



CENTRE ÉTRANGER (AMÉRIQUE DU NORD)

Sujet de sciences, brevet 2021, voie générale

PARTIE I - corrigé de physique-chimie

Question 1 :

La formule chimique de l'eau s'écrit H_2O . Cette molécule est composée d'un atome d'oxygène (symbole O) et de 2 atomes d'hydrogène (symbole H).

Question 2 :

Pour classer flocon de neige, molécule d'eau et atome d'oxygène par ordre de taille croissante, il faut savoir qu'un flocon de neige est composé de plusieurs molécules d'eau et qu'une molécule d'eau est composée d'un atome d'oxygène, donc :

$taille_{(atome\ d'oxygène)} < taille_{(molécule\ d'eau)} < taille_{(flocon\ de\ neige)}$

Question 3 :

Pour déterminer l'hypothèse qui permettrait d'expliquer pourquoi les précipitations de neige sont plus importantes en ville, il faut revenir sur les 3 conditions nécessaires à la formation de la neige, décrites en début de sujet :

- 1) L'atmosphère doit être suffisamment humide.
- 2) La température doit être suffisamment basse.
- 3) Des particules solides doivent être présentes dans l'air.

Puis il faut croiser ces conditions avec les hypothèses proposées. On s'aperçoit que l'hypothèse C, qui dit que l'air atmosphérique des villes est plus pollué notamment en particules solides, permet de satisfaire la condition 3.

Question 4 :

Pour savoir si l'abribus supporterait le poids de 50 cm de neige fraîche, il faut calculer le poids de cette neige en utilisant la relation $P = m \times g$ (1) avec P : poids en newton, m : masse de la neige en kg et g : intensité de pesanteur de la Terre (10 N/kg).

Nous ne connaissons pas la masse de 50 cm de neige fraîche sur le toit, mais nous pouvons la calculer en utilisant les données de l'énoncé, à savoir la masse volumique ρ de la neige fraîche (40 kg/m³) et la formule du volume d'un pavé droit.

La formule de la masse volumique s'écrit : $\rho = \frac{m}{V}$ (2) avec ρ : masse volumique en kg/m³, m : masse en kg et V : volume en m³, soit $m = \rho \times V$.

Sachant que le volume d'un pavé droit s'écrit : $V = \text{Longueur (L)} \times \text{largeur (l)} \times \text{hauteur (h)}$ (3) et que L = 3,6 m, l = 1,6 m et h = 50 cm = 0,50 m alors, en combinant les relations (2) et (3), on obtient : $m = \rho \times L \times l \times h = 40 \text{ kg/m}^3 \times 3,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 0,50 \text{ m} = 115,2 \text{ kg}$.

Maintenant, nous pouvons calculer le poids de 50 cm de neige sur le toit de l'abribus en reprenant la relation (1), soit :

$P = m \times g$ avec $m = 115,2 \text{ kg}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$, donc $P = 115,2 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1\,152 \text{ N}$.

L'énoncé de la question 4 nous dit que l'abribus peut supporter jusqu'à 2 000 N ; or, le poids de 50 cm de neige est de 1 152 N (1 152 N < 2 000 N), donc l'abribus supportera le poids de 50 cm de neige.

PARTIE II – corrigé de SVT

Question 1 :

Dans le document 1, nous voyons que la fertilité féminine passe de 47 % dans la tranche d'âge de 20-24 ans à 3 % au-delà de 45 ans. On peut ajouter que la fertilité baisse de moitié après 40 ans, passant de 34 % avant à 17 % ensuite.

La fertilité féminine diminue donc considérablement avec l'âge. Plus une femme est âgée moins elle a de chances de tomber enceinte.

Dans ce même document, on peut estimer la fertilité de Madame X, âgée de 42 ans, à seulement 17 % puisqu'elle se trouve dans la tranche d'âge de 40 à 44 ans.

Question 2 :

Le document 2 nous indique clairement que les trompes de Fallope de Madame X sont bouchées.

En effet, les ovaires et ses trompes de Fallope ne sont pas visibles sur son hystérogaphie, ce qui indique que le produit n'a pas pu arriver jusqu'aux ovaires. Sachant que les spermatozoïdes doivent impérativement remonter les trompes de Fallope pour féconder l'ovule à sa sortie de l'ovaire après l'ovulation, Madame X ne peut donc pas tomber enceinte.

Même dans le cas, très improbable, où l'ovule serait fécondé, la cellule-œuf obtenue ne pourrait jamais rejoindre l'utérus pour y effectuer la nidation, étape indispensable au développement de l'embryon.

Son infertilité est donc due à des trompes de Fallope bouchées.

Question 3 :

- 1-1 Au niveau des trompes proche de l'ovaire
- 1-2 Dans l'utérus
- 1-3 À l'extérieur de l'organisme féminin
- 1-4 3,1 %

Question 4 :

D'après le document 3, l'insémination artificielle consiste à introduire des spermatozoïdes contenus dans le sperme au niveau du col de l'utérus.

Cette technique ne conviendra pas à Madame X puisque, ses trompes étant bouchées, les spermatozoïdes ne parviendront jamais à rejoindre l'ovule situé au niveau de l'ovaire pour le féconder ; et, en cas de fécondation, l'embryon ne pourrait arriver jusqu'à l'utérus pour s'implanter et se développer.

Par-contre, le document 3 nous indique que la fécondation in vitro (FIV) consiste à provoquer la fécondation en dehors de l'organisme de la femme et ensuite à introduire l'embryon directement dans l'utérus.

Cette technique de fécondation in vitro conviendra parfaitement à Madame X puisque son utérus ne présente pas d'anomalie et pourra donc accueillir l'embryon. Madame X pourra ainsi être enceinte en ayant contré l'impossibilité de réaliser une fécondation dans ses trompes de Fallope bouchées par une FIV, qui permet à la fécondation de se dérouler à l'extérieur de son organisme.