Les Petits Scientifiques

2020 - 2021

Cahier du prof
2e cycle

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

la Mission Apollo



Attention Fragiles
Prendre soin de l'environnement est ancré au cœur de toute action

Aide à la préparation
pour le professeur

(pendant le confinement ou lorsque l'activité a lieu en assistance virtuelle)

La veille de l'expérience (environ 30 minutes d'installation)

1. Réunir les pupitres par **DEUX** pour former des équipes de deux (ou trois au besoin);
2. Remplir chaque plat d'aluminium de **QUATRE** volumes pleins du mélange de sable lunaire avec la tasse fournie dans le bac;
3. Placer les **DEUX** balances de chaque côté de la classe pour réduire les rassemblements;
4. Mettre **UNE** trousse (grand sac ziploc) et **UN** tube de carton par équipe (voir image ci-dessous);



Le jour de l'expérience

Avant:

1. Se connecter au lien transféré par courriel;
2. Notre équipe se présente et débute l'activité;
3. Vous débutez la lecture du cahier avec les élèves.

Après:

1. Secouer chaque objet céleste au-dessus du bol de sable lunaire pour en retirer un maximum;
2. Chaque équipe vide son bol de sable lunaire dans le bac bleu;
3. Chaque équipe remet tout le matériel dans le sac ziploc;
4. Replacer les balances et plats de pesée dans leur boîte respective;
5. Ranger tout le matériel dans les contenants fournis et les déposer près de la porte pour faciliter le ramassage par notre équipe vers 13h30.

** Pour le 3e cycle: vider le bol d'eau et éponger le contenant avant de le ranger.

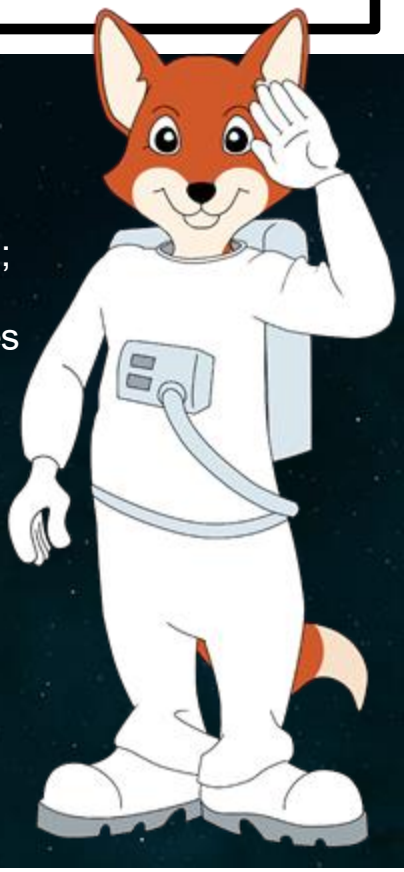
Inscrivez vos noms

_____

_____

_____

Déroulement de l'activité



- Former des équipes de deux élèves de la même bulle ;
- Prendre le temps de se familiariser avec le matériel, les instruments et le cahier de l'élève ;
- Bien lire toutes les instructions avant de débuter une expérience ;
- Respecter l'ordre des étapes de chaque expérience ;
- Répondre aux questions posées dans ce cahier ;
- Nettoyer et bien ranger le matériel à la fin de l'activité.

Règles à respecter



- Bien se laver les mains ;
- Bien écouter les consignes de ton enseignant(e) ;
- Établir des rôles pour chaque membre de l'équipe et participer activement ;
- Manipuler avec soin le matériel afin d'éviter les bris .

Voici le matériel dont tu auras besoin pour réaliser tes expériences :



- Petite règle
- Jauge de profondeur maison
- Quatre objets célestes
- Un bol rectangulaire
- Sable lunaire + cacao + poudre
- Cahier de l'élève
- Tube de carton pour mesurer
- Lunettes de protection
- Papier absorbant

Pour la classe:

- Deux balances avec chacune un plat de pesée pour les balles rondes

Démarche scientifique

Voici un petit rappel des étapes de la démarche scientifique :

