

Corrigé du bac 2015 : SVT obligatoire Série S – Amérique du Nord

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2015

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.

Partie I : Corps humain et santé

Synthèse. Expliquer le fonctionnement d'une synapse.

Les synapses établissent un lien entre deux cellules et permettent ainsi la transmission d'un message nerveux à une autre cellule. Il existe 2 types de synapses :

- Entre 2 neurones
- Entre un neurone et une cellule musculaire.

Dans les 2 cas, la synapse est composée d'un élément pré-synaptique qui est toujours le prolongement d'un neurone, contenant des vésicules, une fente et une membrane post-synaptique. Le neurone conduit un message nerveux, et va générer au niveau de l'élément post-synaptique un message composé de potentiels d'action nerveux ou musculaire.

Nous allons étudier le fonctionnement des synapses.

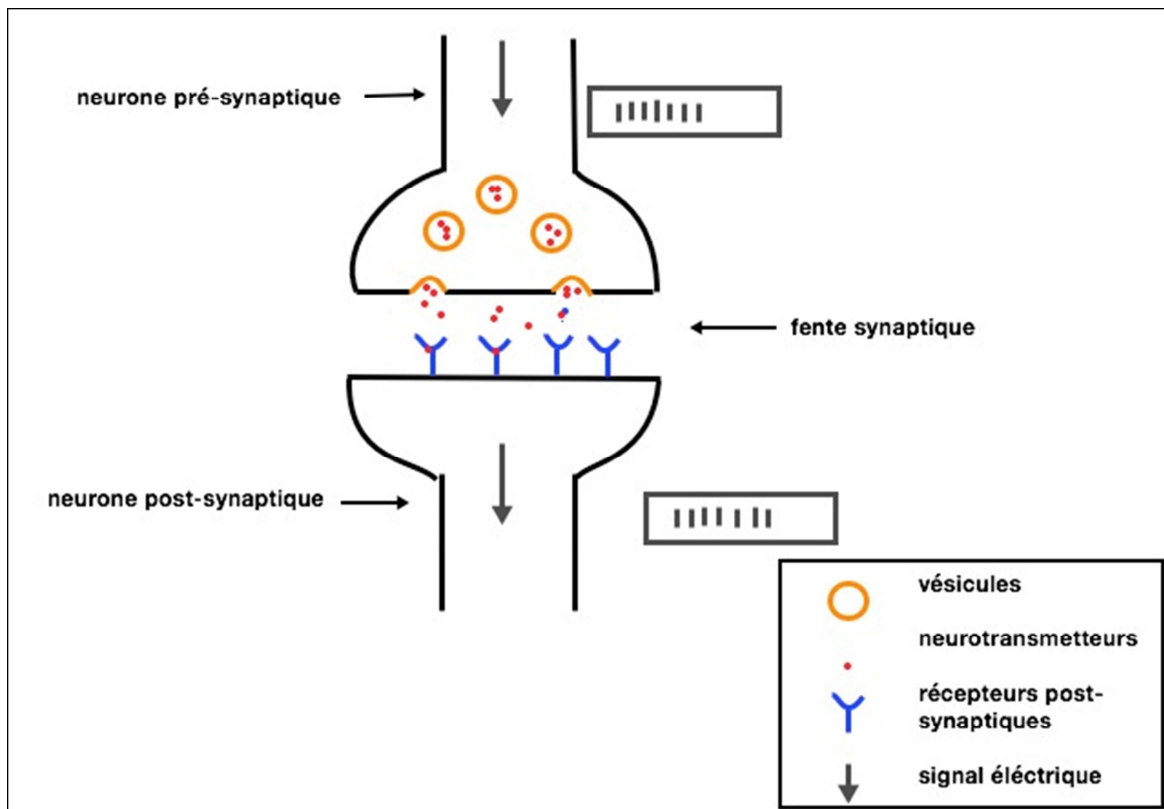
Les messages nerveux sont transportés sous forme de potentiels d'actions le long des neurones et sont codés en fréquences. Les potentiels d'actions (PA) sont des messages électriques qui correspondent à une inversion brutale et locale de polarisation. Lorsqu'ils atteignent l'extrémité du neurone pré-synaptique, des ions calcium vont être libérés dans le bouton du neurone pré-synaptique. Ces ions vont provoquer la migration vers la membrane, puis la fusion avec la membrane, et enfin l'exocytose des vésicules qui se situent dans le bouton synaptique. Or ces vésicules contiennent des molécules qu'elles vont libérer dans la fente synaptique : les neurotransmetteurs. La quantité de vésicules qui fusionnent avec la membrane, et donc la quantité de neuromédiateurs libérés, dépend de la fréquence des PA.

