

NOTIONS DE FOND

Conception : Une mine de renseignements

**Document de référence
et d'évaluation**

**Ce qui importe avant tout est une mise
en œuvre réussie en salle de classe!**

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE :

Les notions de fond d'**Une mine de renseignements** sont des activités autonomes, prêtes à l'emploi, qui traduisent diverses notions essentielles en sciences de la Terre. Puisée dans nos archives de ressources pédagogiques adaptées aux programmes d'études, chaque activité évoque une partie intégrante de multiples notions et théories capitales présentées dans les disciplines variées qui composent les géosciences.

Ces activités ont été colligées de manière à servir de support aux enseignants, à leur éviter la nécessité de participer à des ateliers de formation préalables, et à les rendre utiles à l'ensemble de nos enseignants partenaires. Les contenus de l'ensemble des ressources inscrites dans les Notions de fond sont à l'appui des pratiques actuelles d'enseignement, lesquelles prévoient la participation active des élèves à leur apprentissage. Vous pouvez obtenir d'**Une mine de renseignements** les échantillons de roches et de minéraux, ainsi que les ressources documentaires nécessaires à une présentation réussie en salle de classe.

LES NORMES ET ATTENTES EN MATIÈRE DE PROGRAMMES D'ÉTUDES

Les activités ci-jointes correspondent aux *Earth Science Literacy Principles* de la *National Sciences Foundation* et de l'*Earth Science Literacy Initiative (2009)*. Téléchargeable sans frais à partir du site Web (www.earthscienceliteracy.org), ce document présente neuf Grandes idées représentant les plus importantes notions qui soient en sciences de la Terre et il fournit un excellent aperçu des éléments que devraient contenir les programmes d'études en sciences de la Terre.

Voici un résumé des neuf Grandes idées que présente le document intitulé *Earth Science Literacy* :



1. Les experts en sciences de la Terre font appel à des observations reproductibles et à des hypothèses vérifiables pour comprendre et expliquer notre planète.

Les scientifiques apprennent à connaître la Terre au moyen de méthodes et de techniques variées, dont les radars, les sonars, les ondes sismiques et les champs magnétiques, tant en laboratoire que sur place.

2. La Terre existe depuis plus de 4,6 milliards d'années.

Pour en arriver à découvrir l'âge de la Terre, les scientifiques mesurent la décroissance radioactive, ils analysent les roches, les structures et les propriétés des sédiments, ils font appel à leurs connaissances des procédés géologiques et ils observent d'autres éléments du système solaire.

3. La Terre est un système interactif complexe de roches, d'eau, d'air et de vie.

Le globe terrestre est constitué de l'atmosphère, de la biosphère, de la géosphère et de l'hydrosphère. Circulant parmi ces systèmes, l'énergie et la matière sont interreliées d'une manière complexe.

4. La Terre se transforme sans cesse.

Nombre de facteurs et de procédés provoquent des changements dans la géosphère, notamment la tectonique des plaques, l'altération atmosphérique, l'érosion et les organismes vivants.

5. La Terre est composée d'eau.

L'eau est essentielle à la vie et constitue une importante composante des systèmes de la Terre. Moins de trois pour cent des eaux superficielles sont des eaux douces et moins d'un pour cent est potable.

6. La vie évolue sur cette Terre dynamique, la transformant sans cesse.

L'évolution est un procédé permanent au cœur duquel la vie s'adapte aux habitats changeants. Lorsque la rapidité du changement des conditions dépasse la capacité d'adaptation des espèces, l'extinction s'en suit. Les organismes vivants engendrent la modification des conditions terrestres (production d'oxygène et combustibles fossiles, p. ex.).

7. Les humains dépendent de la Terre pour leurs ressources.

Les ressources naturelles sont limitées et inégalement réparties. L'eau, les sols et les minéraux sont essentiels à l'agriculture et à la fabrication, tandis que le pétrole et le gaz constituent une composante importante de la vie moderne. Tout développement d'énergies renouvelables garantira la pérennité de l'espèce.

8. Les catastrophes naturelles présentent des risques pour les humains.

Parce qu'elles provoquent la migration et modifient la taille des populations, les catastrophes naturelles, dont les séismes, les volcans, les inondations, les incendies, les ouragans et les tsunamis, influent sur les sociétés. Les activités des humains peuvent en outre accroître l'incidence de certaines catastrophes naturelles, notamment les glissements de terrain, les inondations et les incendies.

