

Corrigé du bac 2016 : SVT obligatoire Série S – Pondichéry

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

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 : Géologie, Le Zagros

Synthèse : valider l'hypothèse selon laquelle le Zagros résulterait de l'affrontement de 2 continents après disparition d'un océan

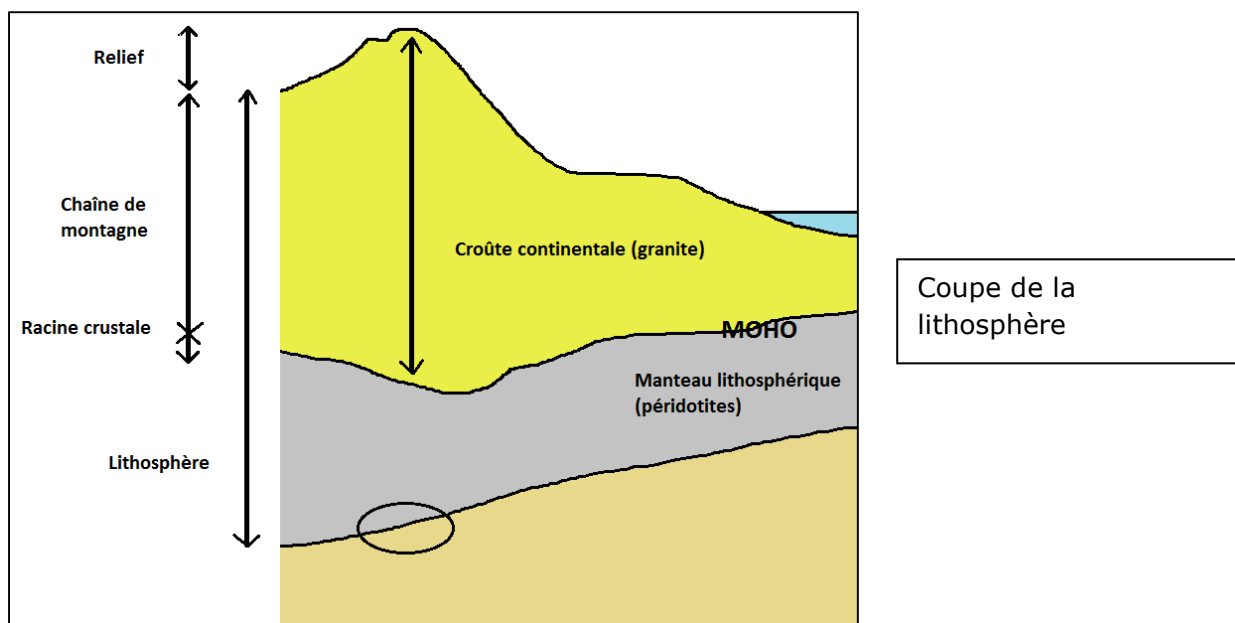
Le Zagros est une chaîne de montagne principalement localisée en Iran et ayant des sommets élevés culminant à plus de 4500 m. Les géologues pensent que c'est une chaîne de collision comme les Alpes, c'est-à-dire résultant de l'affrontement de 2 continents après la disparition du domaine océanique qu'il y avait entre ces 2 continents.

Quels sont les indices géologiques que l'on peut observer dans cette chaîne de montagne qui permettrait de valider cette hypothèse ?

A) Les indices de l'affrontement de 2 continents

- L'épaisseur de la croûte continentale et les reliefs

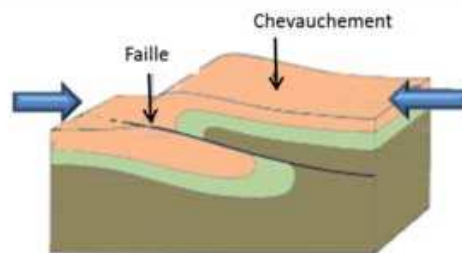
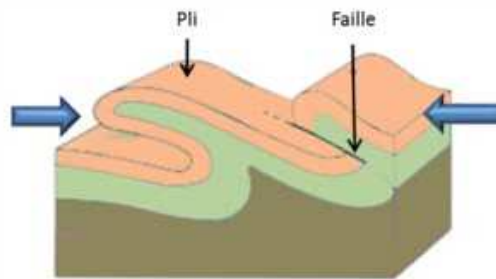
La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croûte/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho, et donc de déterminer l'épaisseur de la croûte continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croûte continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux, formant une **racine crustale** en profondeur. L'épaisseur peut atteindre 70 km, ce qui devrait être le cas au niveau des reliefs (plus de 4500m) de la chaîne du Zagros.



