

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée indicative 30 minutes – 20 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte. Vos réponses sont à rédiger sur une copie indépendante.

La calculatrice type collège est autorisée. La calculatrice de type lycée doit être en mode examen.

La neige

Trois conditions sont nécessaires à la formation de la neige : l'atmosphère doit être suffisamment humide ; la température doit être suffisamment basse ; des particules solides doivent être présentes dans l'air.

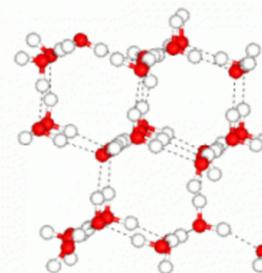
Document 1 : croissance d'un flocon de neige

À l'origine de la croissance d'un flocon de neige se trouve une minuscule gouttelette d'eau d'un rayon d'environ $10\ \mu\text{m}$. La solidification de la gouttelette en un noyau de glace (aussi appelé noyau de condensation) est engendrée par la présence de fines particules solides. Ensuite, les molécules d'eau présentes dans l'atmosphère se fixent à la surface du noyau de condensation. Ainsi, le flocon de neige croît jusqu'à atteindre une taille de l'ordre du millimètre.

Les flocons de neige possèdent six branches car les molécules d'eau dans la glace s'organisent à l'échelle microscopique selon une structure cristalline hexagonale.



Flocon de neige



Structure cristalline hexagonale de la glace

Question 1 (4 points) : Donner la formule chimique de la molécule d'eau et décrire sa composition.

Question 2 (4 points) : Classer par ordre de taille croissante les trois « objets » suivants : flocon de neige ; molécule d'eau ; atome d'oxygène.

Question 3 (3 points) : D'après certaines observations, il semblerait que les précipitations de neige soient plus fréquentes dans les grandes villes que dans les campagnes environnantes. Parmi les propositions suivantes, identifier l'hypothèse qui permettrait d'expliquer cela. (Ne pas recopier la proposition choisie mais indiquer uniquement la lettre correspondante sur la copie).

- A. Les températures sont plus élevées en ville qu'à la campagne.
- B. L'air atmosphérique est plus chargé d'humidité à la campagne.
- C. L'air atmosphérique des villes est plus pollué, notamment en particules solides.
- D. L'air atmosphérique des villes est plus riche en dioxyde de carbone.

Lorsque les précipitations de neige sont importantes, l'effondrement d'une toiture est possible. Ainsi, le toit de l'abri de bus représenté sur le *document 2* n'est pas capable de supporter un poids supérieur à **2 000 N**.

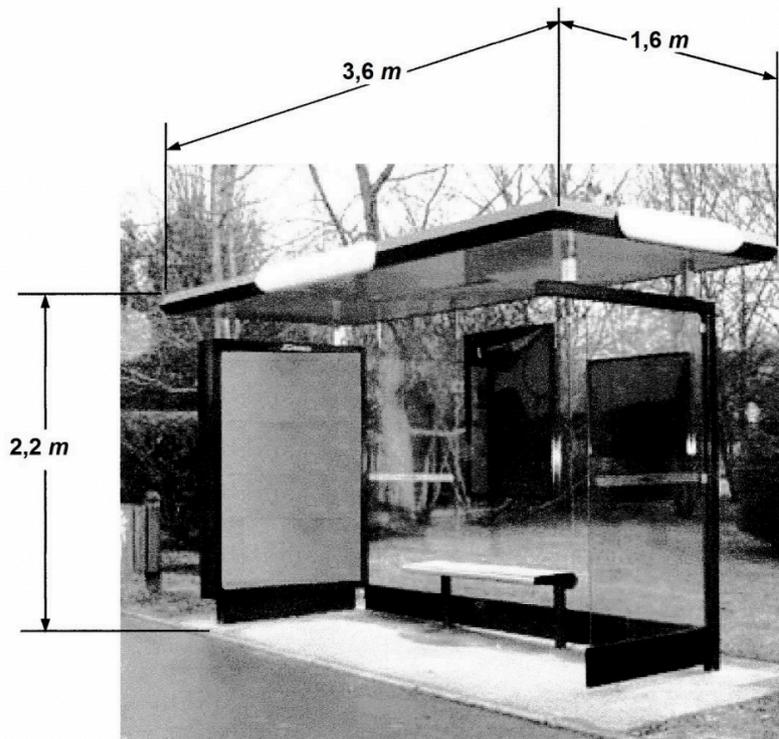
Données :

Volume d'un pavé droit = longueur \times largeur \times hauteur

Masse volumique de la neige fraîche : 40 kg/m^3

Intensité de la pesanteur sur Terre : $g = 10 \text{ N/kg}$

Document 2 : dimensions de l'abri de bus



Question 4 (3 points) : De la neige fraîche d'épaisseur **50cm** s'est déposée sur le toit de l'abri de bus. En exploitant le *document 2*, calculer le volume de neige fraîche correspondant.

Question 5 (6 points) : Indiquer, en écrivant les calculs effectués et en expliquant votre démarche, si ce toit d'abri de bus peut résister à une épaisseur de neige fraîche de **50 cm**.