9. Les humains transforment considérablement la Terre.

Les activités des humains ont incidence sur les systèmes terrestres; elles donnent lieu à des changements climatiques, elles modifient la surface de la Terre et la qualité et la disponibilité de l'eau; elles augmentent l'érosion et engendrent la disparition d'habitats et il s'en suit une décroissance de la diversité des espèces.

- *Ces Grandes idées en enseignement se sont avérées un moyen efficace d'approfondir la compréhension des élèves de la maternelle à la 12^e année. Les Grandes idées de l'ESLI ne doivent cependant pas remplacer les résultats d'apprentissage dictés à l'échelle régionale et, bien qu'elles visent un auditoire plus vaste que celui de la maternelle à la 12^e année, ses résultats influenceront grandement l'avenir de l'enseignement des sciences de la Terre de la maternelle à la 12^e année.*

Source : <http://earthscienceliteracy.org/document.html>

MODÈLE ÉDUCATIONNEL SERVANT À PRÉSENTER LES ACTIVITÉS

Le modèle des **5 E** (modèle d'enseignement américain) est basé sur une approche d'apprentissage constructiviste selon laquelle les élèves doivent façonner de nouvelles connaissances à partir d'idées plus anciennes. Ce modèle constitue un cadre idéal pour l'apprentissage fondé sur la recherche.

Selon ce modèle, chacun des **5 E** présente une phase d'apprentissage commençant par la lettre « **E** », soit **Engage, Explore, Explain, Elaborate** et **Evaluate** (**Éveiller, Explorer, Expliquer, Élaborer** et **Évaluer**). Se basant sur les **5 E**, les élèves et les enseignants participent à des activités communes, ils utilisent les connaissances et l'expérience préalablement acquises et misent sur elles, ils conceptualisent et ils évaluent sans cesse leur compréhension d'une notion donnée.

Éveiller : cette phase, la première des **5 E**, lance le processus. Elle doit comprendre une activité qui captera l'attention de l'élève, l'invitant à la réflexion et à faire appel aux connaissances acquises.

Explorer : cette phase des **5 E** offre aux élèves une base d'expériences communes. Ils doivent identifier et élaborer diverses notions et divers procédés et développer diverses compétences. Durant cette phase, les élèves doivent activement explorer leur environnement et manipuler les matières.

Expliquer : cette phase des **5 E** permet aux élèves d'expliquer les notions qu'ils ont explorées. Ici, l'occasion leur est fournie d'exprimer leur compréhension théorique, de démontrer de nouvelles compétences ou d'afficher de nouveaux comportements. Cette phase fournit en outre aux enseignants l'occasion d'introduire des expressions et des définitions officielles et d'enseigner certaines notions, certains procédés, comportements et certaines compétences.

Élaborer : cette phase des **5 E** fait progresser les élèves dans leur compréhension théorique et leur permet d'exercer certaines compétences et de pratiquer certains comportements. Riches de nouvelles expériences, les élèves sont en mesure d'élargir et d'ancrer leur réflexion et/ou de l'appliquer à des situations concrètes.

Évaluer : cette phase des **5 E** invite les élèves à évaluer leur niveau de compréhension et d'aptitudes tout en fournissant aux enseignants l'occasion d'évaluer le rendement et/ou la compréhension théorique, les compétences, les procédés et les applications des élèves.

Source : Eisenkraft, Arther, "Expanding the 5-C Model," "The Science Teacher", Vol.70, 2003, National Science Teacher Association



POUR OBTENIR DES RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES

Veuillez communiquer avec **Une mine de renseignements** pour passer une commande pour l'un ou l'autre des produits présentés dans ce site Web.

Veuillez inscrire « **Commande de Notions de fond** » dans la ligne d'objet de votre courriel ou du bordereau de télécopie.

