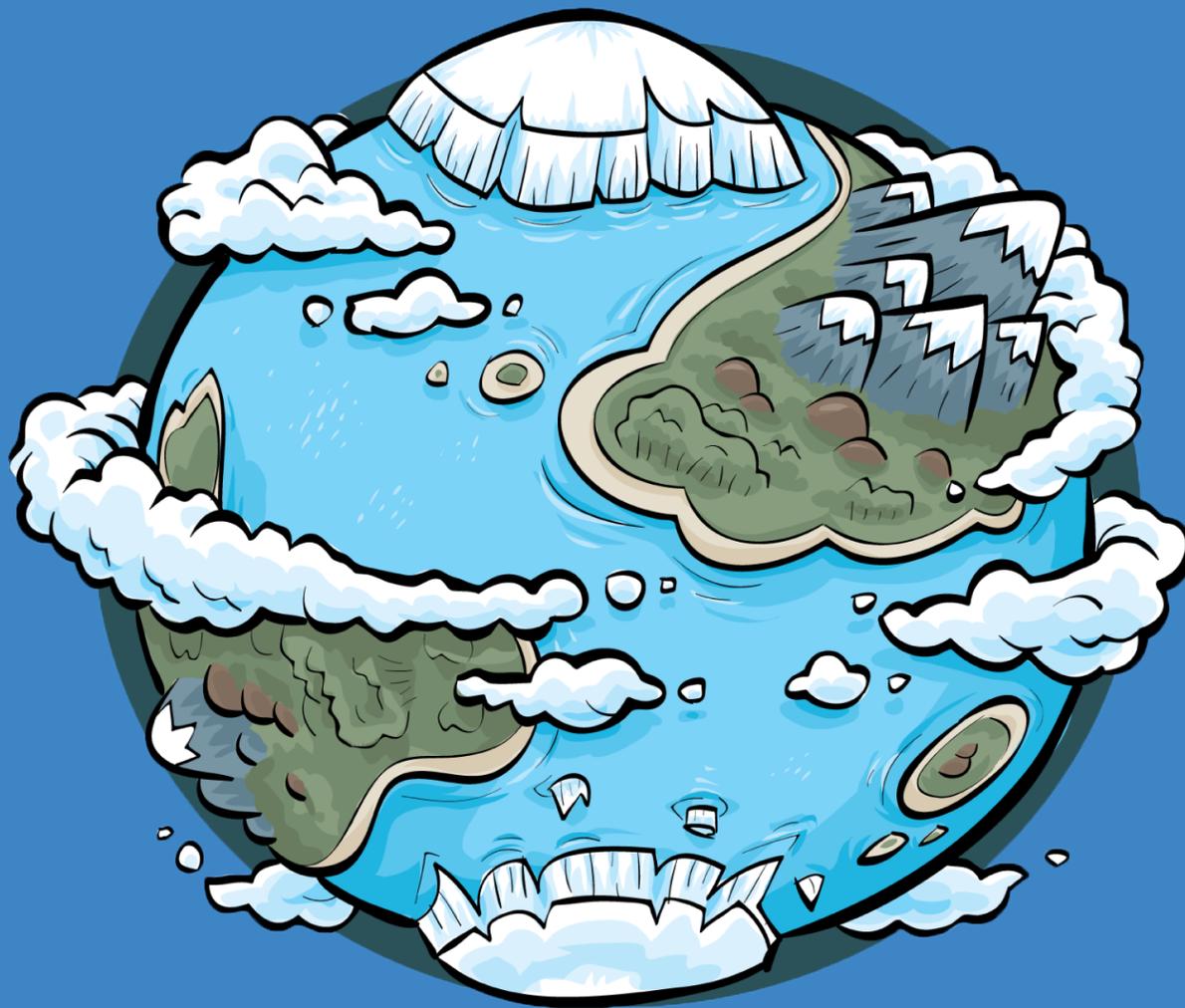


L'exploration du Vaisseau Terre

Trousse 2: Roches et minéraux
Manuel d'atelier



Trousse de géosciences pour l'école primaire du Québec
Christopher et Brenda Brooks
Trousse de GeoAction, *Éducation géoscientifique en action*



GeoAction
Science • Education

L'exploration du Vaisseau Terre

Trousse 2: Roches et minéraux

Manuel d'atelier

Trousse en géoscience pour la 6^e année du primaire
au Québec

par
Christopher Brooks

Université de Montréal

et

Brenda Brooks

Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario



Conforme au Programme de formation de l'école
québécoise, domaine Science et technologie.

Ces trousseaux géoscientifiques sont dédiées à Marcel Tiphane (1917 - 1985), professeur au département de géologie de l'Université de Montréal.

2^e édition:

Copyright © 2012 AESI

Tous droits réservés

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit ou par aucun procédé sans l'accord écrit préalable des auteurs.

Traduction de Caroline Petitbon

Edité par Nur Erdem

Composition et illustrations par
Martin Brooks Solutions
Montréal, QC, CANADA
mb-pc.com

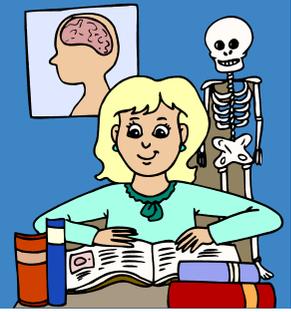
Publié au Canada
Imprimé aux États-Unis

ISBN 978-1-927657-09-6

Table des matières

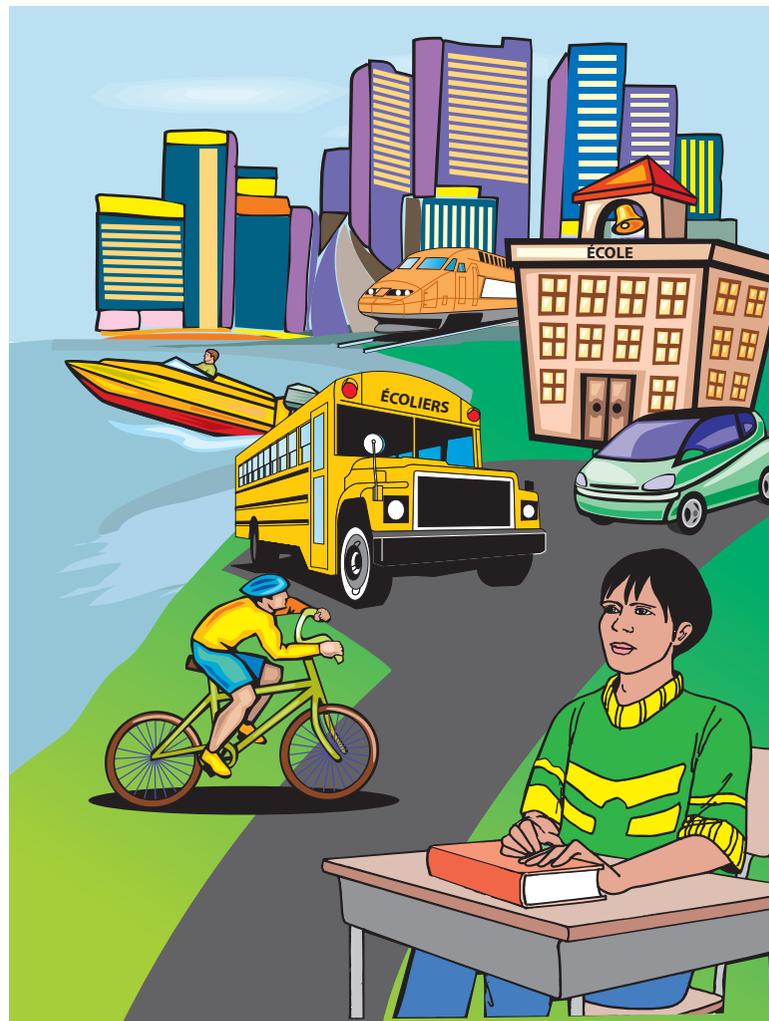
- 1** **Prologue**
Pourquoi est-il aussi important d'étudier les roches et minéraux?
- 4** **Atelier 1**
En route pour les volcans!
- 12** **Atelier 2**
Et bien sûr, le granite!
- 18** **Atelier 3**
Incroyables aventures d'un morceau de quartz
- 26** **Atelier 4**
Au pied des lits de morts
- 34** **Atelier 5**
Du granite « comme il faut » au gneiss granitique
- 42** **Atelier 6**
La quête de la calcite
- 48** **Atelier 7**
Gypsie explore le Vaisseau Terre
- 55** **Épilogue**
Qu'est-ce qui vous fait grandir? L'engrais!
- 58** **Adieu**
Gypsie est triste!
- 59** **Crédits**

Prologue



Pourquoi est-il si important d'étudier les roches et les minéraux?

Pour trouver la réponse, regarde les images ci-dessous: des gratte-ciel, le bâtiment de l'école, une voiture, un autobus scolaire, un pupitre, un bateau, un train, et un vélo.

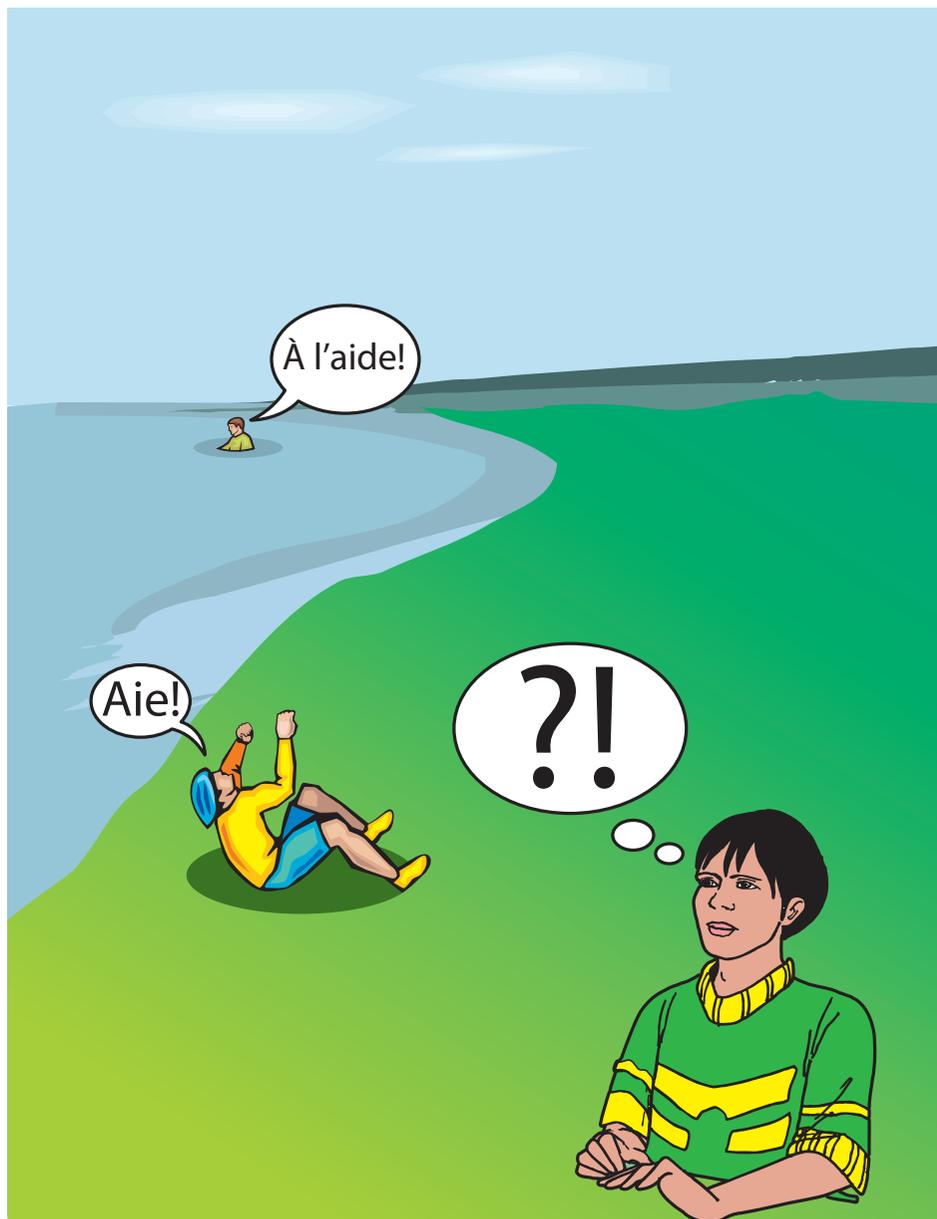


Si nous enlevons tout ce qui est fait de roches et de minéraux de cette image, que restera-t-il?

