

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2019

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

À partir de vos connaissances, expliquer les phénomènes qui aboutissent lors d'une collision continentale à la formation d'un relief positif et d'une racine crustale importante.

L'exposé devra être structuré avec une introduction et une conclusion et pourra être accompagné de schémas.

PARTIE II - EXERCICE 1 (3 points)

Génétique et évolution

Les chevaux présentent de nombreuses robes (= pelages) différentes. Dans cet exercice, on s'intéresse au contrôle génétique de quelques robes : les robes « Noir », « Alezan » et « Bai ».

En vous appuyant sur les documents suivants, démontrer que les proportions phénotypiques obtenues dans le croisement n°2 résultent bien d'un brassage interchromosomique.

DOCUMENTS 1 : Contrôle génétique des robes de base chez le cheval.

1a : Robes de base chez le cheval.

Il existe 3 couleurs de robes de base (couleur du pelage) :

La robe « Noir » (= couleur noire sur l'ensemble du corps)	La robe « Alezan » (= couleur fauve sur l'ensemble du corps)	La robe « Bai »
		

Modifié d'après <http://www.hippologie.fr/robe-cheval>

1b : Gènes successivement impliqués dans la synthèse et la répartition des pigments des robes de base.

Ces robes de base résultent de l'expression de 2 gènes. Le gène « Extension » est impliqué dans la synthèse d'un pigment, le gène « Agouti » dans la répartition de ce pigment.

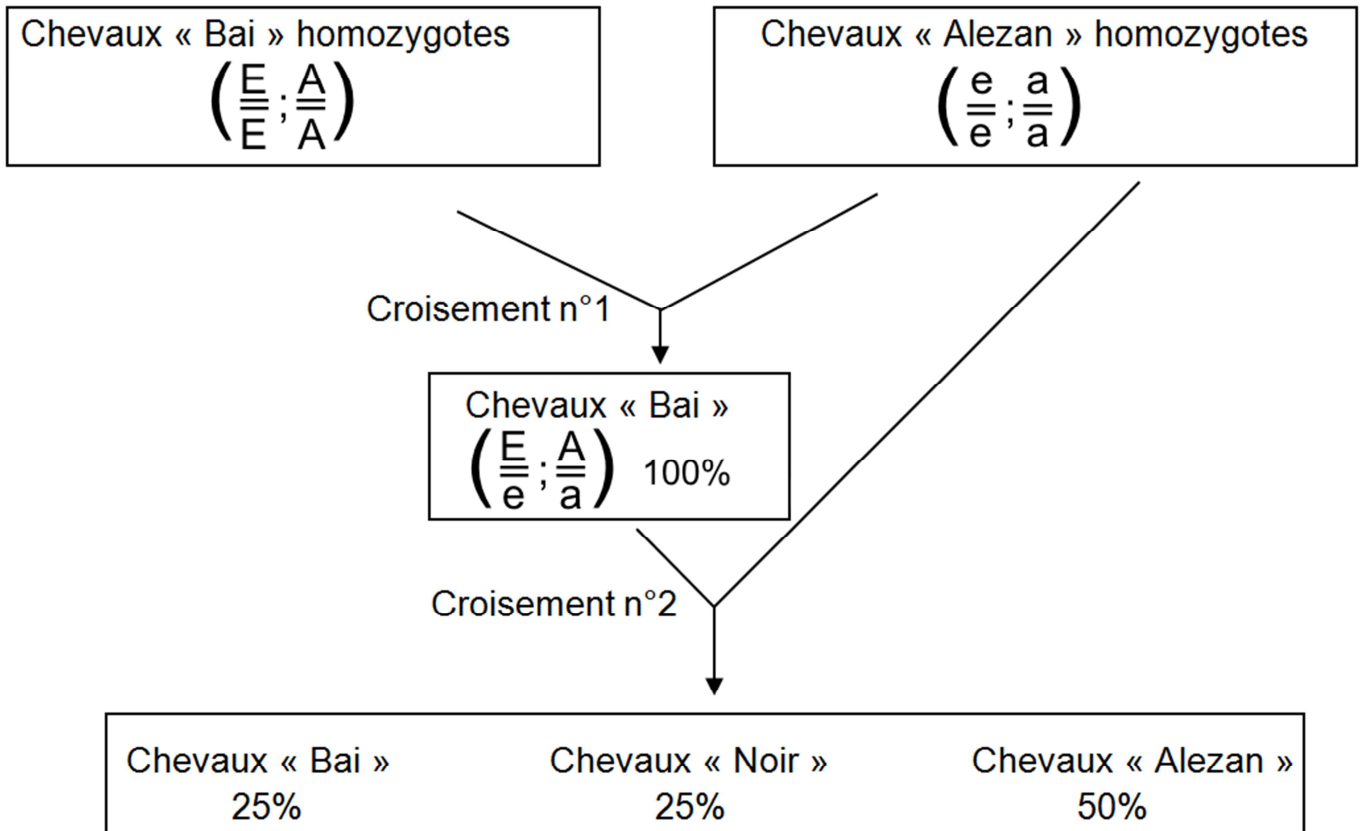
- Le gène « Extension » existe sous 2 formes alléliques :
 - o L'allèle « E » entraîne la synthèse d'un pigment noir dans tout le corps qui masque le pigment responsable de la couleur fauve.
 - o L'allèle « e » ne permet pas cette synthèse et la robe reste de couleur fauve.
- Le gène « Agouti » existe sous 2 formes alléliques :
 - o L'allèle « A » entraîne la dégradation du pigment noir excepté au niveau des crins et du pelage autour des sabots.
 - o L'allèle « a » n'entraîne pas la dégradation du pigment noir déjà synthétisé.

