Les Petits Scientifiques

2020

Cahier du professeur

Salut!
Je m'appelle Renaud.
Je t'invite à découvrir avec moi...

L'univers des roches et minéraux!



Attention Fragiles

Inscrivez vos noms



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Règles à respecter

1. Bien écouter les consignes du professeur ;
2. Manipuler délicatement le matériel pour éviter les bris ;
3. Établir des rôles pour chaque membre de l'équipe ;
4. Bien lire toutes les instructions avant de débuter chacune des expériences ;
5. Respecter l'ordre des étapes ;
6. Répondre aux questions posées dans ce cahier.

Déroulement de l'activité

- Quatre équipes doivent être formées ;
- Il y a quatre différents postes d'activités que les équipes feront une à la fois, à tour de rôle ;
- Il faut prendre le temps de se familiariser avec le matériel et les instruments de chacun des postes d'activité avant de débuter ;
- Quand une équipe termine une activité, tous les coéquipiers doivent remettre en ordre le matériel afin que l'équipe suivante puisse en profiter.

Grâce à la participation du Groupe de persévérance scolaire, la Commission scolaire et le Bon Goût Frais des Îles pour l'inspiration des Petits cuistots.

Matériel (par équipe / par poste d'activité)

Poste d'activité 1 : Le magnétisme



- Aimants (rond, fer à cheval, rectangulaire)
- Sac avec 20 objets courants
- Boulon de fer
- Sable noir dans un plat de pétri
- Binoculaire et lumière

Poste d'activité 2 : Témoins d'un monde disparu



- Loupes
- Lumières
- Fossiles identifiés et numérotés
- Boîte de fossiles mystères
- Clé d'identification des fossiles plastifiée

Poste d'activité 3 : Identification de roches et de minéraux

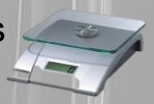




- Bac
- Roches numérotées
- Plaque de porcelaine
- Plaque de verre
- Clou / vis
- 1 pièce de monnaie (0,01$)
- Compte-gouttes avec du vinaigre acide 10%
- Papier brun
- Tableau d'identification des roches plastifié
- Crayon feutre effaçable
- Sac National Geographic avec pierres précieuses
- Clé d'identification des minéraux et pierres précieuses

Poste d'activité 4 : Du sel, du sable, des roches !





- Échantillons de sel
- Binoculaire
- Balance
- Fioles de sable (rouge, noir, blond)
- Roches numérotées dans une boîte

Avant de débuter

Connais-tu la démarche scientifique?

En science, comme dans toutes les situations de la vie, nous nous posons de nombreuses questions.
Par exemple: comment un volcan entre-t-il en éruption?

Chaque fois, sans le savoir, on suit une démarche scientifique. C'est-à-dire que :

- l'on se **pose une question** (comment les volcans entrent en éruption?) ;
- l'on **émet une hypothèse** (je crois que les volcans entrent en éruption parce que...) ;
- l'on **effectue une petite recherche ou une expérience** ;
- l'on **analyse nos résultats** ;
- l'on **conclut** en répondant à notre question de départ.



Justement !

Je m'étais demandé comment un volcan pouvait exploser avec tant de force. J'ai découvert qu'à des kilomètres sous terre, il y a de la roche en fusion qu'on appelle du **magma**. Quand le magma subit une haute pression, il peut faire remonter la croûte terrestre et lui donner la forme d'un volcan. Le magma peut rester longtemps en mouvement dans ce nouvel espace.

Quand la **pression devient trop forte, il remonte le long de la cheminée du volcan en provoquant des tremblements de terre et des explosions de lave et de cendre**.
Mieux vaut se tenir loin des éruptions volcaniques parce que ça chauffe !

