

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2018

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

Partie I (8 points)
Le domaine continental et sa dynamique

Cette première partie comprend deux sous-parties : un questionnaire à choix multiple (QCM) et une question de synthèse. Le candidat traitera les deux sous-parties.

QCM (3 points)

Recopier sur la copie le numéro de la question du QCM ainsi que la lettre correspondant à la bonne réponse.

1- La croûte continentale :

- a) est en équilibre isostatique sur la lithosphère continentale ;
- b) est en équilibre isostatique sur la lithosphère océanique ;
- c) correspond à la partie supérieure de la lithosphère continentale ;
- d) correspond à la partie inférieure de la lithosphère continentale.

2- La croûte continentale :

- a) de composition essentiellement granitique est globalement plus dense que la croûte océanique ;
- b) de composition essentiellement basaltique est globalement moins dense que la croûte océanique ;
- c) est globalement plus épaisse et moins dense que la croûte océanique ;
- d) est globalement moins épaisse et plus dense que la croûte océanique.

3- La croûte continentale :

- a) subit un recyclage impliquant, entre autre, érosion et altération ;
- b) subit un recyclage n'impliquant ni érosion, ni altération ;
- c) ne subit aucun recyclage.

SYNTHÈSE (5 points)

Le volcanisme explosif des zones de subduction est particulièrement dangereux. Par exemple, l'éruption du Mont Saint Helens (États-Unis, état de Washington) en 1980 a provoqué la mort de 57 personnes et a détruit 380 km² de forêt.

À partir de l'utilisation des connaissances, expliquer comment les zones de subduction peuvent être le siège d'un volcanisme explosif.

Une synthèse comportant une introduction, un développement organisé en paragraphes et une conclusion est attendue. Elle sera illustrée d'un ou de schéma(s).

Les mécanismes à l'origine de l'hydratation de la croûte océanique au cours de son histoire ne sont pas attendus.

Partie II : Exercice 1 (3 points)

