Bac Général SVT + LLCER (Sciences de la vie et de la Terre et Langues, littératures et cultures étrangères et régionales)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2026

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-llcer.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2026

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

EPREUVE
DU MARDI 08 SEPTEMBRE 2026

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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Le candidat traite obligatoirement
l'exercice 1 et l'exercice 2

EXERCICE 1 : Roches et variations de température atmosphérique (7 POINTS)

La Terre a connu durant son histoire de nombreuses variations de température atmosphérique en lien avec la concentration en CO_2. Aujourd'hui a lieu un réchauffement exceptionnellement rapide à l'échelle des temps géologiques. Divers processus, dont certains impliquent des roches, sont responsables de ces modifications passées et actuelles de température.

QUESTION :

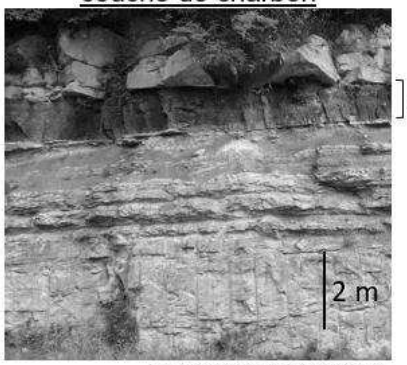
Expliquer comment la formation, l'altération et l'utilisation de certaines roches entraînent des modifications de la température atmosphérique de la Terre.

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

Le document est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue..

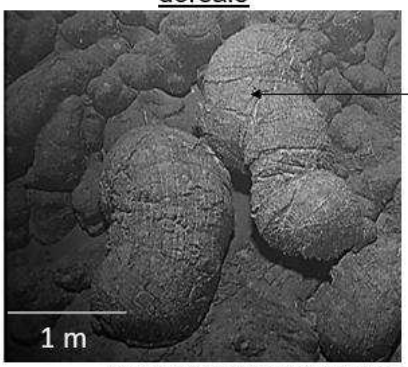
Document : photographies de trois affleurements rocheux

Affleurement contenant une couche de charbon



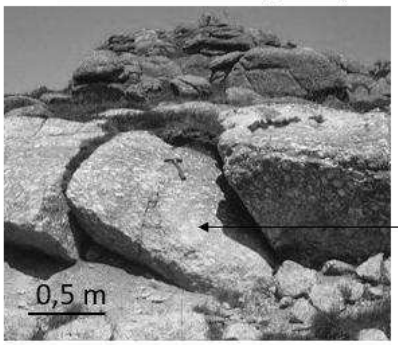
Photographie : CM Bailey

Affleurement de basalte de dorsale



Photographie : Arnaud Agranier

Affleurement de granite



Photographie : Pierre Thomas

EXERCICE 2 : Un mécanisme de résistance des plantes (8 POINTS)

Depuis les débuts de l'agriculture, l'être humain désherbe les champs, éliminant ainsi les espèces végétales susceptibles de gêner le développement des plantes cultivées. Un problème est posé par l'apparition de résistances aux herbicides chez les plantes que ces produits chimiques sont censés détruire.

Document : Amaranthe de Palmer

L'Amaranthe de Palmer (*Amaranthus palmeri*) est une plante sauvage très répandue sur le continent américain : sa croissance rapide, son énorme capacité de reproduction et aussi sa résistance à plusieurs herbicides expliquent son caractère particulièrement envahissant. Or en 2021, on signale pour la première fois en Europe, à proximité du port de Tarragone en Espagne, la présence d'une population d'Amaranthe de Palmer ayant survécu à l'application de l'herbicide habituellement utilisé pour le désherbage des bords de route de cette région.