Il suffit de tourner la page pour le découvrir.

C'est vrai, il n'y aura plus rien. Il n'y aura plus de gratte-ciel, d'écoles, de voitures, de bateaux, de vélos, rien du tout. Même la route aura disparu.

Donc, maintenant, tu sais pourquoi les minéraux et les roches sont aussi importants! Ils sont tout simplement la base de notre monde et sans eux, nous n'aurions pas de villes ou de civilisation. L'étude des roches et des minéraux est le sujet de cette trousse (et aussi celui de la trousse pour le 3e cycle). En les explorant, tu en apprendras beaucoup sur notre Vaisseau Terre.



Maintenant, que dirais-tu de relever un défi? Bon, pourquoi le pupitre de l'élève a-t-il disparu s'il était fait en bois ?

Parce que nous avons besoin d'outils pour le fabriquer, et les outils sont construits à partir des métaux des minéraux trouvés dans les roches.

Quand je serai grand

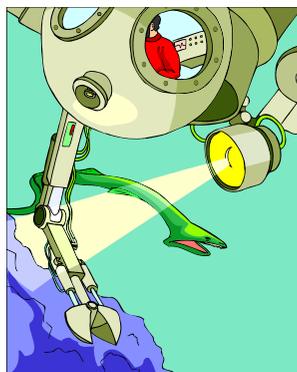
Les géoscientifiques font un travail très excitant. Voici quelques exemples pour te faire réfléchir!



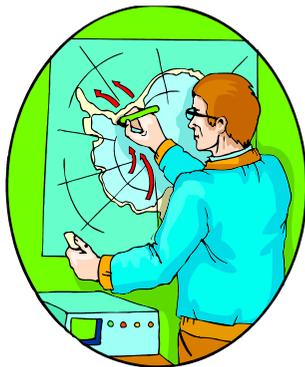
Une paléontologue qui cherche des roches avec des fossiles, comme des os de dinosaures.



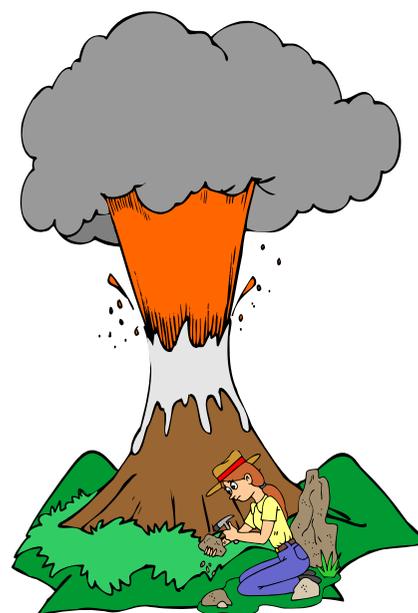
Un climatologue qui s'intéresse aux calcaires trouvés dans les cavernes.



Un géologue marin qui collecte des roches et des minéraux à l'aide d'un sous-marin.



Un géographe qui fait des cartes qui t'aideront à mieux comprendre la surface du Vaisseau Terre.



Une volcanologue qui étudie les roches des volcans actifs et éteints.

Atelier 1



En route pour les volcans!

Ce dont vous aurez besoin:

➤ loupe et clou



Loupe



Clou

➤ morceaux de basalte et andésite



Basalte



Andésite



Les **volcans actifs** sont dangereux! (Figure 1)

Introduction

Il est temps d'examiner les plus gros blocs de construction qui composent le Vaisseau Terre. Quels sont ces blocs ? Eh bien, il s'agit des roches ! Exactement de la même manière que les atomes des différents éléments s'assemblent pour former des minéraux, les minéraux aiment également s'assembler pour former des roches. Il existe trois types de roches. Nous commencerons par les roches ignées qui sont nées du feu des volcans.

Comment les étudierons-nous? En montant sur certains volcans, bien sûr ! Mais il peut être dangereux de monter sur les volcans, en particulier s'ils sont actifs. Après tout, nous n'avons pas envie de griller.

Enfile donc des bottes spéciales qui te protégeront du feu et allons-y, la lave nous attend!



Figure 1: Un paysage de lave refroidie à Hawaïi.

Exercice 1

Formes des volcans

Au départ, un volcan n'est qu'un gros trou (que l'on appelle **cheminée**) dans la croûte terrestre. La roche chauffée au rouge qui provient des profondeurs de notre Vaisseau Terre s'échappe par cette **cheminée** sous forme de **lave**. La Figure 2 montre une coulée de lave provenant du volcan Kilauea à Hawaï. En même temps que la lave s'échappe du **sommet** d'un volcan, elle refroidit et se transforme en une roche solide. En conséquence, le volcan grossit et grandit jusqu'à devenir aussi gros qu'une montagne. Comme tu le verras plus tard, de nombreux volcans ont un nom de montagne (exemple : La montagne Pelée en Martinique).

On peut diviser les volcans de la planète en deux types, les **volcans hawaïens** et les **cônes volcaniques**. Les Figures 3 et 4 présentent un exemple de chacun de ces volcans. Tu vas découvrir que leur taille et leur forme peuvent nous apprendre des choses surprenantes.



Figure 2: Une coulée de lave provenant du volcan Kilauea à Hawaï. La roche noire est faite de lave refroidie et solidifiée.



Figure 3: Mauna Loa, un volcan hawaïen sur l'île d'Hawaï. Les pentes du volcan s'étendent jusqu'au fond de l'océan, ce qui en fait le plus haut volcan sur le Vaisseau Terre.



Figure 4: Une éruption du volcan Pacaya, un cône volcanique situé au Guatemala. La lave coule de la **bouche** de la cheminée, tandis que les bombes volcaniques (blocs de magma) sont projetées en l'air comme des feux d'artifice.

■ Activité 1

Volcans hawaïens versus cônes volcaniques

Regarde la photographie des deux types de volcans puis réponds aux questions n°1 et n°2 à la page 5 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 2

Escalade des volcans

Utilise du papier calque et copie le profil (vue de côté) du volcan dans la figure 3. Retourne le papier et frotte ton crayon le long de la trace pour faire un revêtement de graphite sur le profil. Maintenant retourne à nouveau le papier, place-le sur la fenêtre 1 (page 4 de ton Rapport de laboratoire), puis utilise ton crayon pour suivre le profil de nouveau. Si tu regardes dans la boîte, tu trouveras une copie parfaite du profil. Maintenant, fais la même chose pour le volcan de la figure 4, puis place ton calque sur la fenêtre 2. Enfin, à l'aide d'un rapporteur, mesure la pente de chaque volcan. Ecris ta réponse dans chaque fenêtre puis réponds aux questions n° 3 à n° 7 aux pages 5 et 6 du Rapport de laboratoire.

Exercice 2

Roches issues des volcans

Quand la lave coule du sommet d'un volcan, elle forme des **roches volcaniques**. C'est le nom donné aux roches ignées ayant refroidi rapidement. Maintenant que tu as découvert qu'il existe deux différentes formes de volcans dans le monde, voyons voir si la lave est également différente pour chaque type de volcan. Comment pouvons-nous nous y prendre ? En examinant les roches, bien sûr.

■ Activité 3

Lava basaltique

Le **basalte** est le nom de la roche qui se forme quand la lave de l'un des volcans refroidit. Observe ton morceau de basalte à la loupe puis réponds aux questions n°8 et n°9 à la page 6 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 4

Lava andésitique

L'**andésite** est le nom de la roche qui se forme quand la lave de l'autre volcan refroidit. Observe ton morceau d'andésite à la loupe puis réponds aux questions n°10 en utilisant le questionnaire à choix multiple à la page 6 du Rapport de laboratoire..

Exercice 3

Volcan, dis-moi comment ta lave coule et je te dirai qui tu es.

Quand la lave s'échappe d'un volcan, elle descend sous la forme d'une coulée de lave. La question est de savoir comment elle coule. Eh bien, en t'aidant de certains matériaux qui te sont familiers, tu peux répondre à cette question et déterminer de quel type de volcan provient chaque type de lave.

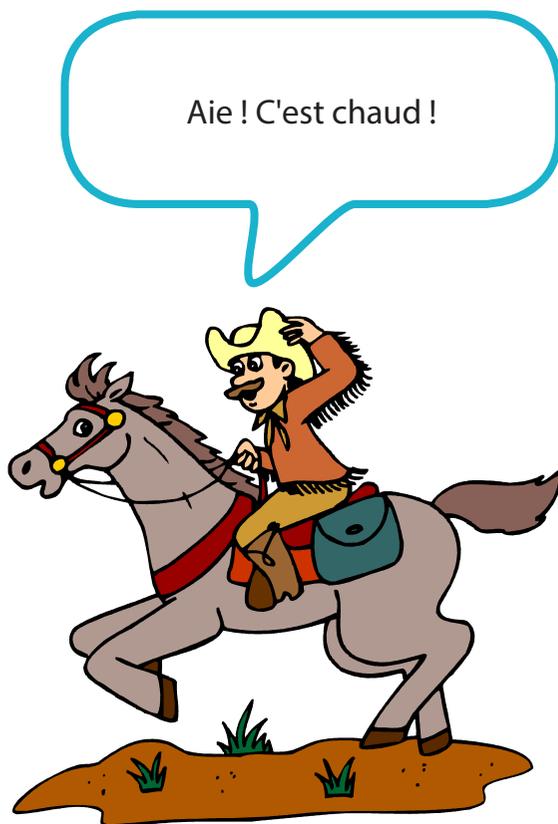


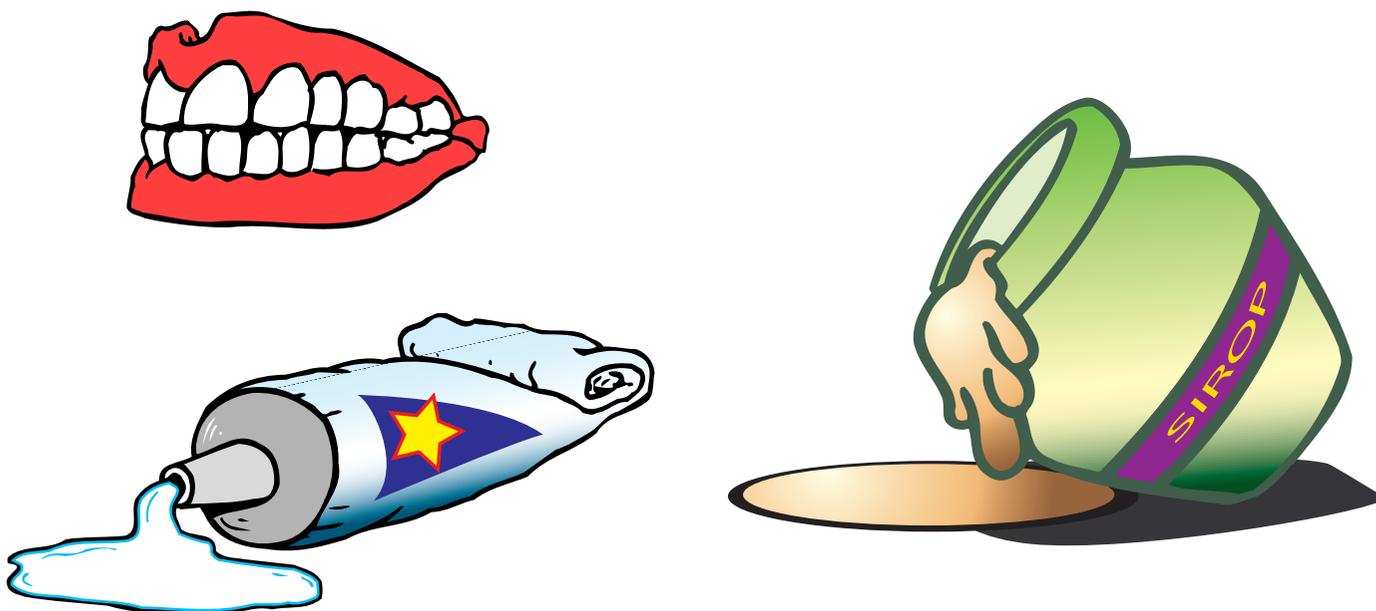
Figure 5: Fontaines de lave.

