



Concours Biologie & Géologie
Epreuve de Géologie

Date : Samedi 18 Juillet 2020

Heure : 8 H

Durée : 2 H

Nbre pages : 05

Barème : 05 – 05 – 04,5 – 05,5

EXERCICE 1 (5 points)

Des roches (R_1 , R_2 et R_3) d'une série métamorphique ont été prélevées dans une région, afin de retracer son histoire géologique. Les compositions minéralogiques de ces roches ont été déterminées et présentées dans le tableau ci-dessous.

Roche métamorphique	composition minéralogique
R_1 : schiste vert	riche en chlorite et contient des plagioclases
R_2 : schiste bleu	glauconite + épidote + micas
R_3 : éclogite	grenat de haute pression + jadéite

Question 1 (0,5 point)

Choisir parmi les propositions ci-dessous la séquence métamorphique qui indique la protolithe à l'origine de la formation de ces roches, en fonction de l'augmentation de l'intensité du métamorphisme:

- a. Rhyolite → Métagabbro → Schiste vert → Schiste bleu → Eclogite
- b. Gabbro → Métagabbro → Schiste vert → Schiste bleu → Eclogite
- c. Granite → Schiste vert → Schiste bleu → Eclogite

Question 2 (2,5 points)

En se basant sur le diagramme de stabilité des minéraux (Fig.1), préciser :

- 1. les conditions maximales de pression (P) et de température (T), qui ont conduit à la formation de la roche R_1 .
- 2. les conditions minimales et maximales de pression et de température, qui ont conduit à la formation des roches R_2 et R_3 .

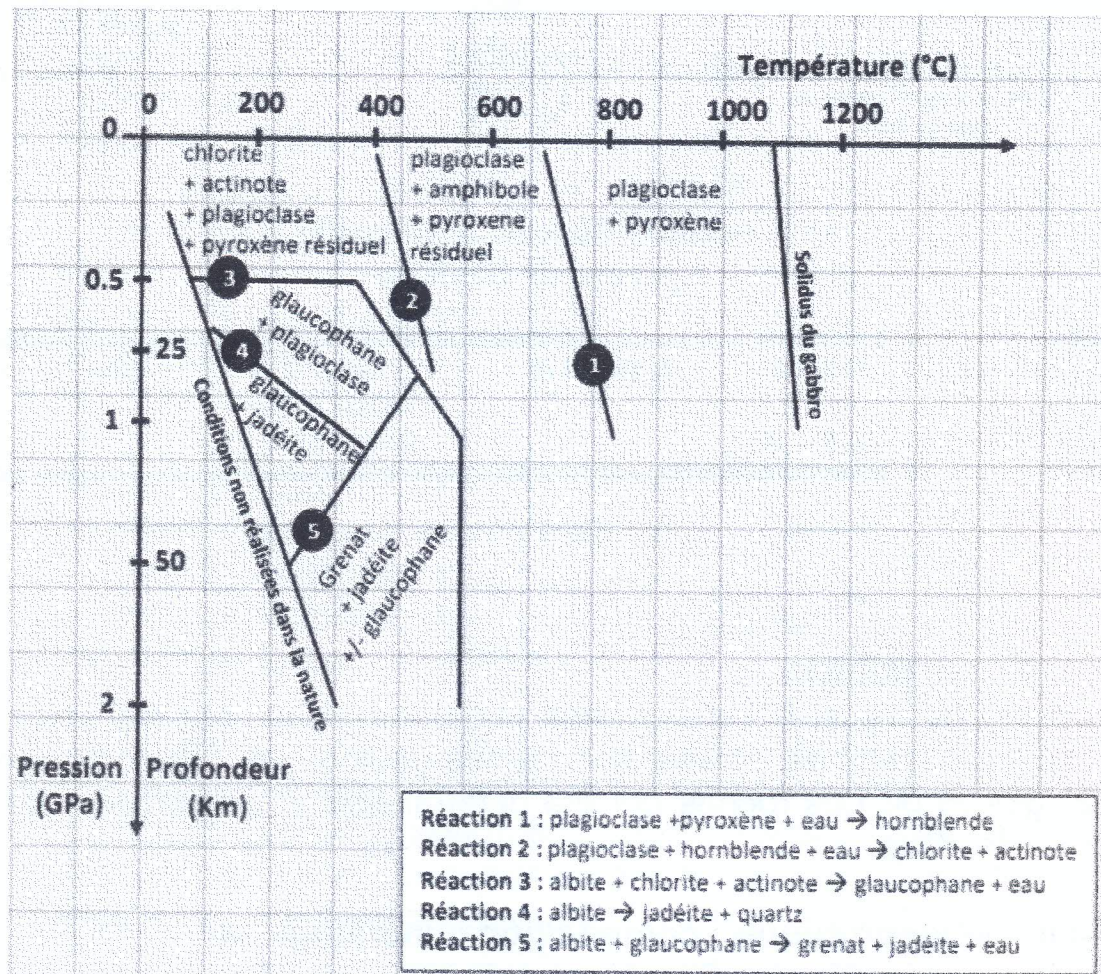


Figure 1 - Diagramme Pression (P) - Température (T) des domaines de stabilité des minéraux et différentes réactions métamorphiques en fonction des conditions P-T