Source de l'image : https://fr.wikipedia.org

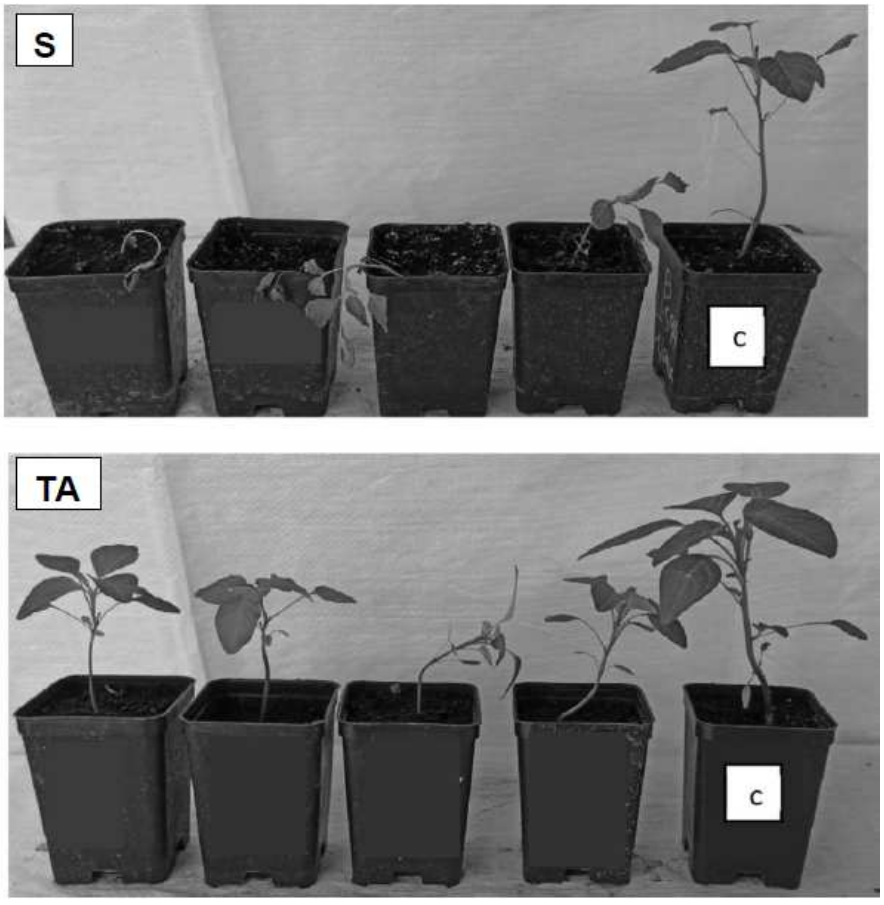
QUESTION :

Expliquer la survie de la population d'Amaranthe de Palmer découverte en Espagne malgré l'emploi de l'herbicide pour l'éliminer.

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

<u>Document 1</u> : comparaison de la croissance de deux populations d'Amaranthe de Palmer

On cultive en laboratoire des jeunes plants notés TA issus de la population d'Amaranthe de Palmer découverte près du port de Tarragone et des jeunes plants notés S provenant d'une population américaine d'Amaranthe de Palmer sensible à l'action de l'herbicide étudié. Lorsque les plantules ont atteint le stade 3 à 4 feuilles, on leur applique une dose unique de 540 g/ha de cet herbicide (dose minimale recommandée au champ).
Les photographies ci-dessous sont représentatives des résultats obtenus sur cinquante plantes, 24 jours après l'application de l'herbicide. Dans chaque rangée, le pot C contient une plante témoin n'ayant subi aucun traitement chimique.