■ Activité 5

Lave collante, lave fluide

Quand la lave andésitique s'échappe d'un volcan, elle ressemble à du dentifrice qui sort de son tube quand on le presse. Mais quand le basalte s'échappe d'un volcan, il ressemble à un sirop qui coule d'une bouteille quand on la renverse. Pense au dentifrice et au sirop, et réponds aux questions n°11 à n°15 à la page 7 du Rapport de laboratoire. Enfin, revenir sur les fontaines de lave dans la Figure 5. Sont-ils faits d'andésite ou de basalte?

Si vous avez répondu basalte, alors Bravo!



Exercice 4

Conclusion

■ Activité 6

Carte conceptuelle

En t'aidant de l'arbre à ballons du Rapport de laboratoire, complète ta carte conceptuelle de cet atelier, à la page 8 du Rapport de laboratoire.

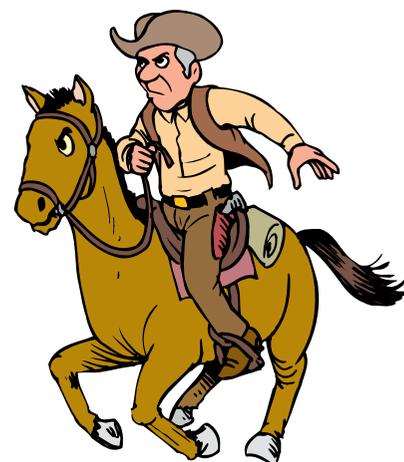
■ Activité 7

Corrections et rangement

Tu es arrivé au bout d'un autre devoir et maintenant il est temps de comparer tes réponses avec les réponses de ton Correcteur de laboratoire. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans l'espace prévu sur ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains. Et surtout, ne mets pas de dentifrice dans ton sirop.

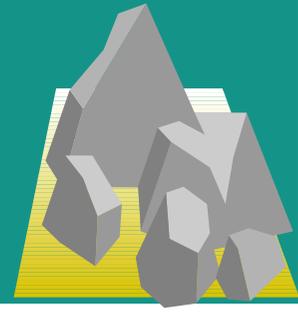
Personnes vivant dans un environnement à risque:

Voilà, tu as réussi à escalader les deux types de volcans et tu as découvert le type de roches volcaniques qu'ils produisent. Cependant, avant de terminer cet atelier, je voudrais que tu penses à quelque chose de complètement différent. Des deux types de volcans, lequel serait le plus dangereux? Si tu réponds par cônes volcaniques, tu as 100 % raison. Cela est dû au fait que la lave de type dentifrice peut bloquer la cheminée du volcan, qui peut alors exploser à tout moment. Construirais-tu ta maison sur les pentes d'un tel volcan? Bien sûr que non! Mais sur la planète, il existe cinq cent millions de personnes qui vivent à l'ombre de volcans explosifs. Heureusement, il n'y en a pas beaucoup dans la région.



Les volcanologues peuvent faire le casse-tête pour continuer à s'amuser.

Atelier 2



Et bien sûr, le granite!

Ce dont vous aurez besoin:

➤ loupe, plaque de verre et clou



Loupe



Plaque de verre



Clou

➤ quartz gris, mica noir, feldspath rose et granite rouge



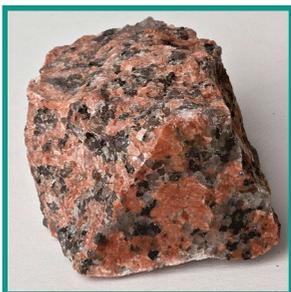
Quartz gris



Mica noir



Feldspath rose



Granite rouge

Introduction

Durant la période d'Halloween, les gens installent des décorations qui font froid dans le dos dans leur jardin et dans l'entrée de leur maison. Au milieu des sorcières, des fantômes, des araignées et des squelettes, on trouve des pierres tombales. S'il s'agissait de véritables **pierres tombales**, de quoi seraient-elles faites ? De bon vieux granite, bien sûr ! Quand la roche fondue chaude que l'on appelle **magma** et qui provient des profondeurs du Vaisseau Terre atteint sa surface, elle sort des volcans sous forme de lave qui refroidit pour former le basalte et l'andésite que tu as déjà étudiés. Mais quand le magma n'atteint pas la surface et refroidit en profondeur dans la croûte, il forme des **roches plutoniques**, telles que le **granite**. Le granite est si résistant que c'est une pierre de choix pour fabriquer les pierres de curling, les marches d'escalier et les plans de travail dans les cuisines. Le granite poli est également considéré comme une belle pierre. Il est donc fréquemment utilisé dans la construction des monuments et des pierres tombales.

Le granite est si utile que l'on ne peut pas passer à côté. Petits chasseurs de pierre en herbe, allons l'étudier.

Exercice 1

Puzzle granite rouge

Le granite rouge est fait de trois différents types de morceaux qui s'ajustent comme les pièces d'un puzzle. Ces pièces sont de couleur (1) rose, (2) noire et (3) blanche à gris fumée et la Figure 1 montre à quoi elles ressemblent.

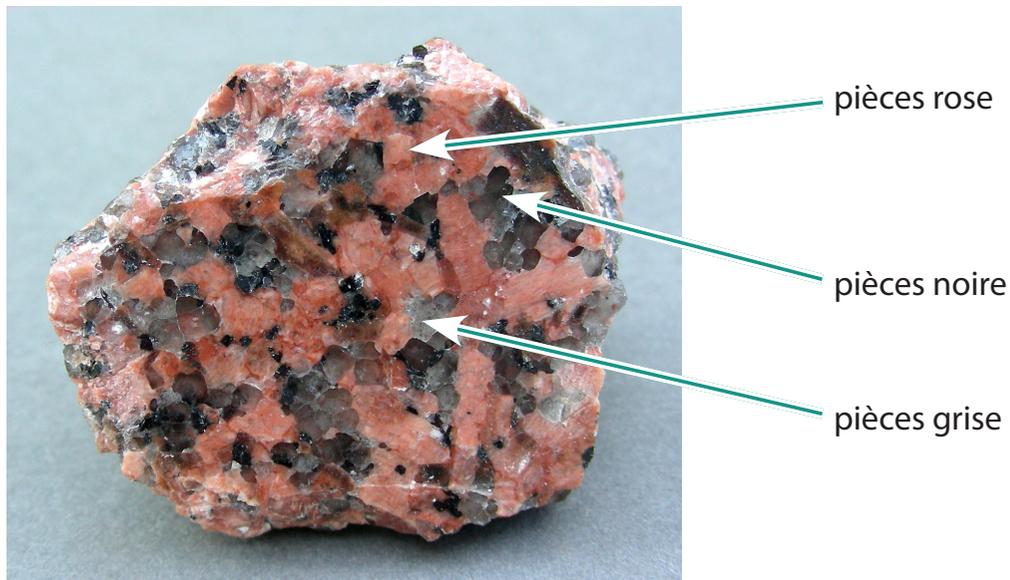


Figure 1: Photographie de la surface polie du granite rouge

■ Activité 1

Pièces de la roche-puzzle

Regarde le Tableau de propriétés des pièces de la roche-puzzle à la page 12 du Rapport de laboratoire. Utilise ta loupe et une pointe pour définir les propriétés de chacun des morceaux de ton échantillon de granite (le choix des propriétés est donné dans le tableau). Note tes observations dans le tableau et réponds aux questions n°1 à n° 5 aux pages 13 et 14 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 2

Nom des morceaux

Pour déterminer le nom des minéraux formant les trois différentes pièces de la roche-puzzle, compare leur forme à celle de tes échantillons de quartz, de mica et de feldspath.

À la page 12 du Rapport de laboratoire, écris leur nom dans la dernière colonne du tableau des propriétés des pièces de la roche-puzzle.

Enfin, à la page 14 du Rapport, réponds aux questions n° 6 à n° 8.

Exercice 2

Minéraux du granite rouge

Une roche ignée est faite d'un mélange de minéraux ignés. Ce sont des minéraux qui aiment cristalliser à partir d'un magma, de la même manière que la glace cristallise à partir de l'eau froide. Tu as identifié les minéraux du granite comme étant du quartz, du feldspath et du mica et tu as noté qu'ils avaient des formes différentes. Pourquoi en est-il ainsi?

Allons étudier ce phénomène à l'aide de Griselda!

■ Activité 3

Inspection du granite rouge

Observe le granite rouge et détermine la proportion de chaque minéral dans la roche (choisis entre « beaucoup » et « un petit peu »). À la page 13 du Rapport de laboratoire, note tes observations dans la première colonne du Tableau décrivant le granite. Puis, à la page 14 du Rapport, réponds à la question n° 9.

Ce doit être Halloween!

L'horrible sorcière Griselda vient de préparer un chaudron plein de magma chauffé au rouge. Elle t'a demandé de le regarder refroidir et elle t'a promis que si tu pouvais lui donner l'ordre de cristallisation des minéraux, elle ne te transformerait pas en grenouille. Tu observes nerveusement le chaudron et à mesure que le magma refroidit pour se transformer en une roche solide, tu vois le quartz, le feldspath et le mica qui cristallisent. Oh non, tu as oublié de noter lequel se formait en premier et lequel se formait en dernier. Tu vas être transformé en grenouille! Mais attends deux secondes, peut-être n'est-il pas trop tard. Va prendre un morceau de granite rouge dans le chaudron. Tes qualités d'observation pourront-elles te sauver!



■ Activité 4

Ordre de cristallisation

Souviens-toi de l'atelier sur le quartz. Quelle était la condition la plus importante pour que les minéraux forment des cristaux de taille convenable? Beaucoup d'espace ! Les questions n°10 à n°14 à la page 15 du Rapport de laboratoire portent sur la forme des cristaux. En y répondant, tu vas éviter de te transformer en grenouille.

Exercice 3

Conclusion

■ Activité 7

Carte conceptuelle

En t'aidant de l'arbre à ballons du Rapport de laboratoire, complète ta carte conceptuelle de cet atelier à la page 16 du Rapport.

■ Activité 8

Corrections et rangement

Et bien, tu as réussi à terminer un nouveau devoir et maintenant il est temps de comparer tes réponses avec les réponses de ton Correcteur de laboratoire. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans l'espace prévu sur ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains.



Granite dur

Très résistant, le granite a plusieurs applications. Par exemple, de nombreux bâtiments à Montreal sont couverts de dalles de granite, et certaines rues ont leurs bordures en granite. Cette roche est également un choix populaire pour faire des marches d'escalier, des comptoirs de cuisine, des monuments et des pierres tombales. Et n'oubliez pas la célèbre montagne de granite trouvée à Rio de Janeiro, Brésil (voir la Figure 2).

