

DEVOIR SURVEILLÉ

n°1

GÉOLOGIE

durée 2 h

**Il sera tenu compte de la qualité de la présentation et de la rédaction
(orthographe, grammaire, concision et précision de l'expression).**

L'usage d'abaques, de tables, de calculatrice et de tout instrument électronique susceptible de permettre au candidat d'accéder à des données et de les traiter par les moyens autres que ceux fournis dans le sujet est interdit.

- Répondre aux questions posées et à elles seules, selon les modalités indiquées dans le sujet.
- Répondre aux questions dans l'ordre en indiquant clairement leur numéro.
- Si une question nécessite l'exploitation de plusieurs documents, mentionner clairement quel document est utilisé aux différentes étapes de votre réponse.
- **Les documents figurant en annexe doivent être exploités et rendus en même temps que votre copie.**

Le sujet comporte 7 pages NB (dont la page annexe à rendre avec la copie) et 2 pages couleur, il vous est conseillé de prendre connaissance de la totalité du sujet avant de commencer.

PARTIE I – Étude d'une carte géologique

[Source des documents : BRGM] **Voir Documents couleur**

Extrait de la carte géologique de Brignoles au 1/50 000^e (Provence – Alpes Côte d'Azur, 50 km au N de Toulon) et sa légende

Q 1 : Plusieurs stratotypes ont été définis en Provence. Définissez ce qu'est un stratotype et présentez leur intérêt en géologie.

Q 2 : Sur l'extrait proposé, identifiez la nature et l'âge des formations présentes à l'affleurement.

Q 3 : Y a-t-il des lacunes stratigraphiques ? si oui lesquelles.

Q 4 : Repérez les principales structures tectoniques (faille(s), pli(s)) présentes sur la carte.

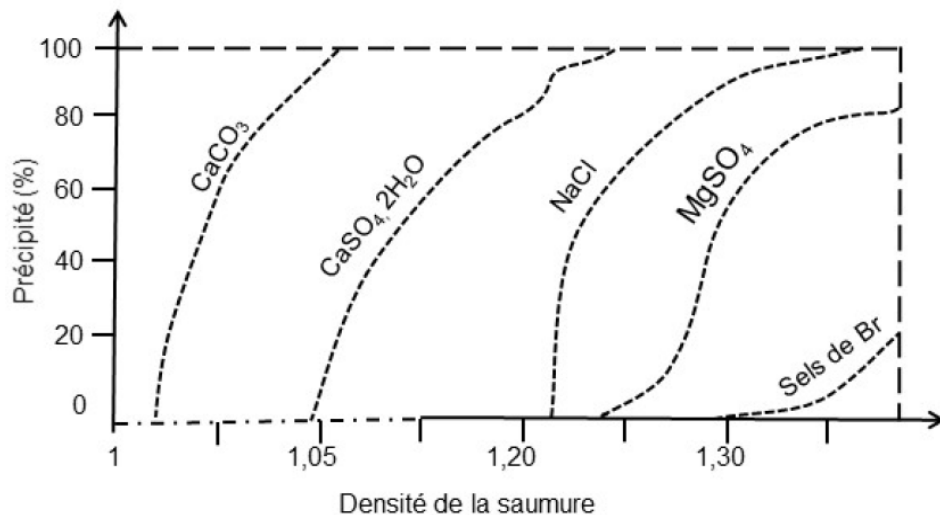
Q 5 : Réalisez la coupe géologique à main levée le long du profil AB qui figure sur la carte, en utilisant le profil topographique fourni.

On s'intéresse maintenant aux formations du Trias présentes sur l'extrait de carte. Certaines sont des formations évaporitiques.

Q 6.1 : Définissez le terme « évaporite » et précisez les contextes géologiques dans lesquels des dépôts évaporitiques sont susceptibles de se mettre en place.

Q 6.2 : En utilisant le document 1 identifiez et expliquez l'ordre de précipitation des principaux solutés formés par évaporation d'une saumure.

Q 6.3 : Proposez pour le Trias de la carte un scénario de mise en place des différentes formations identifiées en vous appuyant sur le document 2.



Document 1. Pourcentage des sels précipités dans une saumure en cours d'évaporation.

Remarque : la dolomite (Ca, Mg)CO₃ précipite en même temps que le CaCO₃, les sulfates de magnésium précipitent en même temps que les chlorures de potassium et de magnésium.