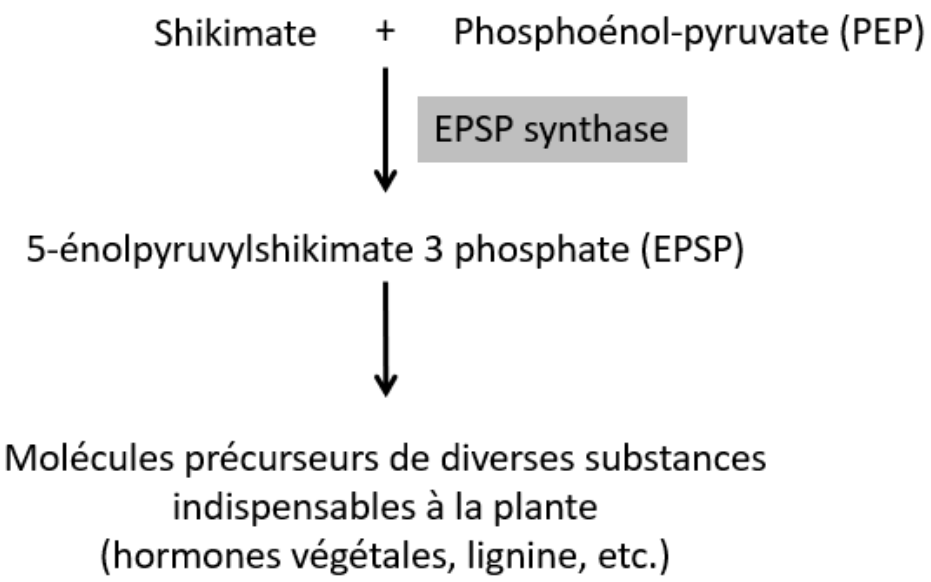


Source : d'après Manicardi, A., Milani, A., Scarabel, L., Mora, G., Recasens, J., Llenes, J. M., Montull, J. M., & Torra, J. (2025). First report of glyphosate resistance in an Amaranthus palmeri population from Europe. Weed Research, 65(1), e12579

Document 2 : rôle du gène *epsps*

Le gène *epsps*, présent chez toutes les espèces de plantes, code pour l'enzyme EPSP synthase (enzyme 5-énolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase). Cette enzyme est présente dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes et catalyse la réaction indiquée sur le schéma ci-après.

Schéma présentant de manière simplifiée la réaction catalysée par l'enzyme EPSP synthase

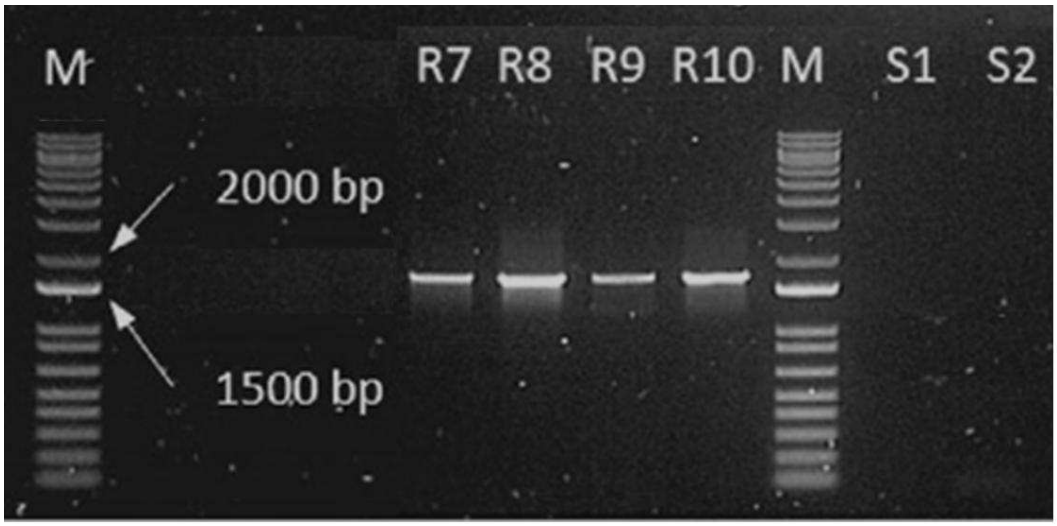


<u>Document 3</u> : étude du génome des deux populations d'Amaranthe

Toutes les plantes possèdent le gène *epsps*, mais certaines, telles que les plantes de populations américaines résistantes, ont une particularité génétique appelée « cassette EPSPS » qui augmente le nombre de gènes *epsps* dans leur génome. L'expression de ces multiples gènes entraîne la production d'une très grande quantité d'enzyme EPSP synthase par rapport aux autres plantes dépourvues de cette cassette.
L'ADN est extrait de feuilles prélevées sur des plantes de la population d'Amaranthe de Palmer découverte près du port de Tarragone (TA) et de plantes provenant d'une population américaine d'Amaranthe de Palmer sensible à l'action de l'herbicide étudié (S). Puis l'ADN extrait est amplifié afin de mettre en évidence uniquement la séquence correspondant à la « cassette EPSPS ».

