

Corrigé du bac 2015 : SVT obligatoire Série S – Centres étrangers

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 : Le réflexe myotatique, un réflexe spinal

1/ Fiche de présentation du réflexe myotatique

Intérêt médical

- Le réflexe myotatique permet de vérifier l'intégrité du système neuromusculaire.

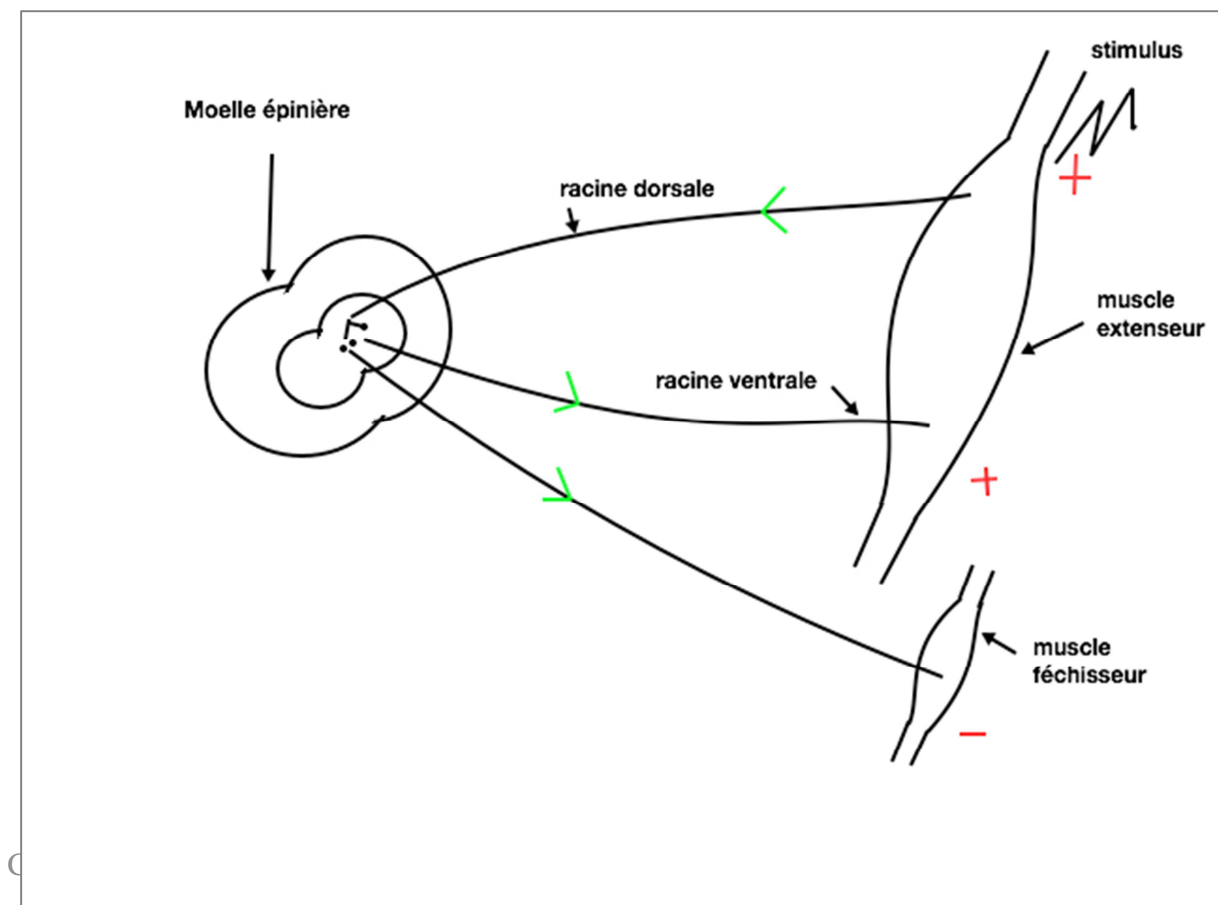
Facteur déclenchant

- Etirement du muscle déclenché par le coup de marteau sur le tendon du muscle extenseur.

