BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2026

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

JOUR 1

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Le candidat traite :

L'exercice 1

ET

L'exercice 2

obligatoirement

EXERCICE 1 (7 points)

La reproduction sexuée, une source de diversité

Chez les êtres vivants, la reproduction sexuée permet l'émergence de nouveaux génomes et contribue à la diversité des individus.

Au sein d'une population d'individus de la même espèce, on constate des différences individuelles à l'échelle de l'information génétique.

Expliquer les mécanismes mis en jeu lors de la reproduction sexuée qui sont à l'origine de la diversité génétique des individus.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

EXERCICE 2 (8 points)

Conséquences du changement climatique et applications biotechnologiques

Avec le changement climatique, de nombreux paramètres environnementaux sont modifiés. La croissance et le métabolisme des plantes cultivées peuvent en être affectés. Ainsi, les rendements agricoles sont impactés, fragilisant la production alimentaire mondiale. De nouvelles applications biotechnologiques peuvent être envisagées afin d'apporter des solutions.

Montrer à la fois, comment les plantes réagissent au changement climatique et comment des applications biotechnologiques tentent d'utiliser les capacités adaptatives des plantes

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 – Des études menées sur *Arabidopsis thaliana*

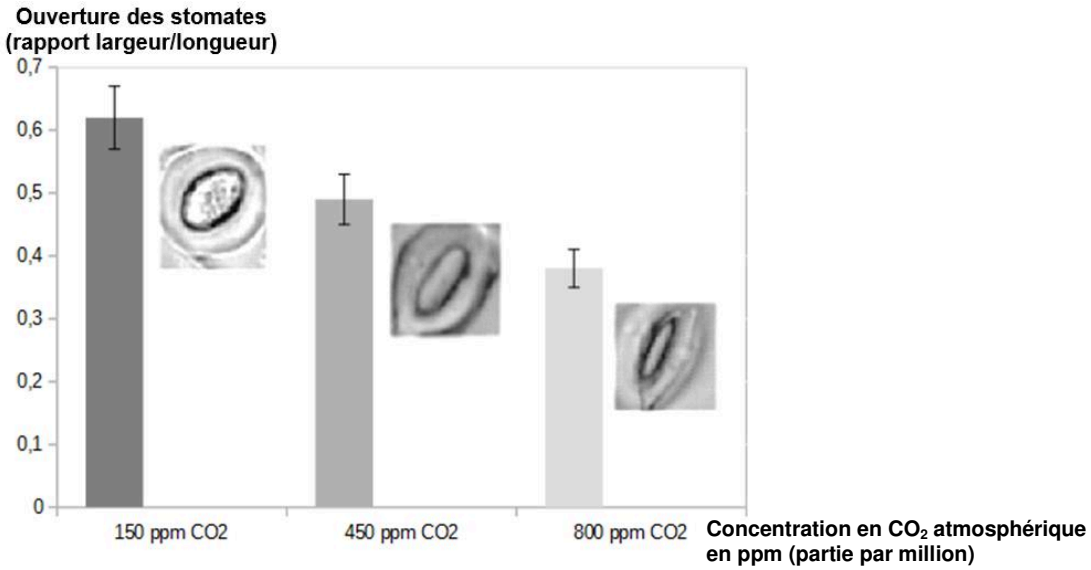
Document 1a – Mesure de l'ouverture des stomates

Source : Image de plant d'Arabidopsis thaliana : Le système et Muller, Élise. Les effets du changement climatique sur la croissance des plantes

Les stomates sont des structures impliquées dans les échanges gazeux photosynthétiques et l'émission d'eau au niveau des feuilles.

Des plants d'*Arabidopsis thaliana* sont cultivés dans des milieux présentant différentes concentrations de CO_2 atmosphérique, pendant 6 semaines.