<u>Photographie des résultats d'électrophorèse obtenus quand on fait migrer dans un champ électrique les fragments d'ADN</u>

(Une bande blanche signale la présence de la cassette EPSPS chez les individus R et S testés.)

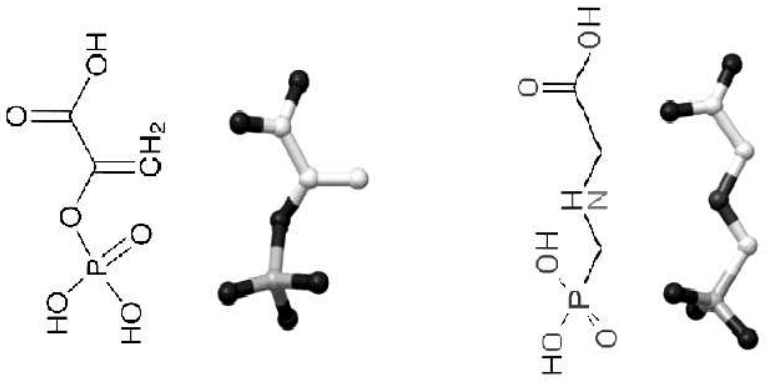


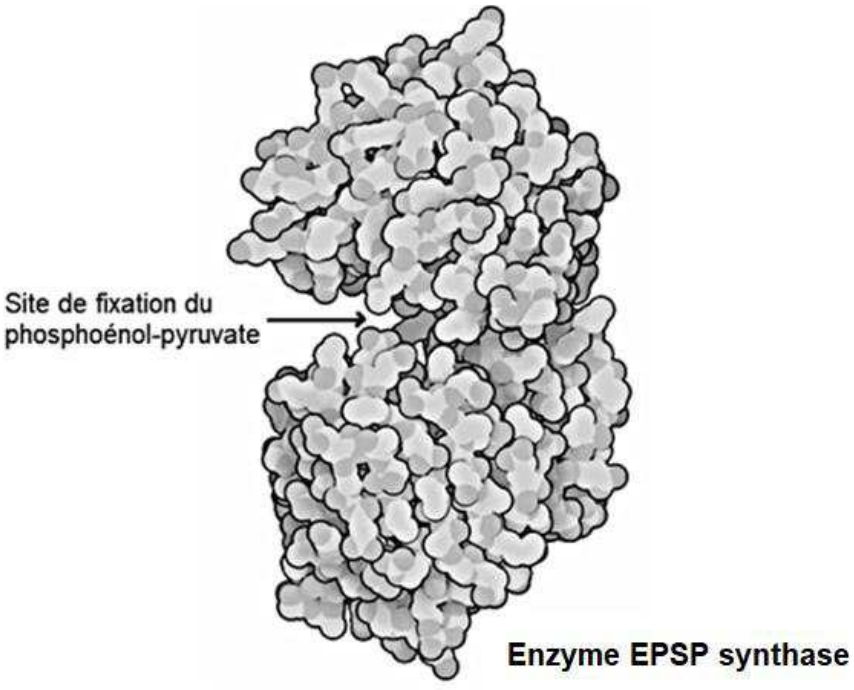
Légende :
M : marqueurs servant de référence pour la taille des molécules d'ADN amplifié, celle correspondant à la « cassette EPSPS » étant de 1757 pb (pour paires de bases)
R7 à R10 : ADN des plantes de la population TA
S1 et S2 : ADN des plantes de la population S