Question 3 (1 point)

1. Préciser le gradient métamorphique qui caractérise la région étudiée.
2. parmi les contextes géodynamiques suivants, quel est celui qui a régné dans cette région:
 - a. Contexte géodynamique de subduction
 - b. Contexte géodynamique de collision
 - c. Contexte géodynamique de dorsale océanique

Question 4 (1 point)

Les géobaromètres peuvent être utilisés pour estimer la pression à laquelle est formée une roche métamorphique.

1. Choisir, parmi les propositions suivantes, celles qui correspondent aux conditions à remplir, pour un bon géobaromètre:
 - a. sensible aux variations de la température
 - b. sensible aux variations de la pression
 - c. importantes variations de volume et faibles variations d'entropie
 - d. faibles variations de volume et importantes variations d'entropie.
2. Citer un exemple de géobaromètre.

EXERCICE 2 (5 points)

Question 1 (2,25 points)

Attribuer les termes adéquats aux chiffres (1, 2, 3, 4, II, IIa et IIb) et aux lettres (A et B) de la figure 2 ci-dessous.

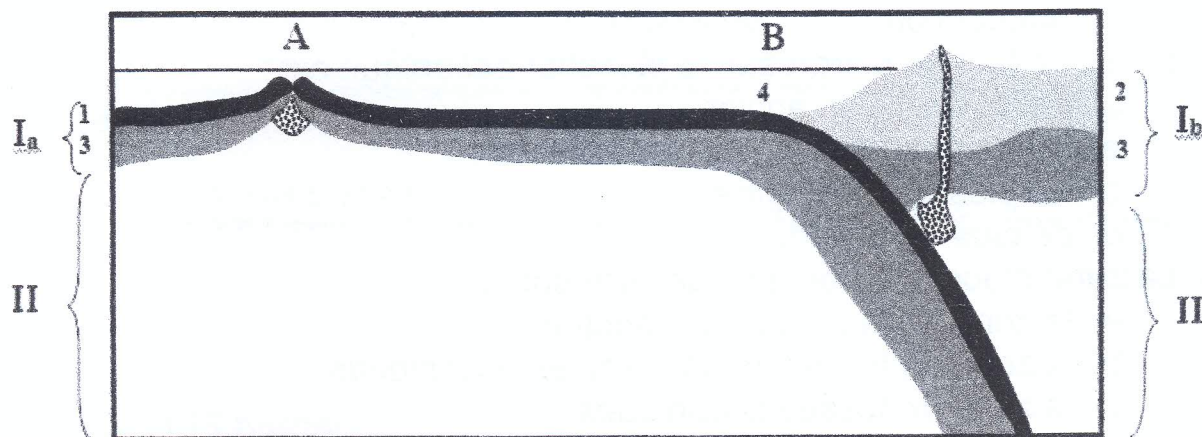


Figure 2 - Schéma représentant deux limites de plaques (A et B)

Question 2 (2,75 points)

Les deux zones A et B présentent deux limites de plaques différentes (Fig. 2). Préciser, pour chaque zone :

- L'origine des magmas (indiquer l'enveloppe du globe).
- Les conditions de fusion partielle à l'origine de la formation des magmas.
- La nature de la série magmatique.
- La roche volcanique et son équivalent plutonique, qui peuvent se former.

EXERCICE 3 (4,5 points)

Question 1 (3 points)

Recopier les douze (12) affirmations exactes:

- La lithosphère continentale est formée par :
 - la croûte continentale ou océanique et le manteau supérieur.
 - la croûte continentale et le manteau supérieur asthénosphérique
 - la croûte continentale et le manteau supérieur lithosphérique.
- Les mouvements de convection mantellique représentent :
 - le moteur de la tectonique des plaques.
 - le mécanisme permettant à la Terre de dissiper sa chaleur interne vers la surface.
 - le mécanisme d'échange d'énergie sans déplacement de matière

3. La mobilité horizontale de la lithosphère :
 - a. se manifeste par une divergence de part et d'autre des dorsales océaniques
 - b. est mise en évidence à partir de l'interprétation des données paléomagnétiques autour de la dorsale océanique
 - c. se manifeste par une convergence au niveau des zones de subduction
4. En s'écartant de la dorsale, le plancher océanique est :
 - a. de plus en plus ancien
 - b. de plus en plus récent
 - c. de plus en plus rigide
 - d. de plus en plus ductile
5. La zone d'accrétion océanique correspond à :
 - a. la zone de la dorsale océanique
 - b. la zone de formation des croûtes océaniques
 - c. la zone de fosses océaniques
6. L'isostasie :
 - a. interprète la compensation en profondeur des reliefs superficiels
 - b. interprète l'érosion en surface de matériaux denses, par une compensation en profondeur par des matériaux moins denses.
 - c. traduit l'état d'équilibre des roches de la croûte terrestre, par rapport au manteau sous-jacent.