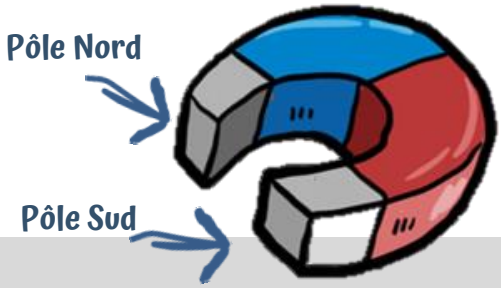
POSTE d'activité 01 Le magnétisme



Je ne sais pas pour vous, mais moi, j'ai toujours été attiré par les aimants !

Ici, nous étudierons le magnétisme de différents minéraux et objets courants.

Scientifiquement parlant



Rappel: C'est quoi le magnétisme?

En sciences, c'est le nom donné à l'étude des propriétés des aimants.

C'est quoi un aimant?

Un aimant est un matériau qui est capable d'attirer certains métaux. Il possède toujours un **pôle Nord** et un **pôle Sud**. Les pôles de même nature se repoussent, ceux de natures différentes s'attirent. **Seuls les aimants ont la propriété d'être à la fois attirés et repoussés par un autre aimant**



Est-ce que toutes les substances magnétiques sont des aimants?

Non! Il y a des substances qui sont attirées par un aimant mais elles ne peuvent pas être repoussées par lui. De plus, ces substances ne s'attirent pas entre elles. Ce sont des **substances ferromagnétiques**.

Par exemple, un clou est attiré par un aimant, mais il n'est jamais repoussé par lui. Les clous ne s'attirent pas entre eux non plus. ***Les objets ou substances ferromagnétiques sont fabriqués à partir de certains métaux magnétiques ou d'un alliage contenant des métaux magnétiques.***

Est-ce que tous les métaux sont attirés par un aimant?

Non! Seuls le **fer**, le **nicke**l, le **cobalt** et le **gadolinium** réagissent à l'aimant.
Tous les autres métaux sont donc non magnétiques.

POSTE d'activité 01

Sable noir

Scientifiquement parlant

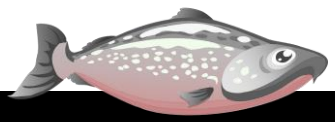
Vous avez sans doute déjà remarqué le **sable noir** sur les plages et peut-être même déjà testé son magnétisme à la maison ou encore dans la boutique des Ateliers Côtiers ?

Mais *c'est quoi* du sable noir ?

Le sable noir doit sa couleur et son magnétisme à ce qui le compose: la **magnétite**.

La magnétite est un **minéral ferrimagnétique** composé d'oxyde de fer. On la retrouve dans des roches ignées ou métamorphiques. Ce minéral, attiré par les aimants, est aussi utilisé pour fabriquer des aimants.





Saviez-vous que certains animaux, comme les pigeons et les saumons, possèdent des cellules qui contiennent des cristaux de magnétite ?

C'est grâce à la magnétite que ces animaux sont capables de ressentir le champ magnétique de la terre et s'en servir pour s'orienter dans leurs déplacements et leurs migrations.

Tout est relié dans le monde des aimants !



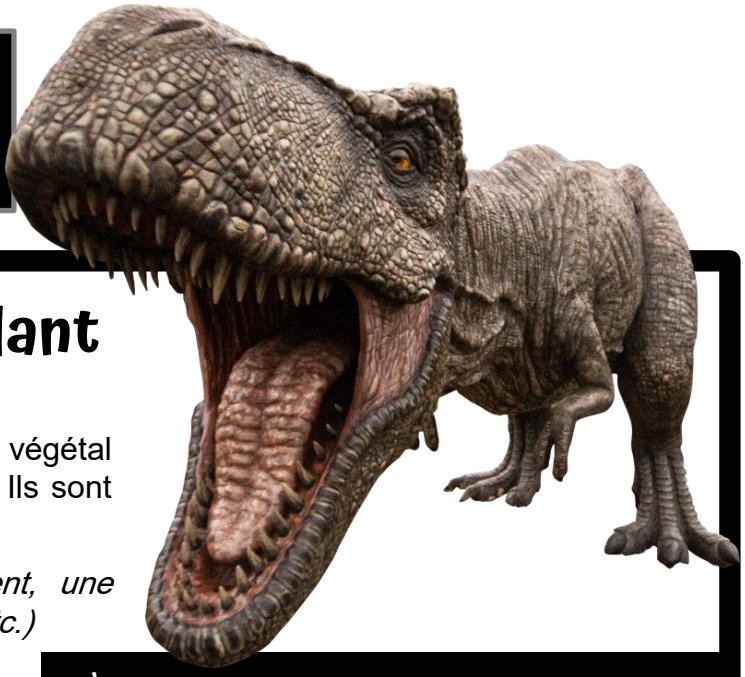
Maintenant, *que diriez-vous* d'observer de très près l'effet du magnétisme sur le sable noir?