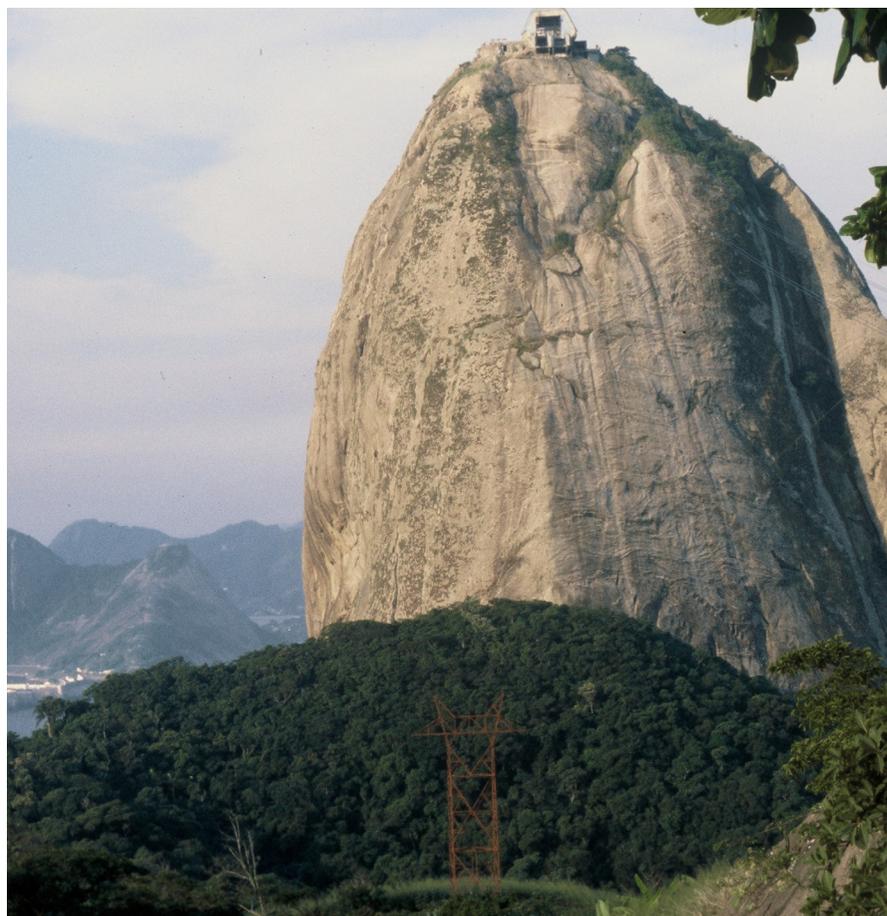


Figure 2: La célèbre montagne Sugarloaf au Brésil, faite d'un granite dur.

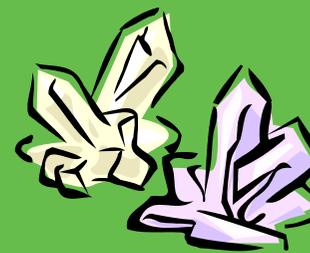
Utiliser le bon granite:

Le château écossais de Balmoral est la fameuse résidence d'été de la reine. Comme on appelle le granite rouge que tu as étudié dans cet atelier le granite Balmoral, les Ecossais qui vivent au Canada le choisissent pour orner les pierres tombales de leurs proches. Pourtant, le granite Balmoral ne vient pas d'Ecosse mais de Finlande. Il vaut mieux que ce secret reste entre nous, sinon il se pourrait bien qu'ils veuillent le remplacer par un autre type de granite.



Les spécialistes du granite peuvent faire le casse-tête pour continuer à s'amuser.

Atelier 3



Incroyables aventures d'un morceau de quartz

Ce dont vous aurez besoin:

- loupe et plaque de verre



Loupe



Plaque de verre

- enveloppes de sable A et B et quartz blanc



Sable A



Sable B



Quartz blanc

- grès, galet de quartz, mica noir et feldspath rose



Grès



Galet de quartz



Mica noir



Feldspath rose

Introduction

Perdus dans un gigantesque affleurement de granite rouge en haut d'une chaîne de montagnes sur la côte ouest du Canada, Curt Quartz et ses deux amis, Minnie Mica et Freddy Feldspath, se font du mauvais sang. Gelés la nuit et souffrant de la chaleur le jour, ils ont vu des morceaux de granite alentour se détacher et glisser doucement jusque dans une rivière en bas de la montagne (Figure 1). Ils sont assez nerveux ces jours-ci, car ils se demandent s'ils seront les prochains. Ils ne savent pas encore quel incroyable voyage les attend.

Allez, les amateurs d'histoires! Laissez-nous trouver ensemble ce qui va arriver à notre trio d'amis dans cette aventure minérale.



Figure 1: Blocs, morceaux et petits fragments minuscules de granite glissant doucement vers une rivière. (voir **intemperisme**).

Exercice 1

Quitter le foyer

Regarde la montagne de granite à gauche de la Figure 2. Quand le soleil brille, la neige qui recouvre le sommet de la montagne fond et se transforme en eau. Une partie de cette eau pénètre dans les minuscules fissures des roches et la nuit, quand la température chute, elle gèle. Quand l'eau gèle, la glace qu'elle forme occupe un espace plus grand que celui qu'elle occupait quand elle était sous forme d'eau. Autrement dit, elle se **dilate** et cela a un effet important sur l'**érosion** des montagnes.

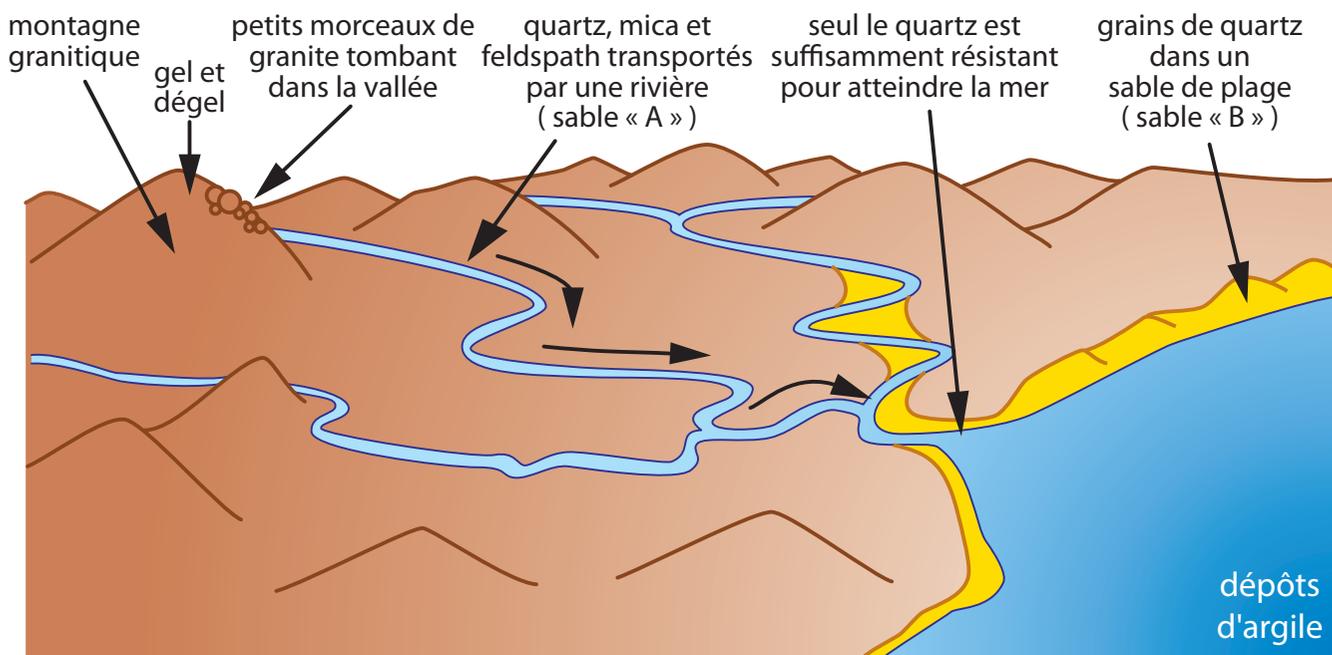


Figure 2: Dessin montrant où Curt Quartz, Minnie Mica et Freddy Feldspath démarrent leur aventure et ce qui leur arrive pendant leur voyage jusqu'à l'océan.

■ Activité 1

Fragments de granite

Regarde tes échantillons de quartz blanc, de mica noir et de feldspath rose et repère-les sur la Figure 3. Chacun des minéraux se trouve dans un fragment de granite séparé des autres par des fissures remplies d'eau. Le soleil s'est couché et l'eau commence à geler. Que va-t-il arriver à notre merveilleux trio de minéraux ? Réponds aux questions n°1 à n°3 aux pages 20 et 21 du Rapport de laboratoire.

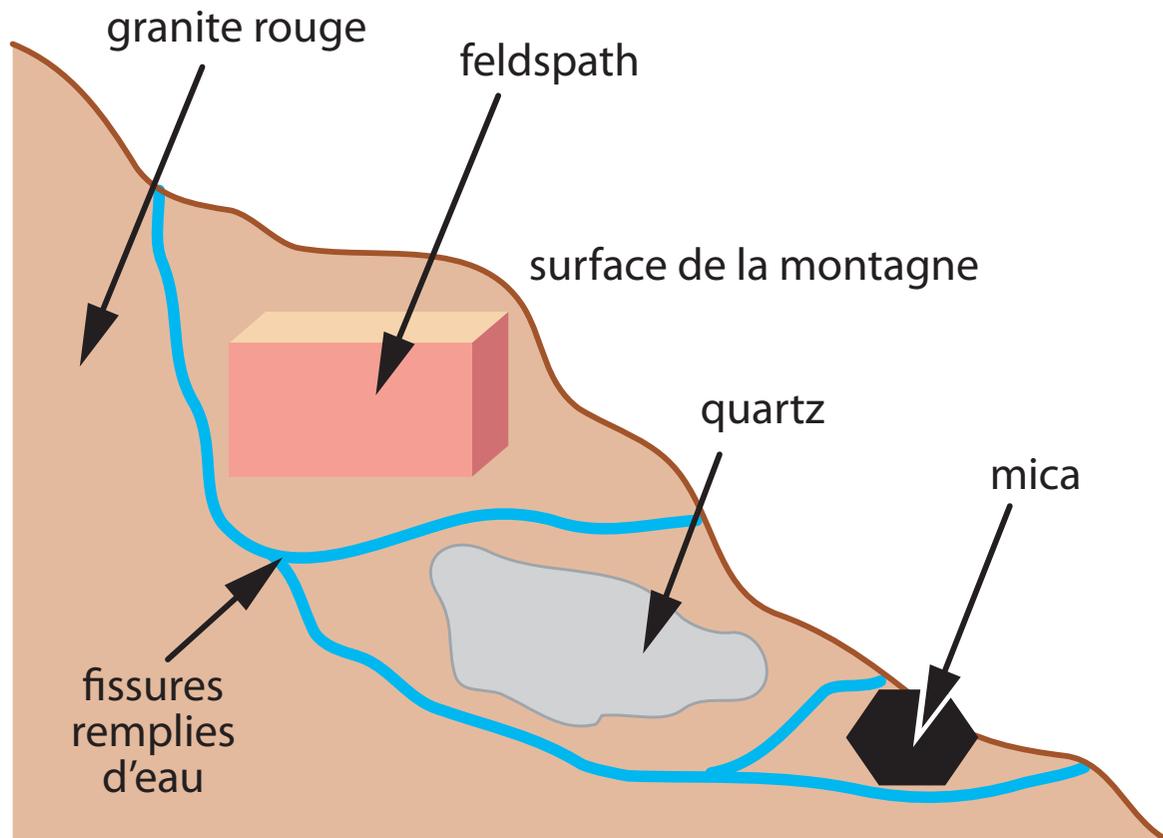


Figure 3: Fissures remplies d'eau dans le granite.

■ Activité 2

Descente de la montagne

En descendant la montagne, les minéraux de notre trio se cognent les uns aux autres et se font écraser par toutes sortes d'autres morceaux et blocs qui se sont détachés de la surface de la montagne. Observe la forme de chacun de tes minéraux et essaie de deviner ce qu'ils deviendront si un gros bloc les écrase. Réponds aux questions n°4 et n°5 à la page 21 du Rapport de laboratoire.

Exercice 2

Vacances en rivière

Notre trio de minéraux s'est fragmenté en bas de la vallée montagneuse. Les voilà emportés par un fort courant (Figure 4). Que va t-il leur arriver ? Suis leur progression sur la Figure 2.



Figure 4: Un écoulement rapide avec des chutes et des rapides.

