

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2023

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 **7** pages numérotées de la page **1/7** à la page **7/7**

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

ATTENTION : ANNEXE page 7/7 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.

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

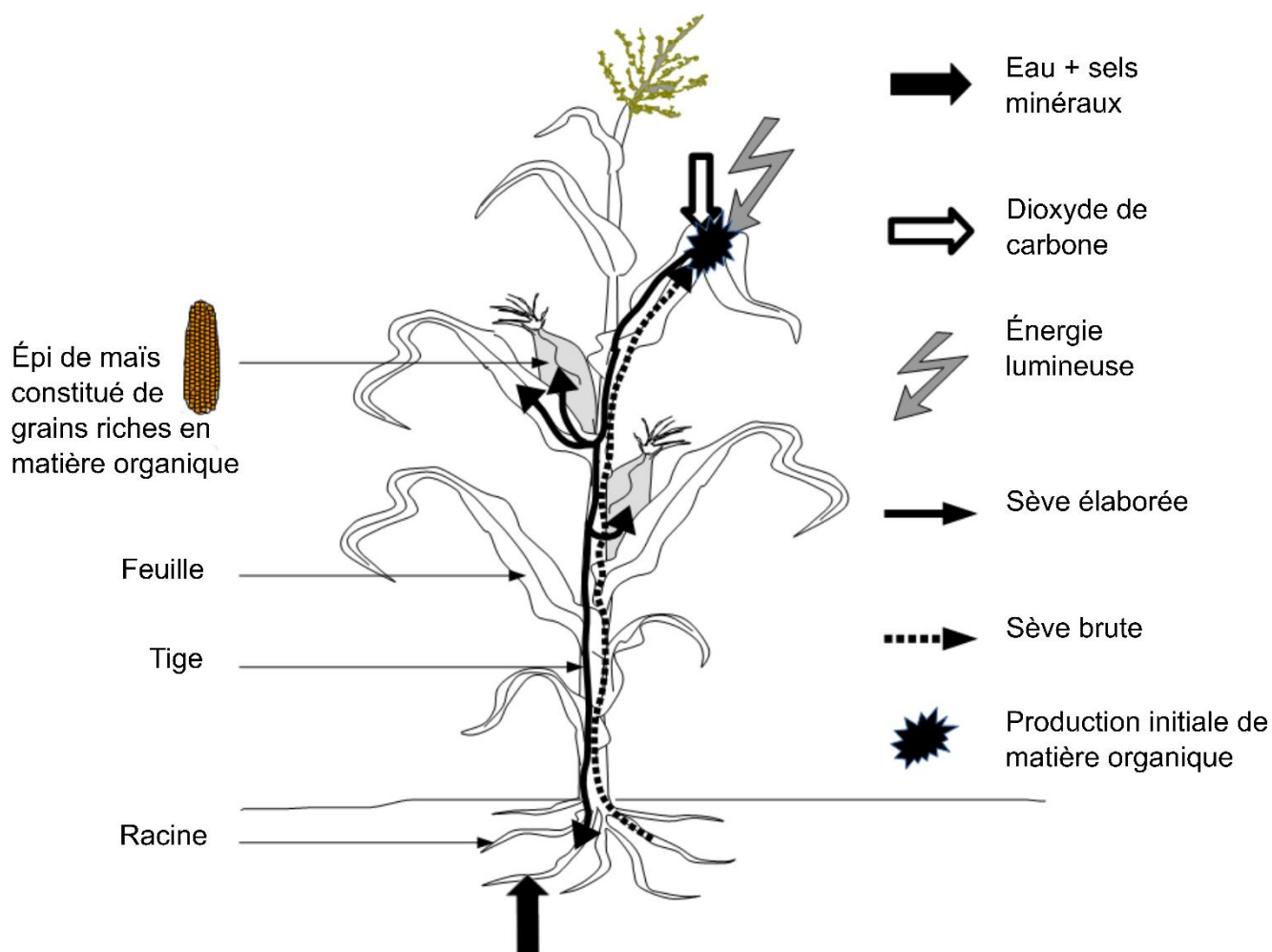
Durée 30 minutes – 25 points

La culture du maïs

Un agriculteur cherche à améliorer la production de son champ de maïs. Les pieds de maïs sont moins productifs à certains endroits. Nous cherchons à trouver une explication à ce phénomène.