Source : d'après Manicardi, A., Milani, A., Scarabel, L., Mora, G., Recasens, J., Llenes, J. M., Montull, J. M., & Torra, J. (2025). First report of glyphosate resistance in an Amaranthus palmeri population from Europe. Weed Research, 65(1), e12579

<u>Document 4</u> : activité de l'enzyme EPSP synthase en présence de l'herbicide

<u>Document 4a</u> : modèles de la structure chimique d'un des substrats de l'enzyme EPSP synthase, le phosphoénol-pyruvate (PEP) et de la molécule de l'herbicide étudié, ainsi que d'une enzyme EPSP synthase





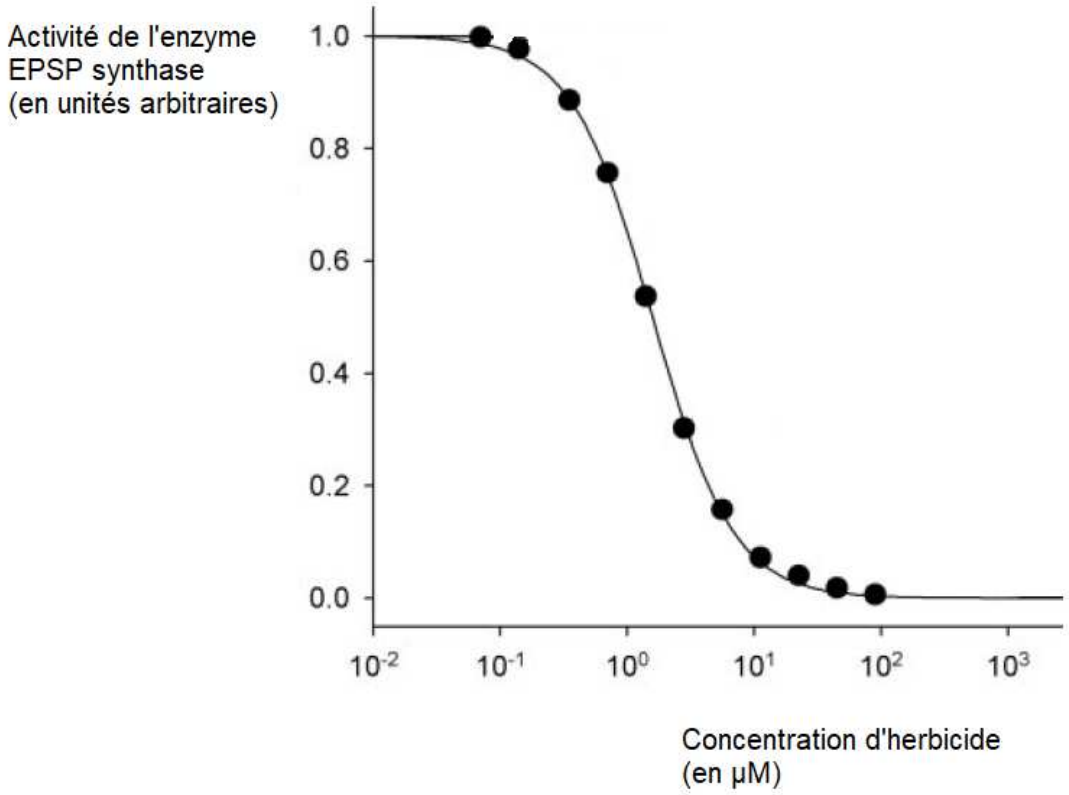
Les études moléculaires réalisées n'ont pas mis en évidence de différence de structure entre l'enzyme produite par les plantes sensibles et celle produite par les plantes résistantes possédant la cassette EPSPS.

Source : Goodsell, D. S. (2018). Epsp synthase and weedkillers. RCSB Protein Data Bank

<u>Document 4b</u> : activité de l'enzyme en présence de l'herbicide

Le graphique ci-dessous présente l'activité de l'enzyme EPSP synthase (produite par un organisme servant de modèle d'étude) en présence de doses croissantes de l'herbicide.