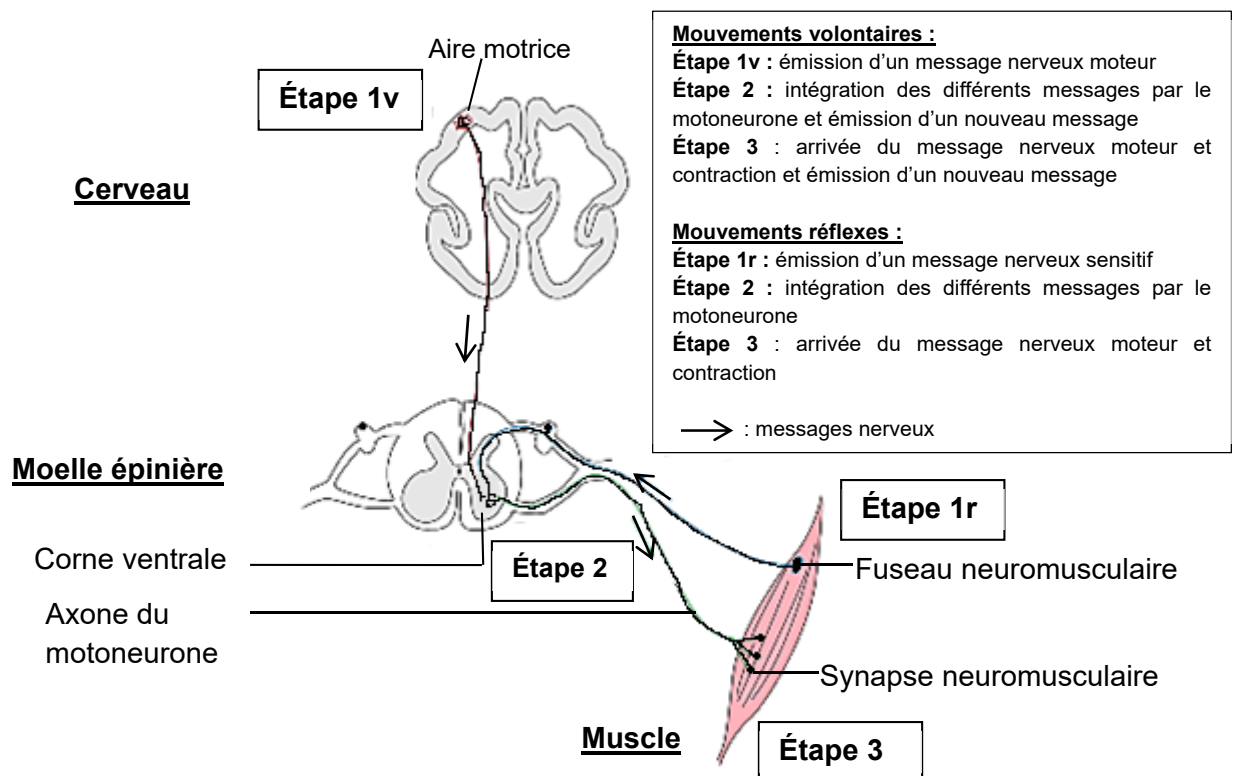
La communication nerveuse

La sclérose latérale amyotrophique est une maladie se manifestant à l'âge adulte. Elle se caractérise par un affaiblissement progressif de la personne et par de multiples paralysies musculaires.

Une mutation du gène *FUS* semble impliquée dans certaines formes de la maladie.

À partir de l'étude des documents, proposer deux conséquences de la mutation du gène *FUS* chez la souris et une explication possible aux paralysies musculaires observées.

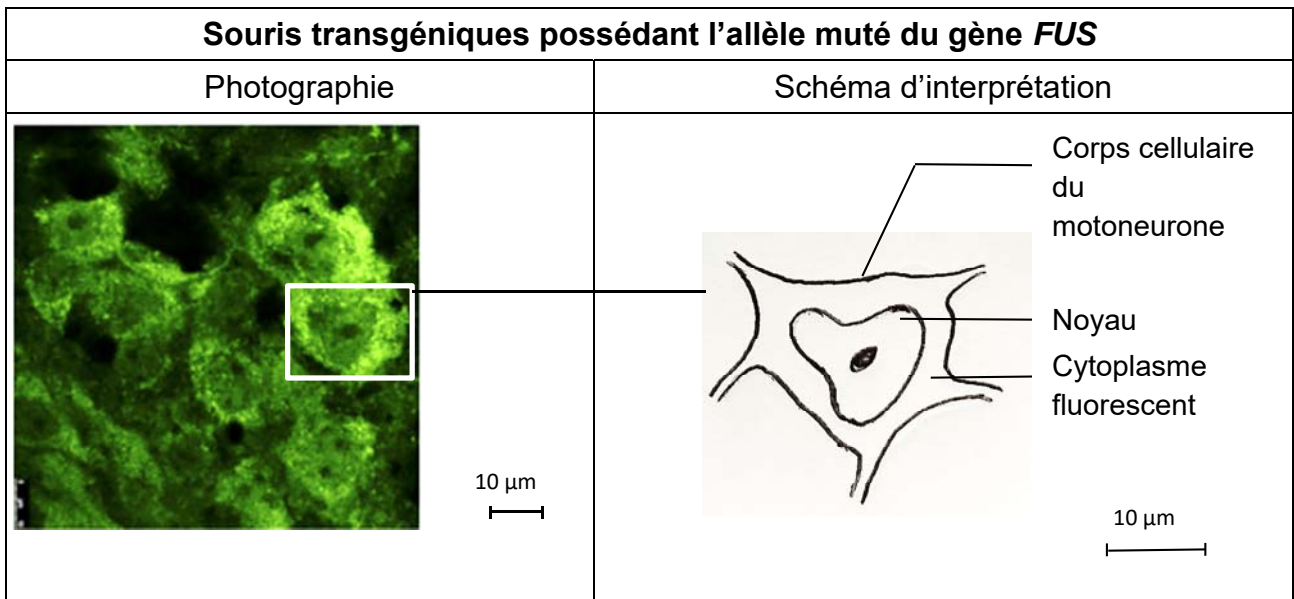
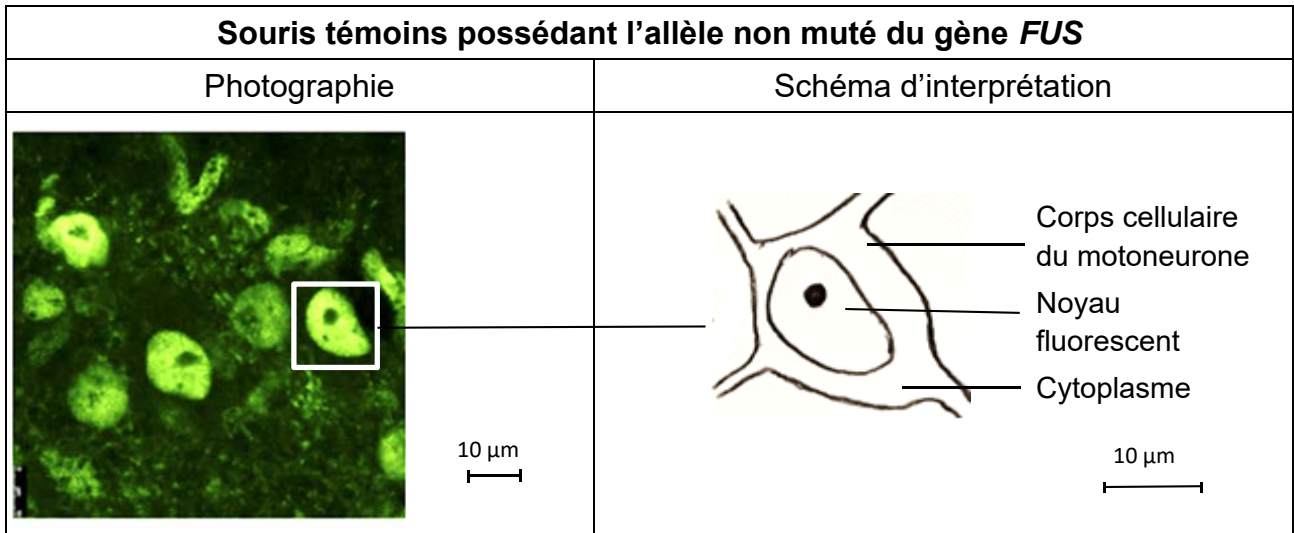
DOCUMENT DE RÉFÉRENCE - Voies nerveuses impliquées dans la réalisation des mouvements.