Question 2 (1,5 points)

Au niveau d'un rift continental, la lithosphère continentale est amincie suite à la remontée de l'asthénosphère (la figure 3 montre un amincissement au niveau de P2 par rapport à P1). La discontinuité de Moho, qui sépare la croûte continentale du manteau supérieur lithosphérique, est également remontée (figure 3). Déterminer la profondeur du Moho au niveau du rift (P2).

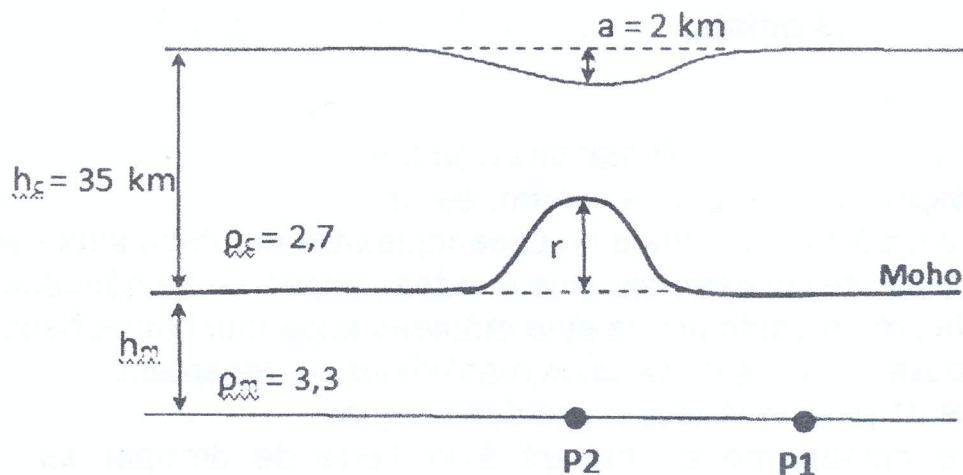


Figure 3

EXERCICE 4 (5,5 points)

Question 1 (3,5 points)

Les comportements rhéologiques, sous contraintes compressives, de deux roches R_a et R_b , sont représentés dans le diagramme Contrainte (σ) - Déformation (ϵ) de la figure 4.

1. Attribuer les termes appropriés aux chiffres 1,2 et 3 de la figure 4.
2. Interpréter le comportement de ces deux roches et préciser la nature rhéologique (fragile ou ductile) de chacune d'entre elles.
3. Parmi les roches de la liste suivante, sélectionner celles qui présentent un comportement rhéologique similaire à celui de la roche R_a : ***schiste, schiste ardoisier, argile, craie***
4. Préciser les effets de l'augmentation de la température et de la vitesse des contraintes sur la fracturation d'une roche fragile.

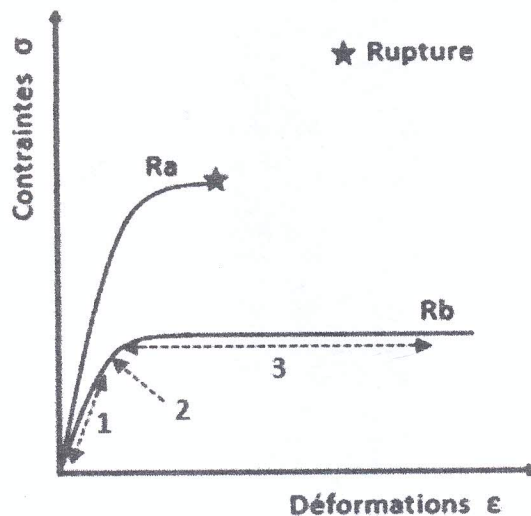


Figure 4

Question 2 (2 points)

1. Attribuer les termes adéquats aux lettres a, b et c de la figure 5, ci-dessous.
2. Identifier la structure tectonique et préciser la nature des contraintes exercées.

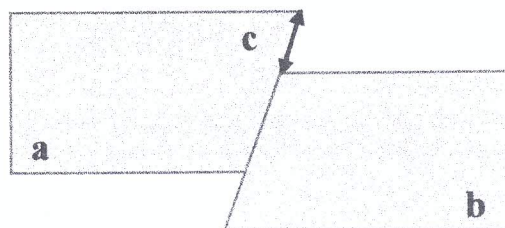


Figure 5