

CLASSE : 3^{ème}

SERIE: Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

La grêle (10 points)

Partie A – Étude du grêlon

Question 1

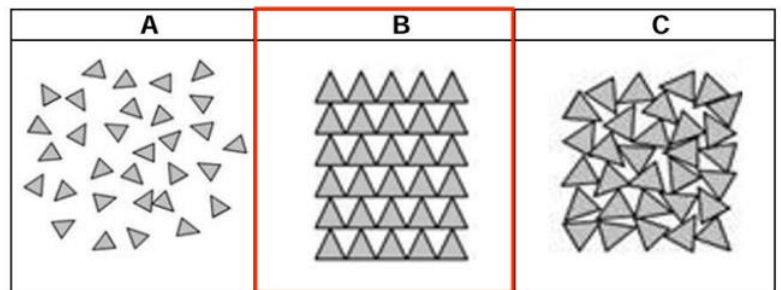
Trois conséquences possibles sont (le sujet n'en demande que deux) :

- Des dommages aux cultures.
- Des dégâts sur les véhicules ou les bâtiments.
- Des blessures pour les personnes ou les animaux.

Question 2

Le grêlon est de la glace : de l'eau à l'état solide.

À l'état solide, les molécules sont rangées de manière ordonnée et très rapprochées. Parmi les modélisations A, B et C du document 1 ci-dessus, celle qui représente un grêlon à l'échelle microscopique est la modélisation B.



Question 3

Formule chimique de la molécule d'eau : H_2O

Composition de la molécule d'eau : 2 atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène

Question 4

Lors de la formation d'un grêlon, l'eau passe de l'état liquide à l'état solide (solidification). Ainsi, la formation des grêlons est une **transformation physique**.

Partie B - Étude de la chute d'un grêlon

Question 5

Un grêlon chute verticalement, sa trajectoire est donc une ligne droite, le mouvement est rectiligne. La vitesse du grêlon augmente au cours du temps, passant de $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ à environ $24 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en 5 s : le mouvement est accéléré.

Ainsi, le mouvement du grêlon est rectiligne accéléré.

Question 6

$E_{pp} = m \times g \times z$ est proportionnel à l'altitude.

Lors de la chute du grêlon, son altitude diminue donc l'énergie potentielle de pesanteur diminue.

Lors de la chute du grêlon, sa vitesse augmente donc l'énergie cinétique augmente.

Ainsi, l'énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique.

Question 7

Parmi les 3 relations proposées, celle qui permet de calculer l'énergie cinétique E_c d'un objet à partir de sa masse m et de sa vitesse v est :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Question 8

D'après le document 2, la vitesse maximale du grêlon est de

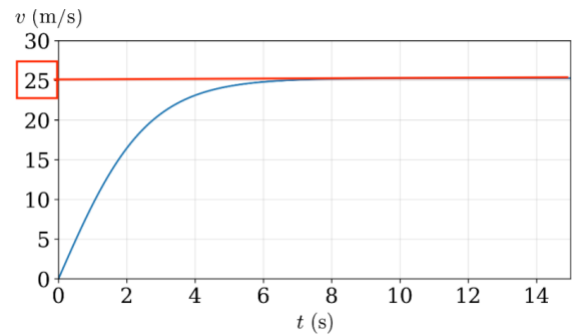
$$v = 25 \text{ m.s}^{-1}$$

Calculons son énergie cinétique :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times 0,013 \times 25^2$$

$$E_c = 4,1 \text{ J}$$



Document 3 : Conséquences de la chute d'un grêlon

Diamètre du grêlon	5 à 15 mm	15 à 25 mm	25 à 40 mm	40 à 70 mm
Énergie cinétique à l'impact	0,003 à 0,23 J	0,23 à 1,75 J	1,75 à 11,5 J	11,5 à 108 J
Conséquences possibles	Dommages mineurs aux cultures	Graves dommages aux cultures	Voitures endommagées	Dangereux, risques de blessures graves.

D'après le document 3, pour une énergie de 4,1 J (comprise entre 1,75 J et 11,5 J), cela correspond à Conséquences possibles Voitures endommagées.

Cependant, les conséquences pour des énergies inférieures doivent être également prise en compte

- Dommages mineurs aux cultures
- Graves dommages aux cultures.

Ainsi, ce grêlon peut provoquer de graves dommages aux cultures et endommager les voitures.