Téléphone 416-863-6463

Télécopieur 416-863-9900

Courriel schoolprograms@miningmatters.ca



Notion de fond	Activité	Tâche	Contenu d'évaluation *nouveau
1.0 Structure de la Terre	1.1 La tectonique des plaques : Mouvements du fond de la croûte terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Lire Bulletin d'Information (BI) : La dérive continentale et la tectonique des plaques • Examiner une carte du monde, des plaques • Découper des continents, les rassembler en Pangée 	<ul style="list-style-type: none"> • Questions écrites : <ul style="list-style-type: none"> – Décrire la théorie de la tectonique des plaques – Identifier deux limites divergentes – Définitions
	1.2 La chaleur : Une puissante force terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Lire BI : Les couches de la Terre • Examiner la convection et en prendre note à l'aide d'huile et de colorant alimentaire • Questions écrites : <ul style="list-style-type: none"> • Les couches terrestres • Définitions 	<ul style="list-style-type: none"> • Dessiner un schéma illustrant la convection dans la vie quotidienne
	1.3 Les séismes	<ul style="list-style-type: none"> • SV(A) sur les séismes • Expérience de mouvement de clivage • Dresser un plan de 16 événements mondiaux • Lire BI : Les séismes • Regarder l'animation sur la propagation des ondes et les événements mondiaux • Étendre la carte des limites des plaques sur la carte des événements • Dresser un plan des événements sur 2 à 3 semaines 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fiche signalétique sur la question de départ : Par rapport aux séismes, de quelles informations importantes les habitants du Canada devraient-ils disposer?</i>
	1.4 Les volcans : Des grondements en profondeur	<ul style="list-style-type: none"> • SV(A) sur les volcans • Visionner la vidéo sur Hawaï • Discuter de l'impact des volcans • Dresser une carte des volcans du monde • Lire BI : Les volcans • Représenter des boucliers, des matériaux composites, des cônes de cendres sous forme graphique et les décrire • Visiter le site <i>Volcano Virtual Fieldtrips</i> (visite virtuelle d'un volcan) 	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter la lettre « L » du graphique SVA en groupe de deux • Comparer les réponses à celles du graphique sur les volcans; identifier, puis clarifier toutes différences par rapport au sujet du cours • Apporter des modifications au besoin
	1.5 Formation de plis et de failles	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des couches et des plis avec de la pâte à modeler • Construire des failles avec des bâtonnets et de la pâte à modeler • Lire BI : Formation de plis et de failles 	<ul style="list-style-type: none"> • Tableau de comparaisons et contrastes sur la formation des plis et des failles • Identification des plis de roches et des montagnes dans les photos
2.0 Les roches et les minéraux	2.1 Identification des minéraux	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendre les 8 tests • Identifier le minéral mystère à l'aide de ces tests 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>**Observation des compétences en laboratoire par l'enseignant à l'aide de rubriques</i>



Notion de fond	Activité	Tâche	Contenu d'évaluation *nouveau
	2.2 Les minéraux - Les éléments de base des roches	<ul style="list-style-type: none"> Examiner le granite et ses composants Apprendre la définition des roches et des minéraux 	<ul style="list-style-type: none"> Tableau de comparaisons et de contrastes sur les roches et les minéraux Le mot de la fin sur les roches et les minéraux
	2.3 Le cycle des roches et les trois groupes de roches	<ul style="list-style-type: none"> Examiner des échantillons de roches et lancer des idées sur leur formation Étudier le schéma et le document BI sur les types de roches Créer des étiquettes sur son propre schéma Questions écrites sur les types de roches 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Créer une analogie ou un schéma sur les produits, les procédés et les parcours qui caractérisent le cycle des roches et les critères pouvant servir à les évaluer.</i>
	2.4 Les couches rocheuses et les fossiles	<ul style="list-style-type: none"> Examiner la dolomite Discuter de la datation Lire BI Exercice à trous sur l'évolution géologique À partir de photos de fossiles, remplir le dessin et inscrire les âges des 8 principaux types Questions écrites sur l'échelle de temps géologique et les formes de vie 	<p><i>*Discussion en groupe d'une minute : quelles sont les indices de transformation de la Terre au fil du temps?</i></p>
	2.5 Défi de classement des roches	<ul style="list-style-type: none"> Passer en revue le schéma sur le cycle des roches dans 2.3 Examiner 13 échantillons de roches Assortir ses observations aux propriétés des roches et les identifier Questions écrites sur l'interprétation 	<p><i>*Demander aux élèves de créer une fiche d'instructions leur permettant préciser si une roche est sédimentaire, métamorphique ou ignée</i></p>
3.0 Les sols et l'érosion	3.1 L'altération climatique et l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> 3 Démonstrations : <ul style="list-style-type: none"> Gel-dégel à l'aide d'un ballon dans du plâtre Écrasement de la craie dans de la glace Oxydation de laine d'acier Prédiction des résultats 2 Activités : <ul style="list-style-type: none"> Vinaigre et craie Trait au crayon et efface Lire BI Assortir les activités au type d'altération climatique Répondre aux questions écrites 	<p><i>**Concevoir une expérience afin de tester la hausse et la baisse d'un type quelconque d'altération climatique</i></p>

