



BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de Laboratoire

« Biotechnologies » ou

« Sciences physiques et chimiques en laboratoire »

Évaluation

Biochimie - Biologie

Classe de première

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

L'usage de la calculatrice est interdit.

Ce sujet comporte 8 pages

C1	C2	C3	C4	C5	C6
Analyser un document scientifique et technologique	Interpréter des données de biochimie ou de biologie	Argumenter un choix Faire preuve d'esprit critique	Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux	Elaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé	Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique adapté
5 points	2 points	4 points	5 points	2 points	2 points

LE GLYPHOSATE

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat : N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Le glyphosate est l'herbicide le plus utilisé aussi bien pour le désherbage des terres agricoles que pour l'entretien des espaces verts urbains. Cependant, des études scientifiques montrent que cette molécule entraînerait des effets néfastes aussi bien sur l'environnement que sur la population humaine exposée aux pulvérisations. En France, l'utilisation du glyphosate a été interdite dans les espaces publics en 2017 et devrait l'être également en 2022 pour l'agriculture.

On se propose dans une première partie d'étudier la structure moléculaire ainsi que les propriétés du glyphosate, puis dans une deuxième partie les effets toxiques de cette molécule.

1. STRUCTURE MOLÉCULAIRE ET PROPRIÉTÉS DE LA MOLÉCULE DE GLYPHOSATE

L'objectif de cette partie est d'étudier le mode d'action du glyphosate et de faire le lien entre la structure de cette molécule et ses propriétés.

Le glyphosate a un effet inhibiteur sur l'enzyme 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) présente dans les cellules végétales. Les cellules animales ne possèdent pas cette enzyme, si bien que l'effet inhibiteur du glyphosate n'a *a priori* pas d'effet sur les cellules animales.

L'EPSPS intervient dans une voie de biosynthèse présentée dans le document 1.

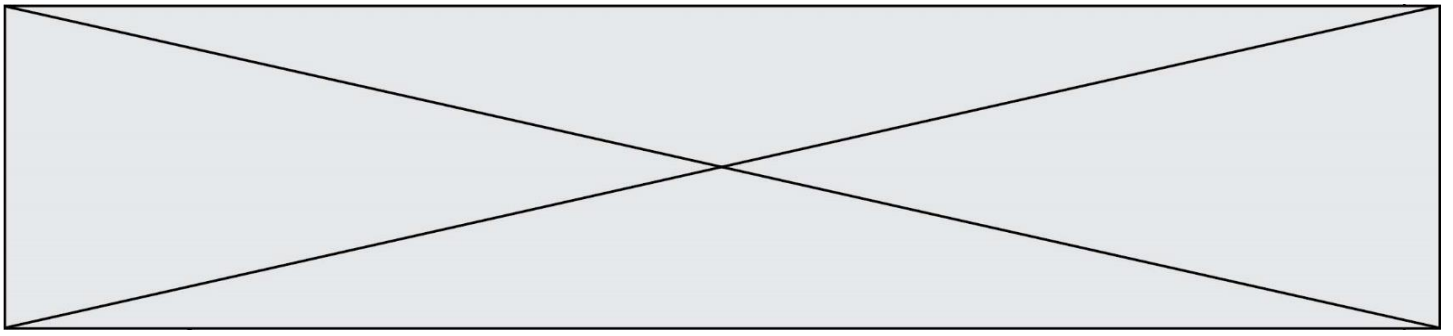
Q1.(C1) Justifier l'effet herbicide du glyphosate.

Le glyphosate, également appelé N-(phosphonométhyl) glycine, appartient à la famille de molécules des aminophosphonates, est un analogue d'acide aminé. Sa formule est présentée dans le document 2.

Q2.(C3) Entourer la partie correspondant à la glycine après avoir reproduit la molécule de glyphosate sur la copie.

Q3.(C3) Identifier les fonctions numérotées 1 et 2 du document 2a sur la molécule de glyphosate.

Q4.(C3) Dédurre de la structure présentée dans le document 2a le caractère hydrophile ou hydrophobe du glyphosate.



Le traitement des plantes est réalisé par pulvérisation de l'herbicide sur les feuilles. Une étude a cependant montré que l'absorption du glyphosate à travers les membranes des cellules végétales était faible. Pour augmenter l'efficacité du traitement herbicide, on utilise donc un mélange de glyphosate et de tensioactifs (molécules amphiphiles).

Q5.(C1) Reporter sur la copie les annotations correspondant aux structures moléculaires 1 à 4 de la membrane plasmique présentée dans le document 3.

Q6.(C4) Expliquer la faible absorption du glyphosate par la cellule végétale ainsi que l'addition de tensioactifs dans la composition chimique de ces herbicides.

2. ÉVALUATION DES EFFETS DU GLYPHOSATE SUR LA SANTÉ

L'objectif de cette partie est d'évaluer l'impact de l'utilisation du glyphosate sur la fertilité masculine et sur la fonction rénale.

Dans le but d'évaluer la toxicité du glyphosate pour les agriculteurs qui l'utilisent, des études ont été réalisées chez des modèles animaux. Certaines conclusions montrent que le glyphosate pourrait diminuer la fertilité masculine.

Des expériences ont été menées sur le poisson zèbre. Elles ont permis d'évaluer les effets sur les spermatozoïdes d'une exposition à différentes concentrations en glyphosate dans l'eau pendant 24 heures et 96 heures. Les résultats obtenus sont présentés sur le document 4.

Q7.(C2) Expliquer les effets du glyphosate sur la fertilité du poisson zèbre à partir des données du document 4.

De nombreuses études ont été menées pour évaluer les effets du glyphosate sur le rein.

L'état général de l'appareil urinaire peut être observé par urographie intraveineuse. Cet examen radiologique permet de visualiser la totalité de l'appareil urinaire après injection d'un produit opaque aux rayons X qui se concentre dans l'urine.

Modèle CCYC : ©DNE																					
Nom de famille (naissance) :																					
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)																					
Prénom(s) :																					
N° candidat :												N° d'inscription :									
(Les numéros figurent sur la convocation.)																					
Né(e) le :																					



1.1

Le document 5 présente un résultat normal d'urographie chez un homme.

Q8.(C4) Expliquer, en rappelant le principe de la radiologie, comment l'utilisation du produit de contraste permet d'obtenir l'image du document 5.

Q9.(C1) Réaliser sur la copie un dessin annoté de l'appareil urinaire.

Des expériences réalisées sur des souris montrent que l'exposition prolongée au glyphosate augmente la mort des cellules rénales. Afin d'évaluer les conséquences de cette mort cellulaire sur le fonctionnement du rein, les concentrations sanguines et urinaires d'une protéine nommée $\beta 2$ sont déterminés.

Les résultats obtenus durant 28 jours d'exposition au glyphosate sont présentés dans le document 6.

Q10.(C1) Analyser les résultats obtenus.

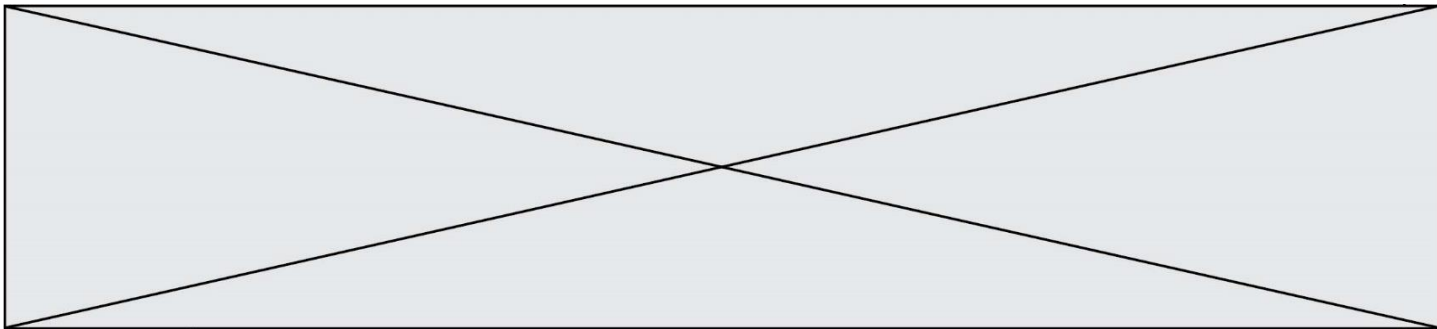
Q11.(C4) Expliquer l'effet du glyphosate sur la fonction rénale après avoir analysé les évolutions de concentrations en protéines $\beta 2$.

Les patients victimes d'insuffisance rénale doivent généralement être pris en charge avec des séances de dialyse, l'accumulation de molécules toxiques dans l'organisme. Le document 7 présente les concentrations sanguines de l'urée chez un patient qui doit régulièrement subir des séances de quatre heures de dialyse.

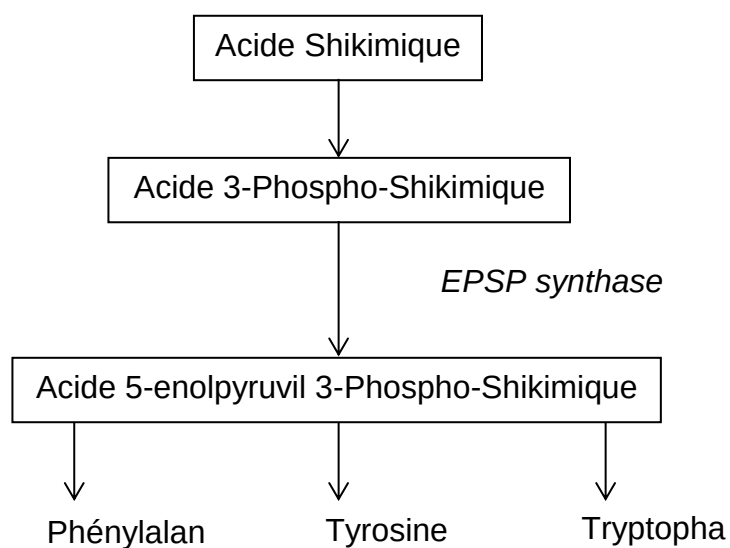
Q12.(C3) Justifier, à partir des données du document 7, l'intérêt de la dialyse comme traitement des lésions du tissu rénal.

3. SYNTHÈSE

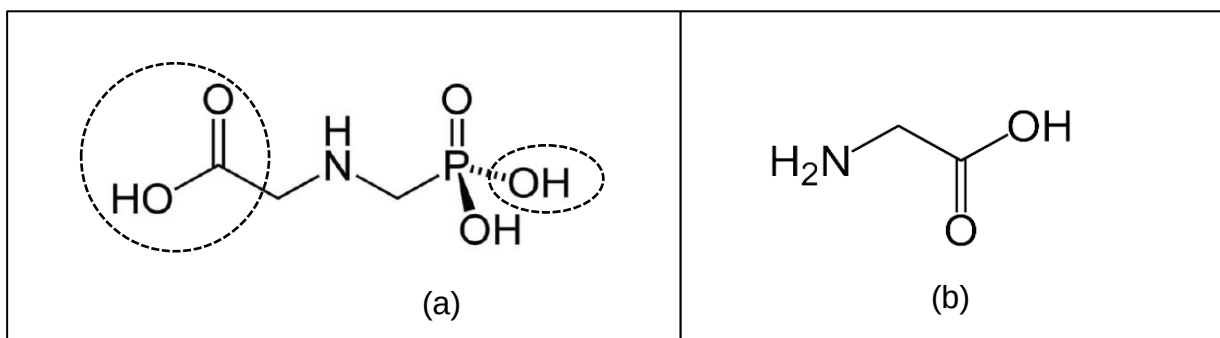
Q13.(C5) Rédiger une synthèse expliquant les enjeux de l'interdiction du glyphosate en utilisant l'ensemble des données précédentes.



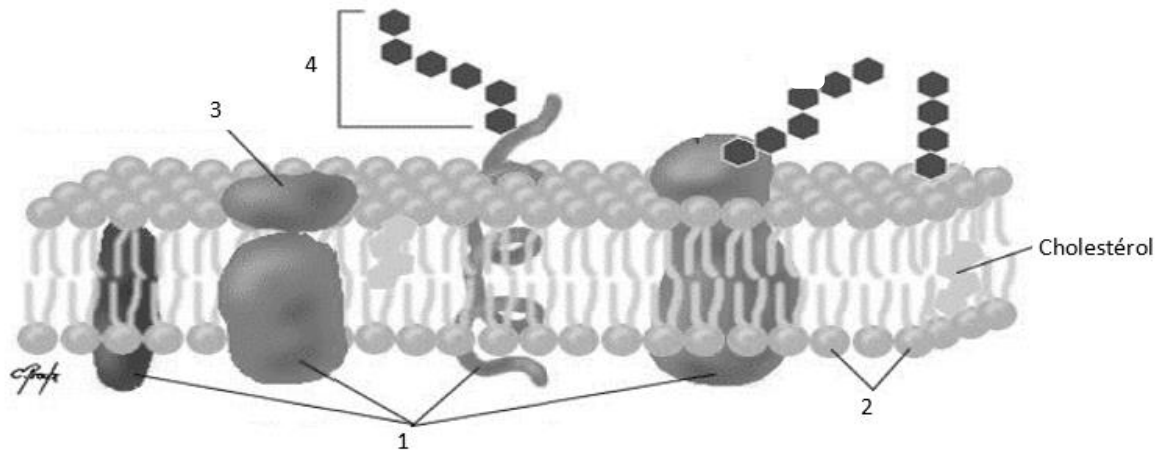
Document 1 : voie de biosynthèse dans la cellule végétale



Document 2 : Formule développée des molécules de glyphosate (a) et de glycine (b)

