après 15 minutes, retournez dans la salle de classe.

Avant le prochain cours, donnez du temps aux groupes désignés pour travailler sur la carte de site de classe. Ils utiliseront pour cela du papier calque et des feutres effaçables.

Construire du sens

Les élèves discutent des changements qui se sont produits pendant ces dernières semaines.

Deuxième séance

Attachez les nouveaux dessins des parcelles au précédent dessin avec des clips ou de la ficelle. Invitez les élèves à ajouter toute preuve dont ils ont pris note sur leur propre dessin qui n'apparaît pas dans le grand dessin du groupe désigné.

DESSIN

Pendant que les élèves regardent les grands dessins de chaque parcelle, demandez :

Quelle preuve de changement apparaît dans chaque dessin ?

Avez-vous la preuve qu'un changement ne s'est produit qu'une seule fois ?

Les changements sont-ils d'origine humaine ou non humaine ?

Les changements observés lors de la dernière visite sont-ils comparables avec les prédictions que vous aviez faites dans la séquence 13 ?

S'il y a des exemples de preuve de changements, demandez à la classe de vous aider à les ajouter au tableau de changements de la classe.

Les élèves s'entretiennent sur ce qui pourrait influencer les changements dans leur parcelle.

Divisez la classe en groupes cartographes, et demandez aux élèves de revoir les pages du cahier de sciences de la séquence 4. Demandez leur si ces dernières semaines, ils ont trouvé la preuve d'une sorte de changements qu'ils aimeraient arrêter, ou s'il y a des changements qu'ils aimeraient intensifier (les suggestions de changements possibles comprennent moins d'ordures, plus de plantes à faire pousser et moins de perte de terre).

Distribuez la fiche de prise de note du groupe. Demandez à chacun de réfléchir à l'influence qu'il souhaiterait avoir sur la parcelle, et de noter les suggestions sur la feuille de prise de note de groupe. Incitez les à réfléchir sur les questions suivantes :

Le changement sur lequel vous voudriez avoir de l'influence peut-il être prédit – quel est l'impact de la circulation des piétons ou de la pousse des plantes ?
Est-il possible d'avoir une influence sur ce changement ?
Pouvez-vous l'accélérer, le ralentir, l'augmenter ?

Quand les groupes auront terminé leur feuille, invitez les à échanger leurs propositions. Puis, mettez les à l'épreuve en posant des questions suivantes :

Cette approche pourrait-elle provoquer un problème ?
Quelqu'un dans le voisinage s'y opposerait-il ?
Quelqu'un peut-il suggérer une autre possibilité qui pourrait avoir l'accord de tous.

Si vous modifiez votre emplacement, à quoi ressemblerait-il dans 10 ans, 200 ans, 1 million d'années.

les élèves écrivent une biographie de leur parcelle.

Revoyez avec les élèves tout le travail effectué sur le changement. Le tableau de changements de la classe suggère l'importance et la variété des changements qu'ils ont autour d'eux.

Parcourez la biographie d'une roche que la classe a écrite et illustrée au cours de la séquence 16.

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant écrire ou dessiner ce qu'ils pensent sur l'histoire de leur parcelle dans un an, 10 ans, 100 ans et un million d'années. L'histoire peut être une série de dessins avec des légendes, comme l'était leur biographie d'une roche ou un tableau à feuilles.

Rappelez aux élèves de penser aux changements provoqués par des facteurs humains ou non humains, les changements à court terme, à long terme et même les changements géologiques.

Encouragez les élèves à avoir recours à leur imagination pour prédire l'avenir de leur parcelle.

Demandez à la classe de comparer le travail du module - les tableaux, les collections, les histoires et les dessins - avec l'ensemble de l'école.

Prolongeons...

Demandez aux élèves de faire une synthèse des raisons pour lesquelles ils veulent influencer sur les changements qu'ils ont choisis.

Invitez en classe, quelqu'un qui puisse discuter des problèmes d'environnement et de la variété des impacts qu'un simple changement peut avoir - par exemple : un scientifique de l'environnement, une personne de la protection de l'environnement ou quelqu'un qui travaille pour une organisation de l'environnement, telle que Greenpeace. Discutez, en tant que groupe de l'impact que peut avoir chaque personne et comment elle peut apporter un changement positif aux problèmes de l'environnement.

