DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2021

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte **6** pages numérotées de la page **1/6** à la page **6/6**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : **ANNEXE page 6/6** est à rendre avec la copie

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

PHYSIQUE-CHIMIE – Durée 30 minutes – 25 points

Toute réponse, même incomplète, montrant la démarche de recherche du candidat sera prise en compte dans la notation.

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.

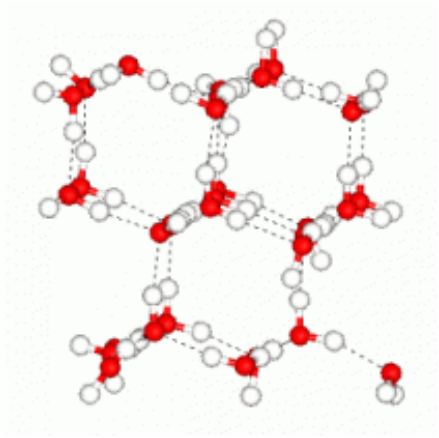
Document 1 : croissance d'un flocon de neige

À l'origine de la croissance d'un flocon de neige se trouve une minuscule gouttelette d'eau d'un rayon d'environ 10 µm. 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.*

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

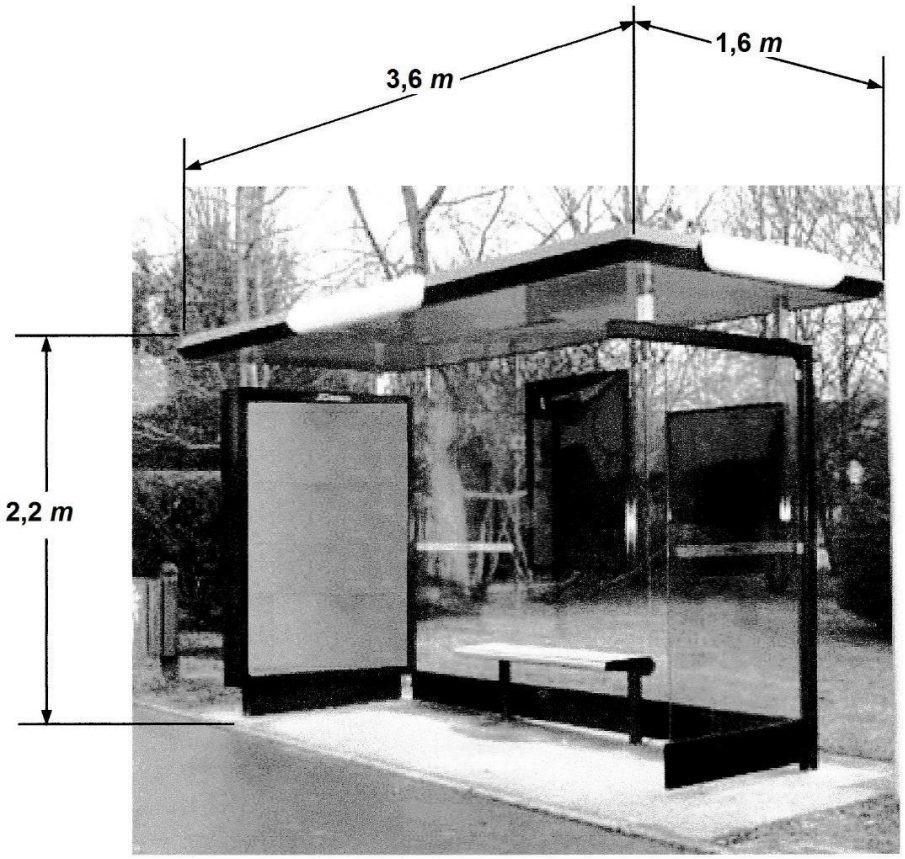
Question 3 (3 points) : d'après certaines observations, il semblerait que les précipitations de neige soient plus fréquentes dans les grandes villes que dans les campagnes environnantes. Parmi les propositions suivantes, identifier l'hypothèse qui permettrait d'expliquer cela.
(Ne pas recopier la proposition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

Question 4 (14 points) : 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.
En exploitant le document 2, et en effectuant les calculs nécessaires, indiquer si ce toit d'abri de bus peut résister à une épaisseur de neige fraîche de 50 cm.