Le gène « Agouti » ne s'exprime donc que si l'animal possède au moins un allèle « E ».

https://en.wikipedia.org/wiki/Equine_coat_color

DOCUMENT 2 : Résultats de croisements entre chevaux.

On organise des croisements entre individus suivants :



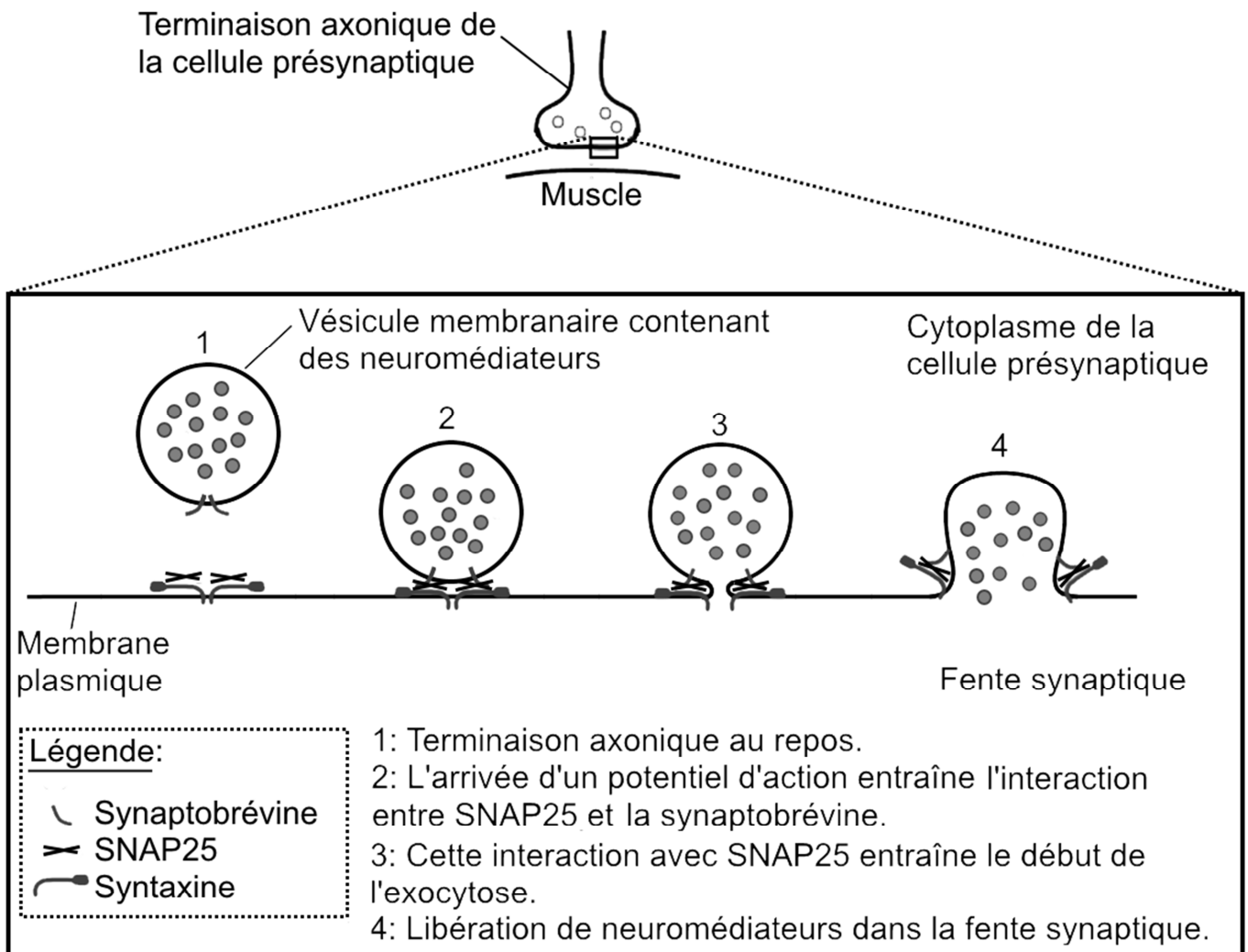
D'après <http://www.haras-nationaux.fr/>