■ Activité 3

Voyage en rivière

Tu peux déterminer ce qui va arriver à notre trio de minéraux si tu as retenu de l'Atelier 2 que:

- le mica est très tendre et plat,
- le feldspath est dur et il se présente sous la forme de briques
- le quartz est plus dur et irrégulier

Détermine lequel de ces minéraux est le plus fort en grattant le feldspath avec le quartz et le quartz avec le feldspath. Réponds aux questions n°6 à n°9 à la page 21 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 4

Survie en rivière

Après un certain temps, le quartz représente la majorité des minéraux transportés par la rivière, en raison de l'usure des autres minéraux. Que va-t-il arriver à ton morceau de quartz sur le chemin qui le mène à la mer. Regarde le galet de quartz et réponds aux questions n°10 et n°11 à la page 22 du Rapport de laboratoire.

Exercice 3

Repos sur la plage

Quand la rivière atteint la mer, son courant ralentit et elle laisse tomber tous les matériaux qu'elle transporte. Au bord de la mer, ce matériau, appelé **sédiment**, forme les plages. Voyons voir ce qu'elles contiennent.

■ Activité 5

Sédiment sableux

Observe à la loupe les grains de sables contenus dans les enveloppes en plastiques (type « A » et type « B »). Ces sables pourraient provenir d'une plage comme celle de la Figure 5. Dessine quelques-uns de ces grains dans la Fenêtre 1 à la page 20 du Rapport de laboratoire et identifie leur noms. Puis réponds aux questions n°12 à n°14 à la page 23 du Rapport de laboratoire.



Figure 5: Sous les falaises faites de **couches** de sédiments sableux se trouve une plage de sable.

■ Activité 6

Grès

Quand du sable, comme celui des plages, se retrouve en profondeur sous la surface, les grains s'assemblent les uns avec les autres et les sédiments se transforment en une **roche sédimentaire** que l'on appelle **grès** (voir Figure 6). Regarde ton échantillon de grès, teste sa dureté avec la plaque de verre puis réponds à la question n°15 à la page 22 du Rapport de laboratoire..



Figure 6: Les grains de sédiments se déposent au fil des ans pour former des lits de grès.

Exercice 4

Conclusion

■ Activité 7

Carte conceptuelle

En t'aidant de l'arbre à ballons du Rapport de laboratoire, complète ta carte conceptuelle de cet atelier à la page 23 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 8

Corrections et rangement

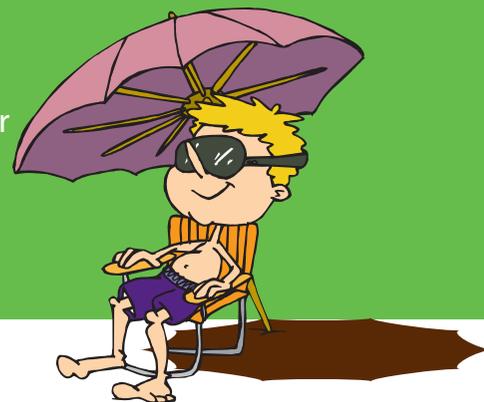
Et bien, tu as réussi à terminer un nouveau devoir et maintenant il est temps de comparer tes réponses avec les réponses de ton Correcteur de laboratoire. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains. Et souviens-toi de ne pas mettre de sable dans tes sandwiches.

Histoire de Carl, Freddie et Minnie :

Minnie Mica et Freddie Feldspath étaient les plus beaux minéraux du granite, mais ils n'étaient pas assez résistants pour survivre au voyage des montagnes à la mer. Curt Quartz savait que ce n'était pas de leur faute mais que c'était dû à la manière dont leurs atomes sont agencés. Même s'il savait que Minnie Mica n'en avait que pour les paillettes, il était quand même triste de perdre ses amis. Minnie Mica et Freddie Feldspath deviennent de très fines particules qui se déposent dans l'eau profonde pour former l'**argile** - voir en bas à droite dans la Figure 2.

Mais l'histoire se termine bien. Curt se détend à présent sur la plage avec de nombreux amis qui lui ressemblent comme deux gouttes d'eau. Et ils vont tous finir par se retrouver en profondeur pour former du grès.

Fin.



Les mordus de la plage peuvent faire le casse-tête pour continuer à s'amuser.

Atelier 4



Au pied des lits de morts

Ce dont vous aurez besoin:

- loupe, plaque de verre et pièce en cuivre



Loupe



Plaque de verre



Pièce en cuivre

- calcaires mille feuilles, calcaire massif et calcaire fossilifère



Calcaire mille
feuilles



Calcaire massif



Calcaire fossilifère

- lunettes 3D



Lunettes 3D

Introduction

Bien qu'elle se déroule au fond de la mer, dans l'**Antre de Davy Jones** où reposent les pirates morts de noyade, cette histoire ne parle pas de pirates. Tu sais déjà que les montagnes sont des endroits d'où tombent des morceaux de roches et de minéraux dans les vallées de rivière pour se diriger ensuite vers la mer. Ces roches et ces minéraux se déposent au fond des rivières pour former une couche de **sédiment** meuble et après plusieurs milliers d'années, les nombreuses couches qui se sont déposées forment un empilement de **lits**. Après un certain temps, les lits du fond sont si comprimés par tous les lits qui se trouvent au-dessus d'eux qu'ils durcissent et se transforment en roches sédimentaires, comme l'illustrent les lits de la Figure 1.

La plupart des roches sédimentaires du Vaisseau Terre sont fabriquées de cette manière, à l'exception des roches qui ont pour origine des organismes vivants, comme des coquillages par exemple. Quand les organismes marins meurent, leurs minuscules squelettes, coquilles et autres parties dures se déposent pour former des lits de sédiment, exactement comme les lits de sédiment faits de morceaux de minéraux et de roches. La seule différence est que chaque lit ressemble à un cimetière contenant les restes d'un grand nombre d'organismes morts, dont certains sont des fossiles. La Figure 2 t'en montre un exemple, mais pour faire une observation convenable, il te faut utiliser les lunettes 3 D de ta boîte de laboratoire.

Chers mordus de fossiles, allons voir ce que les lits de mort ont à nous raconter.



Figure 1: Lits de roche sédimentaire



Figure 2: Observe cette roche sédimentaire avec tes lunettes 3 D (en mettant le côté bleu sur ton œil gauche). Elle est formée d'une accumulation de coquillages et on l'appelle **calcaire fossilifère**.

Exercice 1

Roches fossiles

Tu es sur le point de découvrir trois différents calcaires formés d'organismes vivants. Comme tu vas le voir, ils ont chacun des propriétés différentes.

■ Activité 1

Calcaires mille feuilles

Le **grand livre** est un nom désuet donné à un livre épais. Observe ton échantillon de roche mille-feuilles et dessine-le dans la Fenêtre 1 à la page 28 du Rapport de laboratoire. Décris à quoi ressemble la roche dans le Tableau décrivant les roches à la même page et essaie de déterminer l'origine de son nom. Réponds aux questions n°1 à n°5 aux page 29 et 30 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 2

Calcaire massif

Cette roche provenant du sud du Québec a été découpée en blocs et utilisée pour construire d'immenses bâtiments tels que l'édifice Sun Life à Montréal (Figure 3). Observe cette roche et décris-la dans le Tableau décrivant les roches à la page 29 du Rapport de laboratoire. Compare cette roche au calcaire mille-feuilles et réponds aux questions n° 6 et n° 7 à la page 30 du Rapport de laboratoire.



Figure 3: L'édifice Sun Life, Montréal. Essaie d'en trouver un similaire près de chez toi.

■ Activité 3

Calcaire fossilifère

Examine cette roche qui vient de Valleyfield au Québec. Observela et décris-la dans le Tableau décrivant les roches à la page 28 du Rapport de laboratoire. Compare-la à la fois à la calcaire mille-feuilles et à la calcaire massif puis réponds à la question n°8 à la page 30 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 4

Dureté des roches

Les trois calcaires que tu as étudiés ont un aspect assez différent les uns des autres. Puisqu'ils sont tous les trois faits à partir d'organismes vivants ; partagent-ils certaines propriétés? Tu le découvriras en testant leur dureté. Essaie de rayer la plaque de verre et la pièce en cuivre en utilisant tes échantillons de calcaire. Examine la pièce à la loupe pour vérifier si elle a été rayée. Note tes résultats dans le Tableau décrivant les roches à la page 28 du Rapport de laboratoire puis réponds aux questions n° 9 et n° 10 à la page 31.

■ Activité 5

En quoi les roches sont-elles faites?

Dans l'Atelier 3, tu as découvert que le grès était formé de grains de quartz qui sont plus durs que le verre. Compare ce résultat avec tes observations sur la dureté des calcaires formés de restes d'organismes vivants et réponds à la question n° 11 à la page 31 du Rapport de laboratoire.

Exercice 2

Traces de vie

Tu as découvert que seule une de ces trois roches contient des fossiles. Pourtant, elles sont toutes trois faites à partir de restes d'organismes vivants. Voyons pourquoi il en est ainsi et ce que nous disent ces roches.

■ Activité 6

Que nous disent les fossiles?

Examine de près les fossiles de ton morceau de calcaires fossilifère puis réponds aux questions n°12 et n°13 à la page 31 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 7

Reconstruction des fossiles

Dans la Fenêtre 2 à la page 29 du Rapport de laboratoire, nous avons dessiné un coquillage fossile complet de la calcaire fossilifère. Sur ce diagramme, utilise un crayon rouge pour délimiter la forme des plus gros morceaux de coquillage fossile de ta roche, puis réponds aux questions n°14 et n°15 à la page 31 du Rapport de laboratoire.



Calcaire fossilifère avec des coquilles.

Exercice 4

Conclusion

■ Activité 8

Carte conceptuelle

En t'aidant de l'arbre à ballons du Rapport de laboratoire, dessine ta carte conceptuelle de cet atelier à la page 32 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 9

Corrections et rangement

Eh bien, tu as réussi à terminer un nouveau devoir et maintenant il est temps de comparer tes travaux dirigés avec les réponses fournies. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains.

Tu veux devenir paléontologue?

La paléontologie, c'est l'étude des fossiles et on appelle les scientifiques qui étudient les fossiles, des paléontologues. Ils apprennent à refaire des fossiles entiers à partir de leurs morceaux et à déterminer l'environnement dans lequel ils vivaient. Parfois, vous pouvez même trouver des fossiles qui sont complets (voir Figure 4 et la page 33 qui suit).

Si tu aimes les fossiles, tu peux commencer par les collectionner. Il te faudra beaucoup de patience, il te faudra casser beaucoup de cailloux et tu devras noter tes observations dans ton propre carnet de terrain. Et souviens-toi, si tu découvres un fossile entièrement nouveau, jamais observé auparavant, tu pourras choisir toi-même son nom.



Figure 4: Un corail solitaire, un exemple d'un fossile complet. Les coraux de ce genre contiennent les preuves de la façon dont se comportait le Vaisseau Terre il y a des centaines de millions d'années. Ainsi, les paléontologues ont découvert que le Vaisseau Terre tournait plus vite qu'aujourd'hui. Il y avait donc plus de jours par année. Quelle découverte!

N'oublie pas de faire le casse-tête à la page 33 du Rapport de laboratoire.