D'après mediacartable.fr

DOCUMENT 1 - Localisation de la protéine FUS dans la moelle épinière.

Le gène *FUS* a été trouvé chez la souris. Les souris possédant l'allèle muté présentent des problèmes de motricité proches de ceux observés chez les patients atteints de sclérose latérale amyotrophique. Des chercheurs étudient la localisation de la protéine FUS, produit du gène *FUS*, dans les motoneurones de la moelle épinière de souriceaux témoins d'une part et transgéniques d'autre part. La présence de protéine FUS est révélée par fluorescence en microscopie optique.



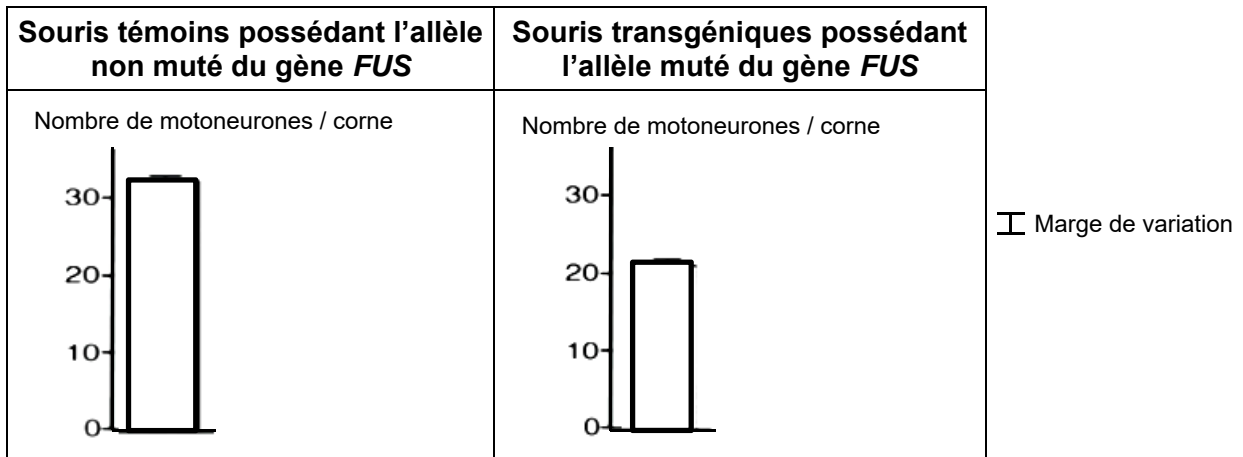
D'après Scekcic-Zahirovic et coll., 2016. The Embo Journal, 35.