POSTE d'activité 02

Les fossiles



Ici, nous étudierons de vrais fossiles, pas des faux cils !



Scientifiquement parlant

C'est quoi un fossile?

Un fossile est la trace d'un animal ou d'un végétal conservé dans une **roche sédimentaire**. Ils sont les vestiges d'une autre époque.

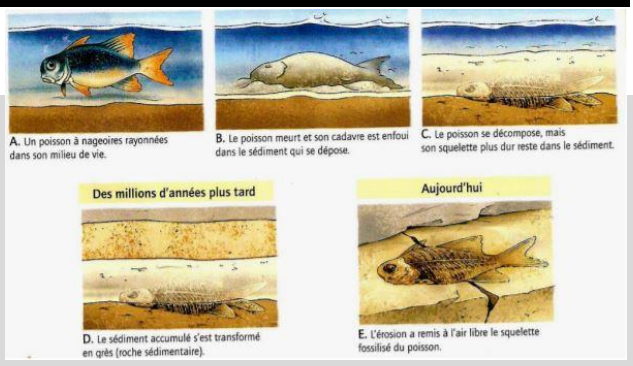
Par exemple: coquille, un os, une dent, une feuille, une graine, un organisme entier, etc.)

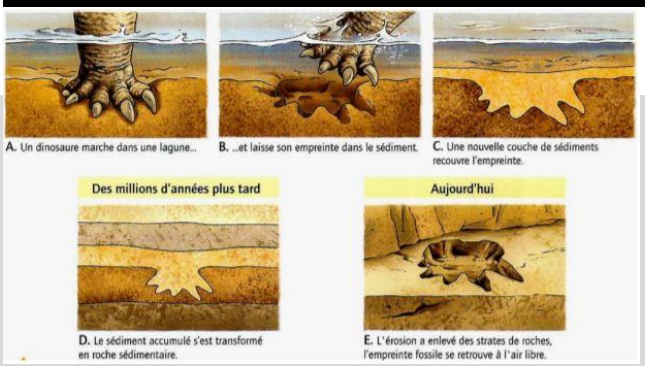
Les fossiles proviennent de quelle époque?

Les organismes fossilisés vivaient à l'époque **préhistorique**. Ils sont donc souvent associés aux **dinosaures**.

À quoi servent les fossiles?

Ils permettent de donner des informations sur les différentes formes de vie qui ont marqué l'histoire de la Terre. Ils sont les témoins d'un monde disparu.





Comment se forme un fossile?

La **fossilisation** est le processus par lequel un être vivant se transforme en fossile. C'est un processus rare qui peut prendre des **millions d'années**. L'organisme meurt et se dépose sur la terre ou au fond d'un océan. Les parties molles se décomposent rapidement et les parties dures (os, arêtes, écailles, dents, etc.) sont vite recouvertes de sédiments. Au fur et à mesure que les sédiments s'accumulent, ils durcissent et se transforment en roche sédimentaire où les restes de l'être vivant seront fossilisés.

POSTE d'activité 02

Les fossiles



Selon toi, est-ce que la matière organique peut se conserver ailleurs que dans la roche?