PARTIE II - EXERCICE 2 - Enseignement Obligatoire (5 points)

La communication nerveuse

À partir de l'étude des documents et des connaissances, expliquez comment l'utilisation d'extrait de venin de veuve noire peut constituer un espoir de traitement contre le botulisme.

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE : Le mécanisme de libération de neuromédiateurs au niveau d'une synapse.



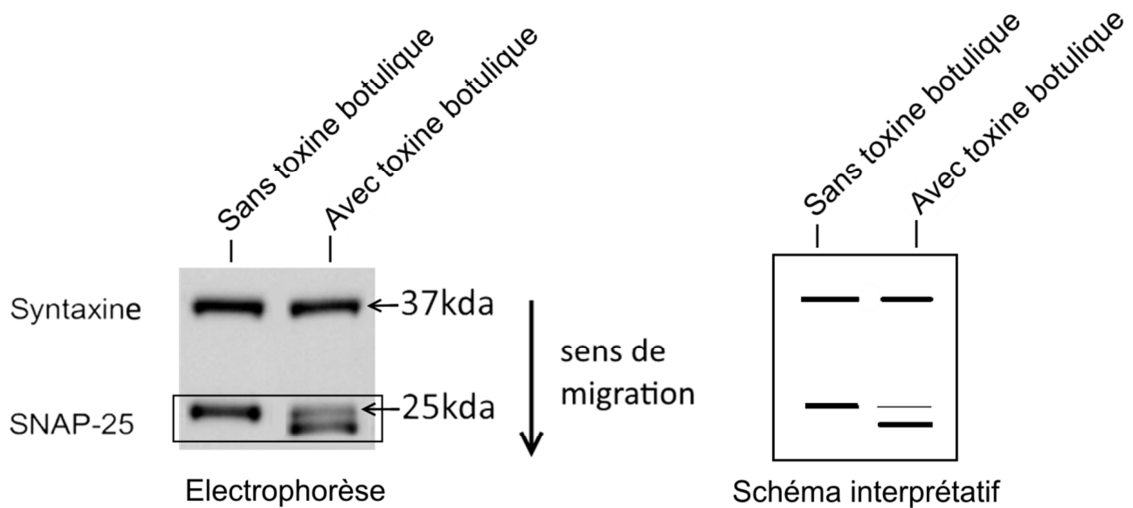
D'après <http://biochimej.univ-angers.fr>

DOCUMENTS 1 : Action de la toxine botulique A sur la jonction neuromusculaire.

1a : Effet moléculaire de la toxine botulique A.

La toxine botulique de type A est produite par une bactérie du sol appelée *Clostridium botulinum*. Elle agit au niveau des jonctions neuromusculaires dans la terminaison du neurone présynaptique.

