

Corrigé du bac 2017 : SVT obligatoire Série S – Liban

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2017

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 domaine continental et sa dynamique - Synthèse

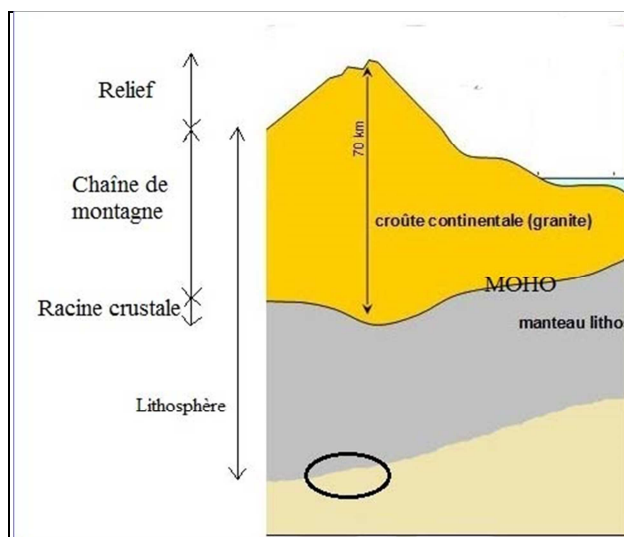
Montrer en quoi des indices géologiques témoignent d'une collision continentale lors de la formation d'une chaîne de montagnes.

Une chaîne de montagne peut être une chaîne de collision comme les Alpes, c'est-à-dire résultant de l'affrontement de 2 lithosphères continentales après la disparition du domaine océanique qu'il y avait entre ces 2 continents.

Quels sont les indices géologiques que l'on peut observer dans une chaîne de montagne qui témoignent de la collision continentale?

Un indice de l'affrontement de 2 continents : L'épaisseur de la croûte continentale et les reliefs :

La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croûte/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho et donc de déterminer l'épaisseur de la croûte continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croûte continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux formant une racine crustale en profondeur. L'épaisseur peut atteindre 70 à 100 km.

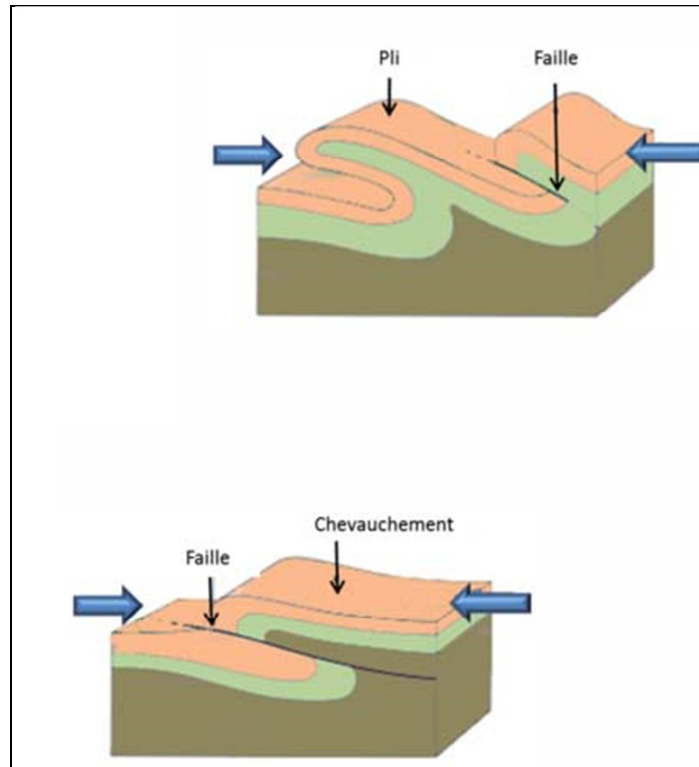


Coupe de la lithosphère

Des structures témoignant d'un épaississement crustal dans une chaîne de montagne :

Dans une chaîne de collision on observe dans la partie superficielle mais également en profondeur :

- Des plis, des failles inverses et des charriages qui sont des déformations s'accompagnant d'un raccourcissement et d'un épaissement par empilement de roches.
- Des nappes de charriage qui résultent d'un empilement de terrains suite à un déplacement important de terrains sur plusieurs kilomètres. Cela entraîne un épaissement de la croûte.