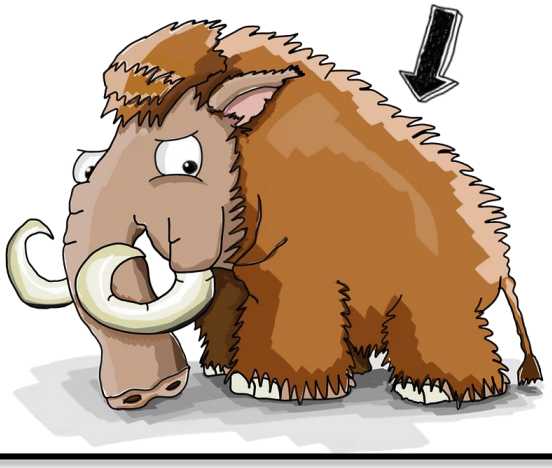
Oui ! Parfois, la matière organique (issue d'un être vivant) peut être conservée dans la **glace** ou dans une résine végétale comme de l'**ambre**.

1 La glace

Un mammouth a été retrouvé conservé dans la glace en 1997 en Sibérie.

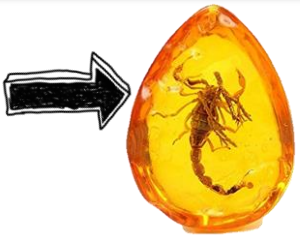
Il serait mort il y a 20 000 ans, sans doute tombé d'un pont de glace. Il a ensuite été recouvert d'une coulée de boue qui a rapidement gelé. Cette brusque congélation qui a suivi sa mort a permis sa conservation. Il a été surnommé Jarkov par les scientifiques qui l'étudient.

Jarkov le mammouth



2 L'ambre

On le croirait tout droit sorti du film Parc Jurassique!



L'ambre est une résine sécrétée par des conifères il y a des millions d'années. Cette sève collante perlait par des trous dans l'écorce ou des branches cassées.

Pour plusieurs insectes et autres petites bestioles, cette résine collante est devenue un piège mortel dans lequel ils se sont « fossilisés ». Quand les arbres sont morts à leur tour, la résine fut enterrée sous des tonnes de sédiments et elle s'est solidifiée.



Dans le film « Parc Jurassique », le milliardaire John Hammond s'est lancé dans le clonage de dinosaures à partir d'une goutte de sang absorbée par un moustique fossilisé dans l'ambre. Fiction ou probabilité? Sachant que les dinosaures ont vécu il y a 65 millions d'années et que le plus vieux fossile retrouvé à ce jour d'un moustique piégé dans l'ambre date de 46 millions d'années, ça reste de la fiction. Mais la science avance à pas de géant. Qui sait ce que l'avenir nous réserve?

POSTE d'activité 03 Les roches et minéraux

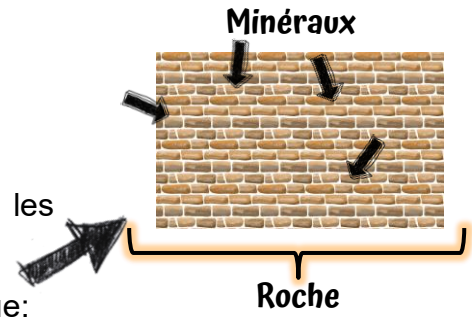


Des roches ou des minéraux ?
Pas toujours facile de faire la différence.
Ici, nous apprendrons comment !

Scientifiquement parlant

Connaissez-vous la différence entre les roches et les minéraux ?

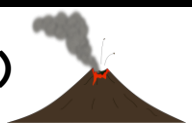
Une **roche** est constituée de **minéraux** tandis que les **minéraux** sont constitués d'**éléments chimiques**.



Pour se l'imager, il faut comparer la roche à un mur de brique: les **briques sont comme les minéraux** et le **mur comme une roche**.

LES ROCHES : 3 grands types

1 ROCHES IGNÉES (ou magmatiques)



Les roches ignées comprennent les roches **intrusives** et les roches **extrusives**.