Document 1 - Schéma bilan de la production, du transport et du stockage de matière organique dans un pied de maïs arrivé à maturité.

Remarque : par souci de simplification, la respiration du végétal n'est pas représentée.



Source : d'après la banque nationale de schémas SVT, académie de Dijon.

Question 1 (5 points) : voir annexe 1 page 7, à rendre avec la copie.

Document 2 - Comparaison de deux zones du champ de maïs étudié.

On considère que la composition minérale du sol et l'éclaircissement sont les mêmes dans les deux zones.

Zones	1	2
Nombre de passages d'engins agricoles lourds avant la mise en culture	fréquents	rares
Compaction du sol (g/cm ²)	2 100	1 055
Hauteur moyenne des plants de maïs au moment de l'étude (cm)	117	145
Quantité de maïs récoltée (tonnes par hectare)	8	8,4

1 hectare = 10 000 m². Un sol compacté est un sol tassé.

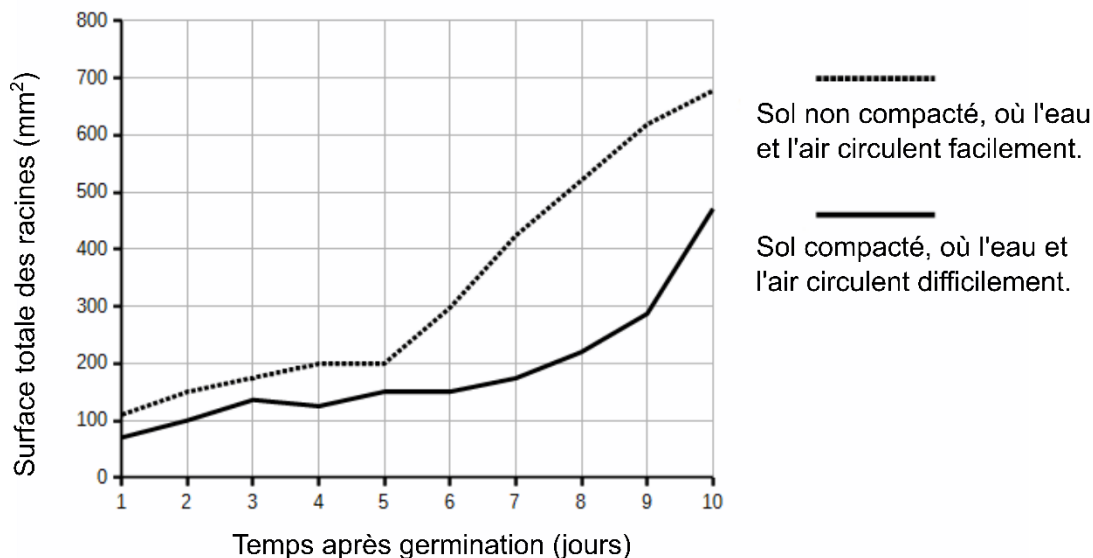
Sources : Mississippi State University / Agriculture and agri-food Canada

Question 2 (3 points) : à partir du document 2, indiquer la relation entre le passage des engins agricoles et la compaction du sol, en justifiant à l'aide de données chiffrées.

Pour mieux comprendre ce qui se passe dans ce champ, on compare avec les résultats d'une expérience en laboratoire sur de jeunes plants de tomates.

Document 3 - Résultats d'une étude expérimentale chez la tomate.

Des graines de tomate sont mises à germer dans deux sols, avec le même apport en eau, sels minéraux et lumière. La surface totale des racines est relevée tous les jours après germination.



Source : d'après *Annals of Botany*, juillet 2012.

Question 3a (3 points) : comparer la surface totale des racines dans les deux sols au 9^{ème} jour.

Question 3b (6 points) : à l'aide des documents 1 et 3, expliquer comment un sol compacté gêne l'absorption d'eau par la plante.

Question 4 (8 points) : à l'aide de l'ensemble des documents, expliquer les différences observées au niveau de la récolte de maïs dans les zones 1 et 2 du champ étudié.

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Question 1 :

À l'aide du document 1 et de vos connaissances, cocher la bonne réponse pour chaque proposition.