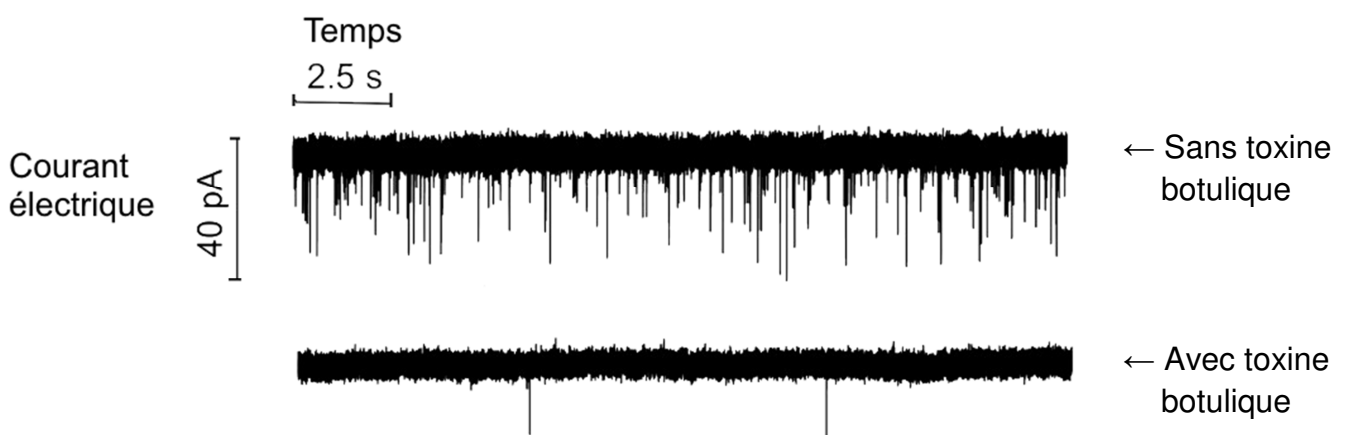
Pour observer son action moléculaire, on réalise une électrophorèse de la syntaxine et de SNAP25 présents dans la terminaison axonique de la cellule présynaptique, avec ou sans contact avec la toxine botulique A.



D'après Hubbard et al, Journal of visualized experiments, 2015

Remarque : L'électrophorèse est une technique permettant de séparer les molécules selon leur poids en les faisant migrer sur une membrane dans un champ électrique. Plus la molécule migre, plus elle est légère. Le chiffre indique un poids moléculaire exprimé en kilodalton (kda).

1b : Effet de la toxine botulique A sur l'activité électrique de la cellule post-synaptique.



Remarque : Les enregistrements ci-dessus montrent l'activité électrique d'une cellule post synaptique. Chaque pic vers le bas représente une réponse postsynaptique.

D'après Hubbard et al, Journal of visualized experiments, 2015

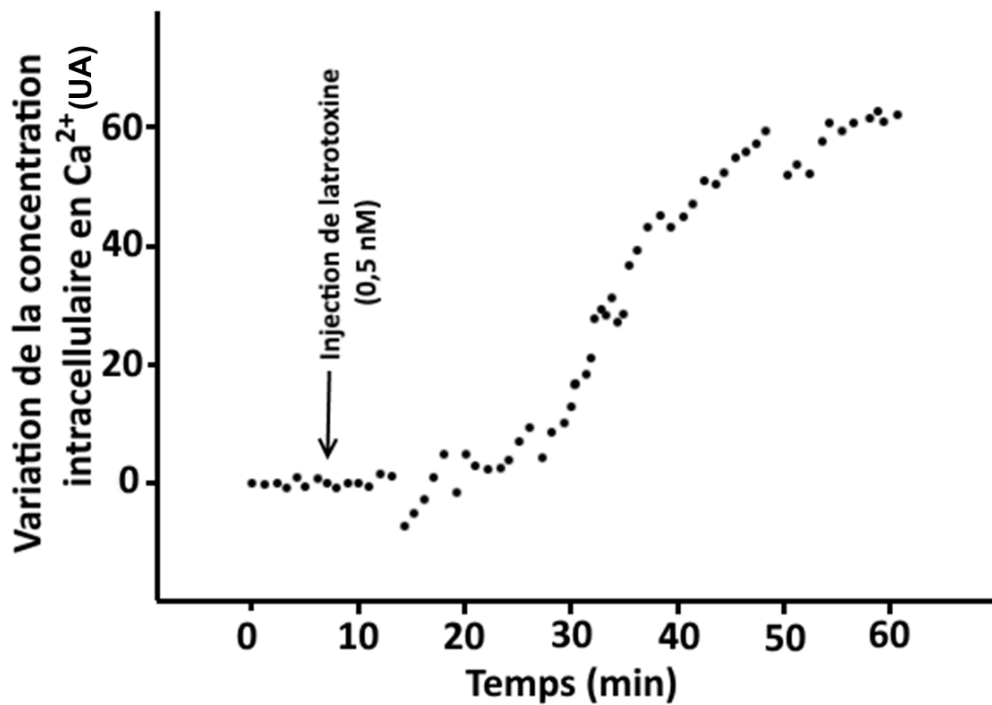
DOCUMENTS 2 : Action de la toxine contenue dans le venin de l'araignée appelée veuve noire (*Latrodectus sp.*).

