

1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d
13	a	b	c	d
14	a	b	c	d
15	a	b	c	d
16	a	b	c	d
17	a	b	c	d
18	a	b	c	d
19	a	b	c	d
20	a	b	c	d
21	a	b	c	d
22	a	b	c	d
23	a	b	c	d
24	a	b	c	d
25	a	b	c	d
26	a	b	c	d
27	a	b	c	d
28	a	b	c	d
29	a	b	c	d
30	a	b	c	d
31	a	b	c	d
32	a	b	c	d
33	a	b	c	d
34	a	b	c	d
35	a	b	c	d
36	a	b	c	d
37	a	b	c	d
38	a	b	c	d
39	a	b	c	d
40	a	b	c	d
41	a	b	c	d
42	a	b	c	d
43	a	b	c	d
44	a	b	c	d
45	a	b	c	d
46	a	b	c	d
47	a	b	c	d
48	a	b	c	d
49	a	b	c	d
50	a	b	c	d

ANNEXE 2

Question 1. Un métagabbro de la croûte océanique prélevé par forage au point A (voir document de référence), très loin de l'axe de la dorsale, contient les assortiments de minéraux suivants ...

- Plagioclases + chlorites + actinotes
- Plagioclases + glaucophanes
- Glaucophanes + jadéites
- Grenats + jadéites + glaucophanes

Question 2. Un métagabbro à plagioclase et glaucophane soumis à une augmentation de pression, à température constante, acquiert de la ...

- jadéite et s'enrichit en eau
- jadéite et libère de l'eau
- chlorite et libère de l'eau
- chlorite et s'enrichit en eau

Question 3. On considère les roches suivantes :

- (A) métagabbro à Chlorite et actinote ;
- (B) Gabbro à plagioclases et pyroxènes ;
- (C) métagabbro à glaucophane et plagioclases ;
- (D) métagabbro à grenats et jadéite ;
- (E) péridotite

Le classement de ces roches par ordre de densités croissantes est :

- E < A < B < C < D
- B < A < C < D < E
- E < B < A < C < D
- B < E < A < C < D

Question 4. Le point à partir duquel la lithosphère océanique peut commencer à s'enfoncer dans l'asthénosphère peut être établi en comparant...

- l'épaisseur de la croûte et celle du manteau
- l'âge de la croûte et celui du manteau
- la masse d'une colonne de lithosphère et celle d'une colonne d'asthénosphère (de même surface)
- l'épaisseur de la lithosphère et celle de l'asthénosphère

Question 5. L'âge exprimé en millions d'années, à partir duquel la lithosphère océanique disparaît en s'enfonçant dans l'asthénosphère est...

- 10
- 25
- 30
- 80

PARTIE II – Exercice 1 (4 points) - Le domaine continental et sa dynamique	
<p>Intro avec pb posé : On nous propose d'effectuer une datation relative de deux granites à partir de mesures obtenues par la méthode rubidium-strontium. On dispose d'un document nous expliquant sommairement le principe de la datation et du graphe $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = f(^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})$ établi grâce aux rapports mesurés sur des échantillons et des minéraux des deux granites G1 et G2.</p>	0,5
<p>I. <u>Evolution des rapports isotopiques $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ dans une roche au cours du temps :</u></p> <p>A t_0, date de la fermeture du système, les minéraux incorporent une certaine quantité de chacun des isotopes : ^{87}Rb, ^{87}Sr et ^{86}Sr. La quantité de ^{86}Sr étant stable au cours du temps, le <u>rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ diminue</u> du fait de la désintégration du ^{87}Rb, et le <u>rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ augmente</u> du fait de l'augmentation de la qté de ^{87}Sr produit par la désintégration du ^{87}Rb. L'évolution des 2 rapports est donc liée à la désintégration du ^{87}Rb.</p> <p>Quelles que soient les quantités de chacun des isotopes incorporées par les différents minéraux d'une même roche, les rapports évoluent de la même façon puisque la fermeture du système est la même pour tous les minx. Dans un graphe d'abscisse $x = ^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ et d'ordonnée $y = ^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, les points correspondants aux valeurs mesurées pour chaque minéral ou échantillon de la roche forment une droite dite isochrone car tous les échantillons d'une même roche ont le même âge. Plus la roche est ancienne, plus la pente de la droite est élevée.</p>	1,5
<p>II. <u>Datation relative des granites G1 et G2 :</u></p> <p>Pour chaque granite, on observe que les \neq points sont alignés, ns pouvons les relier par une droite isochrone d'équation :</p> $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = A \cdot (^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}) + B$ <p>avec $A =$ pente de la droite et $B : \text{rapport initial } [^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}]_0 \text{ (donné par l'ordonnée à l'origine)}$.</p> <p>Nous pouvons remarquer que les 2 droites isochrones se rejoignent \approx au même endroit à l'origine (\Rightarrow <u>même rapport initial</u> $[^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}]_0$) mais que <u>leur pente est différente, plus importante pour la droite G2</u> : pour un même rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ est plus élevé. Comme ce rapport augmente avec le temps on peut en déduire qu'il <u>s'est écoulé plus de temps depuis la formation du granite G2 que depuis celle du granite G1</u>.</p> <p>Les deux granites ne se sont donc pas formés à la même époque et comme la pente relative aux rapports isotopiques du granite G2 est plus forte que celle du granite G1, on peut affirmer que le <u>massif granitique G2 est plus âgé que le massif granitique G1</u>.</p>	2