<u>Activité de l'enzyme EPSP synthase en fonction de la concentration de l'herbicide étudié</u>

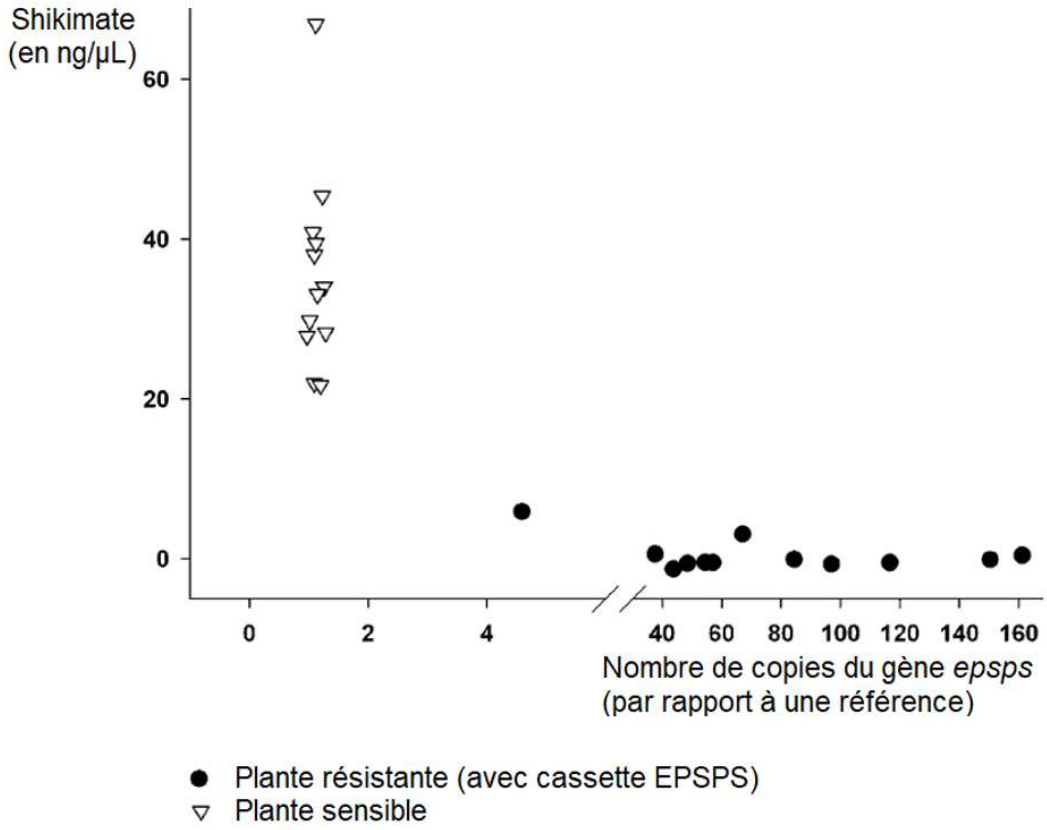


Source : d'après Funke, T., Yang, Y., Han, H., Healy-Fried, M., Olesen, S., Becker, A., & Schönbrunn, E. (2009). Journal of Biological Chemistry, 284(15), 9854-9860.

<u>Document 5</u> : mesure de l'activité enzymatique de cellules foliaires en fonction du nombre de copies du gène *epsps*

Pulvérisé sur les plantes dont on souhaite se débarasser, l'herbicide étudié pénètre dans les feuilles jusque dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes.
On mesure la quantité de la molécule shikimate présente dans des morceaux de feuilles après traitement avec 250 µM de l'herbicide étudié. En l'absence d'herbicide, la concentration de la molécule shikimate dans les feuilles est faible (proche de zéro).

<u>Quantité de shikimate en présence d'herbicide selon le nombre de copies du gène epsps des plantes</u>



Source : d'après Gaines, T. A., Zhang et al. (2010). Gene amplification confers glyphosate resistance in Amaranthus palmeri. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(3)