Ainsi, au niveau de la **synapse, le message nerveux codé en fréquence de PA est un message chimique codé en concentration de neuromédiateurs.**

Ces molécules diffusent dans la fente synaptique et vont ensuite se fixer sur les récepteurs situés sur la membrane de l'élément post-synaptique. Cela va permettre l'émission d'un signal électrique codé en fréquence de potentiels d'action le long du neurone post-synaptique ou de la cellule musculaire.

Afin que le message électrique soit exact, les neurotransmetteurs vont être dégradés grâce à des enzymes ou recyclés après avoir été utilisés. Cela permet que ces molécules ne se re-fixent pas sur un récepteur.

Schéma du fonctionnement d'une synapse entre 2 neurones:



Les synapses vont donc permettent le passage d'un message nerveux à la cellule post-synaptique en convertissant le message nerveux en message chimique.

QCM. Réponses aux 3 questions à traiter.

1. La myasthénie est liée à un dysfonctionnement au cours de la sélection clonal.
2. La myasthénie est une maladie auto-immune.
3. Les anticorps impliqués sont constitués de quatre chaînes polypeptidiques identiques deux à deux.

Partie II – Exercice 1 : Le domaine continental et sa dynamique

Montrer que l'on a dans cette région (cirque de Barrosa dans les Pyrénées) des preuves des mouvements de compression à l'origine des Pyrénées.

Les forces de compressions sont issues de mouvements de convergence dus à la tectonique des plaques. Cela engendre des déformations de roches entraînant un épaissement et un raccourcissement local de la croûte

continentale. On cherche à démontrer que les Pyrénées sont issues de mouvements de compression.

La première photo du document 1 nous montre le cirque de Barrosa dans les Pyrénées à l'échelle du paysage. On y observe un affleurement composé de 4 couches, provenant de périodes géologiques différentes. Au sommet une couche datée de -390 Ma à -375 Ma, dessous une couche de -410 Ma à -390 Ma, ensuite de -435 Ma à -410 Ma et enfin une couche datée de -135 Ma à -95 Ma.

Or normalement plus les couches sont anciennes, plus elles sont profondes. Donc les 3 premières couches constituant l'unité supérieure **en contact anormal** sur celle du Crétacé inférieur. On en déduit donc qu'il y a eu un **chevauchement de deux unités sédimentaires** séparées par un plan de chevauchement. Ces déformations constituent une **nappe de charriage** qui mène à l'épaississement local de la croûte continentale.

La seconde photo est à l'échelle de l'affleurement et montre le pic de la Munia. On y observe la présence d'un pli, qui correspond à une déformation amenant à un raccourcissement et un épaississement. Or ces déformations sont issues de forces de compressions.

En résumé, on observe à l'échelle du paysage la présence d'une nappe de charriage, et à l'échelle de l'affleurement la présence de plis. Ces deux phénomènes sont issus des forces de compression. On peut donc en déduire que les Pyrénées se sont formés à cause de ces mouvements de compression.

Partie II – Exercice 2 : La vie fixée des plantes

Mettre en évidence les principaux rôles des mycorhizes dans la nutrition hydrominérale des plantes. Puis, argumenter l'hypothèse que ce type de symbiose a pu contribuer à la colonisation du milieu aérien par les plantes, il y a environ 400 Ma.

Les mycorhizes sont une symbiose entre des racines de plantes et des champignons, qui assure aux champignons l'accès à la matière organique produite par les plantes et qui permet aux plantes un meilleur accès aux minéraux contenus dans les sols.