■ Bonjour, venez voir des fossiles



Coquille: vue extérieure



Coquille: vue intérieure



Fossiles plantes



Fossile trilobite

Atelier 5



Du granite «comme il faut» au gneiss granitique

Ce dont vous aurez besoin:

- Loupe, plaque de verre et clou



Loupe



Plaque de verre



Clou

- quartz gris , mica noir, feldspath rose et granite rouge



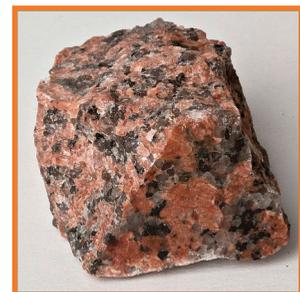
Quartz gris



Mica noir

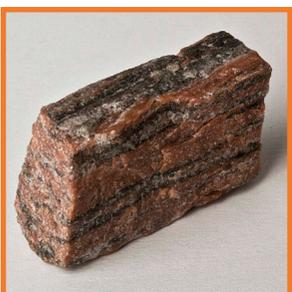


Feldspath rose



Granite rouge

- gneiss rouge et gneiss à grenat



Gneiss rouge



Gneiss à grenat

Introduction

Qu'ont en commun le Transformer « Optimus Prime » et la chenille, une machine à manger miniature naturelle ? Eh bien, ils peuvent tous deux se transformer. Optimus Prime" peut se transformer en camion et la chenille peut muer pour se transformer en papillon. Quel est le rapport avec les roches ? Les roches ignées et sédimentaires peuvent elles aussi se transformer, dans le cas qui nous intéresse en l'occurrence en **roches métamorphiques**. La transformation des roches a lieu sous les chaînes de montagnes, sous l'effet de leur compression et de leur réchauffement (Figure 1).

Il nous est impossible d'observer ces changements car ils se produisent dans les profondeurs de la **croûte** du Vaisseau Terre, sur des périodes de plusieurs millions d'années. Cependant, en observant les roches métamorphiques, nous pouvons imaginer leur histoire. C'est le sujet de cet atelier, puisque nous allons y étudier la manière dont le granite rouge se transforme en **gneiss** rouge.

Chers spécialistes en métamorphisme, êtes-vous prêts à aller étudier cette incroyable transformation?



Mt. Everest

Figure 1: La chaîne de montagnes himalayenne, où se trouve le mont Everest, la plus haute montagne du Vaisseau Terre.

Exercice 1

Au cœur d'une montagne

Une quantité d'énergie considérable est nécessaire pour transformer une roche classique en une roche métamorphique. D'où provient cette énergie ? Eh bien, les continents se déplacent lentement et constamment à la surface du Vaisseau Terre et de temps en temps, ils entrent en collision les uns avec les autres. En cas de collision, la croûte comprimée forme des chaînes de montagnes en se froissant. Les montagnes himalayennes, produit de la collision de l'Inde avec le Tibet, en sont un bon exemple (Figure 2).

■ Activité 1

Conditions en profondeur

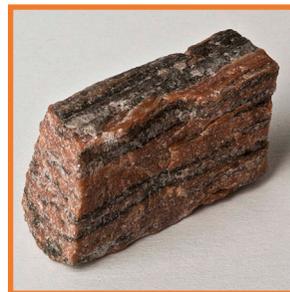
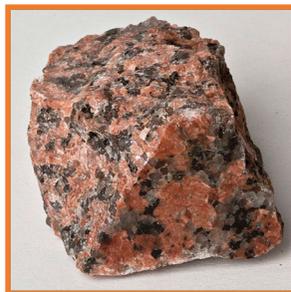
Observe la collision illustrée sur la Figure 2 et imagine ce que subissent les roches situées en profondeur, sous les montagnes. Puis réponds aux questions n°1 à n°4 à la page 37 du Rapport de laboratoire.

Exercice 2

Texture du granite rouge

Le granite rouge est notre **roche mère**. À mesure que le granite s'enfonce dans le sol et qu'il subit une compression et un réchauffement croissants, les atomes des minéraux qui le composent se réarrangent. Ils ne fondent pas mais ils **recristallisent**, ce qui modifie leur taille et leur forme. La texture de la roche s'en trouve modifiée. La **texture** décrit la taille et la forme des cristaux et la manière dont ils sont agencés (Figure 3). Pour comprendre le métamorphisme, les transformations que la roche a subies commençons donc par observer la texture du granite rouge.

Granite rouge



Gneiss rouge

Figure 3: La texture de granite rouge et de gneiss rouge.

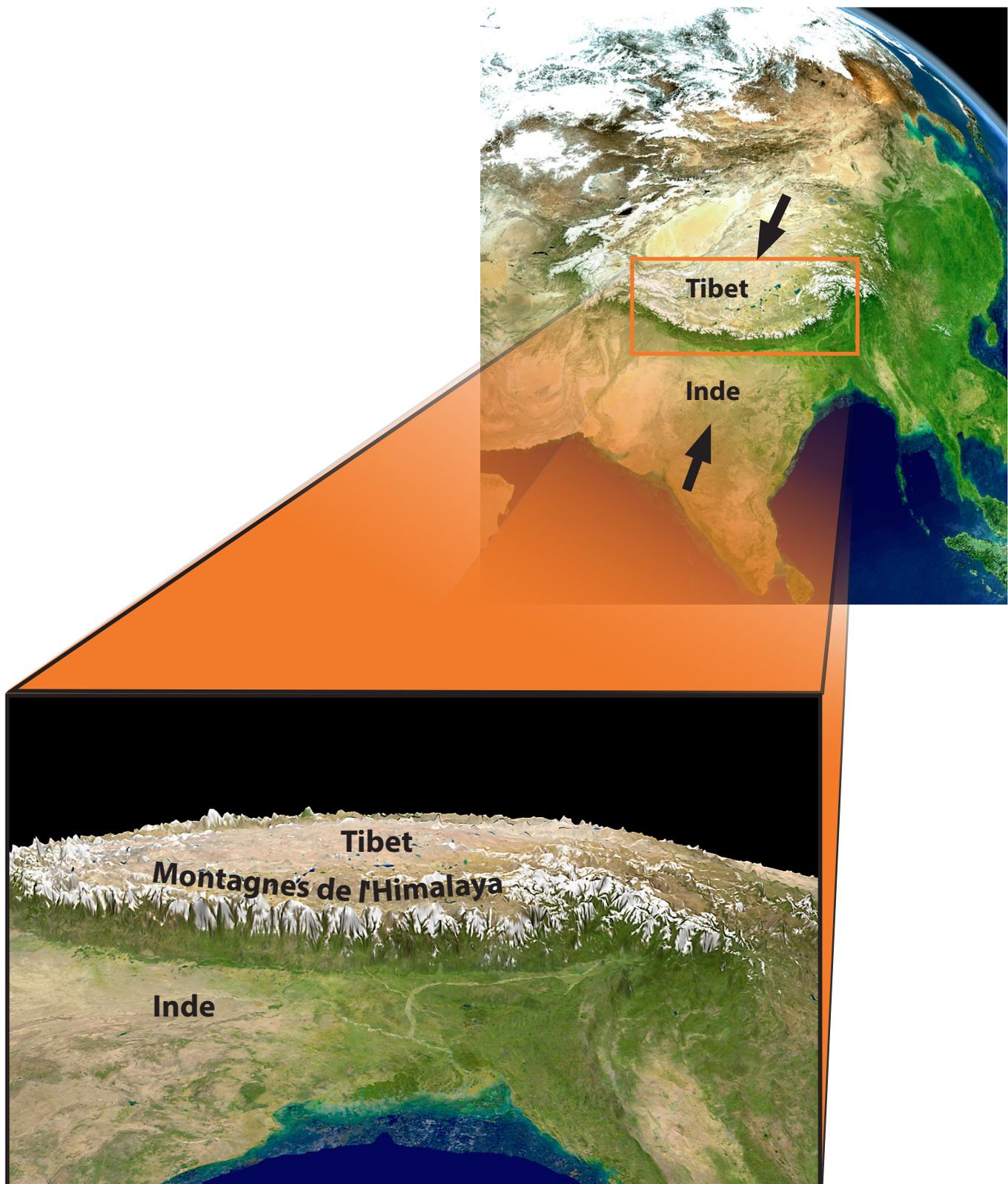


Figure 2: La collision de l'Inde avec le Tibet entraîne une compression de la croûte qui se froisse pour former les montagnes himalayennes.

■ **Activité 2**

La taille des grains

Observe ton échantillon de granite rouge et regarde la Figure 1 de l'Atelier 2 puis détermine la granulométrie de la roche. Si les cristaux sont bien visibles, la roche est à gros grains, mais s'il est plus difficile de les voir, la roche est à grain fin. Réponds à la question n°5 à la page 37 du Rapport de laboratoire.

■ **Activité 3**

Comment les cristaux sont-ils agencés?

Observe les cristaux du granite. Les trois minéraux qui composent cette roche sont-ils agencés d'une manière spécifique ? Après avoir déterminé s'ils forment un motif ou non, réponds à la question n°6 à la page 37 du Rapport de laboratoire.

Exercice 3

Texture du gneiss rouge

Examinons les transformations qu'a subies le granite rouge au cours du métamorphisme. Dans certaines roches métamorphiques, l'agencement des cristaux crée des structures très distinctives.

■ **Activité 4**

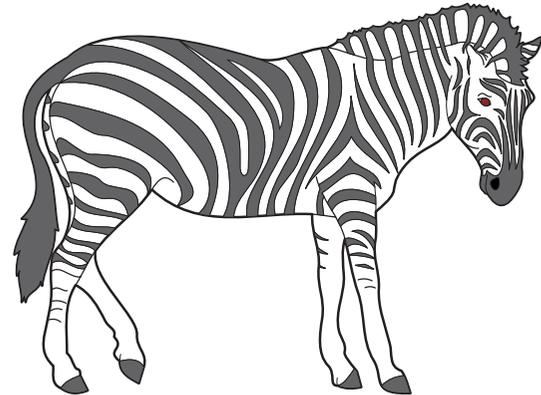
Minéraux du gneiss

Examine le gneiss à la loupe pour déterminer les trois différents minéraux qui composent la roche. Réponds aux questions n°7 et n°8 à la page 38 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 5

Comment les cristaux sont-ils agencés?

En observant les cristaux du gneiss, tu découvriras que les trois minéraux qui composent cette roche présentent un agencement particulier. S'agit-il de zébrures (forme bidimensionnelle) ou de bandes (forme tridimensionnelle) ? Pour répondre à cette question, tu peux t'aider du dessin du zèbre ici. Dessine cette roche dans la Fenêtre 1 à la page 36 du Rapport de laboratoire. Annote ton dessin et réponds à la question n°9 à la page 38 du Rapport de laboratoire.



■ Activité 6

Taille des grains

Observe ton échantillon de gneiss rouge et détermine la granulométrie de la roche. Cet exercice est quelque peu délicat car la taille des grains (granulométrie) ne correspond pas à la taille des différentes bandes colorées. Souviens-toi que si les cristaux sont bien visibles, la roche est à gros grains, mais que s'il est plus difficile de les voir en raison de leur petite taille, la roche est à grain fin. Réponds aux questions n°10 et n°11 à la page 38 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 7

Comparaison entre le gneiss et le granite

En quoi le gneiss rouge est-il différent du granite rouge, sa roche mère ? Dans le Tableau de comparaison entre le gneiss et le granite à la page 38 du Rapport de laboratoire, compare ces roches en notant les observations que tu as faites sur leur granulométrie, les minéraux qui les composent et la manière dont leurs cristaux sont agencés. Puis réponds aux questions n°12 à n°15 aux pages 38 et 39 du Rapport de laboratoire (voir la Figure 4 pour les roches pressées).



Figure 4: Roches pressé comme un accordéon. Regarde ton échantillon de gneiss à grenat. Les bandes grises ici sont faites de gneiss à grenat!

Exercice 4

Conclusion

■ Activité 8

Carte conceptuelle

Maintenant va aux pages 40 et 41 du Rapport de laboratoire et complète la casse-tête du Cycle des roches.

■ Activité 9

Correction et rangement

Et bien, tu as réussi à terminer un nouveau devoir et maintenant il est temps de comparer tes travaux dirigés avec les réponses fournies. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains.

Je veux récupérer mon granite!

Il est facile de retransformer le camion en « Optimus Prime », mais il est impossible de transformer un papillon en chenille. La seule chose possible, c'est de l'encourager à pondre! Qu'en est-il du gneiss? Peut-on le retransformer en granite? La réponse est oui, mais c'est compliqué.

Le gneiss doit être remis sous les montagnes, à une profondeur suffisante pour qu'il puisse fondre et se transformer en magma sous l'effet de la température. En refroidissant, ce magma durcira pour former un granite rouge. Les Transformers de Mère Nature sont vraiment particuliers !