Au bout de 6 semaines, on mesure l'ouverture des stomates sur la face inférieure des feuilles des plants d'*Arabidopsis thaliana* placées dans une atmosphère avec une concentration variable de CO_2 :



Les barres verticales sur l'histogramme représentent l'écart-type ou l'erreur standard à la moyenne. On admettra que les résultats sont statistiquement différents si les barres ne se chevauchent pas.

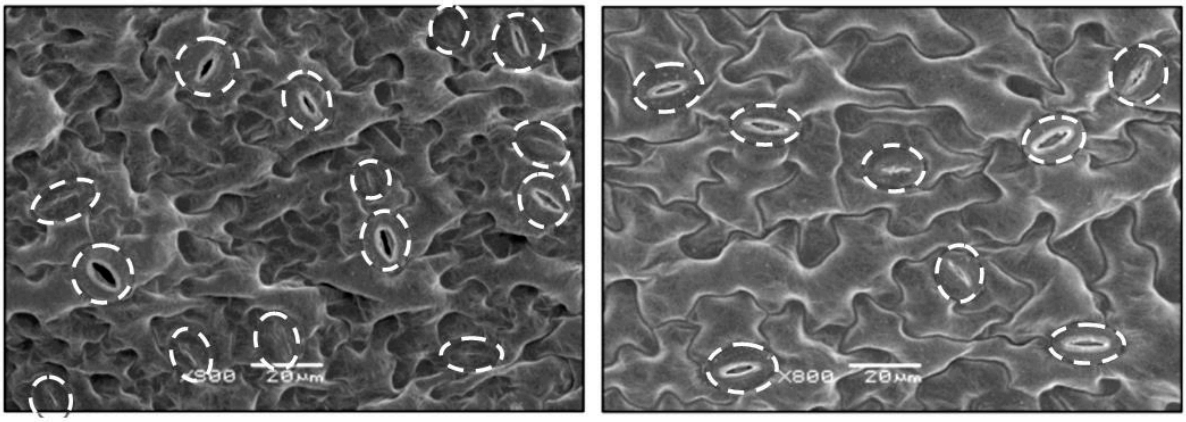
Document 1b – Mesure de la densité des stomates

Source: Li, Yuanyuan, et al. « Le faible taux de CO2 a-t-il été un moteur de l'évolution du C4 : les réponses d'Arabidopsis au stress à long terme dû au faible taux de CO2 ».

On cultive des plants d'*Arabidopsis thaliana* dans des milieux présentant différentes concentrations de CO_2 atmosphérique.

Au bout de 6 semaines, on observe l'épiderme inférieur des feuilles au microscope électronique à balayage, pour évaluer la densité des stomates.

Les photographies ci-dessous sont significatives des résultats moyens obtenus :



Faible taux de CO_2 Fort taux de CO_2

Les lignes pointillées indiquent la position des stomates.

Document 2 – Des plantes soumises à la sècheresse

Document 2a – Extrait d'un article du site *météofrance.com*

Source : Extrait de l'article : Comment le réchauffement climatique accentue les sécheresses, 06/2025. meteofrance.com.

« La France subit régulièrement des épisodes de sécheresse liés à un déficit de précipitations et à une hausse des températures, comme cela a été le cas en 1976, 1989, 2003, 2011 et 2022.

La fréquence des sécheresses […] en France a été multipliée par deux au niveau national depuis les années 1960, et par trois dans le Sud de la France. Depuis la fin des années 1980, les sécheresses du sol sont plus fréquentes, plus longues et plus intenses. »