Demandez à la classe de choisir un changement qu'elle aimerait faire pour améliorer l'environnement de l'école. Comme de recycler les vieux papiers, d'utiliser des récipients réutilisables pour emballer un casse-croûte ou de prendre soin du matériel et des livres de classe pour qu'on n'ait pas à les remplacer si souvent. Demandez aux élèves d'élaborer un plan à présenter à l'administration et aux autres classes pour approbation. Aidez les élèves à mener à bien leur plan.

👉 Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Visite du dernier site

Dessinez la parcelle de la classe que votre groupe a observée. Notez toutes les preuves de changement et de tous les détails que vous pourrez remarquer. Si nécessaire, utilisez le dos de la fiche pour continuer votre description.

Parcelle d'école - après _____ - semaines

Sécurité

N'allez pas au delà des limites fixées par votre professeur ! Ne touchez rien qui pourrait être dangereux. Restez avec votre groupe et n'oubliez pas de suivre toutes les règles de sécurité pour les sorties.

Nom :

Date :

Feuille de prise de note de groupe

La dernière visite au site

Dans l'espace ci-dessous, décrivez comment votre groupe aimerait influencer sur un changement dans la parcelle de classe.

Evaluation finale

Temps suggéré

Le temps dépend de comment vous choisirez d'organiser l'évaluation de compétences.

Vue d'ensemble

Les élèves ont terminé les séquences Lire l'environnement. Il est temps d'évaluer leur niveau de connaissance et de compréhension des concepts de ce module et leurs démarches de Savoir-faire. L'évaluation finale se compose de deux parties, l'évaluation des compétences en utilisant des activités pratiques, la simulation, des explications orales et le questionnaire final.

Objectifs

Evaluer le niveau d'informations de l'élève, la compréhension des concepts et les compétences à résoudre les problèmes.

Matériel

Pour chaque élève :
Le questionnaire final

Pour chaque groupe de 4 élèves :
Feuille d'évaluation de performance
2 ou 3 roches
morceaux de craie
brique ou ciment
de l'eau
du vinaigre
un marteau pour briser la glace
des lunettes de protection
des récipients pour tester les effets de l'acide sur les matériaux (voir séquence 6)
du papier pour leurs notes

Préparation préliminaire

- Déterminez une stratégie pour conduire une évaluation. Nous vous encourageons à commencer par l'évaluation de performance. Quand les groupes d'élèves auront fini le travail, il faudra qu'ils vous expliquent leurs résultats. Si vous ne voulez pas installer un grand nombre de postes, vous pourrez choisir de faire travailler la moitié de la classe sur l'évaluation écrite ou un autre travail pendant que l'autre moitié travaille à des postes expérimentaux ou parlent avec vous. Il vous faudra décider d'avance ou avec les élèves s'ils doivent présenter leurs résultats oralement ou par écrit ; à vous seulement ou à la classe entière. Peut-être préférerez-vous circuler et poser des questions pendant qu'ils travaillent.
- Faites une copie du questionnaire final pour chaque élève et une copie de la feuille des compétences pour chaque groupe de 4 élèves.
- Ramassez le matériel. Les élèves choisiront une table de fourniture générale et assurez-vous qu'il y ait suffisamment de matériel pour tous les groupes qui travaillent en même temps sur l'évaluation des compétences.

Evaluation finale

Première partie -évaluation de performance

- ✓ Le but de l'évaluation des compétences est d'évaluer les compétences des élèves à résoudre des problèmes, leurs compétences expérimentales et d'interaction de groupes. Vous pourrez voir quels concepts ont les élèves qui leur permettent d'expliquer un problème spécifique. Si les élèves ne comprennent pas la tâche, expliquez la.

Note

Si les élèves ne savent pas que le vinaigre est acide et qu'ils doivent simuler la pluie acide, en mélangeant du vinaigre et de l'eau, expliquez-leur afin qu'ils puissent continuer l'évaluation.

