

Les cratères d'astéroïdes

MATERIEL

1kg de farine
50-100gr de chocolat en poudre
Truffes en chocolat et/ou billes de différents poids
1 balance de cuisine
1 tamis
1 grand récipient plat
1 rapporteur (facultatif)
1 Smartphone (facultatif)

NIVEAU

Primaire, secondaire, adulte

INSTRUCTIONS

Dans cette activité, vous recréerez des impacts d'astéroïdes à la surface de la Terre et vous comprendrez mieux la formation des cratères ! Pour cela, vous remplissez le récipient plat avec une couche de farine d'environ 3 cm de haut, sensée représenter le sous-sol. Par-dessus, vous répartissez le chocolat en poudre avec le tamis, ce qui représente le sol.

Si vous avez un smartphone, trouvez un partenaire qui filme vos impacts au ralenti afin de mieux les analyser par la suite. Si vous n'avez pas de Smartphone, vous pouvez regarder et analyser nos vidéos [1](#) et [2](#).



Maintenant, prenez vos astéroïdes, les truffes en chocolat ou vos billes, et faites-les tomber de haut sur la surface de la Terre. De petits cratères se formeront. Notez le poids des corps d'impact, la hauteur de chute et le diamètre du cratère dans un tableau.

Astéroïde	Poids de l'astéroïde	Hauteur de chute	Diamètre du cratère
Nr1			
...			

Essayez de trouver de combien vous devez augmenter la hauteur de chute pour doubler le diamètre du cratère.

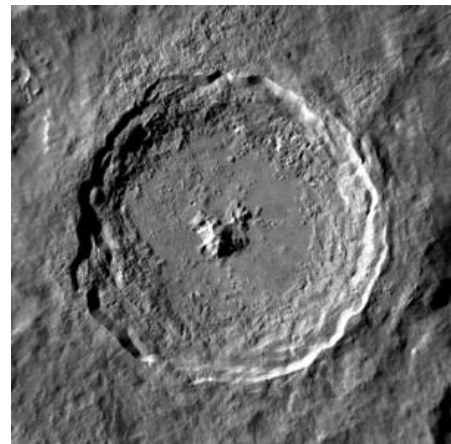
Ensuite, lancez un astéroïde de côté (obliquement) sur la surface. Utilisez votre rapporteur et essayez de lancer l'astéroïde à un angle d'environ 60 degrés par rapport à la surface de la Terre, car cela simulera l'impact de l'astéroïde d'il y a 66 millions d'années, qui est lié à l'extinction des dinosaures. Ici, nous pouvons voir comment la farine est projetée dans l'air et se disperse de manière rayonnante autour du cratère.



EXPLICATIONS

Dans cette activité, vous pouvez observer de plus près la formation d'un cratère d'impact. Les grands corps célestes, tels que certains astéroïdes, qui ne se désintègrent pas complètement lorsqu'ils entrent dans l'atmosphère terrestre, peuvent atteindre la surface de la Terre. Lorsqu'un astéroïde frappe une surface, la matière du sol est projetée en l'air et se répand autour du bord du cratère. Il est étonnant que la forme du cratère soit indépendante de l'angle d'impact.

Dans la nature, ces cratères ne sont généralement pas stables et entrent dans la phase de modification, qui peut durer des minutes ou des heures. Dans les petits cratères, le bord glisse vers le bas et dans les grands cratères, le matériau du sol s'accumule au centre du cratère et une montagne centrale se forme. Sur l'image à droite, on peut voir le cratère lunaire Tycho avec sa montagne centrale de 1600 mètres de haut.



UN PETIT CALCUL – DOUBLER LE DIAMÈTRE DU CRATÈRE

Avant que nous laissons tomber un astéroïde sur la surface de la Terre (le mélange farine-chocolat), il a une énergie potentielle $E = m * g * h$, où m est la masse de l'astéroïde, h sa hauteur de chute et $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ l'accélération de la gravité. Dès que nous libérons l'astéroïde, cette énergie est convertie en énergie cinétique. Pendant l'impact, elle est reconvertie en énergie potentielle $E = M * g * H$, nécessaire à l'éjection de la matière. Ici, l'ordre de grandeur de H est la hauteur du cratère et M la masse de la matière éjectée. Conformément à la conservation de l'énergie :

$$E = m * g * h = M * g * H.$$

Nous supposons que le diamètre D du cratère est approximativement du même ordre de grandeur que la hauteur H du cratère et que la racine cubique du volume de la masse éjectée $V^{1/3}$. En raison de $M = \rho * V$, le diamètre D est du même ordre de grandeur que l'énergie $E^{1/4}$. En réaménageant, nous pouvons alors constater que la hauteur de chute h devrait être augmentée de 16 fois pour doubler le diamètre D du cratère. Donc, si nous commençons avec une hauteur de chute de 1 m, il nous faudrait une hauteur de chute de 16 m pour doubler le diamètre du cratère.

Sur le site web suivant, vous pouvez définir les paramètres d'un éventuel impact d'astéroïde et observer son ampleur à la surface de la Terre :

http://down2earth.eu/impact_calculator/input.html?lang=fr&planet=Earth

ALLER PLUS LOIN

Si vous êtes passionné par l'espace, visitez le site web www.esero.lu, où vous pouvez trouver de nombreuses autres vidéos et activités intéressantes sur le sujet.