Des études supplémentaires ont montré que la présence de la protéine FUS dans le cytoplasme des motoneurones empêche leur fonctionnement normal en modifiant l'expression de nombreux gènes.

DOCUMENT 2 - Étude du nombre de motoneurones dans la moelle épinière.

Les scientifiques ont réalisé un marquage spécifique des motoneurones sur des coupes transversales de moelle épinière de souris témoins et de souris transgéniques possédant l'allèle muté du gène *FUS*. Ils ont ainsi pu compter le nombre de motoneurones présents dans les cornes ventrales de la moelle.

Le document ci-dessous compare le nombre de motoneurones pour une corne ventrale.



D'après Scekcic-Zahirovic et coll., 2016. The Embo Journal, 35.

Enseignement obligatoire

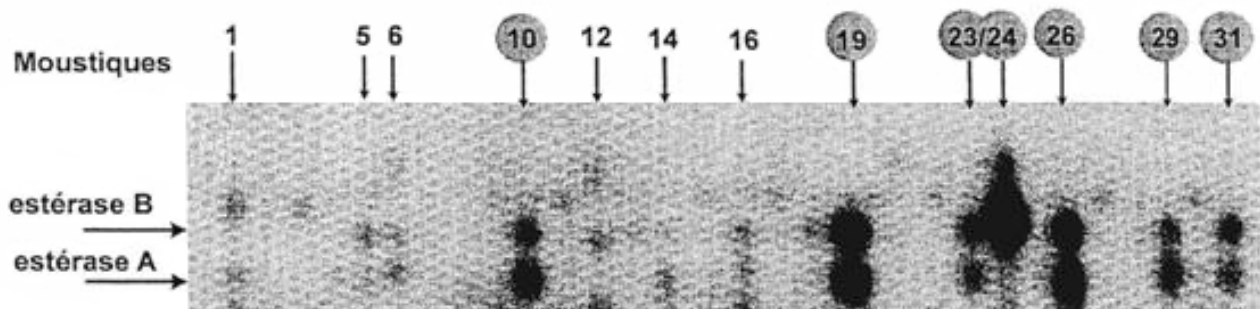
Partie II : Exercice 2 (5 points) Génétique et évolution

De 1968 à 2002, la population de moustiques *Culex pipiens L.* est contrôlée dans le sud de la France par l'épandage d'insecticides organophosphorés sur les étendues d'eau dans lesquelles se développent leurs larves. On s'intéresse à la résistance développée par certains moustiques à ces insecticides dans la région de Montpellier.

À partir de l'étude des documents et de l'utilisation de connaissances,
- expliquer la résistance de certains moustiques aux insecticides organophosphorés ;
- montrer comment la sélection naturelle pourrait expliquer la proportion de formes résistantes dans les populations de la zone 2 étudiée.

DOCUMENT 1 - Quantité d'estérases chez les moustiques étudiés dans la région de Montpellier.

Les estérases (A et B) sont des enzymes naturellement produites par tous les moustiques. Les protéines de différents moustiques ont été séparées par électrophorèse. Les estérases apparaissent sous la forme de taches noires dont la taille est proportionnelle à la quantité d'enzyme produite par le moustique.



10, 19, 23, 24, 26, 29 et 31	moustiques résistants aux insecticides organophosphorés
1, 5, 6, 12, 14 et 16	moustiques sensibles aux insecticides organophosphorés

D'après www.ac-grenoble.fr, consulté en octobre 2017.