Quand ils auront fini leur travail, demandez leur de vous expliquer oralement. Une évaluation des compétences montre à quel degré l'incapacité d'un élève à lire ou s'exprimer sous forme écrite empêche de voir si il ou elle comprend les concepts et les démarches. Demandez aux élèves de travailler en tant que groupe. Cela vous permet d'évaluer leur savoir-faire dans le groupe, leurs compétences à résoudre des problèmes et l'application des concepts.

Recherchez leurs compétences à résoudre les problèmes : classification du problème, plan d'expériences pour tester l'effet de solution acide sur chaque échantillon. Prédire, savoir pourquoi un test en particulier, la méthode de rassembler des données et des mesures. Analyser et interpréter des données rassemblées, faire des hypothèses et relier les données au problème de la pluie acide d'origine. Observez aussi pour les compétences de groupes : écouter et utiliser les idées des uns des autres, échanger les tâches, soutenir et prendre des décisions.

Deuxième partie - le questionnaire final***Critères d'évaluation***

Les questions 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10 et 11 sont similaires ou identiques à celles du questionnaire d'introduction. Utilisez les mêmes critères d'évaluation.

La question 3 évalue l'usage de preuve de fossiles mais demande aux élèves de mettre en pratique ce qu'ils ont appris. Une bonne réponse comprend la preuve de vie marine ou de dépôts transportés par l'eau.

La question 5 va au delà de la définition obtenue dans le questionnaire d'introduction et se concentre à nouveau sur la question de preuve. Les fossiles peuvent servir à dater des roches ou d'autres gisements à aider à comprendre l'histoire géologique d'une région et à fournir la preuve de l'évolution des plantes et des animaux entre autres possibilités.

La question 7 est destinée à voir si les élèves peuvent appliquer leur connaissance de l'altération et de l'érosion afin d'expliquer les vieilles montagnes arrondies et érodées, et les jeunes montagnes plus déchiquetées et moins érodées.

La question 9 est surtout à titre d'information et suppose que les élèves ont étudié les roches sédimentaires, métamorphiques et éruptives. Bien qu'ils n'aient pas besoin d'utiliser ces noms. La partie la plus importante de la question est le caractère raisonnable et scientifique de la réponse à la partie « pourquoi » de la question. La réponse doit contenir quelques réalisations de ce que les élèves ont appris dans les expériences simulant l'altération.

- Présentez les démarches d'évaluation à toute la classe et découvrez l'organisation que vous avez choisie.
- Donnez aux élèves des directives claires à suivre lorsqu'ils font l'évaluation des compétences. Assurez-vous qu'ils sachent quand ils auront une possibilité de parler avec vous et ce qu'ils ont à faire s'ils doivent attendre.
- Divisez la classe en groupes de 4. Faites passer les feuilles d'évaluation des compétences et les derniers questionnaires. Indiquez si les élèves doivent travailler avec, en attendant de faire l'évaluation ou de comparer avec vous.
- Vous pouvez choisir de parler d'abord de toutes les questions ou de dire simplement aux élèves qu'ils devront demander de l'aide s'ils arrivent à une question qu'ils ne comprennent pas ou qu'ils ont du mal à lire. N'hésitez pas à leur paraphraser la question ou à leur donner plus de détails mais ne donnez pas la réponse.
- Parlez avec chaque groupe d'élèves de l'évaluation des compétences quand ils seront prêts. Si nécessaire, posez des questions approfondies mais pas principales afin de clarifier où se trouve la compréhension ou la confusion. Si vous avez la place, nous nous engageons à permettre aux groupes de conserver leurs expériences et d'observer les résultats à travers le temps.
- Comparez les résultats des deux parties de l'évaluation finale avec les résultats du questionnaire d'introduction afin de constater les progrès des élèves.
- Si possible, discutez de l'évaluation avec toute la classe, après avoir ramassé les papiers des élèves ou à la prochaine classe. Vous pouvez choisir de rendre les questionnaires d'introduction afin que les élèves puissent comparer leur travail à la fin du module avec ce qu'ils ont fait avant de commencer. De cette manière, le test lui-même deviendra une séquence d'apprentissage.