On cherche à mettre en évidence le rôle des mycorhizes dans la nutrition hydrominérale des plantes. On veut également démontrer que cette symbiose a permis aux plantes d'accéder jadis au milieu aérien.

Le document 2a nous montre l'accroissement des *Cupressus atlantica* selon la période de l'année et selon si elles ont ou non des mycorhizes. On observe une différence de croissance entre les plantes mycorhizées et les plantes non mycorhizées.

En effet, les plantes mycorhizées poussent de 5mm de plus que les plantes non mycorhizées en mai. De juillet à janvier elles poussent de environs 1 à 2mm

de plus par mois que les plantes non mycorhizées. De février à avril, les plantes mycorhizées poussent de environs 4mm de plus par mois que les plantes non mycorhizées. On peut donc en conclure que les mycorhizes favorisent la croissance.

Le document 2b nous montre la teneur en différents atomes dans différents lots de plantes contenant ou non des mycorhizes.

On observe que la plante témoin, qui ne contient pas de mycorhizes, contient environs 11 kg/arbres de biomasse ligneuse contre en moyenne 25 kg/arbres pour les plantes avec mycorhizes. De même, la plante témoin contient environs 1250 mg/arbre d'azotes contre environs 2250 mg/arbre pour les plantes mycorhizées. La plante témoin contient 6 kg/arbre de matière foliaire contre environs 11,5 kg/arbres pour les plantes mycorhizées. De même la plante témoin contient 60 mg/arbre de Phosphore contre 105 mg/arbre pour les plantes mycorhizées.

On peut donc en déduire que les plantes mycorhizées ont un meilleur accès à certains minéraux tels que le phosphore et l'azote, et ont donc également une masse ligneuse et foliaire supérieures aux plantes non mycorhizées.

En résumé, le document 2 montre que les plantes mycorhizées ont une meilleure nutrition hydrominérale et que cette dernière favorise la croissance des plantes.

Le document 1 met en évidence la zone racinaire de plantes avec et sans mycorhize. On remarque que la plante avec des mycorhizes a une zone d'exploration plus importante que la plante sans mycorhize.

Or c'est par les racines que la plante va récupérer les minéraux dans les sols. On en déduit donc que les plantes avec des mycorhizes auront accès à une plus grande surface qui leur permettra d'assimiler plus de minéraux. C'est cela qui va permettre une amélioration de la nutrition hydrominérale.

Le document 3 nous montre une **endomycorhize**. On observe un grand arbuscule de ramifications à l'intérieur d'une cellule de maïs. Le champignon se développe donc dans la cellule avec une partie du champignon qui se développe hors de la cellule.

Le document 4 nous apporte des informations sur des végétaux datant de -410 Ma et étant vascularisés avec des ramifications aériennes mais sans racine. En effet, seuls des rhizomes leurs permettaient d'être ancrés dans le sol. Ces plantes ne mesuraient que 40 cm de haut.

Le document 5 présente des images de rhizomes fossiles d'Aglaophyton de Rhynie. Sur la première image on détecte que les rhizomes n'ont pas de poils absorbants, qui permettent une plus grande surface d'échanges avec les sols. Sur la deuxième image on observe 2 cellules et on s'aperçoit que ces cellules ont des arbuscules similaires à ceux formés par les endomycorhizes. Ces mycorhizes grâce à leurs filaments extérieurs leur permettaient de prélever les nutriments minéraux du sol. Or ces plantes sont les formes les plus anciennes

formes de végétaux vascularisés connues. Donc les éléments minéraux étaient ensuite acheminés aux parties aériennes par les trachéides.

Cela permet donc de supposer que les mycorhizes ont permis le développement de la partie aérienne par les plantes.

L'étude de ces documents nous permet de conclure en indiquant que les mycorhizes sont à l'origine d'une plus grande surface d'échange avec le sol, ce qui permet une meilleure nutrition hydrominérale. On peut également dire que cette symbiose a permis aux plantes un accès à la vie aérienne.