Données :
Volume d'un pavé droit = longueur × largeur × hauteur
Masse volumique de la neige fraîche : 40 kg/m^3
Intensité de la pesanteur sur Terre : g = 10 N/kg

Document 2 : dimensions de l'abri de bus



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

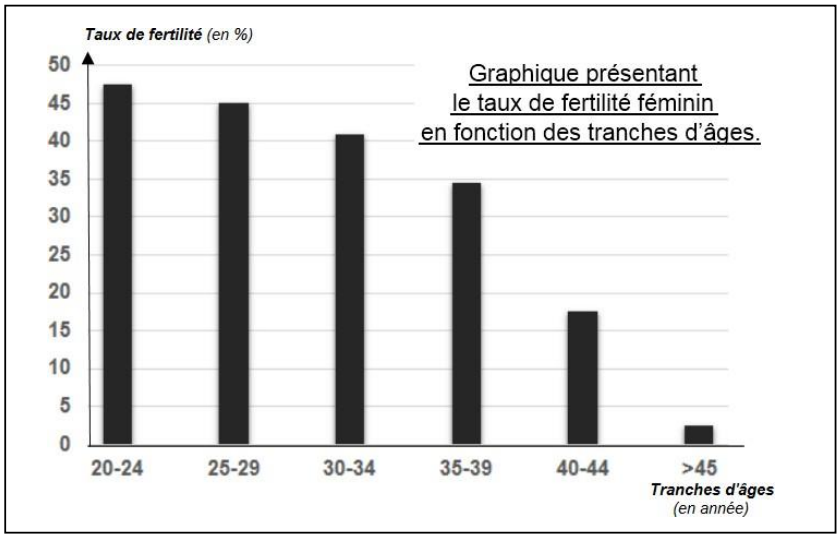
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée 30 minutes – 25 points

Madame X ne prend plus de moyen de contraception depuis deux ans mais ne parvient pas à avoir d'enfant. Elle et son conjoint décident de consulter une équipe médicale spécialisée. Les examens montrent que le conjoint de Madame X ne présente pas d'anomalie de fertilité.

Document 1 - Le taux de fertilité féminin selon les tranches d'âges.

La fertilité désigne la capacité pour un individu à se reproduire et obtenir une descendance viable. On parle d'infertilité en cas de difficulté à avoir un enfant. Ce serait peut-être le cas de Madame X qui a 42 ans.



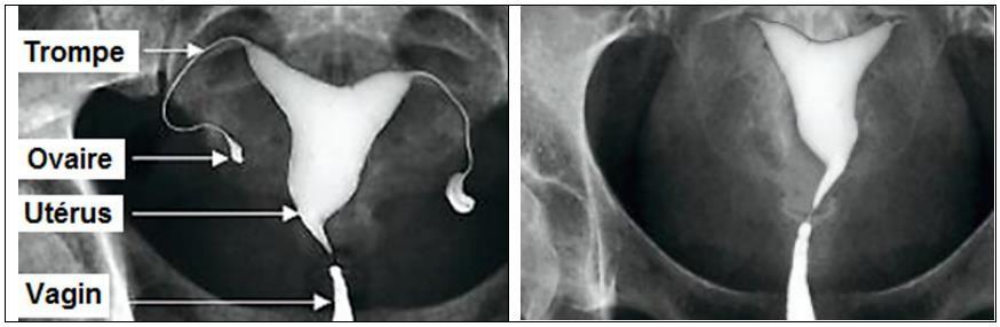
D'après la source : New England Journal of Medecine, 2004

Question 1 (6 points) : en utilisant des données chiffrées significatives, décrire l'évolution du taux de fertilité féminin en fonction de l'âge et déterminer le taux de fertilité de Madame X.

Document 2 - Examen radiographique de l'appareil reproducteur féminin

L'hystérographie est un examen qui permet de visualiser l'utérus et les trompes de Fallope grâce à un produit injecté dans l'utérus via une sonde. Le produit va se diffuser à partir de l'utérus jusqu'aux ovaires, en passant par les trompes.
Lorsque les trompes sont « bouchées », le produit utilisé lors de l'examen n'arrive pas jusqu'aux ovaires. Dans ce cas, les trompes et les ovaires ne sont pas visibles sur l'hystérographie.

Hystérographies d'une femme fertile (à gauche) et de la patiente, madame X (à droite)



D'après la source : Bac ST2S de biologie physiopathologie humaine (2014 – Polynésie)

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Question 2 (6 points) : à l'aide du document 3 et de vos connaissances, expliquer l'origine de l'infertilité de Madame X.