N'oublie pas le casse-tête qui te permettra de compléter ton étude de la recristallisation, du métamorphisme et des actions de transformation. Bonne chance dans ta métamorphose!

Atelier 6



La quête de la calcite

Ce dont vous aurez besoin:

➤ Loupe et plaque de verre



Loupe



Plaque de verre

➤ bouteille en plastique, tige en plastique, morceaux de calcite et quartz blanc



Bouteille en
plastique



Tige en plastique



Calcite



Quartz blanc

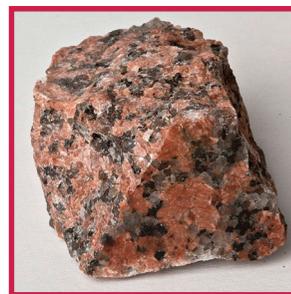
➤ andésite, basalte, granite rouge et gneiss rouge



Andésite



Basalte



Granite rouge



Gneiss rouge

➤ grès et trois roches calcaires



Grès



Calcaire
mille-feuilles



Calcaire massif



Calcaire fossilifère

Tu rempliras la bouteille en plastique de vinaigre, qui est un acide sans danger pour toi.

Introduction

Tu es sur le point de commencer une quête. Même si cette quête est plus aisée que d'aller retrouver l'anneau magique dans les Montagnes du Mordor, c'est quand même une quête digne de ce nom. Quelle est ta mission ? Eh bien, le minéral de calcite est caché parmi les échantillons et ta quête consiste à en trouver les échantillons.

« Facile, » penses-tu, « il me suffit de trouver les petits rhombes (losanges) blancs qui se forment quand la calcite casse, comme ceux que nous avons étudiés dans la trousse de 2^e cycle. » Désolé, ce n'est pas aussi facile car dans les roches, les petits grains de calcite peuvent présenter des couleurs et des formes différentes. Avant de commencer ta quête, il te faut donc trouver une nouvelle technique qui te permette de détecter la calcite.

Chers chercheurs de calcite, en route, la quête vous attend.

Exercice 1

Détection de la calcite

■ Activité 1

Le test à l'acide

Prends la tige en plastique, planges-en le bout dans le vinaigre que tu as versé dans la bouteille en plastique et retire-la lentement. Essaie de ne pas faire tomber la goutte de vinaigre qui se trouve au bout de la tige. En venant en contact avec un minéral, la goutte de vinaigre acide s'étalera sur sa surface. Fais tomber une goutte de vinaigre sur le quartz et une autre sur la calcite. À l'aide de ta loupe, observe le minéral pour déterminer si une réaction s'est produite (par exemple, formation de mousse ou de bulles; Figure 1) et note tes observations dans le Tableau sur les propriétés à la page 44 du Rapport de laboratoire. Puis réponds aux questions n° 1 et n° 2 à la page 45.



Figure 1: Le vinaigre et la calcite réagissent avec effervescence (formation de petites bulles).

■ Activité 2

Dureté de la calcite

Compare la dureté du quartz blanc et celle de la calcite en utilisant une plaque de verre. Note tes observations dans le Tableau de propriétés à la page 44 du Rapport de laboratoire puis réponds aux questions n°3 et n°4 à la page 45.

Exercice 2

La quête de la calcite

■ **Activité 3**

Test au vinaigre des roches ignées

Place côte à côte tes échantillons de basalte, d'andésite et de granite rouge. À l'aide du compte-gouttes en plastique, verse UNE goutte de vinaigre sur chaque échantillon. Vérifie si les roches réagissent ou non au vinaigre et note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire. Puis réponds à la question n°5 à la page 45.

■ **Activité 4**

Confirmation du test au vinaigre sur les roches ignées

Essaie de rayer la plaque de verre avec les échantillons de basalte, d'andésite, de granite rouge et de gneiss rouge. Note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire puis réponds à la question n°6 à la page 45.

■ **Activité 5**

Test au vinaigre de la roche métamorphique

À l'aide de la tige en plastique, verse UNE goutte de vinaigre sur le gneiss rouge. Vérifie s'il réagit ou non au vinaigre et note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire. Puis réponds à la question n°7 à la page 45 du Rapport de laboratoire.

■ **Activité 6**

Confirmation du test au vinaigre sur la roche métamorphique

Essaie de rayer la plaque de verre avec le gneiss rouge. Note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire puis réponds à la question n°8 à la page 46 du Rapport de laboratoire.

■ **Activité 7**

Test au vinaigre des roches sédimentaires

Place côte à côte ton échantillon de grès, ta calcaire mille-feuilles, ta calcaire massif et ta calcaire fossilifère. À l'aide de la tige en plastique, verse UNE goutte de vinaigre sur chaque échantillon. Vérifie si les roches réagissent ou non au vinaigre et note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire. Puis réponds à la question n°9 à la page 46 du Rapport de laboratoire.

■ **Activité 8**

Confirmation du test au vinaigre sur les roches sédimentaires

Essaie de rayer la plaque de verre avec le grès, calcaire mille-feuilles, calcaire massif et la calcaire fossilifère. Note tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire puis réponds aux questions n°10 et n°11 à la page 46 du Rapport de laboratoire.

Exercice 3

Calcite et classe de roches

■ **Activité 9**

À quel type de roches le minéral de calcite est-il associé?

Tu as étudié chacune des trois types de roches, les roches ignées, sédimentaires et métamorphiques. Consulte tes observations dans le Tableau de détection de la calcite à la page 44 du Rapport de laboratoire et détermine le type de roche dans lequel on a le plus de chances de trouver la calcite. Puis réponds aux questions n° 12 et n° 13 à la page 46 du Rapport de laboratoire.

Exercice 4

Conclusion

■ Activité 10

Carte conceptuelle

En t'aidant de l'arbre à ballons du Rapport de laboratoire, dessine ta carte conceptuelle de cet atelier à la page 47 du Rapport de laboratoire.

■ Activité 11

Corrections et rangement

Et bien, tu as réussi à terminer un nouveau devoir et maintenant, il est temps de comparer tes travaux dirigés avec les réponses fournies. Coche les questions auxquelles tu as bien répondu et pour les autres, prends des notes dans ton Rapport de laboratoire. Remets tous les échantillons et les outils au professeur, puis lave-toi les mains.

La réaction à l'acide:

Le vinaigre est un acide que l'on utilise depuis l'époque romaine. Il est sans danger pour l'homme. Quasiment tout le monde achète des bouteilles de vinaigre pour préparer de la vinaigrette.

Quand les géologues partent à la recherche de gisements, ils ne transportent pas de vinaigre en bouteille, mais plutôt un acide plus fort, l'acide chlorhydrique. Il convient de manipuler cet acide avec précaution car il brûle la peau. Cela va sans doute t'étonner, mais cet acide est présent dans notre estomac. Sa fonction est de démarrer la digestion des aliments que nous mangeons.



N'oublie pas la mini-quête du casse-tête.

Atelier 7



Gypsie explore la Vaisseau Terre

Ce dont vous aurez besoin:

- mastic collant (bleu)



Mastic collant

Vous aurez également besoin de papier blanc et de colle transparente.



J'ai mal à la tête!
Il est difficile de
faire des toiles
d'araignée sans
gravité!



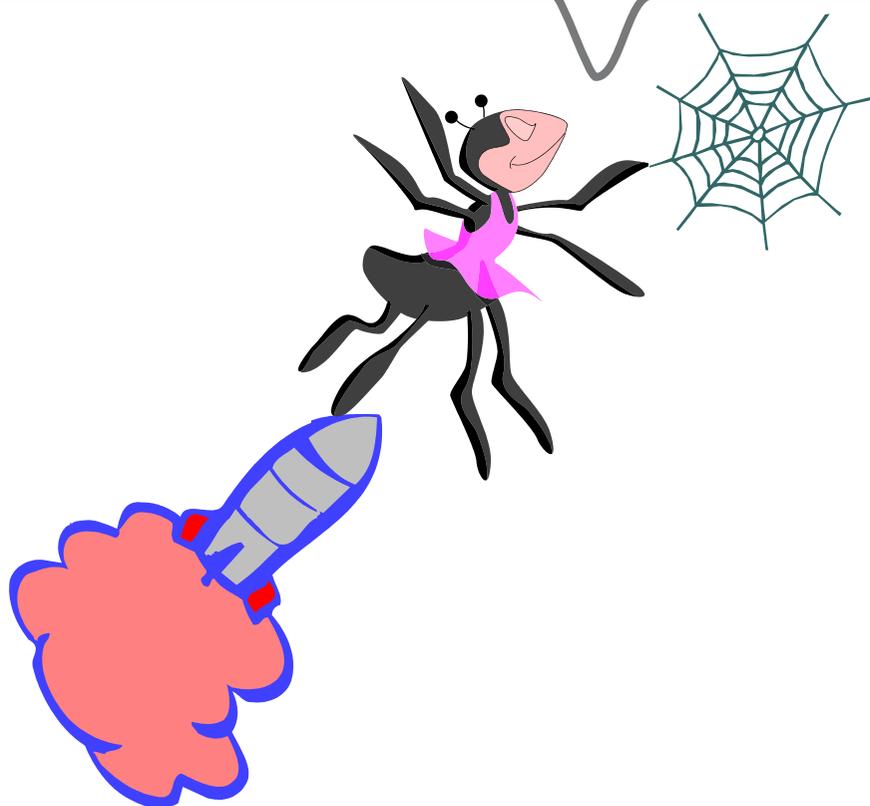
Introduction:

Greloton veut te présenter l'une de ses amies, Gypsie, une adorable araignée des jardins. Elle est loin d'être aussi connue que Charlotte, un autre membre de sa famille, mais c'est quand même une petite araignée dégourdie. En plus, pendant la période de Halloween, elle tisse de magnifiques toiles sur les branches de Greloton et elle sait dessiner des cartes conceptuelles qui ressemblent à des diagrammes en toile d'araignée. Tout comme les arbres à ballons, ce sont des représentations qui résument et organisent les concepts que nous avons découverts dans les ateliers d'exploration du Vaisseau Terre.

Allons rejoindre Itsi-bitsi qui va nous aider à en dessiner une grande!

Des araignées dans l'espace:

Sais-tu qu'en 1973, les cousines de Gypsie, Arabella et Anita, deux araignées des jardins, montèrent à bord d'une fusée Saturne à destination de la station spatiale Skylab ? Leur mission était de tisser des toiles dans l'espace. Arabella fit un bon travail mais malheureusement, toutes deux moururent dans les trois premiers mois.



Exercice 1

La super carte conceptuelle

Avec l'aide de Gypsie, nous allons reprendre toutes les cartes conceptuelles que nous avons dessinées avec Greloton et nous allons réunir les mots-clés importants sur une super carte conceptuelle intitulée « Composition du Vaisseau Terre. »

■ Activité 1

Mots-clés primaires

Les mots-clés primaires pour notre carte conceptuelle sont les suivants:

Roches ignées

Roches sédimentaires

Roches métamorphiques

Minéraux

Nous les avons notés sur le diagramme en toile d'araignée de Itsi-bitsi sur la Figure 1. Ils sont représentés par des ovales jaunes.

Les mots-clés secondaires, subdivisions des mots-clés primaires, sont les suivants:

Éléments

Composés

Roches volcaniques

Roches plutoniques

Sédiments organiques

Sédiments sableux

Nous avons utilisé des carrés roses pour les illustrer sur le diagramme en toile d'araignée.