Structures mobilisées

- **L'organe récepteur** à l'étirement : fuseau neuro-musculaire qui comportent les extrémités des neurones sensoriels.
- **Une voie sensorielle** qui passe par la racine dorsale de la moelle épinière: neurone qui transmet un message nerveux sensitif centripète vers le centre nerveux.
- **Le centre nerveux** : moelle épinière, zone de la synapse entre les 2 neurones.
- **Une voie motrice** : motoneurone qui transmet le message nerveux moteur centrifuge vers l'organe effecteur et qui passe par la racine ventrale.
- **Un effecteur** : le muscle qui répond au message par une contraction.

Réponse musculaire : contraction du muscle extenseur stimulé et relâchement du muscle fléchisseur.



2/ Présentation de la nature et du mode de transmission du message nerveux

Le message nerveux transmis au muscle par le motoneurone prend naissance au niveau du corps cellulaire dans la moelle épinière.

La naissance du message nerveux au niveau du fuseau neuromusculaire :

L'étirement du fuseau active les terminaisons sensibles. Si la stimulation est suffisante et dépasse un seuil, un potentiel d'action est émis. Les potentiels d'action répondent à la loi du tout ou rien. Le potentiel d'action (PA) ont d'emblée l'amplitude maximale et sont tous identiques (même amplitude et même durée). Si la stimulation est importante, un train de PA est émis : c'est le message nerveux.

La propagation du message nerveux :

Dans la fibre nerveuse, le message nerveux codé en fréquence de potentiels d'action se propage le long de la membrane du neurone, jusqu'à la synapse, sans modification.

La transmission au motoneurone dans le centre nerveux :

Au niveau de la synapse, chaque PA génère l'exocytose d'un neurotransmetteur excitateur contenu dans des vésicules. Le message dans la fente synaptique est alors un message chimique dont l'intensité se mesure en concentration. Le neurotransmetteur se fixe sur les récepteurs de la membrane post-synaptique et dépolarise la membrane du motoneurone.

Le corps cellulaire du motoneurone reçoit de nombreuses informations, au niveau de nombreuses synapses, qui génèrent des modifications de la polarisation de la membrane. S'il y a une dépolarisation de la membrane qui atteint **le seuil**, un ou des potentiels d'action sont générés et constitue un message nerveux moteur.

La transmission du message nerveux à la cellule musculaire :

Lorsque le message arrive au niveau de la synapse neuro-musculaire, le neurotransmetteur (ici l'**acétylcholine**) va être libéré par exocytose. L'acétylcholine va ensuite se fixer sur les récepteurs de la membrane de la cellule musculaire. La fixation des neurotransmetteurs va permettre la création d'un **potentiel d'action musculaire** qui déclenche la **contraction**.

Par ailleurs, un potentiel d'action le long d'un interneurone inhibiteur va inhiber la naissance d'un potentiel d'action le long du motoneurone du muscle fléchisseur et ainsi d'inhiber sa contraction.

Partie II – Exercice 1 : Expérience historique de Gustav Nossal 1959

Réponses au QCM

1. Dans l'étape numéro 2, l'immobilité des bactéries observée dans le micropuits « b » peut s'expliquer par l'action des anticorps produits par les cellules immunitaires prélevées.

Explication : Les anticorps sont produits par les cellules immunitaires qui appartiennent à la souris. De plus il ne prélève que des cellules immunitaires et non des anticorps.

2. L'origine et le mode d'action des anticorps étant connus, on peut dire que dans l'étape 3, le micropuits « b » contient uniquement des anticorps dirigés contre des salmonelles.

Explication : On observe que seules les salmonelles de souche A sont immobilisées par les anticorps et que les salmonelles B restent mobiles. Cela montre donc que les anticorps ne reconnaissent que les salmonelles de souche A.

3. L'action spécifique des anticorps peut être montrée en comparant les micropuits étape 2 micropuits « b » et étape 3 micropuits « b ».

Explication : On remarque que lors de l'étape 2 toutes les bactéries sont immobilisées. Cependant, lors de l'Etape 3, seule les salmonelles de souche A sont immobilisées. Cela nous montre que les anticorps ne reconnaissent que les salmonelles de souche A et non celle de B. On a donc une spécificité des anticorps.

4. Les résultats de cette expérience permettent de déduire que la cellule prélevée par Gustav Nossal dans les ganglions lymphatiques de la souris et placée dans le puits « d » était un plasmocyte sécréteur d'anticorps dirigés contre les salmonelles de type A.