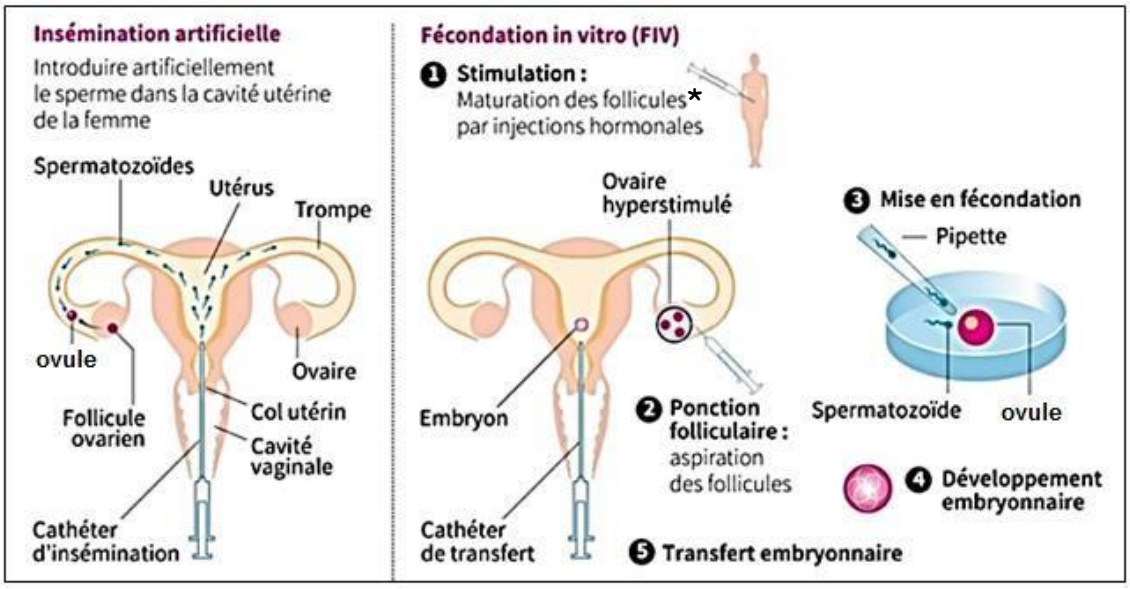
Document 3 - Définition : qu'est-ce que la PMA ?

La procréation médicalement assistée (PMA), consiste à manipuler un ovule et/ou un spermatozoïde pour favoriser l'obtention d'une grossesse. Elle permet de résoudre certaines difficultés à concevoir, sans nécessairement traiter la cause de l'infertilité.

L'une des techniques de PMA est **l'insémination artificielle** qui consiste à introduire artificiellement le sperme du conjoint ou d'un donneur au niveau du col de l'utérus ou dans la cavité utérine de la femme pour aboutir à la fécondation d'un ovule. Une autre technique de PMA est **la fécondation in vitro (FIV)** qui consiste à recueillir ovules et spermatozoïdes, à procéder à une fécondation artificielle pour ensuite introduire le(s) embryon(s) obtenu(s) dans l'utérus de la femme.

En 2015 en France, 3,1 % des enfants sont nés grâce à une PMA, soit une naissance sur 32 environ. La recherche vise à améliorer les techniques utilisées, de manière à augmenter les chances de succès de grossesse.

Schéma de deux méthodes de procréation médicalement assistée (PMA)



D'après la source : https://www.publicsenat.fr

**Follicule (élément contenant l'ovule)*

Question 3 (4 points) : répondre aux questions sur **l'annexe 1 page 6** (à rendre avec la copie).

Question 4 (9 points) : à l'aide des documents, proposer parmi les deux techniques de PMA, celle qui permettrait à Madame X d'avoir un enfant. Justifier votre raisonnement.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Question 3 (4 points) : d'après le document 3, cocher la bonne réponse pour chaque proposition.

1.1. Lors d'une insémination artificielle, la fécondation, c'est-à-dire la rencontre entre le spermatozoïde et l'ovule a lieu :

☐ dans l'utérus,

☐ au niveau des trompes, proche de l'ovaire,

☐ à l'extérieur de l'organisme féminin.

1.2. Lors d'une Fécondation In Vitro, l'embryon obtenu est ensuite placé :

☐ dans l'utérus,

☐ dans l'ovaire,

☐ dans les trompes.

1.3. Lors d'une Fécondation In Vitro, la fécondation a lieu :

☐ dans l'utérus,

☐ dans l'ovaire,

☐ à l'extérieur de l'organisme féminin.

1.4. En 2015, le pourcentage d'enfants nés en France grâce à la PMA est de :

☐ 0,31 %,

☐ 3,1 %,

☐ 31 %

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 6
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer