

SESSION 2008

OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

Nord-Est

Durée de l'épreuve : 4h.

Le sujet se compose de quatre exercices notés sur dix points chacun.

Il comporte de nombreux documents mais leur exploitation et les réponses attendues sont courtes.

La page 9 est à rendre avec la copie.

La calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1

Des roches sédimentaires à la tectonique des plaques

DOCUMENT 1 : Deux paysages actuels entre Marseille et La Ciotat et leur positionnement relatif

Grès cénomaniens
Marnes bleues aptiennes



Doc 1a
Falaise du château de Cassis (13)

Doc 1b
Roquefort La Bédoule (13)

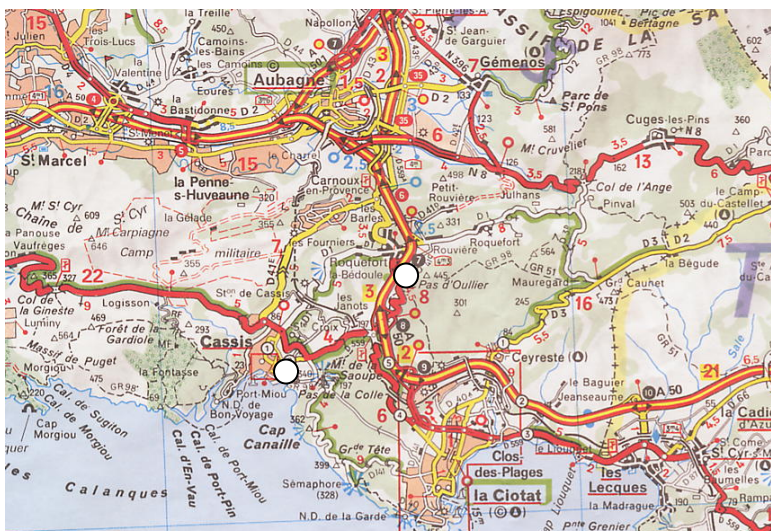


Calcaire cénomanien à rudistes

Marnes bleues aptiennes



Echelle 1/250 000



Doc 1c. Carte routière : les deux points blancs localisent les deux paysages précédents.

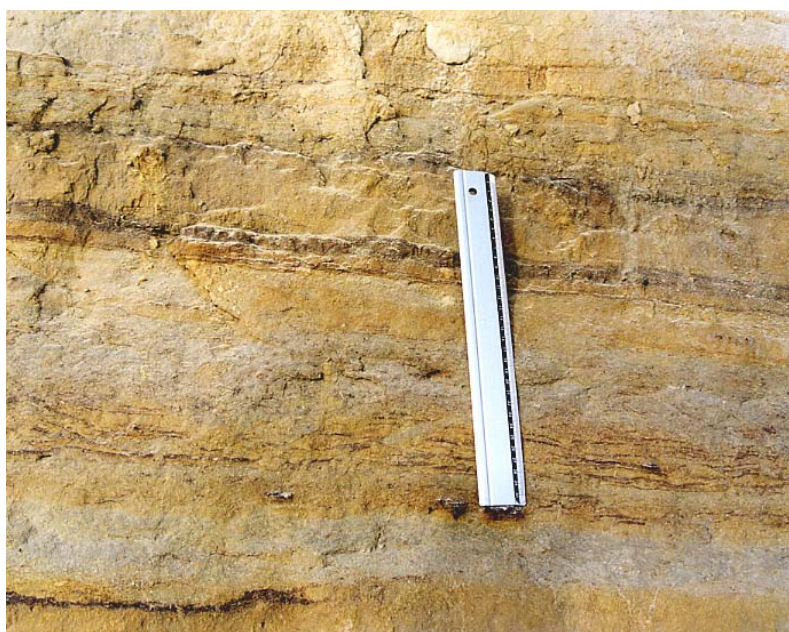
DOCUMENT 2: Les grès cénomaniens de la falaise du château de Cassis (13)



a vue d'ensemble d'un affleurement de grès à la Pointe des Lombards.



b vue rapprochée du même affleurement.



c vue de détail de la roche. Le triple-décimètre donne l'échelle.

C2. Cénomanien
C2M. grès ferrugineux et marnes sableuses
de la région de Cassis, qui contiennent des débris de rudistes et des fragments de coquilles d'huîtres et de tests et de piquants d'oursins.

d Extrait de la notice explicative de la carte géologique Aubagne-Marseille 1/50 000

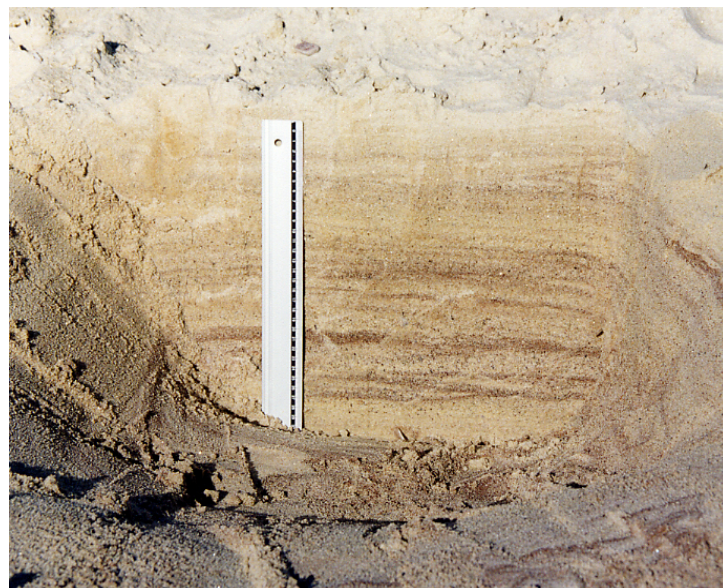
DOCUMENT 3: Un sable de plage actuelle (Plage de Cavalière-Var)



a. Creusement d'une excavation dans le sable d'une plage.



b. Observation de l'excavation réalisée.