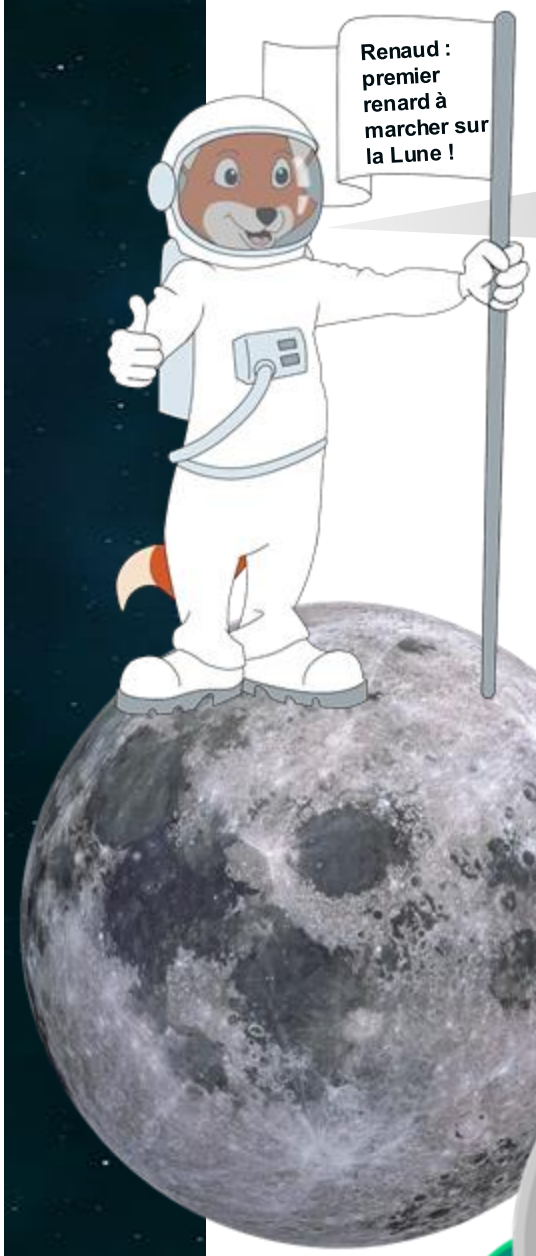


1. On se pose une question ;
2. On émet une hypothèse ;
3. On effectue une petite recherche ou une expérience;
4. On analyse nos résultats ;
5. On conclut en répondant à la question de départ

C'est quoi la mission Apollo ?

Le programme Apollo est le programme spatial de la NASA réalisé entre 1961 et 1972 qui a permis aux États-Unis d'envoyer des hommes sur la Lune pour la première fois.

L'objectif était de poser un homme sur la Lune. Le 21 juillet 1969, cet objectif était atteint par deux des trois membres d'équipage de la mission Apollo 11, Neil Armstrong et Buzz Aldrin.



Savais-tu que le personnage bien connu du film « Histoire de jouets », Buzz Lightyear, est inspiré de l'astronaute Buzz Aldrin?



Après Apollo 11, cinq autres missions spatiales ont permis aux hommes de se poser sur d'autres sites lunaires. Certaines de ces missions ont même duré jusqu'à 3 jours.

Ces expéditions ont permis de rapporter 382 kilogrammes de roche lunaire sur la Terre pour la recherche scientifique!





En 2024, la NASA prévoit ramener des astronautes sur la Lune pour la première fois depuis 1972 dans le cadre du programme **Artemis**.

2e et 3e cycle

Expérience 1
Acné lunaire !



