La grêle

Brevet 2026 Centres étrangers · Physique-chimie **10 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Citer deux conséquences possibles d'un orage de grêle.

D'après le texte d'introduction, la grêle peut abîmer les cultures, les véhicules et les bâtiments. Elle peut aussi blesser des personnes ou des animaux.

Deux conséquences possibles : des dégâts sur les cultures et des blessures pour les personnes.

MÉTHODE
« Citer » : la réponse est dans le texte du sujet. On en donne exactement deux, sans justification.

2 Choisir, parmi les modélisations A, B et C, celle qui représente un grêlon à l'échelle microscopique.

Données utiles document 1 : A, molécules éloignées et en désordre ; B, molécules serrées et bien rangées ; C, molécules serrées mais en désordre.

Un grêlon est un morceau de glace : c'est de l'eau à l'état solide. Dans un solide, les molécules sont en contact et ordonnées.

Modélisation B.

COMPRENDRE
A représente un gaz (molécules dispersées) et C un liquide (molécules en contact, mais sans ordre).

3 Donner le nom et le nombre des atomes qui constituent la molécule d'eau.

Données utiles formule chimique de l'eau : H_2O

Dans la formule H_2O, le symbole H est suivi du chiffre 2 et le symbole O n'est suivi d'aucun chiffre.

La molécule d'eau contient 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène.

PIÈGE
Le chiffre écrit en bas à droite d'un symbole compte l'atome placé juste avant lui : le 2 concerne l'hydrogène, pas l'oxygène.

4 Indiquer, en justifiant, si la formation de grêlons à partir des gouttes d'eau est une transformation physique ou une transformation chimique.

Les gouttes d'eau liquide deviennent de la glace : c'est une solidification, donc un changement d'état. Les molécules restent des molécules d'eau H_2O : aucune nouvelle espèce chimique ne se forme.

La formation des grêlons est une transformation **physique**.

COMPRENDRE
Dans une transformation chimique, des espèces disparaissent et de nouvelles apparaissent. Ici, seule la disposition des molécules change.

5 Décrire, en justifiant, le mouvement du grêlon durant les 5 premières secondes de sa chute, avec deux termes de la liste proposée.

Données utiles le grêlon chute verticalement ; document 2 : la vitesse passe de 0 m/s à $t = 0$ s à environ 24 m/s à $t = 5$ s.

Le grêlon tombe verticalement : sa trajectoire est une droite. Son mouvement est donc rectiligne.

Sur le document 2, entre 0 s et 5 s, la courbe monte : la valeur de la vitesse augmente au cours du temps, de 0 m/s à environ 24 m/s. Le mouvement est donc accéléré.

Durant les 5 premières secondes, le mouvement du grêlon est **rectiligne** et **accéléré**.

PIÈGE
Le document 2 donne la vitesse, pas la trajectoire : la courbe est arrondie, mais le grêlon tombe en ligne droite.

MÉTHODE
Un terme décrit la trajectoire (rectiligne ou circulaire), l'autre l'évolution de la vitesse (accéléré, ralenti ou uniforme). Chacun se justifie par une phrase.

6 Nommer la forme d'énergie qui est convertie en énergie cinétique au cours de la chute du grêlon.

Pendant la chute, l'altitude du grêlon diminue alors que sa vitesse augmente.

C'est l'énergie potentielle (de position) du grêlon qui est convertie en énergie cinétique.

COMPRENDRE
L'énergie potentielle dépend de l'altitude, l'énergie cinétique de la vitesse. Quand un objet tombe, la première diminue et la seconde augmente.

7 Recopier, parmi les trois relations proposées, celle qui permet de calculer l'énergie cinétique d'un objet à partir de sa masse et de sa vitesse.

L'énergie cinétique dépend de la masse et du carré de la vitesse.

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

COMPRENDRE
Unités : E_c en joules (J), m en kilogrammes (kg), v en mètres par seconde (m/s).

8 Déterminer, à l'aide des documents 2 et 3 et d'un calcul, deux conséquences de l'impact à vitesse maximale de ce grêlon.

Données utiles $m = 0{,}013$ kg ; document 2 : la vitesse ne dépasse pas environ 25 m/s ; document 3 : énergie cinétique à l'impact et conséquences possibles ; relation B (question 7).

Document 2 : à partir de 8 s environ, la courbe est horizontale. La vitesse maximale du grêlon est $v \approx 25$ m/s.

Énergie cinétique à l'impact :

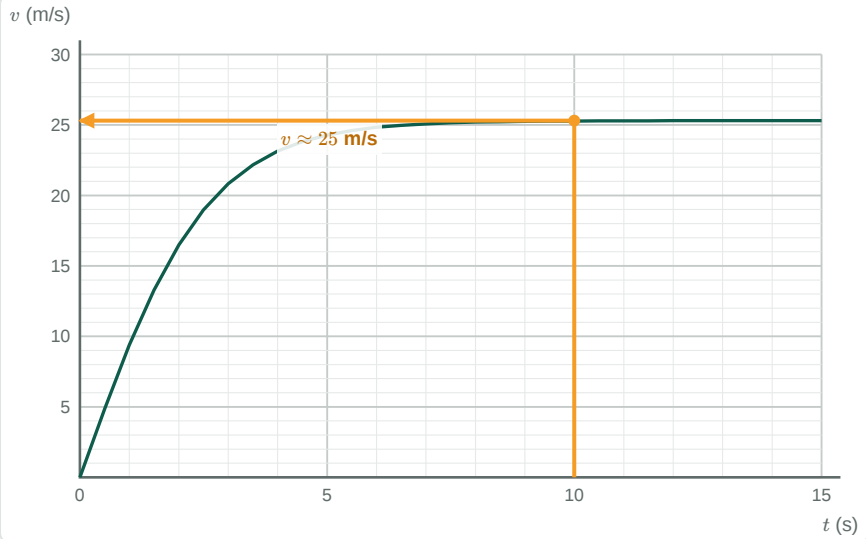
$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}013 \times 25^2 \approx 4{,}1 \text{ J}$$

Document 3 : $4{,}1$ J est compris entre $1{,}75$ J et $11{,}5$ J. Le grêlon est dans la colonne « 25 à 40 mm » : il peut endommager les voitures. Son énergie dépasse aussi celles de la colonne précédente (0,23 à 1,75 J) : il peut donc causer de graves dommages aux cultures.

$E_c \approx 4{,}1$ J : ce grêlon peut endommager les voitures et causer de graves dommages aux cultures.

PIÈGE
Oublier le carré de la vitesse donne $0{,}16$ J et conduit à la mauvaise colonne du document 3.

MÉTHODE
Trois étapes : lire la vitesse sur le palier du graphique, calculer E_c, puis placer la valeur dans un intervalle du tableau en citant ses deux bornes.



8 · Document 2 du sujet, avec la lecture de la vitesse maximale