Les **roches intrusives** (ou plutoniques) se forment à partir d'un **magma qui refroidit lentement** à environ 35 km sous la croûte terrestre. Les cristaux ont le temps de bien se former et la roche présente une texture granuleuse.

Exemples:

Granite 

Diorite 

Les **roches extrusives** (ou volcaniques) sont issues d'un **magma qui refroidit rapidement** à la surface de la croûte terrestre. Les cristaux n'ont pas le temps de bien se former et la roche est à grains très fins.

Exemples:

Basalte 

Pierre ponce 

Obsidienne 

POSTE d'activité 03 Les roches et minéraux

2 ROCHES SÉDIMENTAIRES

Les roches sédimentaires proviennent de l'**accumulation de sédiments** (boue, sable, gravier) qui se déposent en couches dans l'eau ou sur la terre, toujours à la **surface de la croûte terrestre**. Selon leur mode de formation, les roches sédimentaires peuvent être **détritiques** ou **chimiques.**

Les **roches détritiques** proviennent de **l'érosion** de roches ignées ou métamorphiques.
Exemples :

Algilite 

Grès 

Conglomérat 

Les **roches chimiques et biochimiques** résultent de la précipitation d'une solution chimique ou de **l'accumulation de débris** de squelettes d'organismes (fossiles) et de la transformation de matière végétale.
Exemples :

Calcaire 

Gypse 

Charbon 

3 ROCHES MÉTAMORPHIQUES

Les roches métamorphiques sont formées par la **recristallisation** et la **déformation** de roches sédimentaires ou de roches ignées sous l'effet de la **température** et de la **pression** qui augmentent avec la profondeur dans la croûte terrestre.
Exemples :

Gneiss 

Marbre 



Et maintenant, comment fait-on pour identifier une roche?
En identifiant les minéraux qui la composent!

LES MINÉRAUX

Dans le monde, il existe plus de **4000** différentes sortes de minéraux. Ils possèdent des propriétés **physiques** qui permettent de les distinguer entre eux et qui deviennent des **critères d'identification**. Merci aux scientifiques qui ont fait ces recherches pour nous! Voici quelques-uns de ces critères d'identification!

POSTE d'activité 03 Les roches et minéraux

Principaux critères d'identification des minéraux

1 COULEUR

Il y a beaucoup de couleurs dans l'univers des minéraux. Le même minéral peut se présenter sous plusieurs teintes. Il est préférable d'utiliser ce critère sur une **cassure fraîche** ou sur un minéral poli.

2 ÉCLAT

L'éclat, c'est l'aspect qu'offre la surface du minéral quand elle **réfléchit la lumière**. On peut le décrire comme métallique, brillant, vitreux, gras, soyeux, etc.

3 TRAIT

Le trait est une propriété fiable et le test est facile à réaliser. Il faut tracer un trait sur une **plaque de porcelaine** et noter la couleur. Le résultat est parfois surprenant. Par exemple, la pyrite, de couleur jaune or, laisse un trait noir sur la porcelaine.

4 EFFERVESCENCE

Il y a des minéraux qui réagissent chimiquement avec certains acides. Cette réaction dégage des **bulles de gaz carbonique**. Un test facile à faire avec du vinaigre et un compte-gouttes.

5 DURETÉ

La dureté d'un minéral correspond à sa **résistance à se laisser rayer**. Il y a des minéraux très durs comme le diamant et d'autres plus tendres comme le talc. Pour mesurer leur dureté, on utilise une échelle appelée « Échelle de MOHS ».

Si un minéral peut être rayé par l'ongle, sa dureté varie de 1 à 2. Un lame d'acier peut rayer des minéraux de dureté inférieure à 5 mais ne peut rayer le quartz qui a une dureté de 7. Le diamant, avec une dureté de 10, peut tous les rayer.

