

Corrigé du bac 2016 : SVT spécialité Série S – Pondichéry

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SÉRIE S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPECIALITE

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

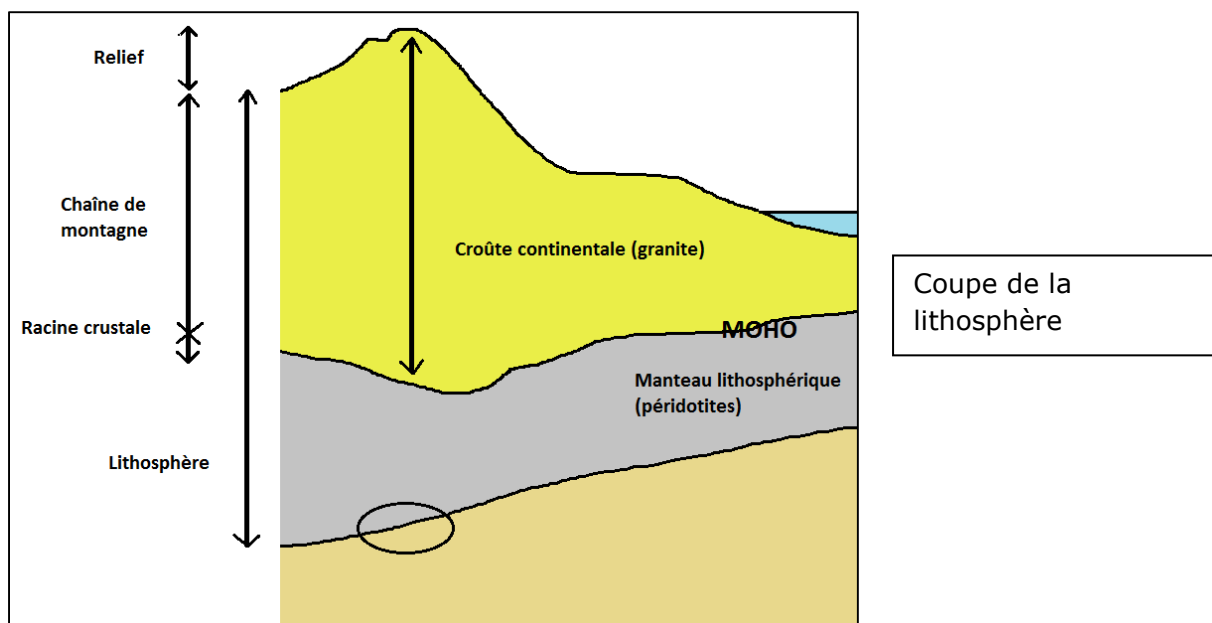
Le Zagros est une chaîne de montagne principalement localisée en Iran et ayant des sommets élevés culminant à plus de 4500 m. Les géologues pensent que c'est une chaîne de collision comme les Alpes, c'est-à-dire résultant de l'affrontement de 2 continents après la disparition du domaine océanique qu'il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

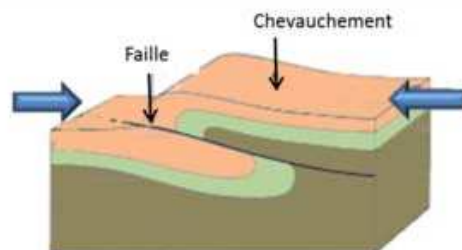
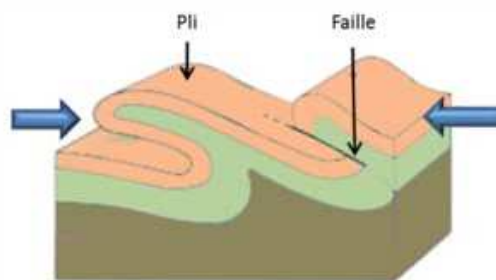
La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croûte/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho, et donc de déterminer l'épaisseur de la croûte continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croûte continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux, formant une **racine 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 : la production de vin blanc pétillant

Depuis l'antiquité, l'homme transforme le jus de raisin en vin et en vin pétillant.

Quels sont les mécanismes qui permettent cette transformation du jus de raisin non alcoolisé en vin alcoolisé ? Comment fabrique-t-on un vin pétillant ?

Document 1 : comparaison de la composition d'un moût et de 2 vins blancs

- **Sucre** : Le vin blanc, qu'il soit pétillant ou non, ne contient presque plus de sucre (glucose et fructose) par rapport au moût de raisin (0,5g/L contre 100g/L) : on peut émettre l'hypothèse qu'il a été consommé lors de la vinification.
- **Ethanol** : les 2 vins contiennent de grandes quantités d'éthanol, c'est-à-dire d'alcool (80g/L pour le vin blanc et 95g/L pour le vin pétillant), alors que le jus de raisin n'en contient pas : on peut émettre l'hypothèse que l'éthanol a été produit lors de la vinification.
- **Le CO₂** : le vin blanc en contient très peu comme le jus de raisin (0,2g/L). Par contre, le vin pétillant en contient une grande quantité (2 à 4 g/L). Ce CO₂ a donc été produit lors de la transformation du vin en vin pétillant. C'est le taux de CO₂ qui le rend pétillant.
- **Levures** : le vin blanc contient 5 fois moins de levures que le jus de raisin. On sait que les levures présentent une faible tolérance aux hautes teneurs en alcool. On peut donc émettre l'hypothèse que les levures ont été tuées par l'augmentation du taux d'alcool lors de la vinification. Le vin pétillant en contient 2 fois moins que le jus de raisin mais plus que le vin blanc dont il est issu.