PARTIE II – Exercice 2 (6 pts) - NON SPECIALISTE - LA SALAMANDRE CHLOROPHYLLIENNE	
Intro avec pb posé : si absent →	- 0,5
<p><u>I- Mécanisme à l'origine de cette espèce de salamandre : endosymbiose</u></p> <p><u>Le document 1 : une association très étroite</u> : Le doc1 représente une photographie en ME d'une cellule embryonnaire de salamandre et un agrandissement. L'algue est située à l'intérieur de la cellule embryonnaire. On note que cette algue est bien chlorophyllienne, elle présente un chloroplaste. <i>L'algue n'a jamais été observée à l'état libre dans le milieu</i></p> <p><u>Interprétation</u> : Les organismes vivants peuvent s'associer de façon permanente pour vivre, ils partagent alors certains bénéfices de façon plus ou moins exclusive : c'est la symbiose. Il s'agit ici d'une endosymbiose (le symbiote est dans les cellules de l'hôte) entre un vertébré et une algue chlorophyllienne. Cette symbiose paraît obligatoire puisque l'algue n'existe pas à l'état libre.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p>
<p><u>II- Quels sont les bénéfices réciproques tirés de cette association ?</u></p> <p>a- Pour la salamandre</p> <p><u>Le document 2</u> représente la pression en O₂ (évaluation de la quantité d'O₂) en fonction de la profondeur à l'intérieur de l'œuf.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A la surface de l'œuf la pression d'O₂ est de 20 kPa - En profondeur, la pression est modifiée : elle diminue à l'obscurité (→ +/- 2 kPa) tandis qu'elle augmente à la lumière (→ +/- 25 kPa) <p><u>Interprétation</u> : L'œuf se développant dans des eaux peu profondes, l'algue réalise la photosynthèse grâce à ses chloroplastes : elle capte la lumière et produit de la matière organique et de l'O₂. donc la photosynthèse réalisée par l'algue représente une source d'O₂ (indispensable à la respiration cellulaire) pour les cellules de l'œuf (et notamment les cellules profondes). <i>On peut supposer aussi que la MO produite est bénéfique aux cellules embryonnaires.</i></p> <p><u>Le document 3</u> représente le % d'éclosion en fonction de la durée de développement des œufs dans ≠ conditions d'éclairement. Un maximum d'œufs éclot plus rapidement en présence de lumière 24h/24: exemple : 80% en 52 jours, tandis qu'il faut 70 jours pour atteindre les 80% dans les autres conditions d'éclairage. <i>Un éclairement de 12 heures accélère aussi légèrement la durée du développement par rapport au lot non éclairé (en 50 jours 30% des œufs éclairés 12 h/j éclosent, contre 22% dans le groupe non éclairé).</i></p> <p>La salamandre bénéficie de la production d'O₂ (et de MO) de l'algue par photosynthèse (doc2), ces apports accélèrent le développement embryonnaire (doc3) et potentialisent donc la réussite reproductive.</p> <p>b- Pour l'algue</p> <p>L'algue ne peut vivre sans cette symbiose, elle vit de façon obligatoire dans les cellules embryonnaires (doc1) et elle a besoin des déchets produits par l'embryon (déchets azotés, CO₂...) pour se multiplier (doc3) ; elle bénéficie donc des déchets du métabolisme des cellules embryonnaires pour réaliser sa photosynthèse.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
<p>Conclusion : Cette espèce de salamandre héberge une algue dans ses cellules: l'algue apporte dioxygène et glucose, la salamandre apporte dioxyde de carbone et azote. Sans la salamandre les algues ne se multiplient pas ; sans la photosynthèse des algues, les salamandres se développent moins vite. Cette espèce de salamandre diffère des autres salamandres par la possession de l'algue dans ses cellules. Cette espèce d'algue n'existe qu'avec cette salamandre. La symbiose est donc un puissant moteur de la diversification puisqu'elle permet la création de nouveaux organismes mais aussi la survie de ces organismes.</p>	0,5