1. Les racines de la plante permettent de
 - prélever du dioxyde de carbone dans l'air,
 - capter la lumière,
 - absorber de l'eau et des sels minéraux dans le sol.

2. La production initiale de matière organique a lieu
 - dans les racines,
 - dans la tige,
 - dans les feuilles,
 - dans les grains de maïs.

3. La production initiale de matière organique nécessite
 - de la lumière et de la matière minérale (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone),
 - de la lumière et de la matière organique,
 - de la matière apportée par la sève élaborée,
 - de la lumière et du dioxyde de carbone seulement.

4. La sève élaborée permet le transport
 - de sels minéraux et d'eau, des racines vers les feuilles,
 - de matière organique, des feuilles vers les autres organes de la plante,
 - de sels minéraux et d'eau, des feuilles vers les autres organes de la plante,
 - de dioxyde de carbone, des feuilles vers les organes de la plante.

5. Les grains de maïs contiennent de la matière organique
 - produite par les feuilles,
 - transportée par la sève brute,
 - provenant des racines,
 - sous forme de dioxyde de carbone.



SCIENCES

Amérique du Nord

Sujet corrigé du 1^{er} juin 2023



SVT

Question 1

- 1- Les racines de la plante permettent d'absorber de l'eau et des sels minéraux dans le sol.
- 2- La production initiale de matière organique a lieu dans les feuilles.
- 3- La production initiale de matière organique nécessite de la lumière et de la matière minérale (eau, sels minéraux, dioxyde carbone).
- 4- La sève élaborée permet le transport de matière organique des feuilles vers les autres organes de la plante.
- 5- Les grains de maïs contiennent de la matière organique produite par les feuilles.



Question 2

Le document 2 nous indique que :

lorsque les passages d'engins agricoles lourds avant la mise en culture sont fréquents, la compaction du sol est de $2\,100\text{ g/cm}^2$; lorsque les passages sont rares, la compaction du sol est de $1\,055\text{ g/cm}^2$.

Conclusion

On peut donc affirmer que plus les passages d'engins agricoles lourds sont fréquents, plus le sol est compacté puisque la compaction passe de $1\,055\text{ g/cm}^2$ à $2\,100\text{ g/cm}^2$, soit près du double.

Question 3 a

Au 9^e jour, la surface totale des racines est de :
 290 mm^2 dans un sol compacté ;
 620 mm^2 dans un sol non compacté.

Conclusion

On constate donc que la surface racinaire est plus grande lorsque le sol est non compacté.

Question 3 b

D'après le document 1, l'absorption de l'eau et des sels minéraux s'effectue par les racines.

D'après le document 3, le développement des racines dépend de la compaction du sol. Plus le sol est compacté, moins la plante développe de racines.

Conclusion

Un sol compacté limite le développement des racines d'une plante en diminuant sa surface racinaire.

Par conséquent, le végétal absorbe moins d'eau dans un sol compacté puisqu'il dispose d'une plus petite surface de racines.

Il est donc gêné dans son absorption d'eau, indispensable à son développement.

○ Question 4

▶ Grâce au document 2, on constate que la production de maïs passe de 8 tonnes/hectare dans un sol compacté (zone 1) à 8,4 tonnes/hectare dans un sol non compacté (zone 2). La production de maïs est donc plus grande dans la zone 2 que dans la zone 1.

▶ Ceci s'explique par le fait qu'un sol compacté gêne le développement des racines, comme nous l'indique le document 3. En effet, la surface racinaire est plus faible dans un sol compacté que dans un sol non compacté (290 mm² contre 620 mm² au bout de 9 jours).

▶ Enfin, le document 1 nous apprend que l'absorption de l'eau se fait par les racines, et que cette eau est indispensable au développement du végétal.

Conclusion

Dans un sol compacté, l'absorption racinaire est donc gênée par une surface de racines plus petite.

Ceci entraîne donc une diminution de l'absorption de l'eau, dont va dépendre le bon développement du végétal.

Ce manque d'eau, lié à une surface racinaire plus petite, entraîne alors une production plus faible de maïs.

C'est la raison pour laquelle la zone 1 au sol compacté a une production inférieure à celle de la zone 2 au sol non compacté.