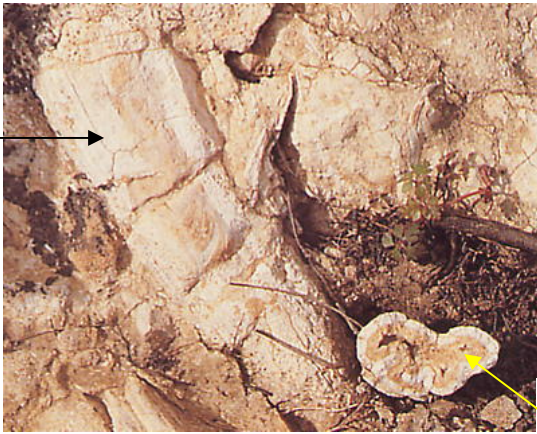
c. Vue de détail. Le triple-décimètre donne l'échelle.

DOCUMENT 4 : Le calcaire cénomanien à rudistes de la Bédoule (13)

C2. Céno-manien

C2 R Calcaires à rudistes qui ont livré une riche faune : *Caprina adversa*, *Ichtyosarcolithes triangularis*, *Apricardia carantonensis*, *Sphaerulites foliaceus*, *Sauvagesia nicaisei*. On recueille aussi des lamellibranches (*Chondrodonta joannae*), des Madréporaires, des Spongiaires, des Orbitolines (*Orbitolina conica*)

Valve inférieure

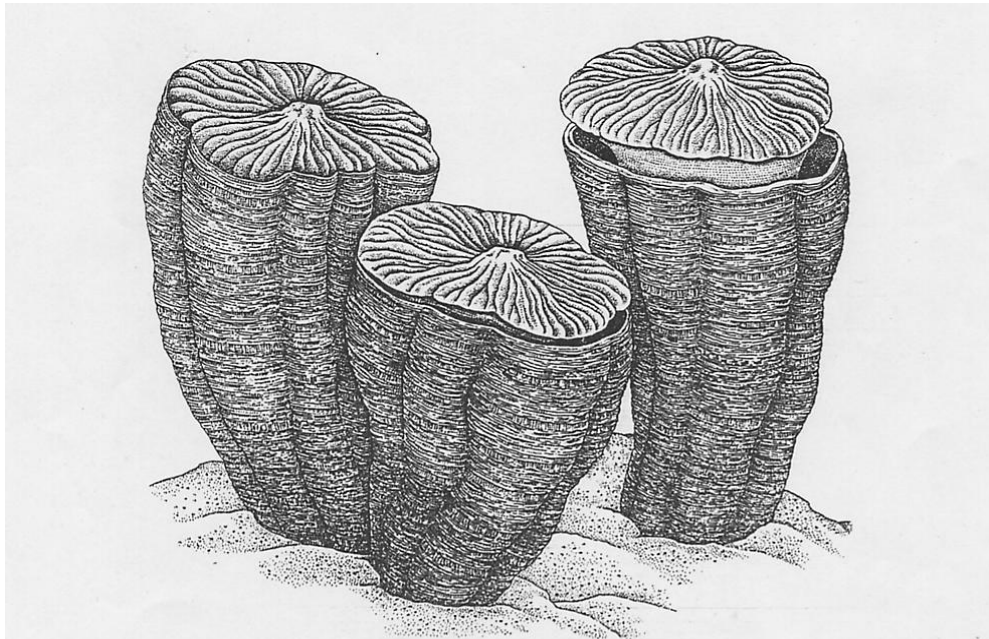


Doc 4a : rudistes (x 0,5)

Section transversale

Doc 4b Extrait de la notice explicative de la carte géologique Aubagne-Marseille 1/50 000

Doc 4c : Reconstitution et organisation de la coquille des Rudistes. (d'après Pour la Science)

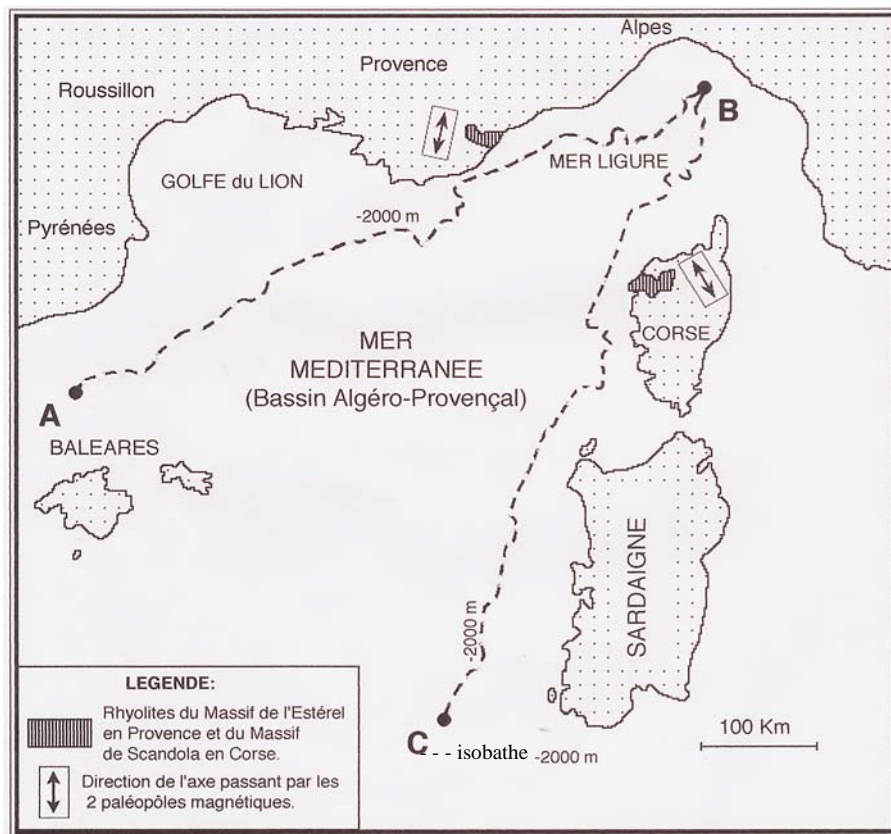


Les rudistes, mollusques bivalves, étaient les principaux organismes bâtisseurs de récifs dans les mers et océans peu profonds du Crétacé. Contrairement aux coraux actuels, les rudistes n'étaient reliés que par leur coquille et non par leurs tissus mous. Les rudistes, d'une hauteur généralement inférieure à 20 cm, atteignaient parfois plus d'un mètre. Ils disparurent complètement à la fin de cette période laissant désormais les coraux hexacoralliaires actuels s'imposer comme les principaux bâtisseurs de récifs.

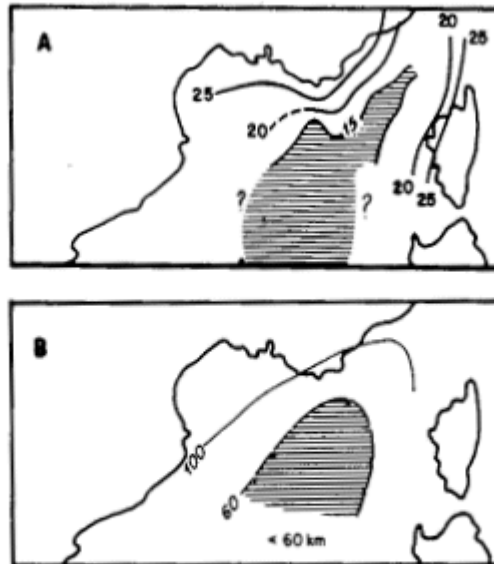
- 1°) A partir des informations apportées par l'exploitation des documents 2 et 3, préciser le paléoenvironnement sédimentaire à l'origine de la formation des grès du Cénomaniens (Crétacé) de Cassis (document 1a)
- 2°) A partir des informations apportées par le document 4, préciser le paléoenvironnement sédimentaire à l'origine de la formation du calcaire à rudistes du Cénomaniens (Crétacé) de La Bédoule (document 1b).
- 3°) Justifier à partir des réponses précédentes que la paléogéographie de cette région il y a 95 millions d'années (Crétacé) était inversée par rapport à la géographie actuelle.

On se propose maintenant d'expliquer l'origine de cette inversion de géographie.

DOCUMENT 5. paléomagnétisme des rhyolites permienne (250 Ma) de l'Estérel et de Corse et tracé de l'isobathe -2000 mètres en Mer Méditerranée occidentale. (In Géologie au cycle central – CRDP Aix-Marseille 1999)

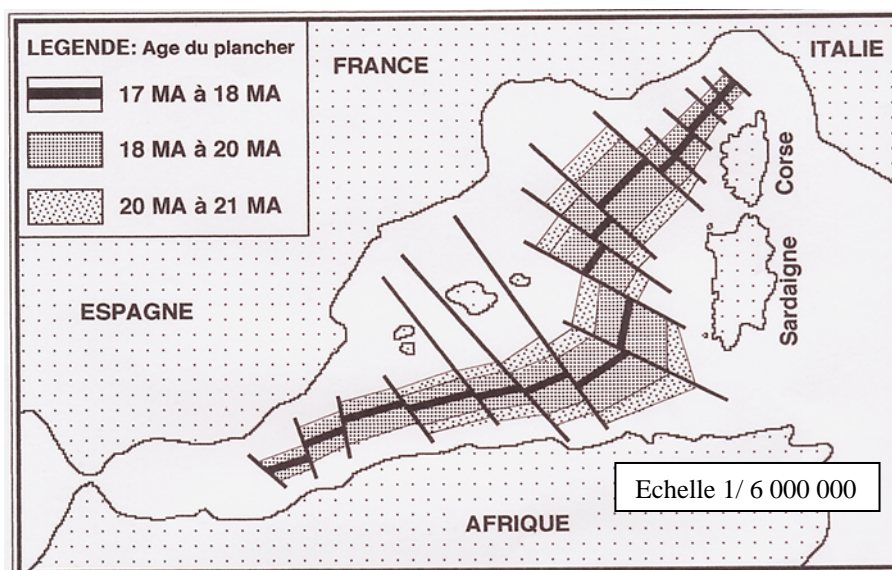


DOCUMENT 6 : données de sismique réfraction au large du Golfe du Lion.



Profondeur (km) du Moho (A) et de la limite asthénosphère-lithosphère (B) dans le bassin nord-occidental de la Méditerranée. En A, la surface ombrée correspond à la croûte océanique (d'après SOURIAU-THEVENARD, 1978 et LE DOUARAN et al., 1984).

DOCUMENT 7 : âge de la croûte océanique et/ou croûte continentale très amincie du Golfe du Lion. (Inspiré de REHAULT et al. 1984, in Géologie au cycle central – CRDP Aix-Marseille 1999)



4°) A partir de l'analyse des données fournies par les documents 5, 6 et 7, proposer une explication de la position actuelle de la Corse et la Sardaigne.

5°) En quoi vos réflexions précédentes apportent -elles une réponse au problème initial soulevé par la disposition spatiale des grès et du calcaire à rudistes du Cénomaniens dans la région de Cassis ?

6°) Calculer à partir des informations du document 7 le taux d'expansion océanique maximum (en $\text{cm}\cdot\text{an}^{-1}$) de cette portion de la mer méditerranée au début du Miocène (Burdigalien 21 à 17 Ma).

EXERCICE 2

Rome ne fut pas construite en un jour...

« Ville éternelle », capitale d'un empire auquel elle donna son nom, Rome a conservé de son passé des trésors comme le Colisée qui lui valent d'être considérée comme la première ville musée du monde. On s'attardera cependant sur deux autres monuments, les colonnes de Marc Aurèle et de Trajan réalisées au II^{ème} siècle (document 1). Situées en deux points distincts de la ville, ces colonnes, d'une trentaine de mètres de haut, sont décorées d'une frise continue en bas-reliefs enroulée en spirale jusqu'au sommet montrant des scènes de batailles et des groupes d'ennemis vaincus durant les guerres menées par les Romains.

1°) L'examen attentif des bas reliefs de ces colonnes montre aujourd'hui une anomalie pour l'une d'entre elles. Surligner directement sur le document 1 cette anomalie que l'on va chercher à expliquer.

La région de Rome a toujours connu une certaine sismicité. Le réseau sismologique de surveillance permet de comparer les sismogrammes lors d'évènements sismiques récents. Le document 2 correspond aux sismogrammes enregistrés sur deux stations localisées au Nord Est de Rome lors d'un séisme récent local. Le document 3 représente le résultat d'une modélisation d'élèves de première S réalisée à l'occasion d'un TPE.

2°) Mettre en relation les informations tirées des documents 2 et 3 pour formuler une hypothèse explicative aux différences constatées sur les sismogrammes des stations sismologiques.

La ville de Rome a connu, dans son illustre passé, quelques séismes majeurs destructeurs. La fin de l'Empire romain fut notamment marquée par d'importants tremblements de terre (en 442 et en 508), qui provoquèrent de graves dommages dans la ville impériale. Le document 4 localise, dans Rome, l'emplacement des colonnes impériales.

3°) A partir de l'ensemble des documents 1 à 4, expliquer pourquoi l'anomalie n'est constatée que sur une des deux colonnes.

Aujourd'hui, Rome n'est plus seulement la cité de marbre laissée par les empereurs romains, elle est devenue capitale de l'Italie et connaît une expansion urbaine peu commune et souvent incontrôlée. Durant tous ces siècles, la ville de Rome et sa région ont connu et connaissent encore de multiples secousses telluriques. Un aléa sismique qu'il convient de mieux appréhender au moment où l'agglomération urbaine est peuplée par près de quatre millions de personnes.




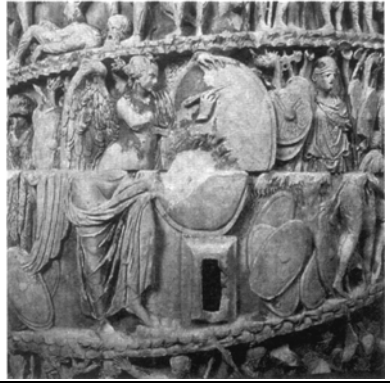
4°) Expliquer les dommages constatés, reportés sur le document 5, suite à un important séisme dans les Apennins en 1915.

5°) La ville de Rome vous consulte en tant que géologue, quels conseils réalistes pourriez-vous donner, d'après l'ensemble des documents, pour guider les responsables de l'urbanisation dans cette ville.

A rendre avec la copie. NOM :

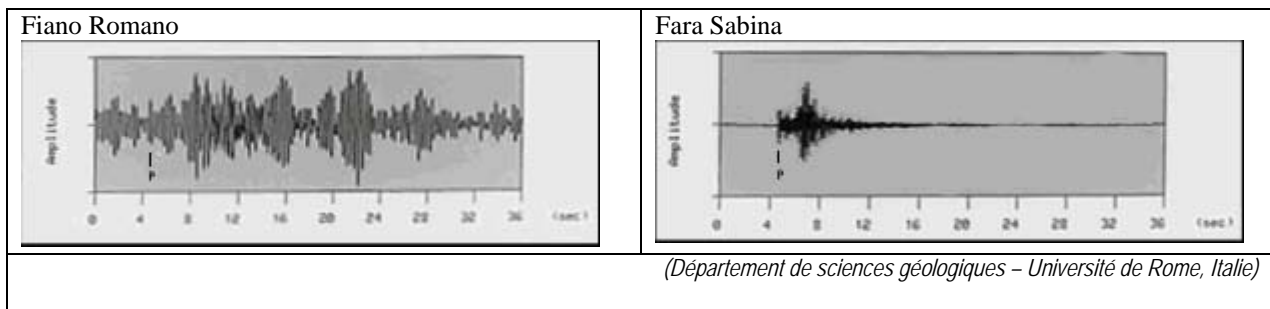
PRENOM :

Document 1 : Les colonnes impériales aujourd'hui (source : Wikipedia)

			
Colonne de Trajan et détail du bas relief		Colonne de Marc Aurèle et détail du bas relief	
La réalisation de ces monuments nécessita la mise en œuvre de techniques complexes. Il s'agissait en effet de superposer des blocs de marbre d'un poids d'environ 40 tonnes et de les faire coïncider parfaitement, en tenant compte soit des reliefs, probablement ébauchés déjà et progressivement finis au cours du chantier, soit de l'escalier intérieur en colimaçon, qu'il fallait déjà avoir creusé dans les blocs avant de les disposer.			

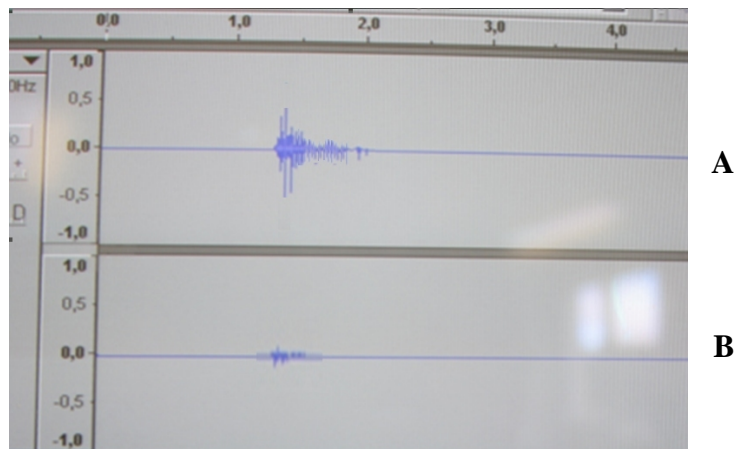
Document 2 : Enregistrements obtenus pour un même séisme en deux endroits.

Ces deux stations sont équidistantes du foyer du séisme. Le sismomètre de Fiano Romano est aménagé sur des dépôts sédimentaires meubles (sables) et celui de Fara Sabina sur des roches (grès = sables consolidés). L'échelle des amplitudes est la même sur chaque sismogramme.



Document 3 : Modélisation d'un effet de site (réalisée par des élèves de 1^{ère} S, en TPE)

Le dispositif se compose d'une poutre en bois évidée, puis comblée de plusieurs couches de sable. Deux cellules piézoélectriques (microphones) respectivement posées sur le bois et sur le sable enregistrent les secousses créées par un choc, à l'opposé de la boîte.

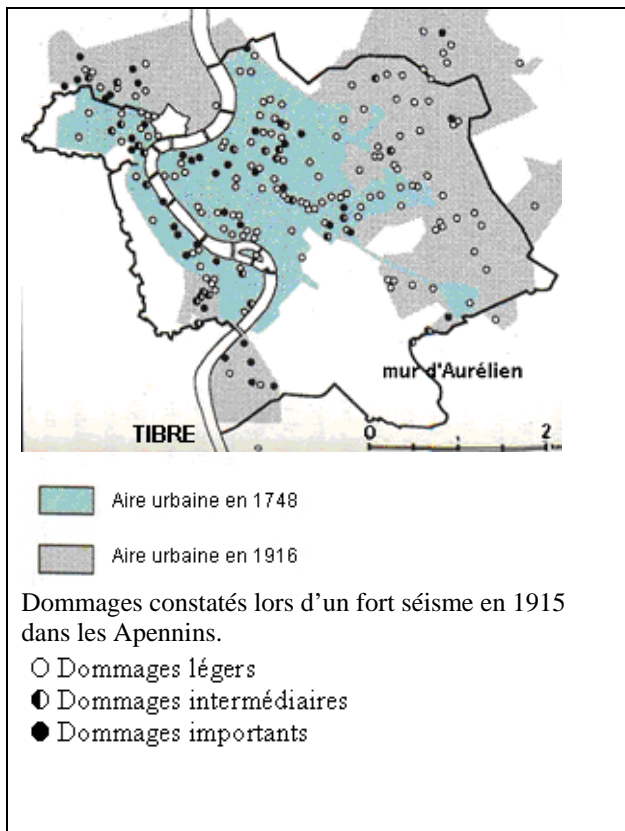
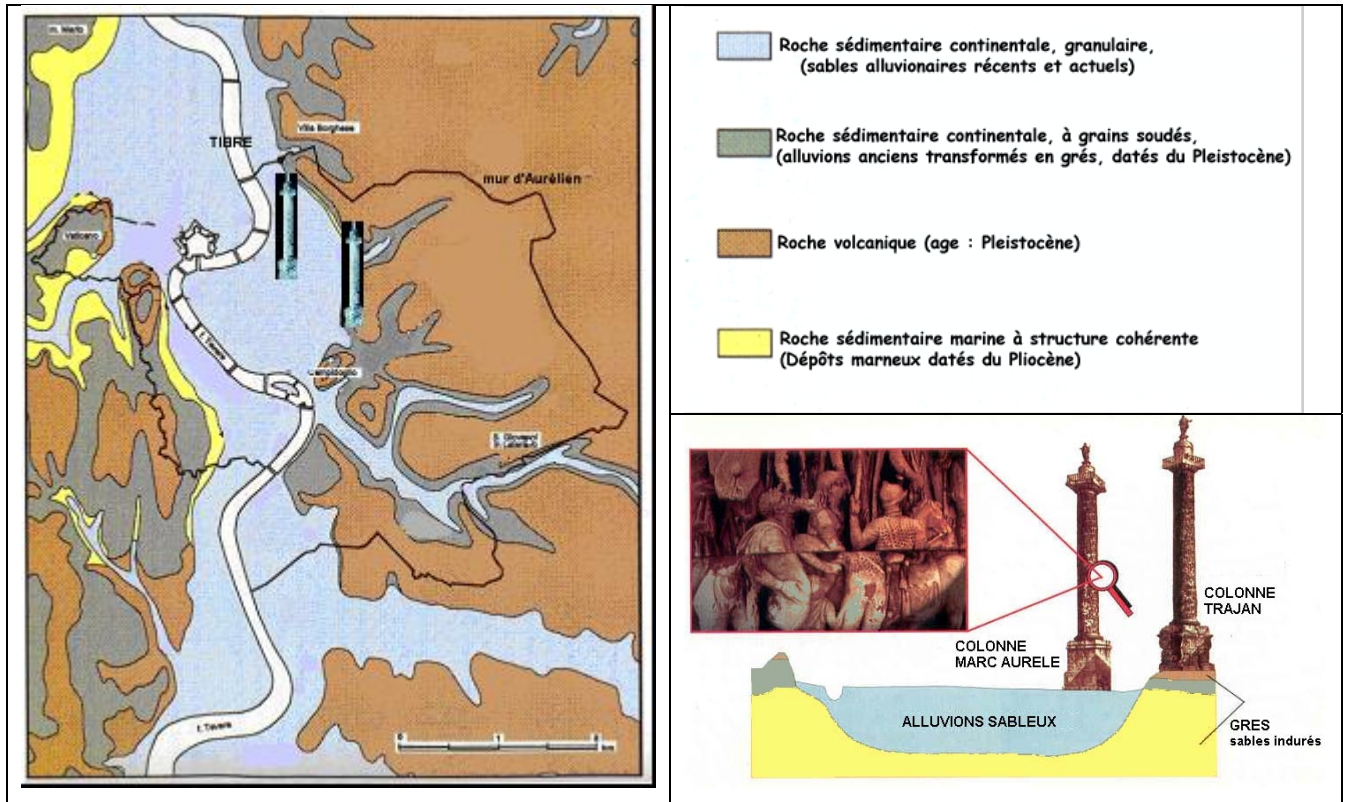


A : signal enregistré sur le sable.

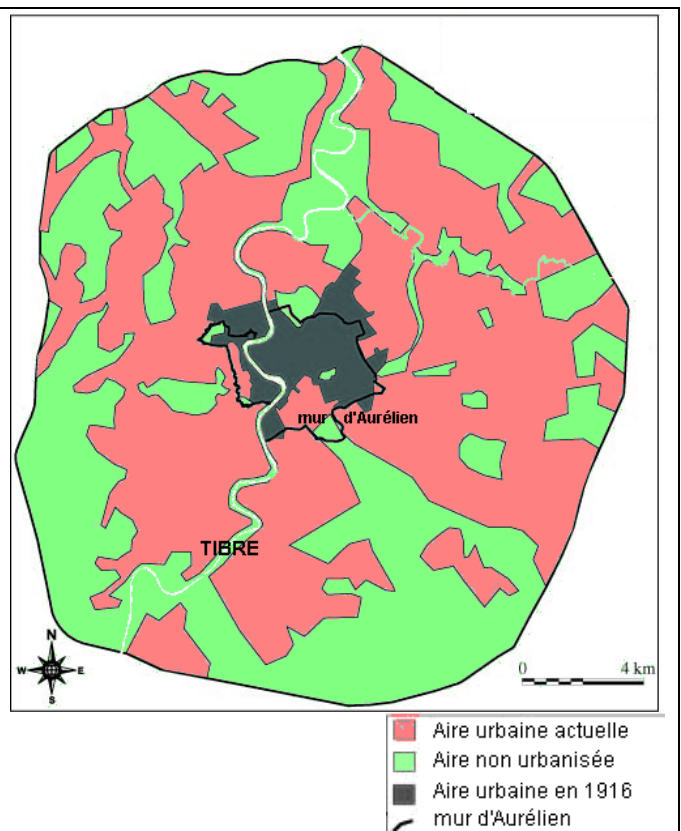
B : signal enregistré sur le bois.

(D'après « cahier du SISMO » -CRDP NICE)

Document 4 : carte géologique simplifiée de l'agglomération romaine et emplacement des colonnes impériales (Département de sciences géologiques- Université de Rome.)



Document 5 : Chronologie de l'urbanisation de Rome et intensité des dégâts constatés dans la ville lors d'un important séisme en 1915 (Département de sciences géologiques – Université de Rome, Italie)



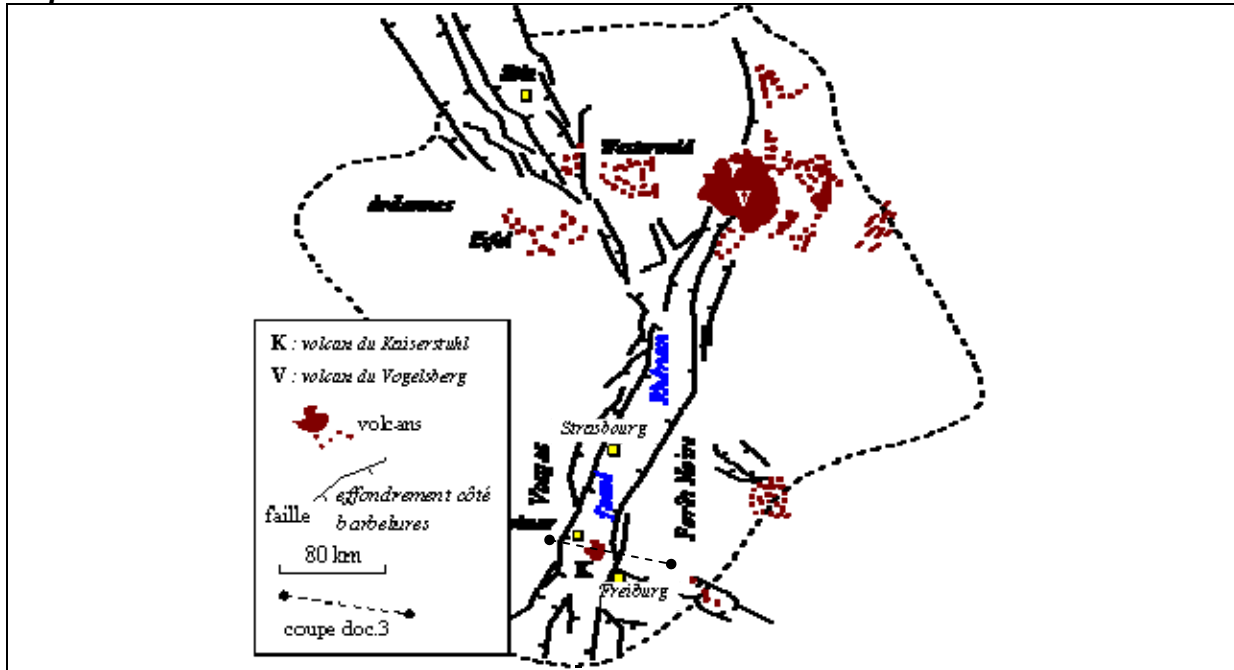
Document 6 : Urbanisation actuelle de l'agglomération de Rome (Département de sciences géologiques – Université de Rome, Italie)

EXERCICE 3

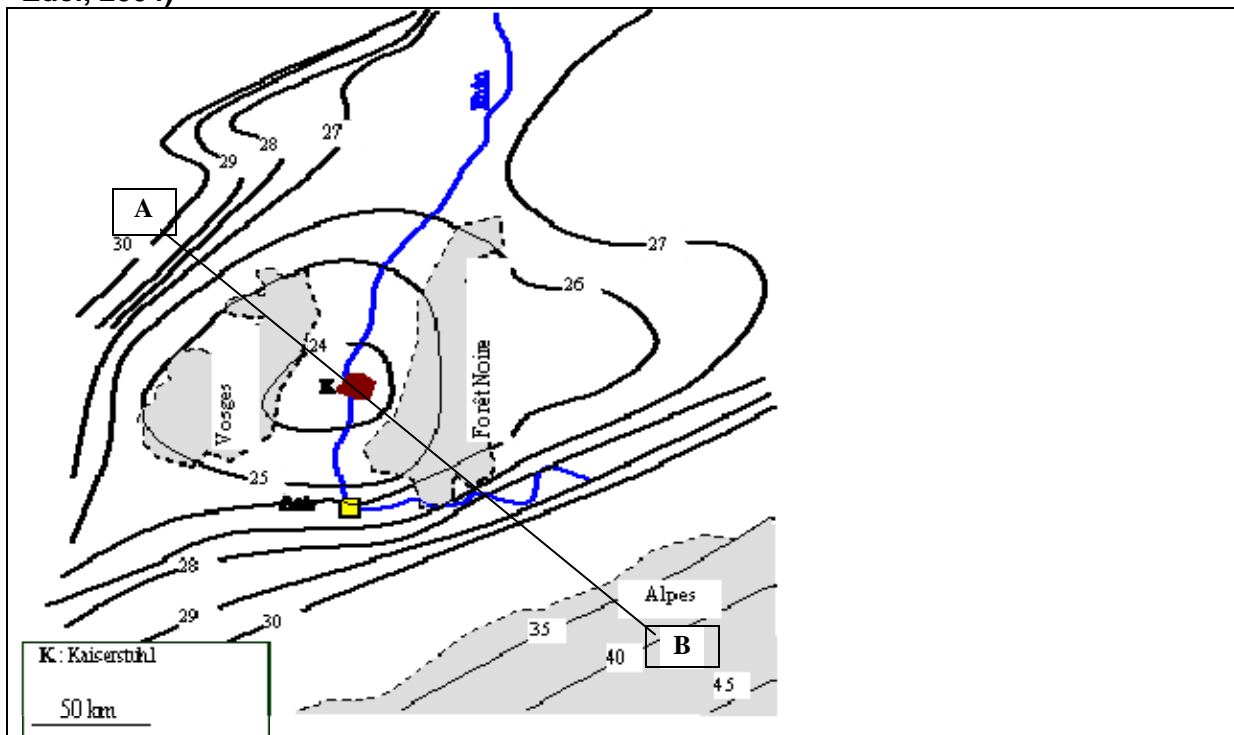
Le Fossé Rhénan : volcanisme et sources chaudes en Alsace