Notion de fond	Activité	Tâche	Contenu d'évaluation *nouveau
	3.2 La pédogenèse	<ul style="list-style-type: none"> Examiner les résultats de la démonstration dans 3.1 Noter ses observations à côté des prédictions Lire BI Expliquer la manière dont chaque expérience est reliée à la pédogenèse 	<i>*Discuter de la déclaration : « Et si nous pouvions arrêter complètement l'érosion? » en tant que point plus ou moins intéressant.</i>
	3.3 Les caractéristiques des sols	<ul style="list-style-type: none"> Faire enquête : Les composants des sols Leur capacité de rétention d'eau La présence de l'air La diffusion capillaire 	<i>*Dresser un plan de chaque type de sol et les classer selon leur capacité de rétention d'eau, leur teneur en air et la diffusion capillaire</i>
	3.4 Types et conditions d'utilisation des sols	<ul style="list-style-type: none"> Lire BI Faire une recherche de sols dans sa région 	Assortir le type de sol avec sa condition d'utilisation
	3.5 L'importance de la conservation des sols	<ul style="list-style-type: none"> Passer en revue les sols et le procédé d'érosion Regarder une démonstration sur les dépôts de pailis servant à retenir l'eau Regarder une démonstration sur l'érosion par le vent sur du sable sec et mouillé, sur un mélange de mousse de tourbe et sur du sable gazonné 	<i>*Composer un message d'intérêt public visant convaincre les gens de faire le nécessaire pour réduire l'érosion des sols et leur en expliquer l'importance</i>
	3.6 Les glaciers et les formes de relief	<ul style="list-style-type: none"> Passer en revue l'altération climatique et l'érosion Examiner l'abrasion glaciaire Lire BI sur les glaciers et répondre aux questions du test Faire des recherches sur les caractéristiques glaciaires Compléter les mots croisés 	<i>*Tableaux de définition des notions pour deux formes de relief glaciaires</i>
4.0 Le cycle d'exploitation minière	4.1 Les types de mines et la technologie	<ul style="list-style-type: none"> Regarder les affiches Lire BI Discuter des comparaisons et contrastes entre les mines souterraines et à ciel ouvert Voir Command for Underground Voir les règles de base 	<i>**Tableau des pour et des contre de l'exploitation minière à ciel ouvert et souterraine</i>
	4.2 Récupération et remise en état	<ul style="list-style-type: none"> Lancer des idées sur l'impact des mines Regarder des photos avant et après Lire des brochures sur la remise en état Créer un projet de remise en état dans une mine/une carrière locale 	<i>*Autoévaluation par les élèves de leur présentation</i>

Notion de fond	Activité	Tâche	Contenu d'évaluation *nouveau
	4.3 Le procédé de recherche de mines	<ul style="list-style-type: none"> • Démonstration 1 sur 100 • Lire BI • Répondre aux questions écrites sur BI • Regarder la vidéo sur les carrières • Recherches de choix de carrières 	<i>Réponses sur papillons adhésifs : par rapport au procédé de recherche des mines, quelles idées sont les plus importantes?</i>
	4.4 Recycler et réutiliser	<ul style="list-style-type: none"> • Lire BI • Composer une chanson, un poème, une anagramme, etc., sur le recyclage • Questionner les gens de la communauté sur leurs activités de recyclage 	<i>*Concevoir un outil d'évaluation</i>
5.0 Responsabilité sociale et environnementale	5.1 Exploitation d'une mine à ciel ouvert	<ul style="list-style-type: none"> • Lire BI • Regarder l'affiche d'une mine à ciel ouvert • Créer un modèle de mine à ciel ouvert : dessin, extraction, remise en état • Questions sur l'impact de ce modèle d'exploitation minière 	<i>Interprétation de la photo avant et après : écrire trois activités complétées</i>
	5.2 Wakima : Une étude de cas	<ul style="list-style-type: none"> • Regarder la carte de la ville • Lire BI • Questions écrites 	<i>Voter par expression corporelle : Comment vous sentiriez-vous si l'exploitation d'une mine était proposée à côté de chez vous?</i>
	5.3 Wakima : Recherches et rôles	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer une opinion et une stratégie face à la proposition d'une mine à l'aide d'un jeu de rôle • Présenter son point de vue pendant ce jeu • Envisager des solutions aux problèmes soulevés 	<i>(*Renvoi à 5.4)</i>
	5.4 Wakima : Débat et décision	<ul style="list-style-type: none"> • <i>*Projeter la présentation d'un débat en fonction des critères d'évaluation</i> • Débat en salle de classe avec présentation par chacun des groupes de rôle • Chaque personne doit voter pour ou contre la mine 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation, par l'enseignant, de la performance pendant le débat selon les critères prescrits