Minéral	Composition	Densité
Calcite	CaCO ₃	2,71
Magnésite	MgCO ₃	3
Dolomite	CaMg(CO ₃) ₂	2,9
Halite	NaCl	2,16
Gypse	CaSO ₄ .2H ₂ O	2,31
Anhydrite	CaSO ₄	2,9
Sylvite	KCl	1,98
Carnallite	KMgCl ₃ .6H ₂ O	1,6
Sédiments non consolidés		2
Sédiments consolidés		2,5 à 2,6

Document 2. Composition et densité des principaux minéraux évaporitiques comparés à ceux de sédiments meubles ou compactés.

Q 7 : En utilisant les informations contenues dans la légende de la carte, présentez sous la forme d'une frise chronologique les principaux événements géologiques ayant affecté la région étudiée du trias inférieur à l'actuel. Aucune justification n'est attendue.

Document 3. Altération des granites et des calcaires en milieu tempéré.



Photo A : Affleurement du granite de Flamanville (Manche) avec ses zones d'altération.



Photo B : Calcaire crétacé du massif de La Pierre Saint-Martin (Pyrénées-Atlantiques).



Photo C : Culture de luzerne sur le massif calcaire du causse du Sauveterre (**VOIR AUSSI DOCUMENTS COULEUR**).

Q 8 : A partir de l'analyse de la photo A du document 3 et d'un schéma légendé, expliquez les mécanismes de l'altération du granite en zone tempérée. Nommez ces mécanismes. Donnez le nom de l'argile prédominante.

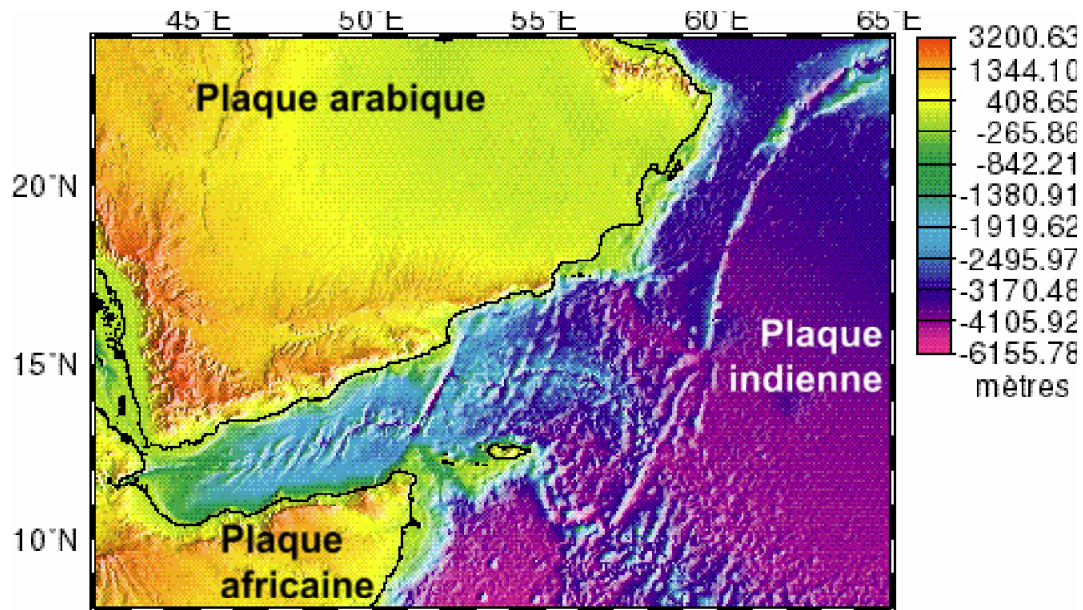
Q 9 : Décrivez brièvement l'affleurement de calcaire de la photo B (document 3). Nommez le modelé de surface observé.

Q 10 : Comment appelle-t-on la dépression dans laquelle se trouve la culture de luzerne sur la photo C du document 3 ? Expliquez sa mise en place et proposez une interprétation à la présence de la culture.

Q 11 : Caractérissez le processus chimique qui aboutit à la disparition des calcaires. On donnera l'équation de l'équilibre des carbonates. Quels sont les principaux facteurs qui peuvent contrôler cette réaction sous climat tempéré ?