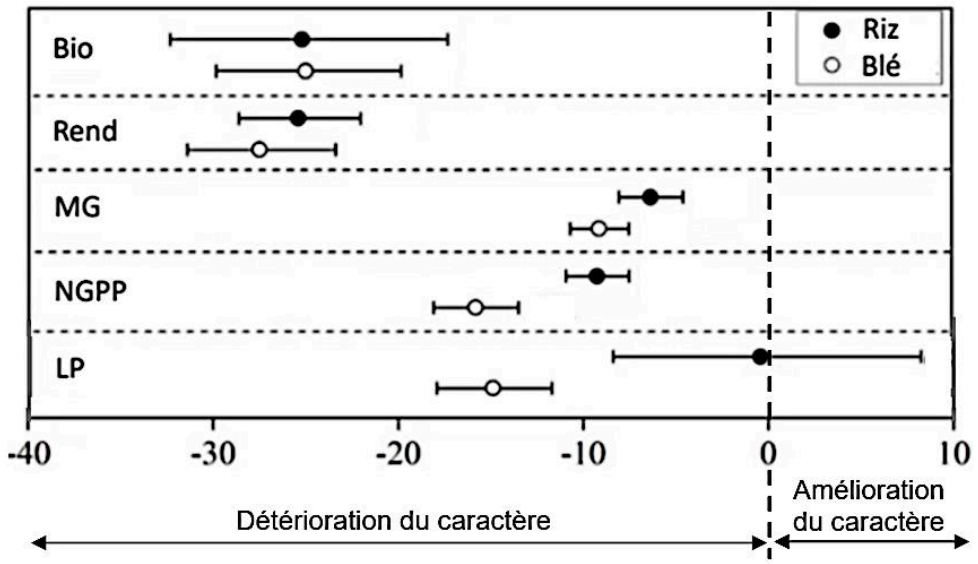
Document 2b – Effet de la teneur en eau du sol sur différents paramètres de croissance du riz et du blé

Source : Zhang, Jinmeng, et al. « Effet de la sécheresse sur les caractéristiques agronomiques du riz et du blé

Des plants de blé et de riz ont été cultivés dans un sol présentant un déficit en eau.

Différents paramètres ont été mesurés par comparaison aux mêmes plants cultivés dans un sol plus humide. Les valeurs obtenues sur sol humide correspondent au 0 (valeur de référence).

Variation de la valeur du paramètre en % par rapport à la valeur du même paramètre en condition humide



Légendes :

Bio = Masse totale de la plante à la récolte

Rend = Rendement (masse de grains de blé ou de riz par plante)

MG = Masse de 1000 grains de blé ou de riz

NGPP = Nombre de grains de blé ou de riz par épi

LP = Longueur de la tige portant les fleurs

= Intervalle de confiance à 95 %

Document 3 – Résultats d'expériences de mutagénèse chez *Arabidopsis thaliana*

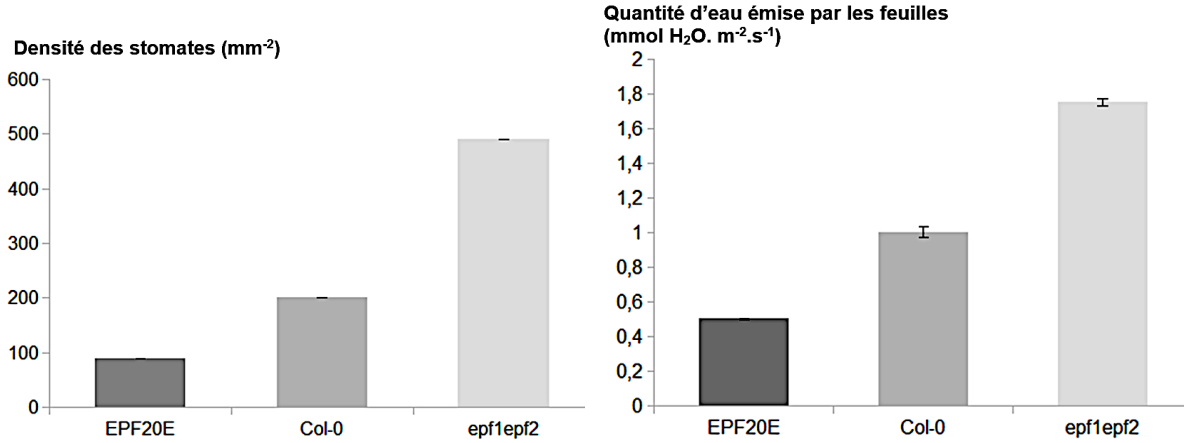
Source : Hepworth, Christopher, et al. « La manipulation de la densité stomatique améliore la tolérance à la sécheresse sans effet délétère sur l'absorption des nutriments ».