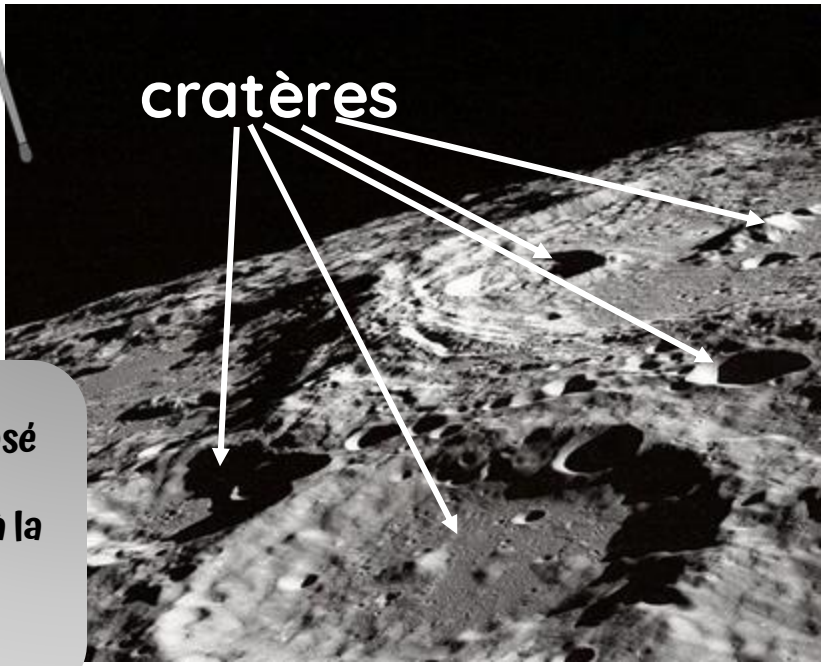
L'autre nuit, j'ai observé une multitude de marques rondes sur toute la surface de la Lune avec mon télescope.

C'est ce qu'on appelle des «cratères».

DISCUSSION AVEC LES ÉLÈVES

Dans tes mots, que vois-tu sur l'image ?

Discute avec toute la classe.



... et c'est là que je me suis posé une question à laquelle tu tenteras de répondre grâce à la démarche scientifique.

La voici :

Question:

Pourquoi y a-t-il des cratères de tailles différentes ?

2e et 3e cycle

Hypothèse

Avant de répondre, discute avec ton coéquipier pour trouver une hypothèse avec laquelle vous serez d'accord. Note l'hypothèse ci-dessous.