Interprétation des données	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5 (photo) • 4.1 le pour et le contre de chaque type de mine • 5.1 (photo) remise en état
Conception et expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1 l'altération climatique et l'érosion
Questions sur l'exécution de travaux en laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • 3.3 les caractéristiques des sols
Processus continu de diagnostic jusqu'au cycle 5E	
Rubrique	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 tests sur les minéraux
Observation des performances par l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1 tests sur les minéraux • 5.4 le débat à Wakima
Entretien avec l'élève	
Portefeuille	
Produit d'apprentissage par la résolution de problèmes	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1 interprétation de photos de remise en état
Segment vidéo	
Journal	
Dessin	<ul style="list-style-type: none"> • 1.2 la convection dans la vie quotidienne (inscrire) • 2.3 schéma sur le cycle des roches (concevoir)
Activité d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5 interprétation de photos, étiquetage de modèle • 3.5 message d'intérêt public
Que pensez-vous de...	
Pourquoi pensez-vous ... ?	
Quelles preuves détenez-vous...?	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4 que la Terre s'est transformée au fil du temps
Que connaissez-vous du problème...?	
Quelles sont les plus importantes ...	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3... idées par rapport à la recherche d'une mine?
Comment en arriveriez-vous à décider de...	
Quels critères utiliseriez-vous pour évaluer...?	
Pourquoi ... est-il un bon modèle pour cette notion?	
Rédaction	
Test	
Questions de départ (rapides)	<ul style="list-style-type: none"> • 1.3 renseignements sur les séismes
Réponse à l'analogie	
Explication dans ses propres mots	
Explication des similarités et des différences entre l'analogie et la cible	
Exposition en détail des limites de telles analogies et de tels modèles	
Création d'une analogie ou un modèle selon la rubrique prescrite	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3 le cycle des roches : analogie ou schéma
Débat	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2 la formation des sols : débat sur la possibilité d'arrêter toute altération climatique • 5.4 la mine de Wakima
Création d'un livret servant à convaincre	<ul style="list-style-type: none"> • 2.5 directives sur les types de roches
Rédaction d'une lettre	<ul style="list-style-type: none"> • 3.5 message d'intérêt public
Recherche d'autres exemples de...	



Que diriez-vous à... à ce sujet?	• 1.3 les séismes
Expliquez-vous...	
Discussion en groupe	• 2.4 preuve que la Terre s'est transformée au fil du temps
Présentation de ses opinions	• 5.2 carte de la ville de Wakima
Affiche	
Inscrire les points les plus déconcertants	
Fiche signalétique	
Évaluation instantanée	• 2.4 preuve de la transformation de la croûte terrestre
Question CSR (Système d'intervention en classe)	
Lancement de nouvelles enquêtes	
Comparaison de ses propres idées avec les théories données/les articles donnés	
Évaluation de ses propres progrès et de ceux de ses pairs	• 1.4 graphique sur les volcans
Élaboration d'un outil d'attribution de notes ou d'une rubrique	• 4.4 évaluation du poème/de la chanson sur le recyclage (exécuté avant la rédaction)
Conception d'une question exigeant une phase d'évaluation	
Autoévaluation	• 4.2 projet de réexploitation
Évaluation par ses pairs	• 1.4 tableau sur les volcans
Présentation	• 4.2 projet de réexploitation
Discussions sur les conclusions avec preuves à l'appui	
Repère graphique des comparaisons et contrastes	• 1.5 Formation de plis et de failles • 2.2 Les roches et les minéraux
Organisateur graphique sur la définition des notions	• 3.6 les caractéristiques glaciaires



Une mine de renseignements est un organisme de bienfaisance ayant pour mission de renseigner et de conscientiser les élèves, les éducateurs et le grand public sur la géologie et les ressources minières du Canada.

N° d'enregistrement : 88775 6435 RR0001