Ainsi, plis, failles inverse et nappes de charriage sont des indices tectoniques d'un raccourcissement, associé à un épaissement de la croûte dans les chaînes de montagne, qui témoignent des contraintes convergentes lors de la collision. Les empilements en profondeur sont à l'origine des reliefs en surface et de la racine crustale en profondeur.

Des roches témoignant d'un épaissement crustal dans une chaîne de montagne :

On peut observer des roches métamorphiques à l'affleurement. Certains minéraux de ces roches sont étirés et orientés. La roche est déformée et sa composition minéralogique a été modifiée à l'état solide sous l'effet de variation de température (T°) et pression (P). Lorsque les roches de la croûte sont enfouies de par l'épaississement crustal, les roches sont soumises à une augmentation de T° et de P. Les conditions de T° et P peuvent aboutir à une fusion partielle de la croûte et donc à former des migmatites, roches métamorphiques et des granites.

Ces indices pétrographiques convergent donc avec les indices tectoniques. C'est le raccourcissement et l'empilement des terrains qui entraînent l'épaississement crustal et donc l'enfouissement des roches à l'origine de leur transformation.

Ainsi, la collision continentale fait suite à la phase de subduction. Alors que la partie de la lithosphère continentale continue de subduire, la partie superficielle s'épaissit par empilement de nappes dans la zone de contact entre les 2 plaques. Ce sont ces structures observables en affleurement ou par sismique qui témoignent de la collision continentale. Ces indices permettent de reconstituer l'histoire d'une chaîne de montagnes.

Partie I

Le domaine continental et sa dynamique - QCM

Cocher la bonne réponse pour chaque série de propositions.

1. Les chaînes de montagnes de collision présentent parfois des ophiolites, qui sont les traces :

- de la subduction d'une lithosphère continentale sous une autre.
- d'une lithosphère océanique incorporée lors de la collision de deux lithosphères continentales.**
- d'une croûte océanique incorporée lors de la collision de deux lithosphères continentales.
- de roches sédimentaires portées en altitude sur la lithosphère continentale.

2. Dans une chaîne de montagnes de collision, l'âge de la croûte continentale :

- ne peut être établi par radiochronologie.
- peut dépasser 4 Ga.**
- n'excède pas 200 Ma.
- obtenu par radiochronologie, montre un âge similaire à celui de la croûte océanique.

3. Par rapport à des chaînes de montagnes récentes, les chaînes anciennes présentent :

- un déséquilibre isostatique de la croûte continentale sur l'asthénosphère.
- un déséquilibre isostatique de la croûte continentale sur la lithosphère.
- une plus forte proportion de roches formées en profondeur qui affleurent.**
- une moins forte proportion de roches formées en profondeur qui affleurent.

Partie II (Exercice 1) : Quelques aspects de la réaction immunitaire

Chaque individu a un groupe sanguin fondé par la présence de marqueurs moléculaires exprimés sur la membrane des hématies. Dans le sang, chacun possède également des anticorps qui ne sont pas complémentaires des marqueurs membranaires. Ces marqueurs membranaires limitent les possibilités de transfusion entre les individus.

R (le receveur) peut-il recevoir une transfusion de D1 ou D2 ? Pour le savoir il est nécessaire de caractériser le groupe sanguin de chacune de ces 3 personnes.

Document 1 : Le système ABO de groupage sanguin

Les hématies d'un individu de groupe A portent sur sa membrane des molécules A et il a des anticorps anti-B dans son sérum. A l'inverse, un individu de groupe B a des hématies avec des molécules B et des anticorps sanguins anti-A. Un individu AB a des hématies qui ont les 2 marqueurs A et B, mais il n'a pas d'anticorps. Tandis que celui de groupe O a des hématies sans marqueurs, par contre son sérum contient les 2 types d'anticorps.

Document 2 : Test d'agglutination

Lors d'un test d'agglutination, un complexe immun se forme si les hématies sont en présence d'un sérum qui contient les anticorps complémentaires de ses marqueurs. Ce qui est le cas de D1, qui a une réaction antigène-anticorps avec les sérums anti-A et anti-B : ses hématies portent donc les marqueurs A et B. Il est donc de groupe sanguin AB.

Par contre, D2 n'a aucune réaction, ni avec anti-A ni avec anti-B : ses hématies ne portent donc aucun marqueur, il est de groupe O.