- **Des structures témoignant d'un épaissement 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 km. 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, 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.

B) Les indices d'une disparition d'un domaine océanique

- **Des lambeaux de lithosphère océaniques**

Les **ophiolites** sont des lambeaux de lithosphère océanique formées de péridotites, roches du manteau supérieur transformées en serpentinites, et des roches de la croûte océanique, mise en place au niveau d'une dorsale ; à savoir gabbros et basalte en coussins recouverts de sédiments de grande profondeur comme les radiolarites. On peut retrouver ces ophiolites au niveau de la suture entre les 2 plaques lithosphériques qui sont entrées en collision. Ces ophiolites correspondent à un ancien plancher océanique charrié sur le continent lors de la collision.

- **Des traces d'anciennes marges continentales passives**

La présence de marges passives déformées autrefois séparées par un océan et aujourd'hui rapprochées dans un même massif montagneux est un indice de la présence d'un océan disparu.

- **Des roches témoignant d'une subduction**

Dans une chaîne de collision, on peut retrouver à l'affleurement des roches métamorphiques qui témoignent de leur origine, continentale ou océanique et de leurs transformations lors d'un enfouissement par subduction.

Lors de la convergence lithosphérique, des matériaux océaniques et continentaux sont entraînés en profondeur. Elles vont subir **un métamorphisme haute pression HP et basse température BT qui ne s'observe que dans un contexte de subduction.**

Ainsi si la chaîne du Zagros est une chaîne de collision, résultat de **la convergence lithosphérique**, on doit trouver **des indices tectoniques et pétrographiques** témoignant de l'épaississement de la croûte continentale à l'origine des reliefs que l'on voit en surface, ainsi que des **indices tectoniques et pétrographiques de l'ancien océan** qui devait exister entre les 2 continents qui se sont affrontés et qui a disparu par subduction avant la collision.

Partie II : test de diagnostic de la grippe

Réponses au QCM

1. L'apparition de la ligne colorée dans la zone de contrôle est due à l'association des anticorps antigrippe mobiles liés à l'or colloïdal avec :

Des anticorps anti-anticorps.

Les anticorps mobiles vont migrer grâce à la solution tampon, et vont se fixer sur les anticorps anti-anticorps de la zone de contrôle, qu'ils soient liés ou non aux antigènes du virus de la grippe. Cette zone a pour fonction de montrer que la solution tampon est bien montée jusqu'à la zone de contrôle.

2. L'apparition de la ligne colorée dans la zone test, en cas de résultat positif, s'explique par la fixation des anticorps anti-grippe fixés :

Sur la chaîne a des molécules d'antigènes d'abord fixés par les anticorps antigrippe mobiles liés à l'or colloïdal.

La ligne colorée est due à la présence de l'or colloïdal présent sur l'anticorps mobile. Cet anticorps mobile s'est préalablement fixé à la chaîne b de l'antigène.

3. Le fonctionnement de ce test est basé sur :

La fixation des antigènes viraux par des anticorps spécifiques (soit de la chaîne a, soit de la chaîne b)

Partie III : les chats calico

Les chats calico, c'est-à-dire avec un pelage composé d'une mosaïque de taches blanches, rousses et noires, sont tous des femelles. Cette mosaïque est unique et particulière à chaque chatte comme les empreintes digitales.

Comment expliquer que seules des femelles présentent cette caractéristique du pelage ? Est-ce dû à la reproduction sexuée et donc à la méiose et à la fécondation ?

Comment expliquer que cette mosaïque soit unique à chaque chatte ?

On ne s'intéressera qu'aux taches rousses et noires du pelage.

A) Les mécanismes à l'origine de la couleur du pelage des chat

Document 1 : relation entre les allèles (O+ et O-) et la couleur du pelage

Un gène O porté par les chromosomes sexuels est responsable de la couleur du pelage roux ou noir.

