

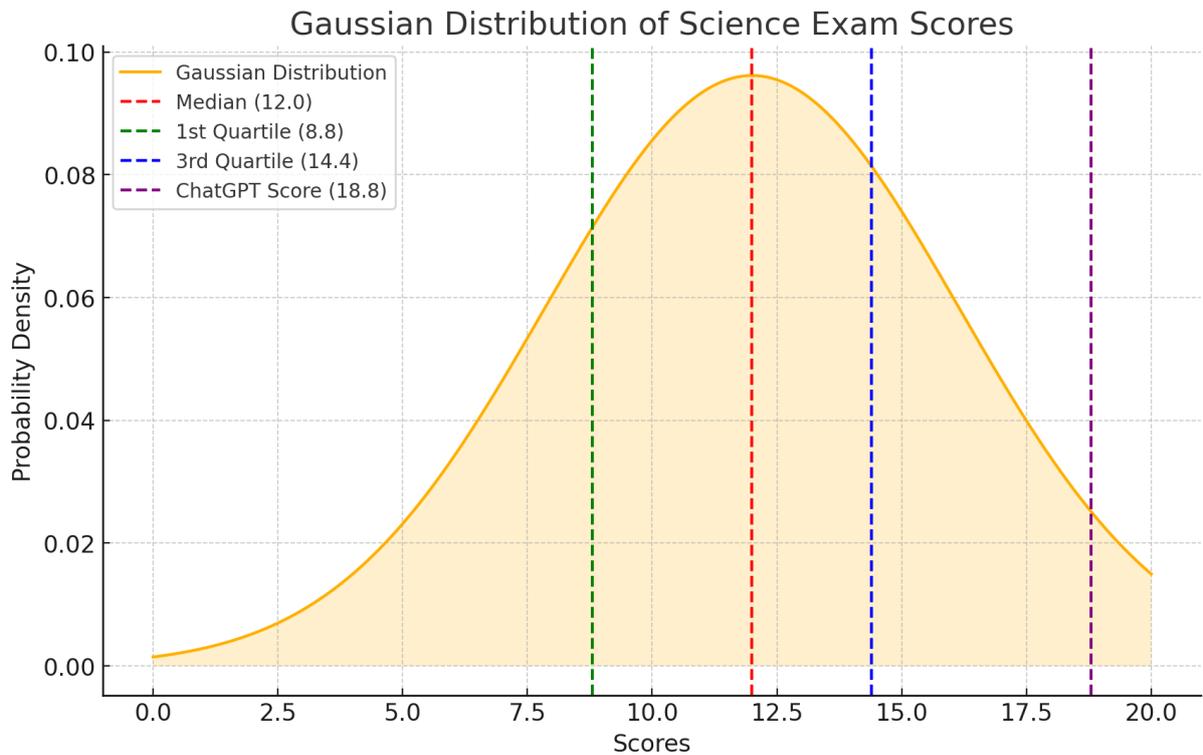
BREVET DES COLLEGES

Série générale

Épreuve : **SCIENCES**
Session de juin 2023

47/50

18.8/20



Le score de 18.8 de ChatGPT est représenté par une ligne violette en pointillés sur la courbe de la distribution gaussienne des notes de l'épreuve de sciences.

En termes de répartition :

- Environ 94.94 % des élèves ont obtenu une note inférieure à 18.8.
- Environ 5.06 % des élèves ont obtenu une note supérieure à 18.8.

Question 1 (2 points)

1. **Inondations des zones côtières** : L'augmentation du niveau marin expose de plus en plus de zones côtières aux inondations fréquentes. ✓
2. **Infiltration d'eau de mer dans les eaux souterraines** : Cela détériore la qualité de l'eau potable, entraînant des problèmes de santé et la destruction des récoltes. ✓

Question 2 (7 points)

2a. Symbole de l'élément sodium

Le symbole de l'élément sodium est **Na**. ✓

2b. Nombre de protons contenus dans le noyau d'un atome de sodium

Le nombre de protons dans le noyau d'un atome de sodium est **11**. Cela correspond au numéro atomique (Z) du sodium, indiqué sur le tableau périodique. ✓

2c. Nombre de neutrons contenus dans le noyau d'un atome de sodium

Pour déterminer le nombre de neutrons dans le noyau d'un atome de sodium, on utilise la relation suivante :

$$\text{Nombre de neutrons} = A - Z$$

où A est le nombre de nucléons (masse atomique arrondie) et Z est le numéro atomique (nombre de protons).