Quant à R, un complexe immun se forme avec le sérum anti-A, mais pas avec anti-B. Ses hématies portent donc seulement le marqueur A : il est de groupe sanguin A.

En conclusion, il est donc possible de réaliser une transfusion sanguine en donnant à R (le receveur) le sang de D2, qui est de groupe O et dont les hématies n'ont aucun marqueur.

Partie II (Exercice 2) : La plante domestiquée, une histoire de tomate

La tomate est un fruit très consommé. Il est originaire d'Amérique de Sud, d'une plante herbacée *Solanum lycopersicum* (Sl) que l'Homme a diversifié et optimisé en créant diverses variétés en utilisant différentes techniques.

Quelles techniques a-t-il utilisé pour obtenir différentes variétés à partir d'une seule espèce ancestrale sauvage ?

Document 1 : Le fruit de la tomate

Le fruit de la tomate sauvage était de petite taille, et il était partagé en 2 loges contenant les graines comme la tomate cerise actuelle. Par contre, les tomates horticoles cultivées sont plus de 3 fois plus grosses et partagées en 3 ou 4 loges contenant les graines.

Document 2 : Obtention de nouvelles variétés chez la tomate domestiquée *Solanum lycopersicum*

Les variétés pures A et B diffèrent par 2 caractères : le caractère « jointless » (J) présent ou absent, et une « maturation normale (MN) ou ralentie (MR) » ;

On réalise un croisement entre ces 2 variétés pures et on obtient en F1 une tomate qui a les caractères de la variété B, à savoir « non jointless » (NJ) et « maturation ralentie ».

La F1 est un hybride mais n'exprime dans son phénotype que les caractères de B. Ces 2 caractères NJ et MR sont donc dominants sur J et MN.

On croise une F1 avec des plants A, donc double récessif. Il s'agit donc d'un test-cross. Les plants ne produisent qu'un seul type de gamètes (J, MN).

En F2 on obtient 4 types d'individus qui expriment les allèles apportés par les gamètes produits par F1.

Par brassage génétique lors de la méiose F1 a produit 4 types de gamètes. Cela permet d'obtenir 4 types d'individus, et donc des individus qui expriment de nouvelles caractéristiques comme des plants jointless mais à maturation ralentie, ou non jointless et maturation normale.

Document 3a : Production d'éthylène et maturation des fruits

Les fruits témoins produisent de l'éthylène entre 32 et 40 jours après la fécondation, avec un maximum au 35ème jour.

Or l'éthylène est une substance qui accélère la maturation des fruits, et en particulier de la tomate, et donc son pourrissement. On peut faire murir les tomates en appliquant de l'éthylène d'origine extérieure à la tomate.

Document 3b : La production d'éthylène, une voie métabolique

L'éthylène est produit par la tomate lors d'une réaction chimique à partir d'une molécule précurseur ACC et catalysée par une enzyme, l'ACC oxydase.

Or cette protéine correspond donc à l'expression d'un gène le gène ACC oxydase.

Document 4 : Effet de la transgénèse

On a pu modifier le génome de la tomate en intégrant dans son génome un transgène. Lors de l'expression des 2 gènes, on aura donc synthèse d'un ARNm ACC oxydase, mais aussi un ARNm du transgène.

Or cet ARNm a une séquence de nucléotides complémentaire d'une portion de l'ARNm de l'ACC oxydase. Ces 2 ARNm vont donc s'hybrider, et donc empêcher la traduction de l'ARNm de l'ACC oxydase au niveau des ribosomes. La protéine ne sera donc pas synthétisée, et la réaction chimique à l'origine de l'éthylène ne sera donc pas catalysée.

Cette tomate modifiée ne produira pas d'éthylène, et donc aura une maturation ralentie que l'on pourra éventuellement accélérée par apport extérieur d'éthylène quand on en aura besoin.

Ainsi, en conclusion, l'Homme a réussi à diversifier les plants de tomate à l'aide de méthode de sélection et de techniques de croisement. Il a pu obtenir des variétés qui n'existent pas dans la nature, mais qui possèdent des caractères intéressants pour l'agriculteur. Il a également utilisé des techniques du génie génétique, en modifiant directement le génome des plantes cultivées. Il a ainsi diversifié et optimisé les variétés de tomate.