Je pense qu'il y a des cratères de tailles différentes parce que…

_____

_____

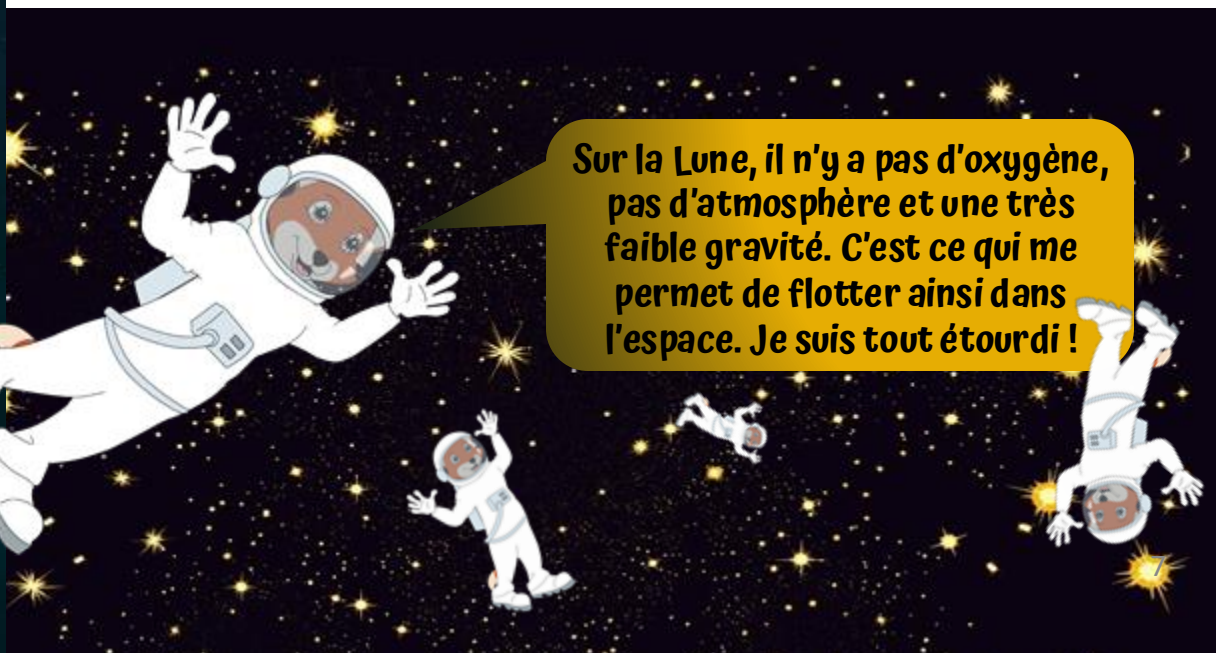
_____

_____

_____

_____

_____

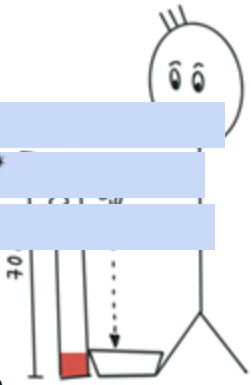


2e et 3e cycle

Expérimentation

Pour valider ton hypothèse, tu dois maintenant faire une petite expérience. Regarde le matériel qu'il y a sur ta table.

1. Dans le tableau à la page suivante, nomme chaque objet céleste à gauche de chaque ligne (par exemple: balles, roches).
2. Rends-toi à la balance peser les 4 objets célestes et note leur masse dans le tableau de la page suivante.
3. Une fois de retour à ta table, dépose le bol de sable lunaire par terre sur du papier absorbant et saupoudre la surface avec de la poudre et du cacao.
4. Place le tube de carton (qui te sert à mesurer la hauteur de la chute) sur le plancher, ruban rouge au sol, en le tenant à côté du plat de sable lunaire.
5. Lâche le premier objet à une hauteur de 70cm.
6. Reprend doucement l'objet sans détruire le cratère. Cette fois-ci, lâche ce même objet un peu à côté du premier cratère, mais à la **demi hauteur du tube (30cm)***.
7. Observe les deux cratères.
8. Avec la règle, mesure le diamètre de chaque cratère et note les résultats dans le tableau de la page suivante.
9. Avec la jauge de profondeur, mesure la profondeur de chaque cratère et note les résultats dans le tableau de la page suivante.
10. Remue doucement le bol de sable pour recréer une surface droite.
11. Répète les étapes 4 à 10 avec les autres objets célestes.





L'idée de lâcher les objets à des hauteurs différentes m'est venue tout naturellement. C'est intuitif ! Penses-y...
Si tu lâches ton efface sur ta main, tu auras plus mal si tu la lâches de plus haut car elle ira plus vite !

2e et 3e cycle

Tableau pour écrire les mesures

Objet céleste 	Masse (poids) de l'objet céleste (g)	Diamètre du cratère (mm)	Profondeur du cratère (mm)
#1 Nomme l'objet ici		1 tube (70cm): ½ tube (30cm):	1 tube (70cm): ½ tube (30cm):
#2 Nomme l'objet ici		1 tube (70cm): ½ tube (30cm):	1 tube (70cm): ½ tube (30cm):
#3 Nomme l'objet ici		1 tube (70cm): ½ tube (30cm):	1 tube (70cm): ½ tube (30cm):
#4 Nomme l'objet ici		1 tube (70cm): ½ tube (30cm):	1 tube (70cm): ½ tube (30cm):



Je dis ça comme ça mais... une chance que la Terre possède une atmosphère pour ralentir, casser et brûler les objets qui arrivent de l'espace !

2e et 3e cycle

Du temps en trop?

Tu as fini ton expérience et il te reste encore un peu de temps? Continue d'expérimenter!

- Essaie de former des cratères de différentes profondeurs à l'aide d'un seul et même objet. Comment fais-tu pour y arriver?

_____

_____

_____

- Essaie d'expliquer pourquoi certains cratères sont superposés (un par-dessus l'autre).

_____

_____

_____



2e et 3e cycle

Analyse

Après l'expérimentation, analyse tes résultats.

J'ai remarqué que…

_____

_____

_____

_____

…ou, j'ai observé que…

_____

_____

_____

_____

…ou, j'ai noté que…

_____

_____

_____

_____



Je ne voudrais pas être sur la Lune quand elle se fait percuter par des objets célestes qui arrivent à une vitesse folle de 90 000 km\h !

2e et 3e cycle

Conclusion

Et puis ! Avais-tu vu juste ? Encercle ta réponse.

Oui **Non**

Alors dis-moi, pourquoi y a-t-il des cratères de tailles différentes sur la Lune ?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Une fois que tu as écrit ta conclusion, discute avec ta classe.