Pour le sodium (Na), $A=23$; $Z=11$.

Donc,

$$\text{Nombre de neutrons} = 23 - 11 = 12$$

Ainsi, le noyau d'un atome de sodium contient **12 neutrons**. ✓

Question 3 (8 points)

3a. Valeur de la masse volumique de l'eau à 5°C

À partir du graphique, la masse volumique de l'eau à une température de 5°C est environ **1000,0 kg/m³**. ✓

3b. Explication de la montée du niveau de l'eau dans le tube avec l'augmentation de la température

Lorsque la température de l'eau augmente, sa masse volumique diminue. Cela signifie que pour une même masse d'eau, le volume occupé augmente. Voici le raisonnement détaillé :

1. **Dilatation thermique de l'eau** : En chauffant l'eau, sa température augmente. L'eau se dilate, ce qui signifie que son volume augmente. ✓
2. **Relation entre masse volumique et volume** : La masse volumique (ρ) est définie par $\rho = m/V$, où m est la masse et V le volume. À masse constante, une diminution de la masse volumique entraîne une augmentation du volume. ✓
3. **Observation dans le dispositif** : Dans le dispositif, l'eau est contenue dans un ballon et un tube en verre. À mesure que le volume de l'eau augmente en raison de la dilatation thermique, l'eau monte dans le tube en verre car l'espace dans le ballon est limité. ✓

Ainsi, l'augmentation de la température de l'eau de 5°C à 25°C entraîne une dilatation de l'eau, augmentant son volume et faisant monter le niveau de l'eau dans le tube.

Question 4 (8 points)

Pour déterminer la distance altimétrique d mesurée par le satellite Sentinel-6A, nous utiliserons la relation entre la distance, la vitesse de propagation des ondes radio et le temps mis pour l'aller-retour du signal.

Relation utilisée :

$$d = \frac{v \cdot t}{2}$$

où :

- d est la distance altimétrique (distance entre le satellite et la surface de la mer).
- v est la vitesse de propagation des ondes radio (300 000 km/s).
- t est le temps total pour l'aller-retour du signal (0,0089 s).

Démarche :

1. La vitesse des ondes radio est $v = 300\,000 \text{ km/s}$
2. Le temps total pour l'aller-retour du signal est $t = 0,0089 \text{ s}$

En utilisant la formule, nous avons :

$$d = \frac{300\,000 \text{ km/s} \times 0,0089 \text{ s}}{2}$$

$$d = \frac{2\,670 \text{ km}}{2}$$

$$d = 1\,335 \text{ km}$$

Commentaire du résultat :

La distance altimétrique mesurée par le satellite Sentinel-6A est donc de **1 335 km**. Ce résultat est cohérent avec l'altitude orbitale du satellite Sentinel-6A, qui est de 1 336 km. La légère différence peut être due à des approximations dans les valeurs utilisées ou à des variations mineures dans l'orbite du satellite. ✓

SVT

Question 1 :

À partir des informations du document 1, nous pouvons déterminer quel schéma représente correctement la rencontre des cellules sexuelles chez l'algue rouge.

Dans le document 1, il est indiqué :

- Le pied mâle libère des cellules sexuelles mâles incapables de se déplacer par elles-mêmes.
- Les ovules (cellules sexuelles femelles) sont fixés sur les rameaux du pied femelle.
- La fécondation correspond à la fusion des cellules sexuelles mâles et femelles pour donner une cellule-œuf sur le pied femelle.

En examinant les schémas A et B :

- **Schéma A** : Montre que la cellule sexuelle mâle est libérée et se déplace pour rencontrer une cellule sexuelle femelle fixée sur le rameau du pied femelle. La fécondation se produit sur le rameau femelle.
- **Schéma B** : Montre que les cellules sexuelles mâles et femelles sont libérées dans le milieu aquatique et se rencontrent pour la fécondation.

D'après les informations fournies, la fécondation a lieu sur le pied femelle où l'ovule est fixé. Cela correspond au **Schéma A**. ✓

Donc, le **Schéma A** correspond à la rencontre des cellules sexuelles chez l'algue rouge.

