La neige

Brevet 2021 Amérique du Nord · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Donner la formule chimique de la molécule d'eau et décrire sa composition.

La formule chimique de la molécule d'eau est H_2O.

Elle est constituée de deux atomes d'hydrogène (symbole H) et d'un atome d'oxygène (symbole O).

H_2O : 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène.

MÉTHODE
Dans une formule, le chiffre en indice indique le nombre d'atomes de l'élément écrit juste avant. Sans indice, il y a un seul atome.

2 Classer par ordre de taille croissante : flocon de neige, molécule d'eau, atome d'oxygène.

Données utiles document 1 : le flocon atteint une taille de l'ordre du millimètre ; il est formé de molécules d'eau.

La molécule d'eau contient un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène : elle est plus grande que l'atome d'oxygène seul.

D'après le document 1, le flocon de neige est formé d'un très grand nombre de molécules d'eau : c'est le plus grand des trois.

atome d'oxygène < molécule d'eau < flocon de neige

PIÈGE
« Croissante » signifie du plus petit au plus grand. Donner le bon classement dans l'ordre inverse fait perdre des points.

3 Identifier l'hypothèse qui expliquerait que la neige soit plus fréquente dans les grandes villes que dans les campagnes voisines.

Données utiles introduction : la neige se forme si l'air est assez humide, la température assez basse et si des particules solides sont présentes dans l'air.

Proposition C.

COMPRENDRE
Des trois conditions de l'introduction, seule la présence de particules solides est favorisée en ville. Les propositions A et B rendraient au contraire la neige plus rare en ville.

4 Le toit de l'abri de bus ne supporte pas un poids supérieur à une valeur limite. Indiquer, par le calcul, s'il peut résister à une couche de neige fraîche de 50 cm.

Données utiles document 2 : toit de longueur 3,6 m et de largeur 1,6 m ; poids maximal supporté : 2 000 N ; masse volumique de la neige fraîche : 40 kg/m³ ; $g = 10$ N/kg

La couche de neige a la forme d'un pavé droit posé sur le toit. Sa hauteur est $50\ \text{cm} = 0{,}50\ \text{m}$.

Volume de neige : $V = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur} = 3{,}6 \times 1{,}6 \times 0{,}50 = 2{,}88\ \text{m}^3$

Masse de neige : $m = \rho \times V = 40 \times 2{,}88 = 115{,}2\ \text{kg}$

Poids de la neige : $P = m \times g = 115{,}2 \times 10 = 1\,152\ \text{N}$

On compare : $1\,152\ \text{N} < 2\,000\ \text{N}$.

Le poids de la neige (environ 1 150 N) est inférieur à 2 000 N : le toit peut résister à 50 cm de neige fraîche.

PIÈGE

Laisser 50 cm en centimètres, ou utiliser 2,2 m comme hauteur. La masse volumique est en kg/m³ : toutes les longueurs sont en mètres, et 2,2 m est la hauteur de l'abri.

MÉTHODE

Démarche en trois étapes : volume, puis masse avec la masse volumique, puis poids avec $P = m \times g$. On termine en comparant à la valeur limite.

À LA CALCULATRICE