Ouf ! C'était une expérience «ÉCLABOUSS'touflante» !
Avant de terminer, laisse-moi te montrer la vidéo de l'expérience que tu viens de faire, au ralenti.
Tu vas voir, c'est spectaculaire !

Ciao ! Et à la prochaine !

2e et 3e cycle

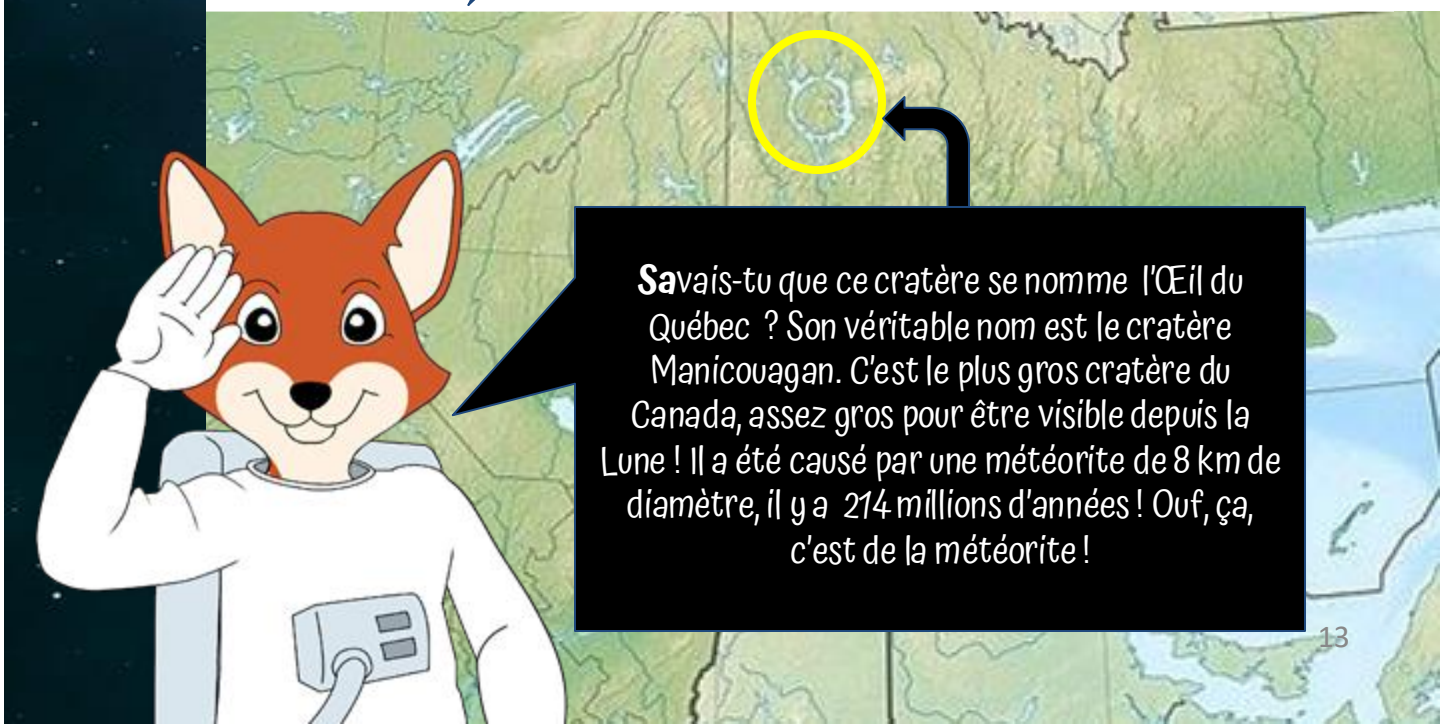
Quelques pistes d'explication

QUE S'EST-IL PASSÉ ?

Tu as sûrement remarqué que les cratères formés par les quatre différents objets célestes ont une profondeur et un diamètre différents ?

Mais qu'est-ce qui explique ce phénomène? Lève ta main si tu souhaites partager ton explication.