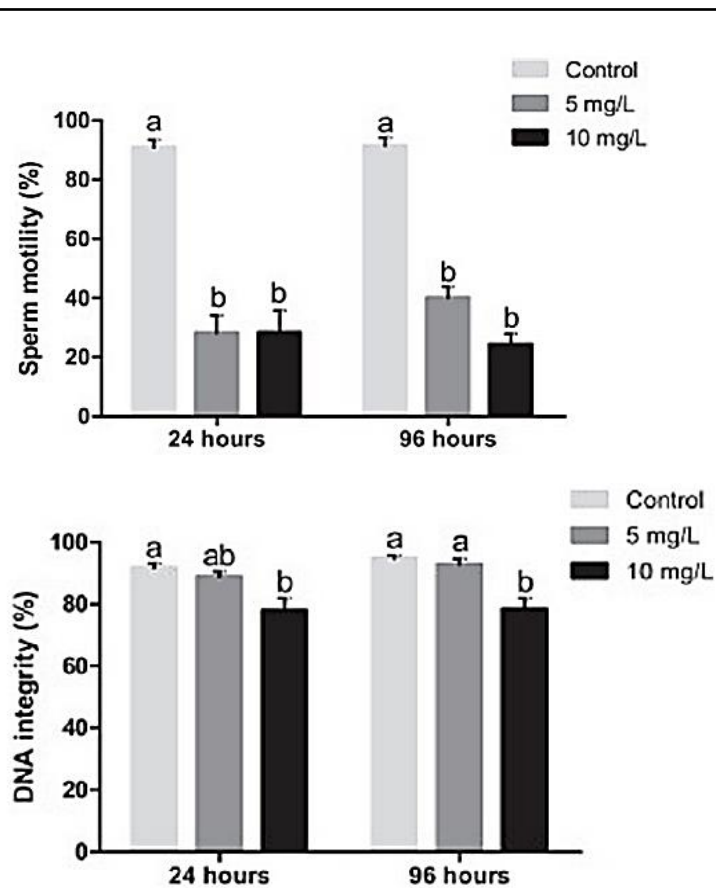


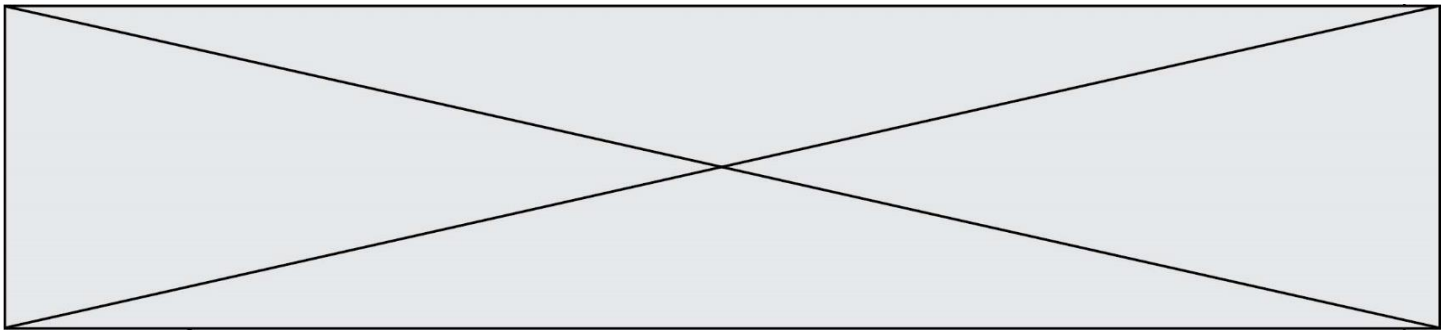
Document 3 : Structure de la membrane plasmique



<https://www.cours-pharmacie.com>

Document 4 : Effets du glyphosate sur les spermatozoïdes de poissons zèbres



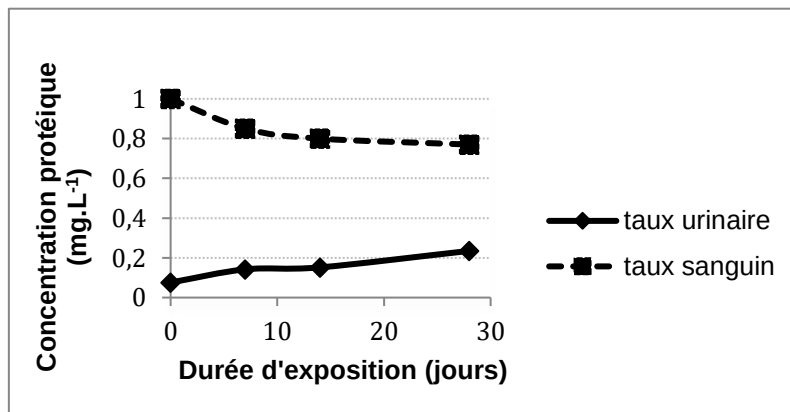


Document 5 : Urographie réalisée chez un patient en bonne santé



<http://www.cimchifa.com>

Document 6 : Évolution des concentrations de la protéine $\beta 2$ chez des souris exposées au glyphosate



Document 7 : Concentration sanguine de l'urée chez un patient avant et après dialyse

Concentration (mmol.L ⁻¹)	Avant dialyse	Après dialyse
Urée	25,8	9,4