Cet allèle n'est porté que par le chromosome X et pas par Y donc :

- **Les mâles ne possèdent qu'un seul allèle du gène** et donc vont l'exprimer dans leur phénotype :
 - ✓ S'ils possèdent l'allèle O⁺ ils auront des poils roux [O⁺]
 - ✓ S'ils possèdent l'allèle O⁻ ils auront des poils noirs [O⁻]
- **Les femelles possèdent 2 chromosomes X et donc 2 allèles du gène** :
 - ✓ Si elles sont homozygotes XO⁺//XO⁺ : poils roux [O⁺]
 - ✓ Si elles sont homozygotes XO⁻//XO⁻ : poils noirs [O⁻]
 - ✓ Si elles sont hétérozygotes XO⁺//XO⁻ : poils calico [O⁺O⁻]

Document 2 : un croisement

On croise un chat roux [O+] donc de génotype (XO+//Y) avec une chatte calico donc [O+O-] et de génotype (XO+//XO-)

$$\sigma \text{ [O+]} (XO+//Y) \quad \times \quad \text{♀[O+O-]} (XO+//XO-)$$

- **La méiose** est le mode de division à l'origine des gamètes haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde. Elle sépare les chromosomes homologues et donc les chromosomes sexuels.

Le mâle produira donc 2 types de gamètes en quantités équiprobables (XO+) et (Y)

La femelle produira aussi 2 types de gamètes en quantités équiprobables (XO+) et (XO-).

- Au cours de **la fécondation**, un gamète mâle fusionne avec un gamète femelle. Cette fusion de 2 cellules haploïdes aboutit à un zygote diploïde à l'origine d'un nouvel individu. La rencontre entre les gamètes est aléatoire à l'origine de la diversité des individus issus de cette reproduction.

On peut représenter les résultats théoriques du croisement sous la forme d'un échiquier de croisement :

Gamètes mâles →	<u>XO+</u>	<u>Y</u>
Gamètes femelles ↓		
<u>XO+</u>	XO+//XO+ [roux] ♀	XO+//Y [roux] ♂
<u>XO-</u>	XO+//XO- [calico] ♀	XO-//Y [noir] ♂

On obtient donc :

- 50% de femelles donc 25% de rousses et 25% de calico.
- 50% de mâles soit 25% de roux et 25% de noirs.

Les résultats théoriques sont identiques aux résultats du croisement, ce qui montrent que **méiose et fécondation permettent d'expliquer les résultats du croisement.**

Toutes les femelles calico ont donc le même génotype (XO+//XO-) et pourtant leur pelage a une mosaïque unique. Comment expliquer cette particularité ?

B) L'origine du pelage différent des femelles calico

Document 3 : la coloration d'un poil

La coloration d'un poil est due à la présence de pigments produits dans le mélanocyte. Tous les mélanocytes produisent un pigment roux appelé trichochrome.

Certains mélanocytes produisent aussi un pigment noir, l'eumélanine qui masque le pigment roux et le poil est alors noir. La synthèse de ce pigment est contrôlé par le gène O porté par le chromosome X. Donc chez les mâles qui n'ont qu'un seul allèle du gène et chez les femelles homozygotes :

- Si l'allèle est O⁻ : le pigment noir est synthétisé et le poil est noir.
- Si l'allèle est O⁺ : le pigment noir n'est pas synthétiser et le poil est roux.

Que se passe-t-il chez les femelles hétérozygotes ?

Document 4 : le corpuscule de Barr

Doc 4a :

Une généticienne a proposé que les amas d'ADN observés dans certaines cellules correspondent à un chromosome X inactif. Dans ce cas, seuls les gènes portés par l'autre chromosome X s'exprimeraient dans la cellule.

En ce qui concerne le gène O porté par le chromosome X, un seul allèle s'exprimerait chez les femelles hétérozygotes, soit O⁺ et le poil est roux, soit O⁻ et poil est noir.

Doc 4b :

Le corpuscule de Barr apparait sous la forme d'une tache blanche dans le noyau de la cellule.

Cette tache est absente des mélanocytes du mâle, par contre elle est présente dans tous les mélanocytes de chattes calico.

Selon cette hypothèse, certains mélanocytes expriment l'allèle O⁺ et d'autres l'allèle O⁻ .

Mise en relation du doc 4a, 4b et 3:

L'inactivation d'un chromosome X serait le résultat du hasard. Cette inactivation aurait lieu dans une cellule embryonnaire et ainsi toutes les cellules issues de cette cellule par mitoses auraient le même chromosome X

inactif. Donc les poils issus de ces mélanocytes auront tous la même couleur rousse ou noire, d'où un aspect du pelage par taches rousses et noires.

Ainsi les chattes hétérozygotes ayant donc toutes le même génotype auront un pelage différent et unique. Seul le hasard détermine la localisation et la répartition des mélanocytes avec un chromosome XO+ inactif (tache rousse) et celle avec un chromosome XO- inactif (tache noire).