Question 2 : (7 points)

Hypothèse choisie par les chercheurs :

1. **L'idotée joue un rôle dans la reproduction de l'algue rouge, en transportant les cellules sexuelles mâles vers les cellules sexuelles femelles.**

Justification :

1. Information du Document 1 :

- "Le pied mâle libère dans l'eau des cellules sexuelles mâles incapables de se déplacer par elles-mêmes."
- "Les ovules sont fixés sur les rameaux du pied femelle."

Ces informations indiquent que les cellules sexuelles mâles ne peuvent pas se déplacer par elles-mêmes et doivent donc être transportées pour atteindre les cellules sexuelles femelles fixées.

2. Information du Document 2 :

- "Les chercheurs, ayant observé au microscope l'idotée, ont découvert que de nombreuses cellules sexuelles mâles de l'algue rouge étaient collées sur son corps."
- "L'idotée se déplace d'une algue rouge à l'autre pour se nourrir."

Ces informations montrent que l'idotée transporte les cellules sexuelles mâles sur son corps lorsqu'elle se déplace d'une algue rouge à l'autre.

En combinant ces informations, il est clair que l'idotée joue un rôle dans la reproduction de l'algue rouge en transportant les cellules sexuelles mâles vers les cellules sexuelles femelles, permettant ainsi la fécondation. ✓

Question 3 : (9 points)

Conclusion des chercheurs :

2. **La fécondation de l'algue rouge est favorisée par la présence de l'idotée. ✓**

Justification :

À partir des résultats obtenus dans le document 3, nous pouvons observer une différence significative entre les deux aquariums :

1. Aquarium A (avec 20 idotées) :

- Le nombre moyen de cellules-œufs pour 5 centimètres de rameau est environ de **4,3**.

2. Aquarium B (sans idotée) :

- Le nombre moyen de cellules-œufs pour 5 centimètres de rameau est environ de **0,3**.

Ces valeurs chiffrées montrent clairement que la présence des idotées dans l'aquarium A augmente considérablement le nombre de cellules-œufs formées, comparé à l'aquarium B où il n'y a pratiquement pas de cellules-œufs. Cela indique que la fécondation de l'algue rouge est favorisée par la présence de l'idotée, qui aide à transporter les cellules sexuelles mâles vers les cellules sexuelles femelles.

Question 4 : (6 points) 3/6

Réponse

Les chercheurs qualifient l'idotée d'« abeille des mers » en raison de son rôle similaire à celui des abeilles dans la pollinisation des plantes à fleurs. Voici une explication détaillée en s'appuyant sur l'ensemble des documents :

1. **Rôle de l'abeille dans la pollinisation (Document 4) :**
 - Les abeilles transportent le pollen (cellules sexuelles mâles) des fleurs vers les ovules d'autres fleurs, permettant la fécondation.
 - Le pollen s'accroche aux soies des abeilles, facilitant leur transport.
2. **Rôle de l'idotée dans la reproduction de l'algue rouge (Documents 1, 2 et 3) :**
 - Les idotées se déplacent d'une algue rouge à l'autre pour se nourrir.
 - Elles transportent les cellules sexuelles mâles de l'algue rouge, incapables de se déplacer par elles-mêmes, vers les cellules sexuelles femelles fixées sur les rameaux.
 - L'expérience (Document 3) montre que la présence des idotées favorise grandement la fécondation, avec un nombre moyen de cellules-œufs beaucoup plus élevé dans l'aquarium contenant des idotées (4,3 cellules-œufs) par rapport à l'aquarium sans idotée (0,3 cellules-œufs).
3. **Comparaison avec l'abeille (Document 4) :**
 - Comme les abeilles transportent le pollen grâce aux soies, les idotées transportent les cellules sexuelles mâles des algues rouges sur leur corps.
 - Les abeilles sont essentielles à la reproduction des plantes à fleurs en facilitant la fécondation, de la même manière que les idotées facilitent la fécondation des algues rouges.

En résumé, les chercheurs qualifient l'idotée d'« abeille des mers » car, tout comme les abeilles jouent un rôle crucial dans la pollinisation des plantes en transportant le pollen, les idotées jouent un rôle essentiel dans la reproduction des algues rouges en transportant les cellules sexuelles mâles vers les cellules sexuelles femelles.