En bilan lors de la vinification, les sucres du jus de raisin sont consommés et l'éthanol apparaît. Du CO₂ apparaît dans le vin pétillant par rapport au vin blanc qui a été transformé.

Les mécanismes cellulaires permettant la fabrication du vin blanc

Document 2 : étude expérimentale sur du jus de raisin

Doc 2a : évolution de la concentration en CO₂ dans un jus de raisin

- En absence de levures, la concentration en CO₂ du jus de raisin est stable à un très faible niveau (< 5/mL) pendant les 4 minutes de l'expérience.
- En présence de levures, la concentration en CO₂ initialement à <5mg/mL augmente très vite au bout d'1 minute d'expérience et durant toute la durée de l'expérience, et atteint les 140 mg/mL à la fin de l'expérience

En comparant les 2 résultats on peut penser que les levures produisent du CO₂ à partir du jus de raisin.

Doc 2b : évolution de la concentration en éthanol dans un jus de raisin

Avec ou sans levures, le taux d'éthanol est quasi nul au début de l'expérience mais le taux d'éthanol n'augmente qu'en présence de levures et atteint la concentration de 0,15g/L en 4 minutes ;

L'éthanol est donc produit par les levures.

Mise en relation doc 1 et doc 2

Les levures produisent de l'éthanol et du CO₂ qu'elles rejettent dans le jus de raisin. Ceci est en accord avec la composition du moût et du vin blanc.

Document 3 : les voies métaboliques chez la levure

Le substrat du métabolisme est le sucre, glucose ou fructose qu'elle dégrade lors de la glycolyse en pyruvate dans le cytoplasme.

A partir du pyruvate, 2 voies sont possibles en fonction des conditions du milieu :

- En présence d'O₂ le pyruvate est dégradé dans les mitochondries par la **respiration cellulaire**.
- En absence d'O₂, il est transformé par **fermentation** en éthanal puis en éthanol rejeté dans le milieu de vie.

Les 2 voies métaboliques produisent du CO_2 que la levure rejette dans son milieu de vie.

Connaissances :

La levure est un champignon unicellulaire capable de respirer et de fermenter en prélevant son substrat dans son milieu de vie, qui ici est le jus de raisin, et en rejetant les déchets. Elles sont présentes dans l'air et donc sur les grains de raisin puis dans le moût de raisin.

Document 4 :

La vinification du vin blanc se fait dans un système fermé mais permettant le dégazage.

Mise en relation des doc 1, 2, 3 et 4 : mécanismes lors de la fabrication du vin

Les levures **consomment les sucres** contenus dans le jus de raisin pour leur métabolisme. La concentration en sucre diminue donc dans le jus de raisin au cours de la vinification.

La transformation du jus en vin se faisant en milieu fermé, les levures sont en anaérobiose (absence d' O_2) et donc transforment le pyruvate par fermentation. Cette fermentation produit :

- De l'**éthanol**, qu'elle rejette dans le milieu de vie à savoir le jus qui se transforme peu à peu en vin.
- Du **CO_2** rejeté dans le jus, mais qui peut être dégazé d'où la faible concentration en CO_2 du vin blanc.

Le taux d'alcool augmentant progressivement les levures meurent à la fin de la vinification.

Donc les levures utilisent la fermentation pour transformer le moût en vin blanc.

La transformation du vin blanc en vin pétillant

Document 1 : les différences de composition entre le vin pétillant et le vin blanc sont :

- Un taux d'éthanol supérieur
- Un taux de CO₂ très supérieur
- Un taux de levures 2,5 fois plus important.

Les autres mesures sont identiques

Document 4 : fabrication du vin blanc pétillant

Cette transformation se fait par :

- Ajout d'une **liqueur de tirage**, c'est-à-dire un mélange contenant des levures et du sucre le saccharose, que les levures transforment en glucose et fructose.
- En fermant le système : le dégazage n'est donc plus possible.

Ainsi, l'ajout de sucre, substrat du métabolisme cellulaire des levures, et l'ajout de nouvelles levures permet la reprise du métabolisme par glycolyse et fermentation et donc :

- la production d'**éthanol** : le taux d'alcool augmente dans le vin.
- la production de **CO₂** mais celui-ci ne peut se dégazer et s'accumule donc dans le vin qui devient pétillant.

Conclusion :

Les levures, champignon unicellulaire, présentes sur la peau du raisin se trouvent dans le moût de raisin.

Dans les cuves fermées, les levures vont fermenter et transformer le jus de raisin en vin : le sucre du jus de raisin est consommé pour produire de l'éthanol qui s'accumule et transforme le jus de raisin en vin.

Puis le vin blanc peut être transformé en vin blanc pétillant. Pour ce faire, il faut fermer totalement le système afin d'empêcher le départ du gaz CO₂ et remettre du sucre et des levures pour que la fermentation reprennent et produise du CO₂ qui rendra le vin pétillant.