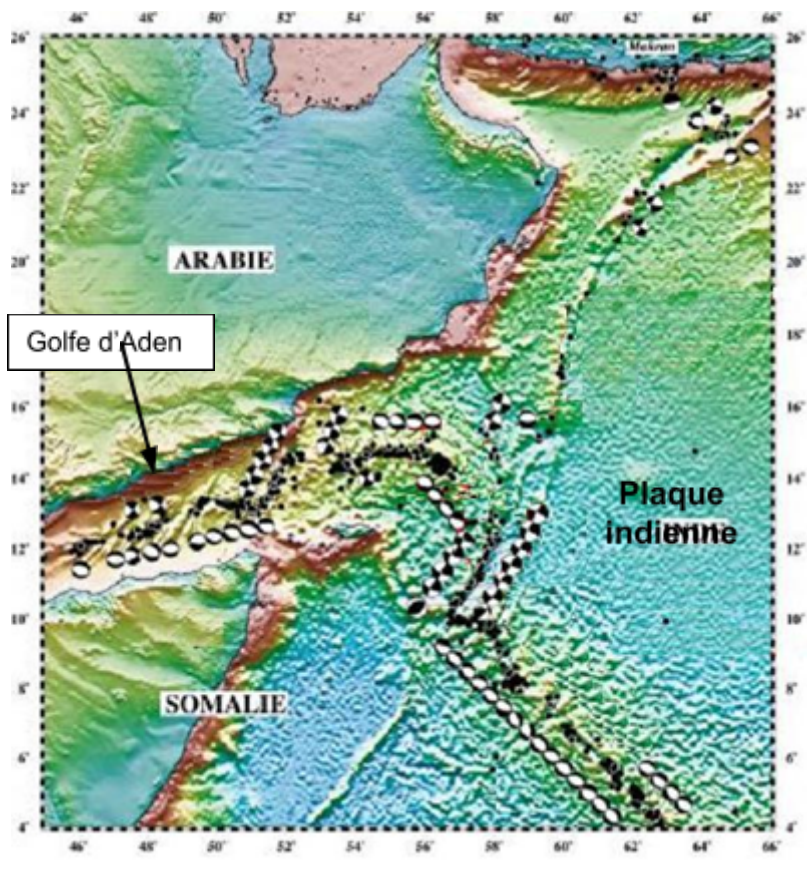
PARTIE III – Géodynamique dans le golfe d'Aden

Dans cet exercice, on cherche à préciser la nature des mouvements affectant des plaques lithosphériques dans l'océan Indien (golfe d'Aden, Sud de la péninsule arabe).