2a : Le venin de veuve noire.

Le venin de la veuve noire contient une molécule appelée latrotoxine agissant au niveau de la terminaison de l'axone de la jonction neuromusculaire.

D'après Hostelge, Baer, Pines, Brady, Visual Diagnosis in Emergency and Critical Care Medicine, 2011

2b : Effet de la latrotoxine sur la terminaison axonique du neurone présynaptique.

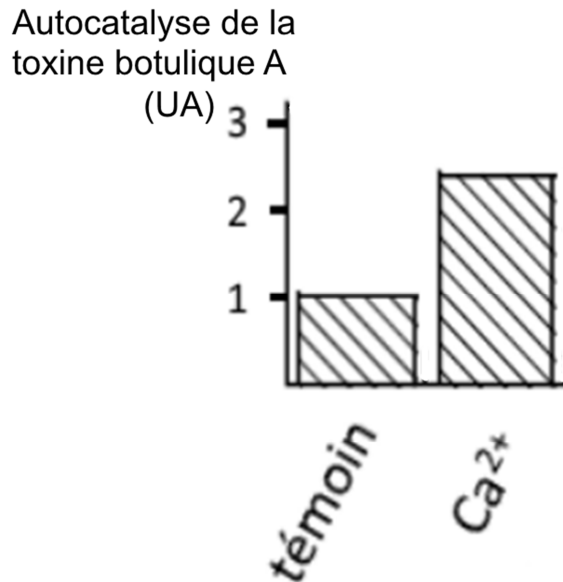


D'après Tsang et al, The Journal of Neurosciences, 2000

DOCUMENTS 3 : Effet d'un essai de traitement expérimental du botulisme par des injections de toxine de veuve noire.

3a : L'autocatalyse de la toxine botulique A dans la terminaison du neurone présynaptique.

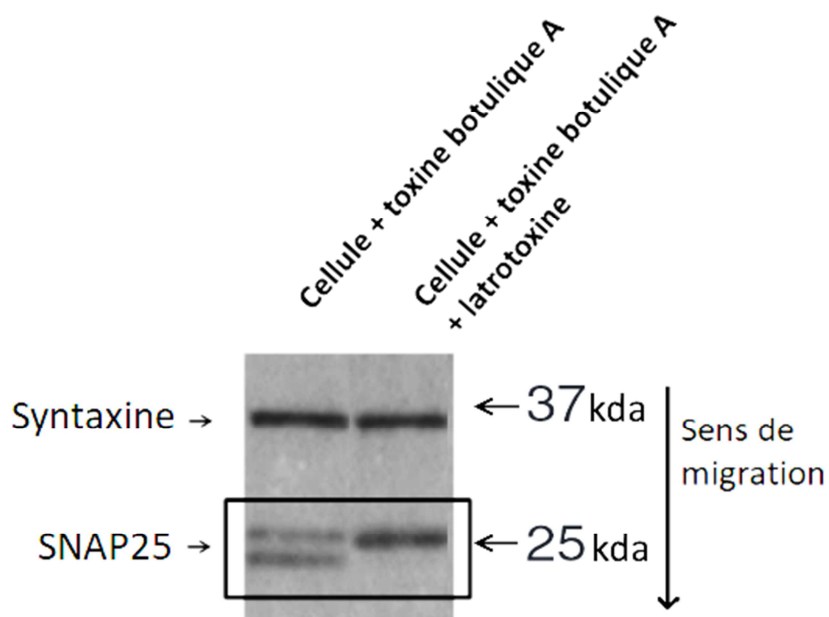
Il a été mis en évidence qu'une des extrémités de la toxine botulique A entraîne spontanément sa propre dégradation (= autocatalyse) et son inactivation. L'importance de cette dégradation spontanée a été testée en présence de Ca^{2+} ou en absence de Ca^{2+} (témoin).



D'après S. Ashraf Ahmed et al, The Protein Journal, 2004

3b : Effet de la latrotoxine sur les protéines impliquées dans l'exocytose.

Des cellules intoxiquées par la toxine botulique A sont soumises (ou non) à la présence de latrotoxine pendant 13 minutes. On réalise 48h plus tard une électrophorèse de la syntaxine et de SNAP25 de la cellule.



D'après Mesngon et McNutt, 2011