Nom :

Date :

Lire l'environnement

Evaluation finale

Première partie évaluation de performance

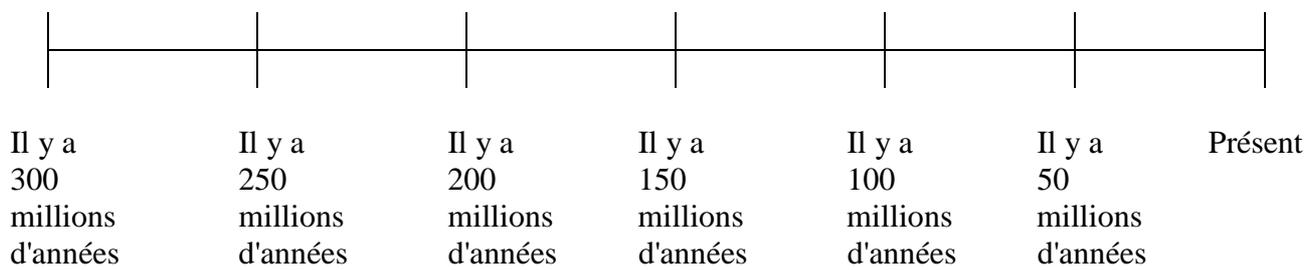
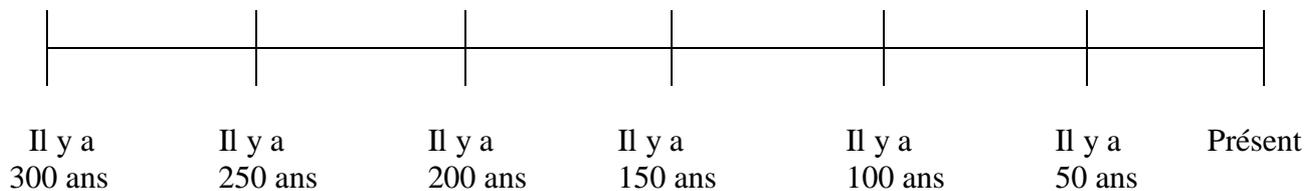
Supposez que vous devez déterminer la meilleure preuve à utiliser pour construire une ville dans une région où la pluie acide est un problème. Avec votre groupe, choisissez deux ou trois sortes de roches ou de matériaux de construction de la liste de fournitures, arrangez une expérience pour répondre à la question et effectuez l'expérience.

1. Sur un morceau de papier écrivez le problème exact que vous avez à résoudre aujourd'hui.
2. Décidez comment vous pouvez simuler l'effet de la pluie acide et préparez votre expérience.
3. Décidez des matériaux dont vous aurez besoin sur la liste de fournitures et demandez au responsable d'aller les chercher.
4. Organisez l'expérience (s)
5. Présentez votre travail à votre professeur

Sécurité

N'oubliez pas de suivre toutes les règles de sécurité de classe.

6. Mettez un ou deux événements sur les lignes de temps dessinées ci-dessous.



6. Comment pourriez-vous expliquer que certaines montagnes de la côte ouest sont plus pointues et plus déchiquetées que d'autres chaînes de montagnes telles que celles le long de la côte est des U.S.A. ?

CONTENU SCIENTIFIQUE

Notre environnement est constamment soumis à des processus de changement. Certains types de changements sont familiers et évidents. Par exemple, nous pouvons regarder une voiture passer dans une flaque d'eau et nous éclabousser lorsque nous nous trouvons sur le trottoir. Nous voyons un changement dans l'emplacement de la voiture pendant que nous entendons le bruit du moteur et l'éclaboussement de l'eau. Nous ressentons l'humidité là où nous étions secs et nous voyons les éclaboussures de boue où il n'y en avait pas avant.

Tout changement ne se produit pas aussi vite ou ne peut pas être observé en train de se produire. Fréquemment nous observons l'état après changement. Des exemples de processus de changements moins évidents sont la croissance des élèves et la décoloration des jeans après avoir été portés et lavés pendant des mois. Des processus encore plus lents sont l'érosion des lignes côtières et l'altération des montagnes. Néanmoins, nous pouvons observer la preuve que ces changements se sont produits ou sont en train de se produire. En ce qui concerne les deux exemples précédents, les élèves peuvent atteindre des rayons de magasin qui étaient trop hauts et l'intérieur des poches en jeans qui sont de couleur plus sombre que le tissu aux genoux. La mer gagne du terrain sur les structures construites sur les dunes côtières, et des tas de décombres se déposent au bas des falaises.