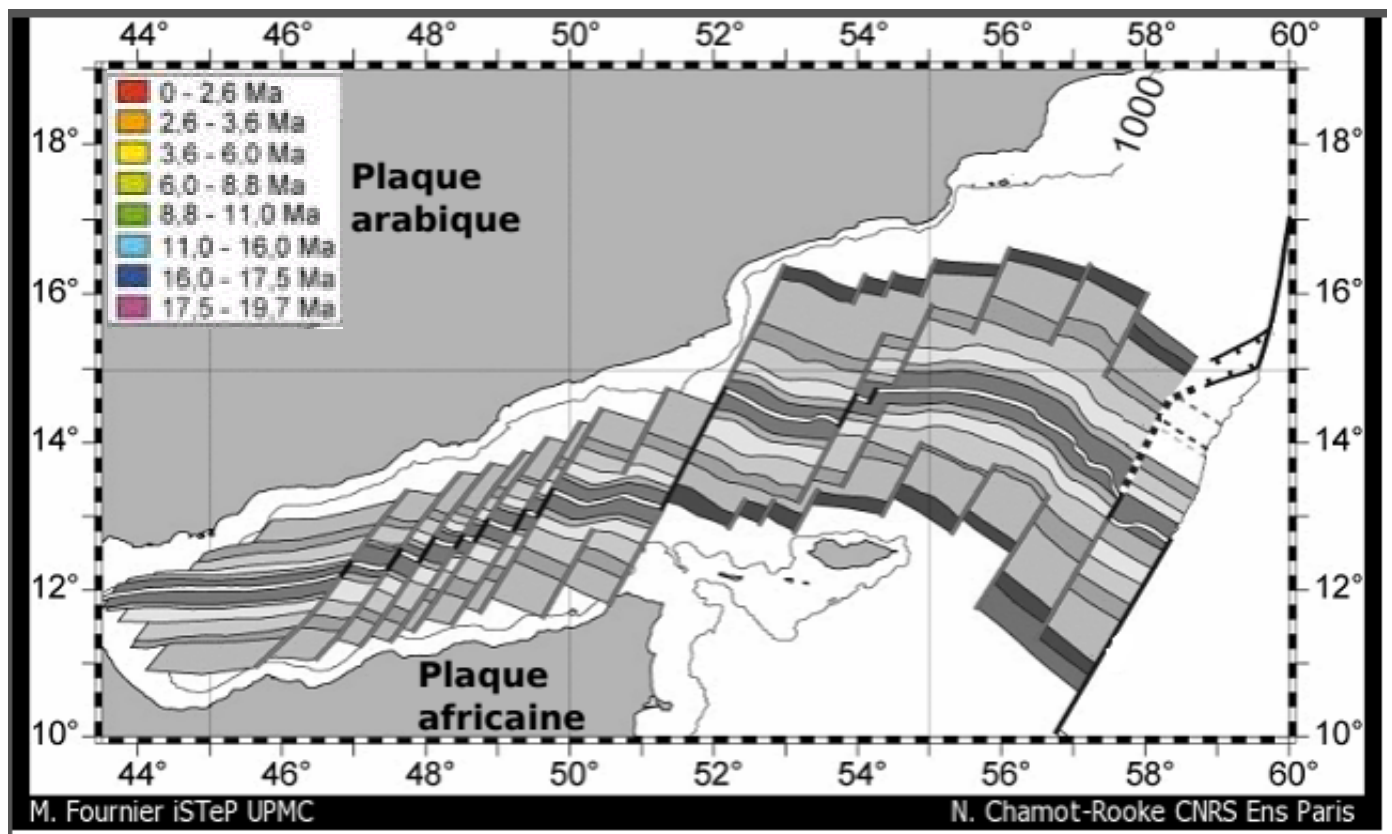


Document 4. Carte topographique de la région étudiée.
VOIR DOCUMENTS COULEUR

http://marc.fournier.free.free.fr/projects/encens_sheba_report.pdf



Document 5. Carte de la sismicité et des mécanismes au foyer dans le secteur étudié.



Document 6. Les âges donnés par les anomalies magnétiques dans le golfe d'Aden.
VOIR DOCUMENTS COULEUR

Q 12 : Le document 6 présente les âges donnés par les anomalies magnétiques : qu'est-ce qu'une anomalie magnétique ? Citez une autre anomalie identifiée en Sciences de la Terre et précisez en quoi elle renseigne sur la structure et/ou le fonctionnement du globe terrestre.

A partir de l'exploitation des documents 4 à 6, répondez de façon argumentée aux questions suivantes :

Q 13 : Justifiez l'existence au niveau du golfe d'Aden d'une dorsale séparant la plaque Afrique de la plaque arabique et estimez la vitesse d'ouverture au niveau de cette dorsale.

Q 14 : Les géologues affirment que cette ouverture se propage vers l'Ouest, justifiez cette affirmation et estimez la vitesse de propagation vers l'Ouest.

(N.B. Pour simplifier on prendra comme valeur : un degré latitude ou de longitude = 111 km)

Q 15 : Identifiez la nature probable du mouvement relatif des plaques indienne et arabique.

Q 16 : Sur la carte fournie en annexe (à rendre avec la copie), récapitulez les mouvements relatifs entre les trois plaques concernées.

FIN DE L'ÉPREUVE

NOM Prénom

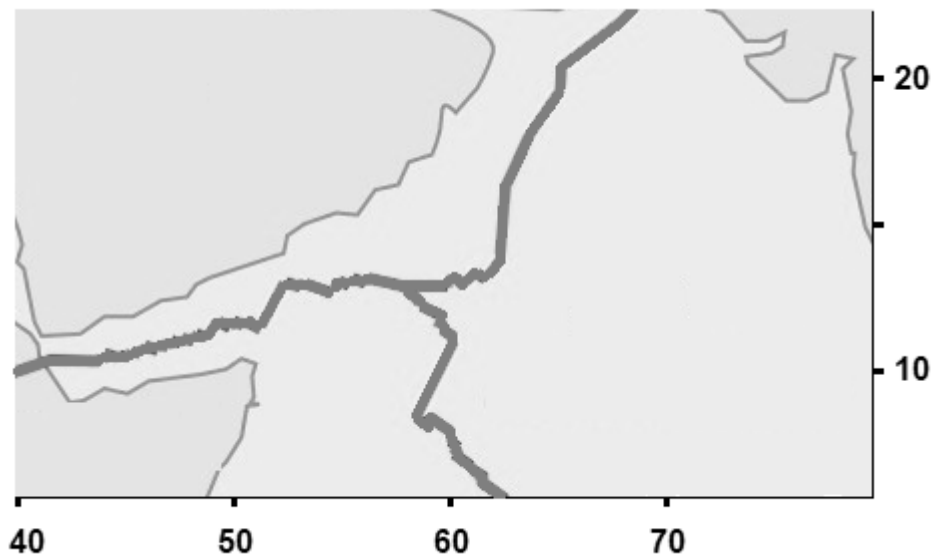
Documents à compléter et à rendre avec votre copie

Partie I – Etude d'une carte géologique

Profil topographique de la coupe géologique demandée :



PARTIE III – Géodynamique dans le golfe d'Aden



Carte de la région du Golfe d'Aden