

TP: Détermination d'une estimation du diamètre d'une météorite

On veut réaliser une feuille de calcul donnant directement le diamètre d'une météorite en fonction du diamètre du diamètre initial de l'impact.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----|---|---|---------------------|----------------------|----|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | D | E | M | V en m ³ | V en km ³ | D' | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | 20 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |

a) Quelle formule doit être entrée en case J4?

b) Estimation de l'énergie cinétique :

Grâce à des mesures relative à la gravité (c'est à dire à la pesanteur), on connaît la taille du cratère initial: D = 20 km (On a mis en case A16 la valeur 20). Il est possible d'estimer l'énergie cinétique E de cette météorite grâce à la relation : $E = D^{3,045} \times 10^{17,129}$ (où D est en km et E en Joules/ d'après Baldwin, 1963).

Ce calcul donne pour un diamètre de 20 km une valeur de l'énergie cinétique de la météorite au moment de l'impact de $1,2 \cdot 10^{21}$ Joules

Retrouver cette valeur à l'aide d'une calculatrice ou du tableau.

Quelle formule doit être entrée en case B 16 afin d'y obtenir une estimation de E?

c) Estimation de la masse de la météorite :

La masse d'un corps en mouvement est en relation avec son énergie cinétique par la formule:

$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

avec E énergie cinétique en Joules, m masse du corps (en kg) et v la vitesse en m.s⁻¹. On estime la vitesse des météorites au moment de l'impact à 20 km.s^{-1} .

Déterminer la masse de la météorite en kg puis en milliards de tonnes

Quelle formule doit être entrée en case C 16 afin d'y obtenir une estimation de m en kg?

d) Estimer le volume V (en m^3 puis en km^3) de la météorite . La densité de ce type de météorite est évaluée à 3,4.

Quelle formule doit être entrée en case D 16 afin d'y obtenir une estimation de V en m^3 ?

Quelle formule doit être entrée en case E 16 afin d'y obtenir une estimation de V en km^3 ?

e) Estimer le diamètre D' de la météorite en case F 16. On supposera cette météorite sphérique)

f) En utilisant votre feuille de calcul, déterminer le diamètre du cratère d'impact initial sachant que la météorite a un diamètre de 3 km.

TP: Détermination d'une estimation du diamètre d'une météorite

I Public

Ce TP est destiné aux élèves de seconde en lien avec l'enseignement de sciences physiques

II Objectifs du TP

- 1) Interdisciplinarité.
- 2) Intérêt du calcul littéral dans les formules utilisées en sciences.
- 3) Utilisation des conversions d'unités .

III Logiciel utilisé

Tableur

IV Déroulement et prolongements

Cet exercice fait partie d'un dossier commun dans les trois disciplines scientifiques que les élèves complètent notamment au cours de séances de modules en mathématiques et de TP en sciences physique et en svt.

Ayant fait une visite à Rochechouart, les élèves connaissent le diamètre du cratère initial ainsi qu'une estimation du diamètre d'une météorite qui est entrée en collision avec la Terre.

Suggestions ou remarques à : gilles.ollivier@ac-poitiers.fr