Fréquemment, la reconnaissance des conditions après le changement qui s'est produit, est la seule preuve que nous ayons du changement. Faire des observations qui nous conduisent à s'interroger sur les conditions antérieures est la première étape pour étudier le changement. Nous combinons la preuve par l'expérience, celle que nous percevons par nos sens avec l'expérience antérieure et la recherche dans les expériences des autres afin de faire des déductions sur ce qu'étaient les conditions avant le changement. Nous en concluons alors qu'un changement s'est produit.

Les déductions sur les causes de changement et sur les prédictions de ce qui pourrait arriver à l'avenir sont soutenues par les mêmes sources d'informations. La connaissance acquise par nos sens, les idées, les données de livres, journaux, la télévision et les renseignements, provenant d'autres personnes contribuent à nos processus de pensées. En examinant leur environnement pendant ces séquences d'apprentissage, les élèves ont l'occasion de passer d'une estimation et d'une opinion non étayées, à un raisonnement circonspect fondé sur une analyse de tous les renseignements disponibles.

Désagrégation et érosion

Pour interpréter son environnement, en particulier l'environnement hors de la maison et de la classe, il est nécessaire d'avoir à l'esprit que certains changements sont lents et se produisent sur de longues périodes. Certains environnements sont exposés à la chaleur et au froid. La chaleur provoque la dilatation alors que le froid provoque la contraction des matériaux autres que l'eau. La dilatation et la contraction des substances solides peuvent les faire craquer et écailler. L'eau coule dans les fissures des roches et des trottoirs où elle gèle et se transforme en glace. A l'inverse des autres substances, l'eau se dilate quand elle gèle et se faisant, elle agrandit les fissures. Les fissures sont un exemple d'altération.

Outre qu'ils fournissent la chaleur pour la dilatation, les rayons ultra-violet du soleil favorisent les réactions chimiques qui contribuent aux altérations. De tels changements comprennent la décoloration, la dessiccation (séchage) et la décomposition chimique (certains tissus synthétiques se désintègrent lorsqu'ils sont trop longtemps exposés au soleil). La pluie ou l'eau qui coule dissolvent et usent physiquement les surfaces solides. Les roches, le long des lits de rivière ou trouvées sur les rives des lacs et des océans sont souvent arrondies et polies sous l'action de l'eau et du frottement des pierres les unes sur les autres. Dans les régions qui ont connu la présence de glaciers, l'environnement est morcelé et a été modifié par le mouvement important des couches de glace, par les roches transportées par les glaciers et par les rivières qui se développent à l'intérieur et aux alentours des glaciers. Le vent fouette le sable et érode les autres matériaux.

Tous ces processus sont appelés des altérations et quand les débris qui en résultent sont éloignés de leur source, cela s'appelle l'érosion. On peut constater ces phénomènes lents autour de nous chaque jour. Les constructions et les roches dans notre voisinage sont lentement transformées par les mêmes processus que ceux qui affectent les montagnes. L'effritement des briques et du sable qui coule le long du caniveau après une pluie d'orage sont les preuves de ces altérations au cours du temps.

Les observations de constructions humaines révèlent qu'elles sont soumises aux mêmes procédés d'altération que dans l'environnement naturel. Les murs d'une maison qui ne sont pas protégés par de la peinture, une tombe sur laquelle une inscription gravée depuis plusieurs siècles s'efface, un immeuble en pierres qui s'effrite, en sont des exemples. La couleur orange du cuivre neuf sur les toits se transforme à travers le temps en une couleur gris-vert occasionnée par son oxydation en présence d'air et d'eau. Les accessoires d'acier chromé brillants d'une voiture se couvrent rapidement de rouille car le fer présent dans l'acier réagit avec l'oxygène (de l'air) et l'eau. Après plusieurs années, la rouille s'écaille et éventuellement tout le morceau de métal tombe en poudre brune. Les marques laissées par les conditions météorologiques sont variées et omniprésentes.

