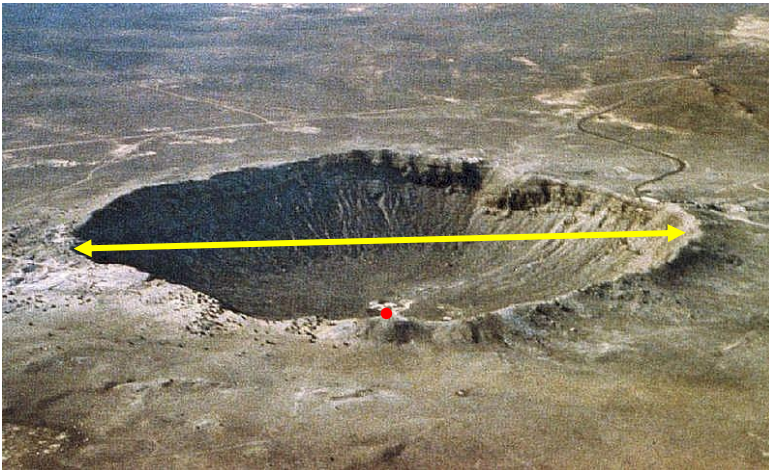


## Ch 1 Énergie mécanique et conversion – Activité 1



### Le cratère de Barringer – Correction

Visionner le film documentaire : « planète terre - les origines - chapitre 4 »  
Lire le document suivant.



Le **Cratère Barringer** est un cratère d'impact dans l'état de l'Arizona.

Ce fut l'ingénieur des mines Daniel Moreau Barringer, qui acheta le site en 1903.

Le cratère en bol mesure environ **1 200 mètres de diamètre** ; sa profondeur est de 190 mètres.

Il se serait formé il y a environ 50 000 ans, à la suite de l'impact d'une météorite d'environ **50 mètres de diamètre** composée de fer et de nickel.

**Sa vitesse** au moment de sa collision avec la Terre pouvait être de **20 km/s**. On estime que la météorite a perdu la moitié de sa masse initiale, qui était de l'ordre de 300 000 tonnes, au cours de sa traversée de l'atmosphère terrestre. Une partie de la roche constituant la météorite s'est en effet vaporisée au cours de cette traversée.

La collision a dégagé une énergie considérable équivalente à celle d'une explosion thermonucléaire environ **150 fois plus puissante que celle de la bombe d'Hiroshima**. L'explosion éjecta du sol 175 millions de tonnes de roche.

Instantanément, toute forme de vie dans un rayon de 4 kilomètres a été anéantie. La zone de la collision fut entièrement recolonisée par la faune et la flore en l'espace d'un siècle.

1. Quelle est le diamètre du cratère de Barringer ?

Le cratère mesure environ 1200 m de diamètre.

2. Qu'est-ce qui a provoqué ce cratère ?

C'est la chute d'un astéroïde qui a provoqué cet immense cratère il y a 50 000 ans environ.

3. Pourquoi Daniel Barringer s'est-il empressé d'acheter, en 1903, ce cratère **Vue la taille du cratère, Daniel Barringer a pensé, à l'époque, que la météorite qui avait creusé ce trou devait être énorme. Elle devait s'être enterrée au fond du cratère lors de l'impact. Daniel Barringer pensait, dans ses prévisions les plus pessimistes, qu'elle aurait, au pire des cas, que la moitié des dimensions du cratère, soit 500m de diamètre. Ainsi, il pensait faire fortune en creusant, étant sûr de tomber sur l'astéroïde composé essentiellement de fer et de nickel.**

4. Quelles erreurs d'appréciation a-t-il commise ?

En fait, la météorite ne mesurait pas plus de 50 de diamètre et s'est pulvérisée lors de l'impact. Il n'en restait donc rien.

5. Pourquoi un objet de taille restreinte peut-il créer des dégâts aussi considérables ? Quel autre paramètre que sa taille doit être pris en compte pour expliquer les dimensions énormes du cratère ?

Ce n'est pas uniquement la masse de l'objet qui entre en compte. Il faut aussi tenir compte de sa vitesse. Dans le film, on voit qu'une toute petite bille d'aluminium de 6 mm de diamètre peut considérablement bouleverser 1 m<sup>3</sup> d'eau pour peu qu'elle ait une grande vitesse (2000 km/h dans l'expérience).

6. Quelle était la vitesse de l'astéroïde lors de l'impact ? Donner sa valeur en km/h.

On estime la vitesse de l'astéroïde à 20 km/s soit 72 000 km/h.

En effet :  $1 \text{ h} = 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$ .

Donc si l'astéroïde parcourt 20 km en 1 s, Il en parcourra 3600 fois plus en 1 h.

7. Au cours du choc, l'astéroïde s'immobilise en quelques secondes seulement. Que se passe-t-il alors ?

Lors du choc, il y a d'abord une déformation considérable du milieu (cratère énorme, projection de blocs de roches sur des distances très importantes) et une élévation considérable de la température qui peut atteindre 4000°C à 6000°C. L'énergie déployée lors de l'impact qui a formé le cratère de Barringer est estimée à 150 fois celle de la bombe d'Hiroshima.

8. D'où provient cette « énergie » qui provoque des destructions et dégage autant de chaleur lors de l'impact ? Quel nom lui donne-t-on ?

Cette énergie provient de l'« énergie cinétique » accumulée par le projectile (ici l'astéroïde). De part sa masse et de part sa vitesse, l'astéroïde possède une énergie. Lors de l'impact, il passe de 20 km/s à 0 km/s en quelques secondes. Il perd donc toute sa vitesse d'un coup et donc toute son énergie cinétique (« cinétique » veut dire « dû à la vitesse »). Cette énergie est en fait transformée et prend une autre forme : déformation ou chaleur.

*A retenir :*

Un objet de masse  $m$  a un poids qui est responsable du mouvement de chute.

Un objet en mouvement possède une énergie de mouvement appelée énergie cinétique et notée  $E_c$ . Cette énergie dépend de la masse et la vitesse de l'objet.

Lors de l'impact, l'énergie cinétique devient nulle (la vitesse est nulle) et se transforme en d'autres énergies : énergie thermique, déformation...