Le gène EPF est impliqué dans la formation des stomates sur la face inférieure des feuilles *d'Arabidopsis thaliana.*

Des techniques de mutagénèse dirigée permettent de créer des plants mutants pour ce gène : ce sont les génotypes *EPF2* OE et *epf1epf2* qui présentent différents niveaux de densité stomatique, en comparaison aux plants sauvages *Col-0*.

Document 3a – Densité stomatique et quantité d'eau émise chez des mutants *d'Arabidopsis thaliana*

On mesure la densité des stomates sur la surface inférieure des feuilles de plants *d'Arabidopsis thaliana* sauvages et mutants, ainsi que la quantité d'eau émise par la plante sous la forme de vapeur d'eau essentiellement au niveau des feuilles.



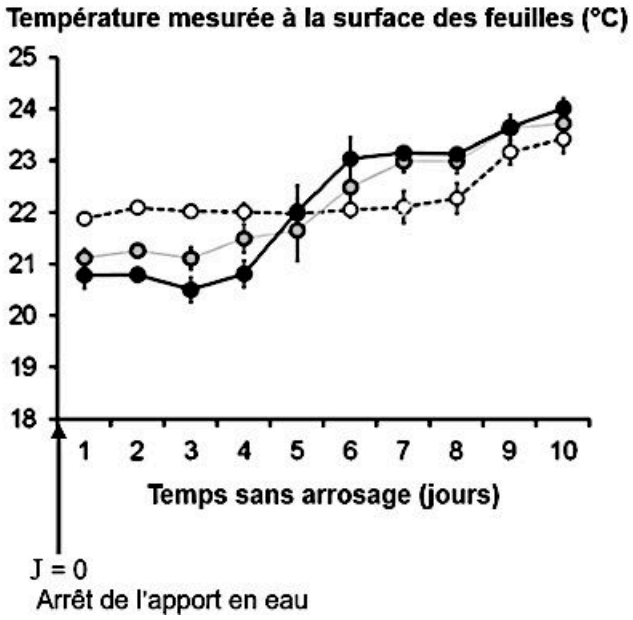
Les barres verticales sur les histogrammes représentent l'écart-type ou l'erreur standard à la moyenne. On admettra que les résultats sont différents si les barres ne se chevauchent pas.

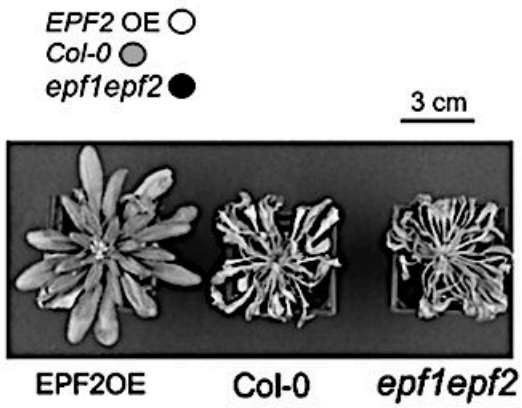
Document 3b – Résistance à la sécheresse des mutants d'*Arabidopsis thaliana*

Pour évaluer les conséquences d'un manque d'eau sur les cultures, on cesse d'arroser les plants d'*Arabidopsis thaliana* à J0 pendant 10 jours et on arrose à nouveau à J10.

L'évaporation d'eau au niveau des feuilles d'une plante réduit la température mesurée à la surface.

On photographie également les 3 plants à la fin de l'expérience.