Si les tombes et les constructions constituées de roches et de minéraux ont commencé à s'écrouler en quelques siècles, que peut-il arriver aux roches ou même à des chaînes de montagnes entièrement exposées à ces effets depuis des millénaires ? Des études de la croûte terrestre, la couche de roche solide au dessous du sol, nous amènent à quelques réponses générales. Le basalte, une des plus dures des roches éruptives (celles formées par le refroidissement de la roche en fusion, de la lave ou du magma) peut être trouvé en surface près des sables basaltiques, et de terre faite de particules de basalte encore plus fines. La terre de vallées fertiles d'Hawaï provient de l'altération des laves basaltiques. L'altération et l'érosion travaillent ensemble. Une grande partie de la matière apportée par l'érosion provient de l'altération. L'altération continue alors que la matière est en transit.

La vitesse à laquelle l'altération a lieu dépend du climat dans lequel vous vivez. La température et l'humidité ont des effets profonds sur la vitesse de l'altération. L'humidité et la chaleur favorisent l'action chimique et de tels changements d'altération ont lieu plus rapidement dans des climats chauds et humides.

Cependant, l'altération due au vent, tend à être plus répandue dans des régions sèches où le vent peut emporter des particules détachées de sable et de terre desséchée, exposant aussi les montagnes et les constructions à encore plus d'altération. Ces altérations peuvent aussi provoquer l'abrasion par les particules de roches emportées par le vent. Si un côté de votre école

montre plus de preuves d'altération que les autres, vous pouvez prédire que ce côté est le plus exposé au vent.

Le granite, une roche éruptive commune, pour la construction d'immeubles, est fait constitué de quartz, de feldspath et de mica. Les montagnes granitiques altérées et les vieux immeubles de granite n'ont pas le même reflet brillant que les structures granitiques récentes. De près, vous observerez des grains de quartz séparés par un matériau mou et terreux. Les minéraux de feldspath et de mica sont beaucoup plus mous que les composants de quartz et s'altèrent plus rapidement. Lorsque l'altération a lavé et emporté ces minéraux les grains de quartz ne sont plus tenus ensemble dans la matrice de roche. L'érosion de ces minéraux commence, de la roche de granite vers le sable de quartz.

Comme vous pouvez le voir, l'importance et les vitesses de l'altération sont influencées par les propriétés de résistance inégale entre les composants de surface des matériaux soumis à l'altération et à l'érosion. Étant donné que le calcaire est plus soluble (se dissout plus facilement) que les roches contenant du quartz, l'eau forme des cavernes et des trous quand le constitue l'assise rocheuse. Le calcaire et le marbre utilisés pour la construction d'immeubles, de statues et de pierres tombales est plus exposé aux effets d'altération de l'eau que ne le sont les roches contenant du quartz.

Les temps et le cycle de la roche

L'examen des changements dans notre environnement physique, sur de longues périodes, demande une notion du temps au delà du temps historique. Le concept de temps géologique constitue un cadre nécessaire pour examiner la formation des roches. Une façon de visualiser cet immense cadre de temps est d'utiliser une pelote de ficelle pour représenter l'étendue complète de l'histoire de la terre. Dans une pelote de ficelle de 220 mètres (presque deux fois et demi la longueur d'un terrain de football) un bout marque la naissance de la Terre, il y a 4,57 milliards d'années. Une marque à 168 mètres (il y a 3,5 milliards d'années) indique l'apparition de la vie sur Terre. Une marque à 10 m de l'extrémité opposée (il y a 200 millions d'années) représente l'apparition des Dinosaures et un point à juste 25 cm (5 millions d'années) de cette même extrémité marque l'apparition des premiers êtres humains sur Terre. Un point à 0.7 mm représente la date où le premier homme a marché sur la lune en 1969.

Si vous connaissez les chaînes de montagnes, vous observerez que les plus vieilles montagnes, principalement celles du Massif Central, sont plus courtes et plus arrondies que les Alpes qui sont plus récentes. Ceci est un exemple spectaculaire des effets de l'altération à travers le temps géologique.

La géologie travaille en cycles constants, en redistribuant les éléments chimiques, les minéraux et les roches à l'intérieur de la surface de la Terre. Il n'y a pas de point de départ dans le cycle comme l'indique le diagramme à la page suivante.