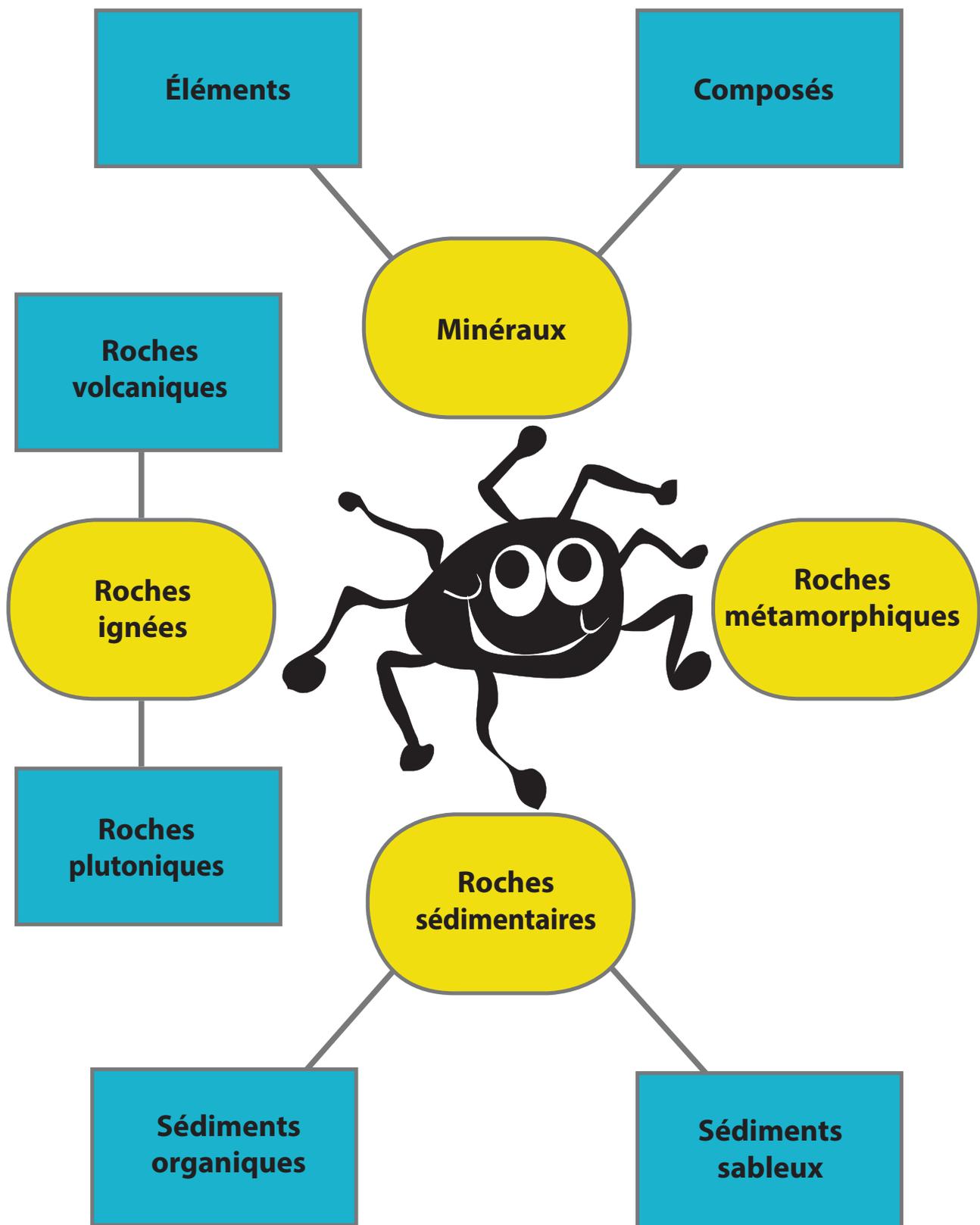


Figure 1: Diagramme en toile d'araignée de Gypsie. Remarque : Dans ton Rapport de laboratoire, la Figure 1 est en noir et blanc ; tu dois la colorier en respectant les couleurs de cette Figure.

■ Activité 2

Mise en place des mots-clés

La liste suivante donne quatorze mots-clés tertiaires qui ne figurent pas sur le diagramme en toile d'araignée.

Galène

Pyrite

Quartz

Mica

Feldspath

Soufre

Graphite

Basalte

Andésite

Granite

Grès

Calcaire

Gneiss

Fossiles

Aux pages 51 et 53 du Rapport de laboratoire, tu trouveras des cellules de mots vides. Écris chaque mot-clé dans une cellule distincte puis découpe chaque cellule à l'aide de ciseaux. Place-les ensuite à l'endroit approprié sur le diagramme en toile d'araignée à la page 55 du Rapport de laboratoire et maintiens-les en place à l'aide d'un petit morceau de mastic bleu collant. Il se peut que tu doives déplacer les mots-clés au fur et à mesure que tu les mets en place.

■ Activité 3

Coloriage des ovales

Quand tu estimes que toutes les cellules de mots sont à leur place, colle-les. Pour finir, relie chaque cellule de mots au mot-clé qui lui correspond dans les carrés roses. Ta super carte conceptuelle est terminée. Colorie tes cellules de mots et pour joindre l'utile à l'agréable, accroche ta carte au mur.

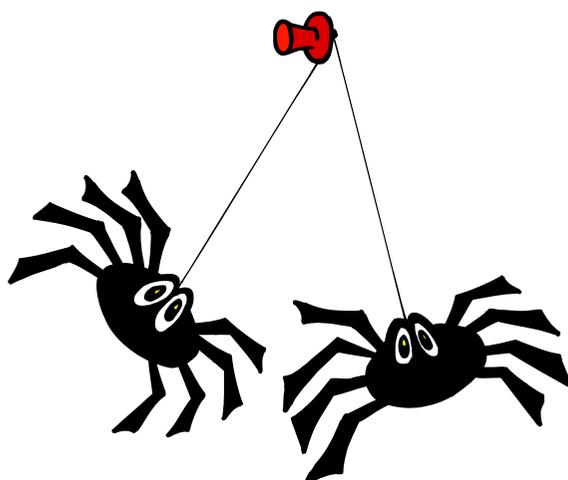
Exercice 4

Conclusion

■ Activité 4

Corrections et rangement

Tu as terminé ton dernier devoir et il est temps de comparer ta carte conceptuelle à celle du Rapport de laboratoire. Comme elle est réutilisable, remets tous les morceaux de mastic bleu au professeur, puis lave-toi les mains.



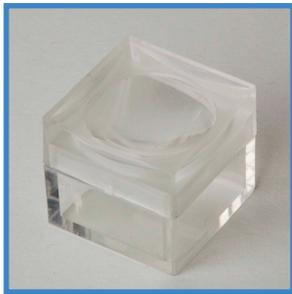
Épilogue



Qu'est-ce qui vous fait grandir?
L'engrais!

Ce dont vous aurez besoin:

➤ Loupe et plaque de verre



Loupe



Plaque de verre

➤ évaporite, roche phosphatée et apatite



Évaporite



Roche phosphatée



Apatite

Introduction

Dans le prologue, vous avez vu que notre civilisation est construite avec des roches et des minéraux. Ceci est très important, mais les roches et les minéraux sont également importants d'une manière très différente: ils aident à fournir la nourriture que vous mangez. Voyons comment ils le font.

Toutes les plantes ont besoin d'ingrédients spéciaux qui les aideront à grandir. Ces ingrédients sont les éléments comme ceux que vous avez étudiés dans la trousse 1. Les trois plus importants sont l'azote, le potassium et le phosphore. Supposons que vous vivez sur une ferme qui cultive le soja (Figure 1). Si vous le plantez dans un sol fertile, qui contient un grand nombre de ces ingrédients, votre soja poussera bien. Mais, quand vous récolterez le soja, les ingrédients seront emmenés avec les plantes. Ainsi, le sol ne sera plus fertile pour la culture.



Figure 1: Les plantes qui sont bien fertilisées vont grandir en bonne santé.

Pour que la terre soit fertile d'une année sur l'autre, vous devez y ajouter de l'azote, du potassium et du phosphore. Et d'où viennent-ils? Vous l'avez deviné: des roches et minéraux utilisés comme engrais. Donc, nous allons observer quelques exemples importants.

Nom de la roche	Type de roche	Pourquoi est-elle importante?	Comment ça aide les plantes?
Évaporite	Une roche sédimentaire formée dans les mers peu profondes grâce à l'évaporation de l'eau.	Contient de la sylvinite, un minerai riche en potassium.	Sans potassium, la plante ne peut pas fournir les éléments nutritifs vers les racines, les feuilles et les fruits.
Roche phosphatée	Une roche sédimentaire formée dans les mers peu profondes grâce à l'évaporation de l'eau (Figure 2).	Contient de l'apatite, un minerai riche en phosphore.	Le phosphore est important dans la photosynthèse; il aide à contrôler le mouvement des éléments nutritifs dans la plante.



Figure 2: La mine Bayovar au Pérou, l'un des plus importants gisements de phosphate en Amérique du Sud.

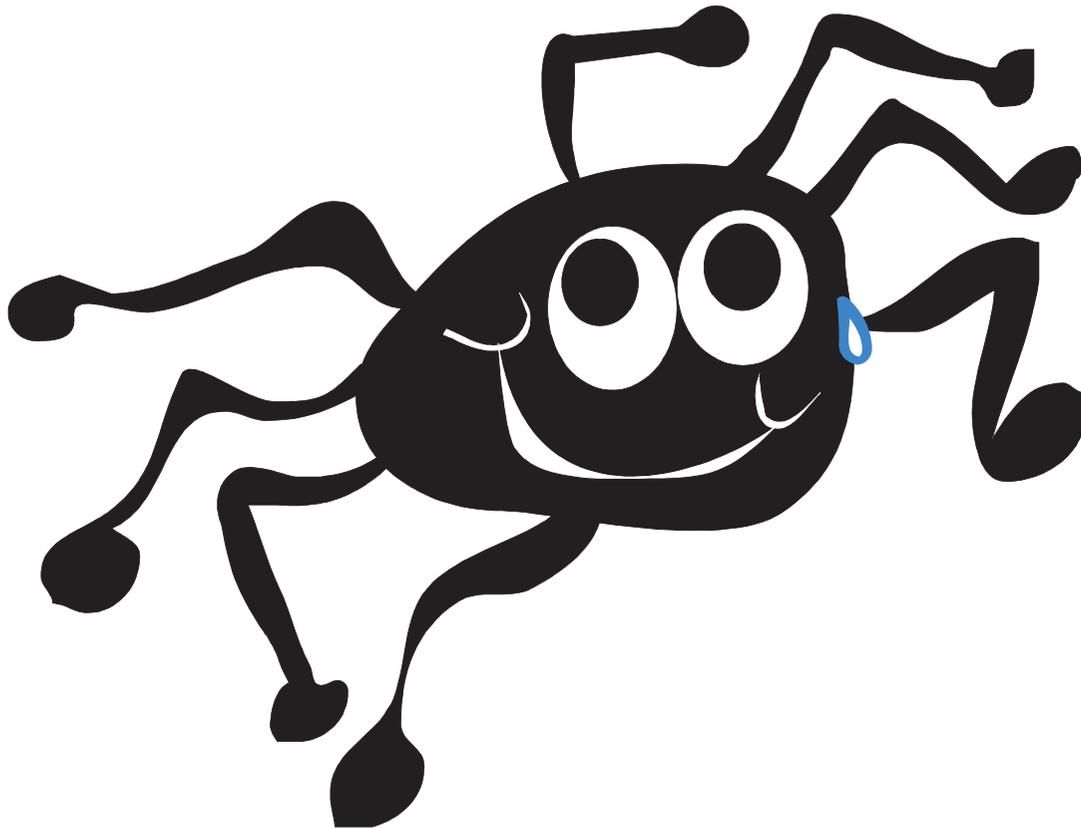
Que dire d'autre au sujet de l'engrais? Bonne santé et bon appétit!

Adieu



Gypsie est triste!

Gypsie vous salue tous et vous souhaite bonne chance. Elle espère que l'exploration du Vaisseau Terre vous aura amusés. Même si elle est triste de devoir vous dire au revoir, elle a hâte de vous revoir l'année prochaine pour vous montrer comment dessiner d'autres diagrammes en toile d'araignée.



Crédits

■ Atelier 1

Figure 2 et 3: U.S. Department of Interior, U.S. Geological Survey

Figure 4: National Museum of Natural History (©2007 Smithsonian Institution)

■ Atelier 3

Figure 1: Stan Shebs

■ Atelier 4

Figure 2: J.M. Derochette

■ Atelier 5

Figure 1: NASA

Figure 2: NASA/Goddard Space Flight Center Scientific Visualization Studio





