

Q38. En déduire l'intérêt de la transmission des informations avec les axones myélinisés par rapport à ceux non myélinisés.

Blank lined area for writing the answer to Q38.

Fin de l'Épreuve



Concours
Biologie & Géologie
Epreuve de Physique

Date : 03 Juin 2024

Heure : 8 H00

Durée : 3 H

- Cette épreuve comporte 20 pages.
- Il n'est fourni au candidat qu'une seule et unique copie qui doit être rendue à la fin de l'épreuve même sans réponses.
- L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.
- L'épreuve comporte trois parties indépendantes.
- Tout résultat fourni dans l'énoncé peut être admis et utilisé par la suite, même s'il n'a pas été démontré par le candidat.
- Les résultats numériques sans unité ou avec une unité fautive ne seront pas comptabilisés.
- Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

Deuxième Partie : Changements d'état de l'eau

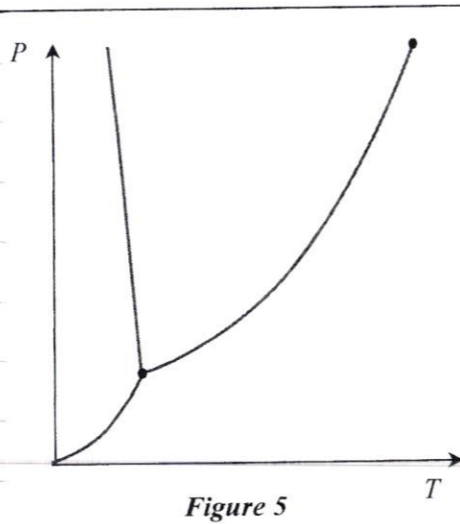
L'eau est essentielle à la perpétuation de la vie sur Terre. Chacun de ses états (solide, liquide et vapeur), joue un rôle distinct et crucial dans les processus biologiques et écologiques soutenant la diversité de la vie sur notre planète. La glace protège les écosystèmes aquatiques dans les régions polaires en créant un habitat pour les organismes qui y vivent. L'eau liquide est un solvant universel pour les réactions chimiques dans les cellules et les organismes. Elle est également indispensable à la photosynthèse, à la respiration et à la reproduction. La vapeur d'eau dans l'atmosphère joue un rôle crucial dans le cycle de l'eau en transportant l'eau des régions où elle s'évapore vers d'autres régions où elle se condense et tombe sous forme de précipitations. Ce processus est vital pour la répartition de l'eau douce sur Terre et pour le maintien des climats.

Les changements d'état de l'eau dépendent essentiellement de la température et de la pression.

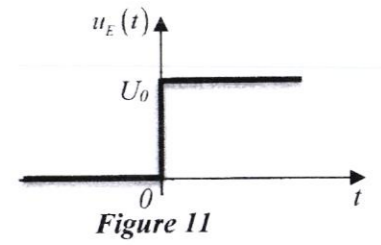
Diagramme (P, T) de l'eau

La figure 5 représente le diagramme de phase (P, T) de l'eau. Les axes de pression et de température sur ce diagramme de phase ne sont pas tracés à échelle prédéfinie.

Q9. Compléter ce diagramme d'état (**Figure 5**) en précisant les phases présentes dans chaque domaine. Nommer les différentes courbes. Indiquer et définir le point triple J et le point critique C .



Q34. On modélise le potentiel d'action d'entrée u_E par un échelon de tension (**Figure 11**). Le condensateur est initialement déchargé. Montrer que la solution de l'équation différentielle précédente s'écrit sous la forme : $u_s(t) = K \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau_2}\right) \right)$, où K et τ_2 sont des constantes à déterminer en fonction de U_0 , R_a , R_f et C .



Large empty area with horizontal lines for writing the answer to Q34.

Q13. Déterminer la pente de la courbe de l'équilibre solide-liquide de l'eau. En déduire la loi de variation de la pression de fusion $P_f(T)$.

Blank lined area for the answer to Q13.

Q14. Une compression isotherme de la glace, initialement à la température $T = 271 K$, entraîne sa fusion. Calculer la pression P_f lorsque la glace commence à subir cette fusion. Conclure.

Blank lined area for the answer to Q14.

Q15. À partir d'un état où la glace est à la température $T = 271 K$, on effectue un échauffement isobare à une pression inférieure à celle du point triple P_j . Décrire la transformation subie par la glace.

Blank lined area for the answer to Q15.

Q30. Déterminer la longueur caractéristique de l'axone λ_c pour laquelle la résistance R_a est égale à R_f .

Blank lined area for the answer to Q30.

Q31. Quel type de conduction électrique s'effectue préférentiellement au niveau de l'axone lorsque $\ell < \lambda_c$ puis lorsque $\ell > \lambda_c$? Calculer λ_c . Conclure.

Blank lined area for the answer to Q31.

Pour plusieurs animaux, la membrane de l'axone est entourée d'une gaine de myéline qui est interrompue régulièrement par des nœuds de Ranvier (**Figure 9**). Dans ce cas, la résistance de fuite R_f peut prendre des valeurs plus grandes $R_f' \approx 200 R_f$.

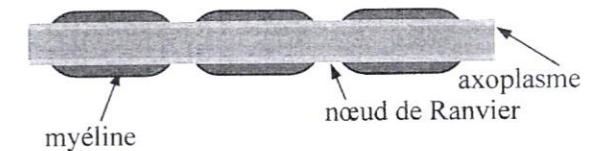


Figure 9

Q32. Quelle est la nouvelle valeur de la longueur caractéristique λ_c' ? La comparer avec λ_c sans myéline. Commenter.

Blank lined area for the answer to Q32.