Vous et vos élèves, pouvez simuler une partie de ce cycle, la cassure de plus grandes roches (par des moyens physiques et chimiques) en de plus petites roches et en sable. Cependant, une observation attentive des échantillons de roche permettra de visualiser les autres processus.

Les roches sédimentaires, en particulier le grès, ont une texture granuleuse, qui donne un indice sur ses origines. Certains échantillons de grès incluent des morceaux de corail et de coquille visibles dans la matrice de la roche. Ces échantillons permettent une visualisation facile du tassement des matériaux au fond de la mer la constitution de ces roches.

Les roches métamorphiques sont parfois striées ou disposées en couches comme résultat de la pression énorme et de la chaleur aux quelles elles ont été soumises. L'ardoise utilisée sur les toits, les dalles et le mica en sont des exemples. Différents minéraux de la "roche parente" ont parfois fondu et sont pressés de sorte qu'ils se présentent en couches et donnent à la roche une apparence de sandwich. Certains échantillons de gneiss sont comme cela.

Le granite, dont il est question dans The " Big Rock " est la roche éruptive la plus commune. On peut la trouver dans de nombreuses couleurs et textures. Le granite peut comporter un large éventail de minéraux et de cristaux de dimensions différentes. La pierre ponce, qui est de la lave solidifiée, est assez légère pour flotter sur l'eau à cause de tous les trous qu'elle contient. Ceci résulte des gaz chauds qui s'y sont trouvés enfermés quand la lave a refroidi. L'obsidienne est du verre volcanique noir ou brun.

Le cycle des roches

Les roches volcaniques formées par le refroidissement du magma chaud remontant de sous la croûte terrestre sont repoussées vers le magma en fusion par le poids des couches supérieures et sont transformées par la pression et les températures élevées.

Les roches métamorphiques issues de la transformation des autres roches par la pression et la chaleur sont altérées en sédiments et compactées sous l'effet des conditions de température et de pression.

Les roches sédimentaires sont issues de sédiments compactés et cimentés entre eux sous l'effet du poids des couches supérieures. Elles sont désagrégées et repoussées au niveau du magma en fusion par le poids des couches supérieures.

Sommaire des matières

La grosse roche

The big rock, par Bruce Hiscock (New York : ATHENEUM 1988) raconte l'histoire d'un changement géologique. Si vous ne trouvez pas le livre, cherchez en un qui couvre les mêmes matières dans un format intéressant.

Formation de la roche : il y a des milliards d'années, cette roche faisait partie de la roche en fusion du manteau au dessous d'une ancienne chaîne de montagnes. Lorsque la roche en fusion s'est refroidie, elle s'est solidifiée et est devenue une pierre dure, pleine de petits cristaux. On appelle cette pierre un granite. Cette montagne a été usée par l'altération et l'érosion, découvrant le granite. Les mers ont alors recouvert cette couche de granite solidifiée.

Sédimentation : Des siècles ont passé et des couches de sable fin et de vase se sont détachées de la roche et se sont déposées dans la mer profonde.

Fossilisation : des générations de petits animaux invertébrés se sont enfouis dans ces sédiments.

Formation de la roche sédimentaire : des couches de coquilles se sont transformées en calcaire.

Démarches de fossilisation : ces couches ont parfois englobé des coquilles complètes

Fossiles : comme témoignages de la vie passée. Les fossiles sont la preuve de l'existence des animaux de l'époque tout comme les sédiments qui se sont compactés sous forme de roche.

Formation des montagnes : des mouvements à la surface de la Terre ont poussé la couche de granite, surmontée par des couches de roches sédimentaires, tout en haut comme un pli dans la croûte terrestre, créant un sommet de montagne.

Exposition de la roche du dessous : l'altération et l'érosion ont travaillé sur la couche de roche sédimentaire sur une longue période. Beaucoup de temps a passé et les dinosaures sont apparus sur Terre, se sont multipliés pour devenir la forme de vie dominante ; puis ont disparu. L'érosion a continué jusqu'à ce que le granite soit exposé comme un sommet de montagne.

Formation de glaciers: l'érosion a continué. Le climat a changé et après une longue période de froid, provenant de l'accumulation de neige qui ne pouvait pas fondre chaque été, un glacier s'est formé.