Échelle de dureté des minéraux (Échelle de MOHS)



1. Talc
2. Gypse

Rayés par l'ongle

3. Calcite

Rayé par une pièce de 1¢

4. Fluorite
5. Apatite

Rayés par un clou ou une lame d'acier

6. Orthose
7. Quartz
8. Tapaze
9. Corindon
10. Diamant

Rayent le verre

Nous, les géologues, avons un drôle de truc pour retenir l'ordre de dureté de l'échelle de MOHS en utilisant la première lettre de chaque minéral :

Ton **G**ros **C**ochon **F**rodon **A** **O** **Q** **T**rois **C**rottes **D**orées !!!





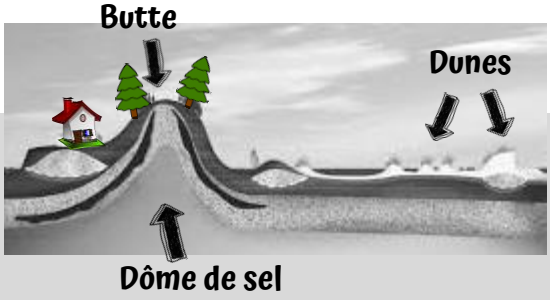
POSTE d'activité 04

Assez de sel pour faire flotter un archipel ?



Qu'est ce que ça donne 85 millions d'années d'accumulation de sel? Ça donne assez de sel pour former de fabuleux dômes sur lesquels reposent les Îles !

Historiquement parlant



Il y a **360 millions d'années**, le plateau madelinien était situé au niveau de **l'équateur terrestre**. Il prenait alors la forme d'une profonde vallée parfois inondée d'eau salée par les assauts de la mer.

Comme le climat équatorial était chaud et sec, l'eau introduite s'évaporait continuellement en provoquant l'accumulation du sel marin. Pendant des millions d'années, des centaines de mètres de cristaux de sel s'y sont ainsi accumulés, assemblés et durcis pour former des **roches de sel** que l'on nomme **évaporites** (roches sédimentaires chimiques). Beaucoup plus tard le plateau madelinien s'est déplacé vers sa position actuelle. Plusieurs kilomètres d'épaisseur de sédiments se sont accumulés au-dessus de la couche de sel pendant ce déplacement. Sous la pression, l'empilement progressif des sédiments se transforma en roches sédimentaires plus denses que le sel: des **argilites**, des **grès** et des **conglomérats**.

Les Îles émergent enfin !

La **chaleur** et la **pression** ont ramolli le sel qui a remonté à la surface en immenses colonnes (les dômes). C'est ainsi que l'archipel a émergé des eaux. Aujourd'hui, presque **2 millions d'années** plus tard, ce sont ces dômes salins qui maintiennent les îles de la Madeleine à la surface du golfe du Saint-Laurent.



Deux millions d'années ??!! Une vraie petite jeunesse nos Îles !

POSTE d'activité 04

Activité 3: masse

Vous savez maintenant que les sables n'ont pas tous la même masse.

Le sable noir doit sa masse plus élevée à ce qui le compose: la magnétite, un minéral lourd.
Il y en a des plus légers comme le quartz qui compose le sable rouge et le sable blond.
Il y en a des plus lourds aussi, comme le manganèse.

manganèse





Parlant de manganèse, **saviez-vous** qu'entre 1940 et 1948 il y a eu une mine dans le parc des Buck? Oui !

C'était une mine de manganèse, un minéral lourd qui ressemble à du métal. La mine a été construite sur une partie du terrain de John David Buck.

Moi qui croyait que ce parc tirait son nom d'un buck ! Ça devait être lourd à pelleter tout ce manganèse !





Beaucoup d'autres minéraux sont présents dans nos roches.
Mais qu'en est-il de leur masse?

Pour cette activité, vous devrez comparer à l'aide de la balance, la masse de six différentes roches de taille presque pareille. Il y a 2 roches ignées, 2 roches sédimentaires et 2 roches métamorphiques.