Sur la Lune et sur d'autres planètes, les cratères ont aujourd'hui sensiblement la même apparence que lors de leur formation. Toutefois, sur Terre, ils ont essentiellement été **effacés lentement par les intempéries et l'érosion**. Même s'ils sont partiellement ou totalement effacés, grâce à certains indices, on sait qu'il y en a plusieurs.



Savais-tu que ce cratère se nomme l'Œil du Québec ? Son véritable nom est le cratère Manicouagan. C'est le plus gros cratère du Canada, assez gros pour être visible depuis la Lune ! Il a été causé par une météorite de 8 km de diamètre, il y a 214 millions d'années ! Ouf, ça, c'est de la météorite !

QUE S'EST-IL PASSÉ ? (suite)

La dimension et la forme d'un cratère dépendent de la **masse**, de la **vitesse** et des **matériaux qui composent la météorite**. C'est ce qui explique la différence des mesures de tes cratères dans l'expérience que tu as réalisé.

Savais-tu qu'en sciences on nomme parfois la vitesse, vélocité ?



Cependant, la dimension et la profondeur d'un cratère dépendent aussi des sortes **de roches qui se trouvent au sol, sur le site de l'impact**.

Mais lors de l'expérience, tu as sûrement remarqué autre chose…

Oui! Oui! Il se peut que le cratère soit plus grand que l'objet que tu as lancé. C'est normal !

Quand on lance un objet (une balle de golf, une balle de neige) il gagne de l'énergie ***ci-né-tique*** (ça, c'est le nom donné à l'énergie d'un objet qui se déplace, qui est en mouvement). Quand la balle ou la roche percute la surface plane et poudreuse, son énergie cinétique est transférée à la poudre. **C'est la même chose lorsqu'une vague percute la plage lors d'une tempête; toute son énergie est transférée au sable qui se déplace à son tour.**

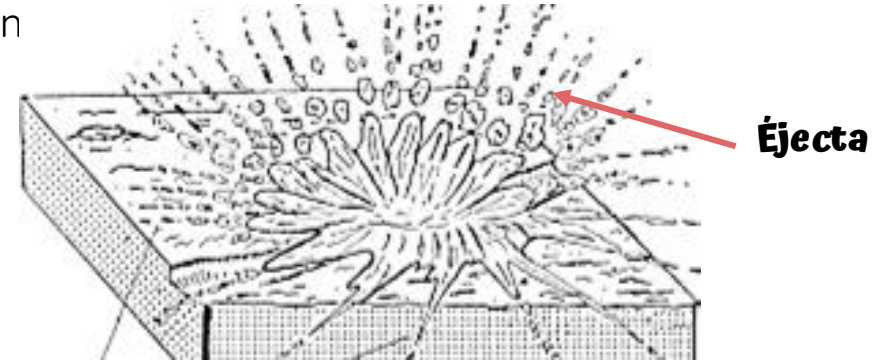




QUE S'EST-IL PASSÉ ? (suite)

Les impacts avec une grande énergie cinétique créent de gros cratères, dont les débris sont projetés tout autour du point d'impact. Les météorites qui tombent de biais (comme la météorite ci-dessous) produisent des cratères oblongs (allongés).

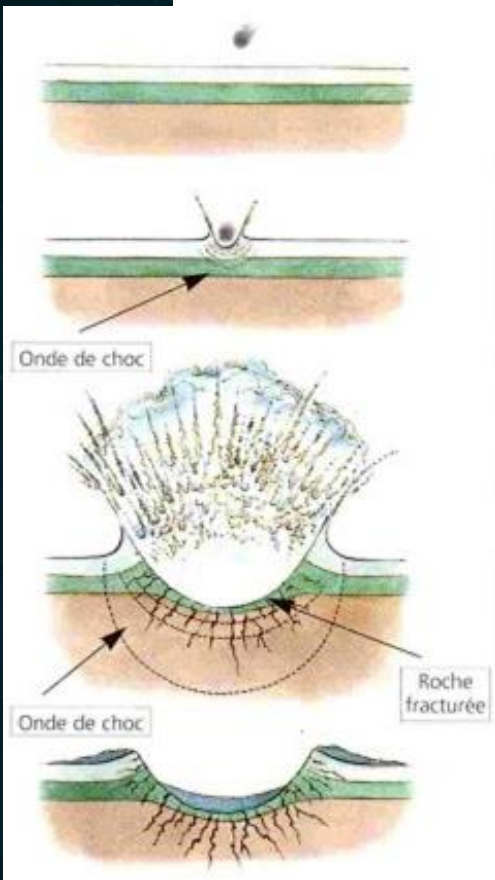
Aussi, plus la vitesse de la météorite est élevée, plus l'impact produit de l'énergie et déplace le sol autour du point d'impact. Dans la réalité, la météorite explose généralement au moment de l'impact, mais le cratère et l'**éjecta** restent visibles durant des milliers, voire des millions d'années. C'est ce qui permet aux scientifiques de les étudier pour connaître, par exemple, l'âge du cratère ou pour évaluer la composition de la météorite (pierre ou n