Dépôt glacier : le glacier s'est déplacé vers le sud ouest et a dégradé tout ce qu'il a traversé. Éventuellement le glacier est passé sur la montagne et a arraché un bloc de pierre. Il a transporté ce bloc jusqu'à ce qu'un autre changement de climat fasse fondre le glacier et laisse le bloc de pierre où il était.

Glossaire des termes scientifiques

Rappel : la connaissance chez les élèves de certains de ces termes scientifiques sera développé dans les séquences d'apprentissage. Nous vous conseillons de laisser les élèves travailler avec le matériel et également de les laisser décrire les choses eux mêmes avant de leur présenter chacun de ces termes.

Acide	substance qui réagit chimiquement en laissant échapper des ions d'hydrogène dans la solution. Le vinaigre et le jus citron sont des exemples communs d'acide.
Pluie acide	se produit quand des sources industrielles variées laissent échapper des polluants portés par l'air, qui quand ils sont mélangés à de l'eau deviennent des acides.
Les pluies acides	altèrent l'environnement et modifient l'équilibre chimique des écosystèmes . De nombreuses espèces de plantes et d'animaux ne peuvent pas vivre dans un environnement acidifié.
Croûte terrestre	la couche de roche solide au dessous de notre sol et des océans. Elle flotte sur un manteau de roche en fusion.
Cristal	un composé chimique, solide dont les blocs "ioniques" sont reliés ensemble dans un ordre répété et régulier. Par exemple, le quartz est un cristal à six cotés composé d'une association régulière de molécules de silicium et d'oxygène.
Cristallin	une substance composée de cristaux .
Érosion	Processus d'usure et de transport des roches et des sols par les ruissellements d'eau, l'eau des océans, les mouvements de glace, le vent et la gravité. Le terme peut s'appliquer à des processus similaires agissant sur d'autres matériaux.
Expérience	Un test fait dans des conditions spécialement ordonnées(contrôlées) destinées à venir à l'appui ou à réfuter une hypothèse.
Fossile	Les restes ou preuves d'un organisme ancien vivant conservé dans les roches ou dans d'autres matériaux.
Temps géologique	l'espace de temps de l'origine de la Terre au temps présent.
Géologue	celui qui étudie la Terre, son origine, son histoire et sa structure.
Géologie	l'étude de la Terre, son origine, son histoire, et sa structure
Granite	Roche magmatique qui se forme naturellement et qui se compose principalement de minéraux : quartz, feldspath et mica. Il a une apparence mouchetée et contient souvent des minéraux noirs. Il est dur et résistant et est largement utilisé dans la construction.
Hypothèse	La meilleure proposition d'un phénomène ou d'un événement à partir de laquelle on raisonne.
Roche éruptive	roches formées quand le magma en fusion de l'intérieur de la Terre s'élève jusqu'à une couche supérieure plus froide et se solidifie ; le magma peut provoquer une éruption à la surface de la Terre ou il peut s'infiltrer à l'intérieur de couches de roches, où il refroidit et se solidifie plus lentement.
Déduction	Tentative de conclusion par une prise en compte logique de toutes les preuves disponibles.

Roche métamorphique	Roches qui sont formées par la compression et le chauffage d'autres roches. De telles roches ont souvent une apparence striée.
Minéral	une roche composée d'une seule substance pure.
Paléontologue	un scientifique qui étudie les formes de vies anciennes.
Prédire	pronostiquer les événements futurs.
Prédictions scientifiques	sont faites après la prise en compte des observations et des données courantes.
Quartz	un des minéraux les plus communs dans la croûte terrestre (couche supérieure) il est composé de silice, un composé de silicium et d'oxygène, similaire au verre. On le trouve dans le granite de roches magmatique, dans les roches sédimentaires telles que le grès et dans les roches métamorphiques telles que le quartzite.
Roche	ensemble naturel d'un ou plusieurs minéraux.
Roche sédimentaire	une roche formée par la compression en un solide, de particules de roches érodées ou des restes d'animaux (en particulier ceux avec des coquilles de carbonate de calcium).
Terre	un mélange de particules de roches et de matière organique en décomposition.
Altération	Processus d'usure et de désintégration provoquée par des forces élémentaires telles que le soleil, le vent, la pluie et le changement de température.