Explication : Les macrophages sont chargés de phagocyter les bactéries et les lymphocytes Tc des cellules infectées. Or ici les bactéries ne sont pas détruites. De plus, ce sont seulement les salmonelles de souches A qui sont immobilisées. Les anticorps sont donc dirigés vers ces salmonelles.

Partie II – Exercice 2 : Origine de quelques granites post-collision

À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec les connaissances, proposer une explication à la formation de ces granites tardifs.

Les granites dits "tardifs" se mettent en place à la fin de la formation d'une chaîne de montagnes. On cherche à comprendre la formation de ce type de granites.

Le document 1 nous montre l'évolution de la surface d'une chaîne de montagnes lorsqu'elle se situe dans une zone importante de précipitation. On observe que la chaîne de montagnes perd en altitude. En effet, elle perd sur la modélisation environ 1,5 cm en 45 minutes. Cela est lié à l'érosion des roches par la pluie. En effet, l'eau de pluie peut s'infiltrer dans la roche et lorsqu'elle gèle, cela va créer des fracturations dans cette dernière. De même, l'eau va également modifier la composition chimique de la roche et cela va également favoriser sa fracturation.

Le document 2, nous apprend que dans le golfe du Bengale $1,27 \cdot 10^7$ km³ de sédiments ont été apportés par les 2 grands fleuves de la région : le Gange et le Brahmapoutre. En effet, l'eau qui a érodé les reliefs transporte toutes les roches qui se sont détachées. Les produits de l'érosion vont ensuite être déposés dans des lieux plus éloignés et vont sédimenter. Dans ce cas-là, les produits sédimenteront à proximité du golfe du Bengale.

Le document 3 nous indique la présence de deux forces perpendiculaires qui s'exercent sur les chaînes de montagnes. En effet, on observe une force de compression latérale liée à la convergence des plaques, qui permet l'épaississement des chaînes de montagnes. On compte également une force de volume liée au poids de la chaîne de montagnes, qui conduit à son affaissement. Le document nous montre que lorsque les forces de volume deviennent plus importantes que les forces de compression, alors la croûte continentale s'étale et devient moins épaisse. On observe donc un mouvement d'extension. On peut donc en conclure que cela mène à la disparition des reliefs.

Le document 4 nous montre l'effacement du relief dans une chaîne de montagnes. Lors de la situation initiale, on observe une racine crustale d'environ 55 km de profondeur et une altitude des reliefs d'environ 8 km. Si le relief devait totalement s'effacer, ce qui ne se passe jamais dans la nature, on observerait une racine crustale d'une épaisseur d'environ 55 km mais un relief est nul.

Or dans le cas observable, on remarque que la racine crustale n'est plus qu'à une profondeur de 40 km et qu'il y a un relief d'environ 2 km. Cela est lié à l'isostasie, qui correspond à l'état d'équilibre hydrostatique entre la lithosphère et l'asthénosphère. Cela explique que lors de la disparition des reliefs, la chaîne de montagnes étant moins lourde, la racine crustale va remonter. De

plus on remarque que la base de la racine crustale est toujours située à une température de 775°C.

Le document 5 nous présente l'état physique des roches de la croûte continentale selon la température et la profondeur. On remarque qu'à :

- Une profondeur de 40 km et une température de 775 °C, les roches sont à l'état solide et liquide.
- Cependant, à une profondeur de 55 km et une température de 775 °C, les roches sont à l'état solide seulement.

On peut en déduire que les roches de la racine crustale d'une chaîne de montagnes sont solides lorsque les forces de compression sont importantes, mais lorsque le relief s'efface, elles entrent dans le domaine solide et liquide. Les roches sont donc soumises à **une fusion partielle** à l'origine d'un **magma**.

C'est donc à ce moment que les granites tardifs vont se mettre en place.

En conclusion, on peut donc indiquer que les granites tardifs se mettent en place suite lors de la disparition des reliefs, à cause de l'érosion et de la force de volume, qui va mener à la remontée de la racine crustale. Cette remontée va permettre aux roches de se trouver dans des conditions de pression et de température favorables à la fusion partielle de certaines roches. Cela va donc mener à la formation des granites tardifs.