2e et 3e cycle

⭐Pour pousser la matière un peu plus loin...



On sait que les impacts avec une grande énergie cinétique créent de gros cratères. Plus la vitesse de la météorite est élevée, plus l'impact produit de l'énergie et déplace le sol. Dans la réalité, la météorite explose souvent au moment de l'impact, mais le cratère et l'éjecta restent visibles durant des milliers, voire des millions d'années.

Les impacts météoritiques contribuent à sculpter le relief. Lors de l'impact, une onde de choc se propage dans le sol. Cette onde est toujours **circulaire** même si les météorites sont de formes irrégulières. La propagation de cette onde déforme la croûte terrestre et peut créer des tremblements de terre et des raz-de-marée.

La **taille d'un cratère est généralement vingt fois plus grande que la taille de la météorite** qui l'a produit (ex: si la météorite mesure 1 mètre, elle peut créer un cratère de 20 mètres !). Le cratère de Vredefort, situé en Afrique du Sud, est le plus grand et le plus ancien du monde. Il mesure plus de 300 km de diamètre et il a été formé il y a plus de 2 milliards d'années.

L'éjecta le plus grossier projeté dans l'atmosphère retombe sur la surface et recouvre partiellement le cratère. Si la météorite est suffisamment grosse, la poussière se propagera sur des kilomètres de hauteur. Celle-ci se disperse alors dans toute l'atmosphère, contaminant l'air et cachant le Soleil pour plusieurs années. Dans de tels cas, les êtres vivants sur Terre sont grandement touchés. On assiste alors à des extinctions massives tant chez les végétaux que chez les animaux. Si on regarde dans le passé de la Terre, l'impact d'une météorite serait la cause de la disparition des dinosaures.

Sous cette énorme pression et chaleur, l'éjecta se transforme rapidement en roche qu'on appelle **impactite** qui contient des minéraux qui ne se forment qu'à des pressions très élevées, lors d'impacts très violents. Les impactites contiennent du verre, ce qui les rend très dures et très résistantes à l'érosion. C'est pour ces raisons qu'on peut déduire, à partir de la présence d'impactites, qu'il y a eu une chute d'une météorite à un endroit donné et un moment donné.



2e et 3e cycle



WoW ! J'ai des contacts jusque sur la «grande Terre» !

Question de notre équipe: *Lors de l'impact entre une météorite et la Lune, où vont les éclats de la météorite, ceux de la poussière et ceux des fragments de la Lune?*



Voici ce que nous dit Myriam Latulippe, astrophysicienne et animatrice scientifique au Planétarium Rio Tinto Alcan :

Myriam: *Cela va dépendre de la violence de l'impact. Parfois l'impacteur va se désintégrer en touchant le sol, parfois il va rester un morceau sur la Lune et parfois, il va se fragmenter et certains des morceaux vont être éjectés. Ces morceaux peuvent ensuite retomber sur la Lune, se mettre en orbite (plus rare et normalement ils finissent par retomber) ou être projetés assez vite pour s'en aller dans l'espace.*

Pour ce qui est de la surface lunaire, ça peut faire juste un trou dans la surface (cratère), mais cela peut aussi éjecter une partie de la croûte lunaire. Ces morceaux de surface peuvent ensuite retomber sur la Lune ou être expulsés dans l'espace et ***parfois même atterrir sur Terre****. Si un morceau de la Lune impacte la Terre, on appelle ça une* ***météorite lunaire****. Dans tous les cas, la surface lunaire va être plus ou moins écrasée lors de l'impact.*