Photographies des plantes à J10 après arrosage

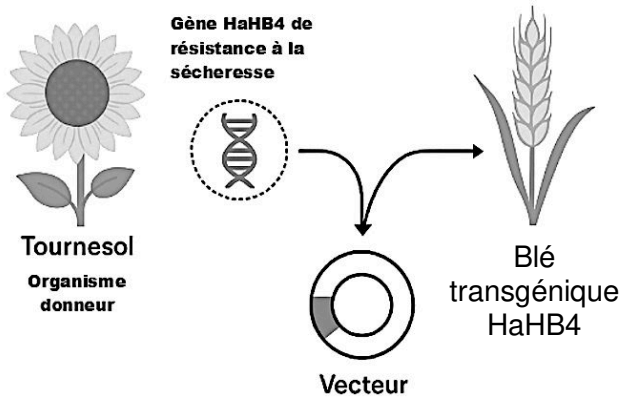
Document 4 – Expérience de transgénèse chez le blé

Source : González, Fernanda Gabriela, et al. « Le blé transgénique cultivé en plein champ exprimant le gène HaHB4 du tournesol surpasse significativement le type sauvage ».

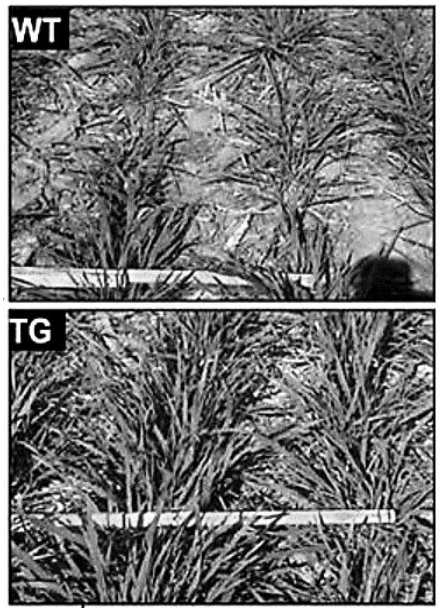
Document 4a – Principe de la fabrication d'un OGM et aspect des cultures

Le blé transgénique HaHB4 porte un gène impliqué dans la réponse à la sècheresse.

On compare l'aspect de plants de blé sauvages (WT) et transgéniques (TG) cultivés sur une même surface de sol sec en Argentine.

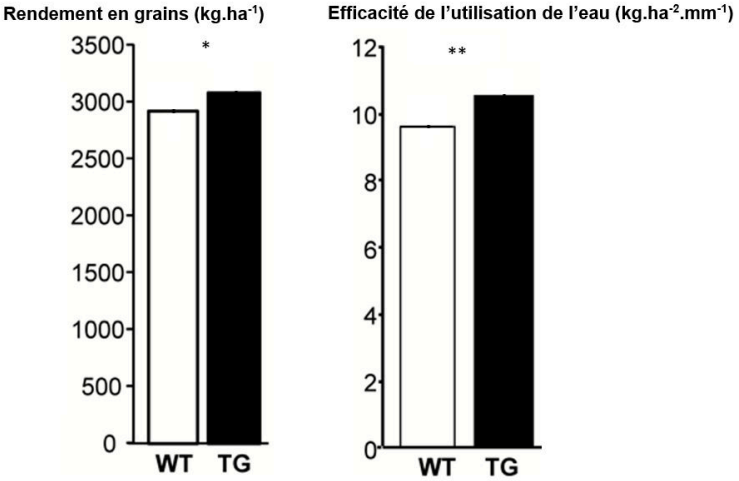


Obtention d'un blé transgénique HaHB4 résistant à la sècheresse



Document 4b – Résultats obtenus chez le blé sauvage (WT) et chez le blé transgénique (TG)

On cultive, sur deux parcelles, les deux variétés de blé (sauvage et transgénique) dans les mêmes conditions de sécheresse. Après récolte, on mesure le rendement en grains, c'est-à-dire la masse de grains de blé produite par unité de surface, ainsi que l'efficacité de l'utilisation de l'eau pour chaque variété de blé.



Les étoiles (*) et (**) indiquent que les résultats sont significativement différents.