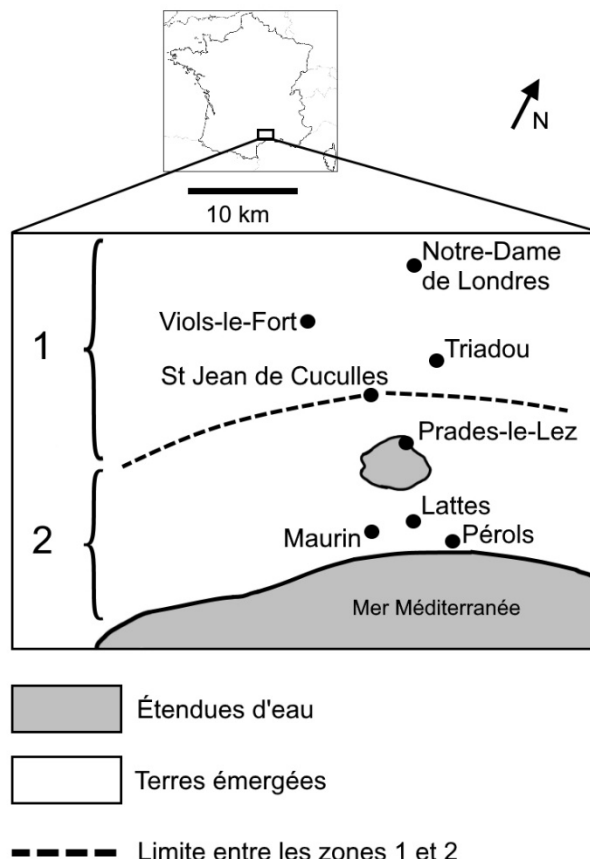
DOCUMENT 2 - Étude de la mortalité des larves de moustiques dans la région de Montpellier.

En 2002, des larves de moustiques ont été échantillonnées dans différentes communes de la région de Montpellier.

La carte ci-dessous repère les sites d'échantillonnage :

- La **zone 1**, située au nord, n'a jamais été traitée avec des insecticides organophosphorés.

- La **zone 2**, située au sud, a été traitée avec des insecticides organophosphorés depuis 1968. À cette époque, ces insecticides étaient très efficaces dans cette zone et tuaient la majorité des moustiques.



Des larves prélevées dans les zones 1 et 2 ont été soumises à une dose d'insecticide organophosphoré (cette dose suffisait à tuer presque tous les moustiques en 1968, dans toute la région). Vingt-quatre heures après traitement, on compte les larves survivantes. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

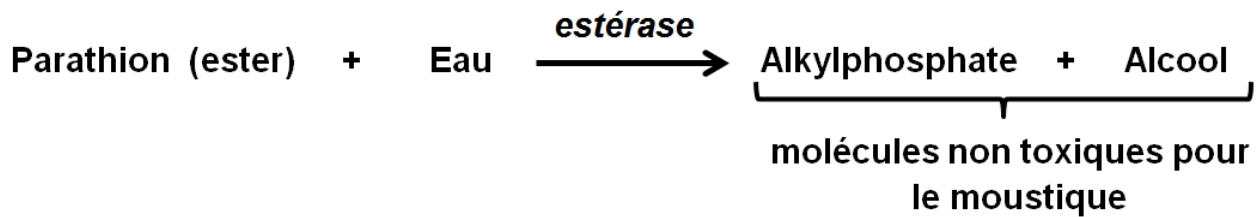
	Communes	Nombre total de larves prélevées	Larves survivantes après 24 heures
Zone 1	Notre-Dame de Londres	196	41
	Viols-le-Fort	167	74
	St Jean de Cuculles	154	81
Zone 2	Prades-le-Lez	132	112
	Lattes	137	95
	Maurin	227	227
	Pérols	168	147

D'après www.acces.ens-lyon.fr, consulté en octobre 2017.

DOCUMENT 3 - Action des estérases sur le parathion.

Le parathion est, comme tous les insecticides organophosphorés, un ester qui altère le fonctionnement du système nerveux du moustique entraînant sa mort. Pour qu'il soit efficace, il doit pénétrer dans l'organisme de l'insecte et atteindre le système nerveux sous forme d'ester.

Les estérases sont des enzymes qui catalysent des réactions d'hydrolyse comme celle présentée ci-dessous :



D'après www.acces.ens-lyon.fr, consulté en octobre 2017.