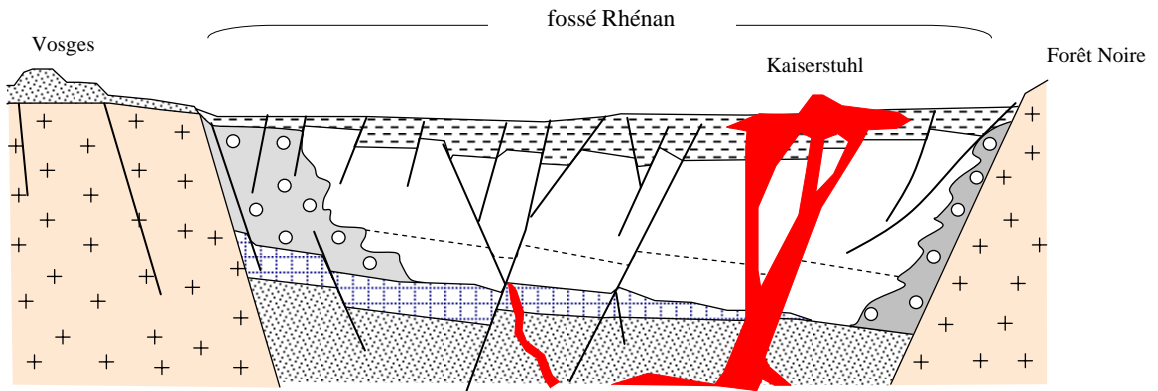
Le fossé rhénan, long de 300 km et large de 35 à 50 km, présente une activité sismique régulière. Un séisme (magnitude 4,9-5,1) est survenu le 5 décembre 2004. Son épicentre se situait à environ 22 km au nord-est de Freiburg et à 85 km au sud-est de Strasbourg. L'activité volcanique du Kaiserstuhl date du Miocène (19 millions d'années environ). L'hydrothermalisme se manifeste par des sources chaudes exploitées.

document 1 : carte des principaux volcans des graben du Rhin -d'après Holmes, 1965, repris du site Eduscol



document 2 : carte de la profondeur (en km) du Moho sous le Kaiserstuhl (d'après Edel, 2004)





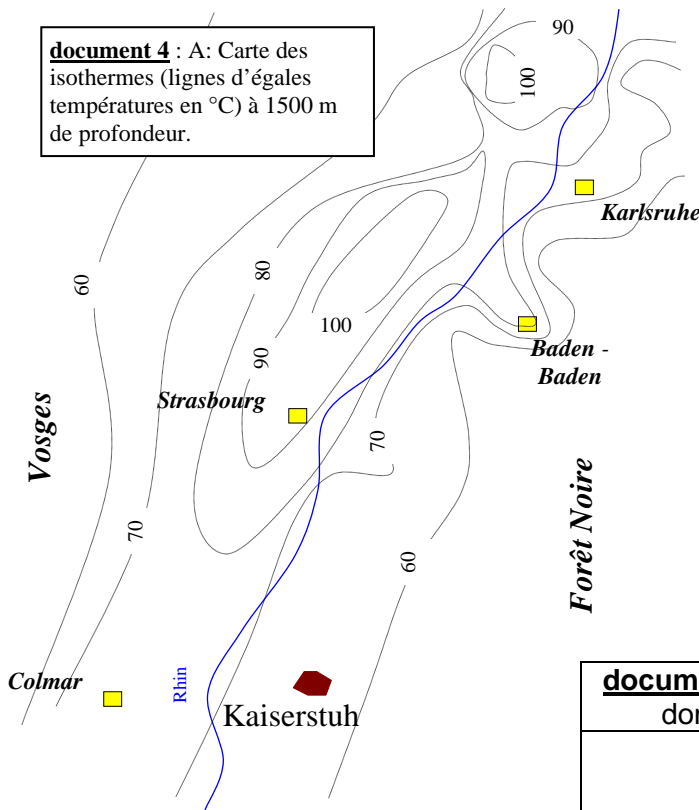
- volcanisme - Miocène
- loess - Miocène à Actuel
- Marnes et évaporites –Eocène et Oligocène
- grès et conglomérats –Eocène et Oligocène
- calcaire oolithique –Jurassique
- grès et calcaire –Permien et Trias
- granites et gneiss – Dévonien et anté Dévonien

document 3 : coupe géologique du fossé Rhénan passant par le Kaiserstuhl
 modifié d'après <http://geol.alsace.free.fr>
 consulté le 20-11-07

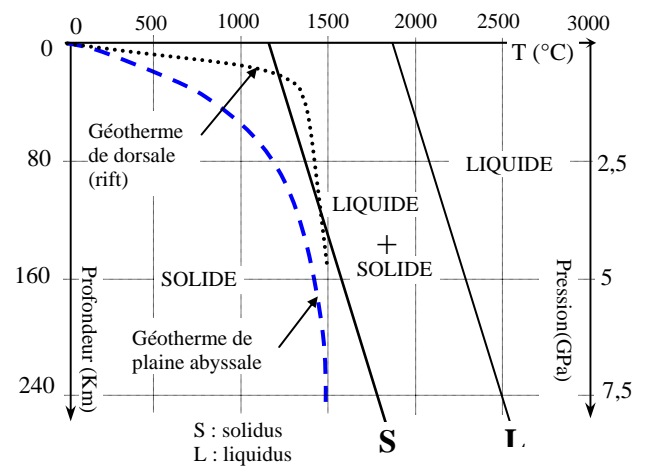
les sédiments du Permien et du Trias recouvrant granites et gneiss formaient une couche continue au moment de leur dépôt sur plusieurs centaines de kilomètres carrés

chronologie simplifiée et partielle - date du début de la période en millions d'années-

"période"	Ma
Quaternaire	-2
Miocène	-23
Oligocène	-34
Eocène	-55
Jurassique	-210
Trias	-245
Permien	-290

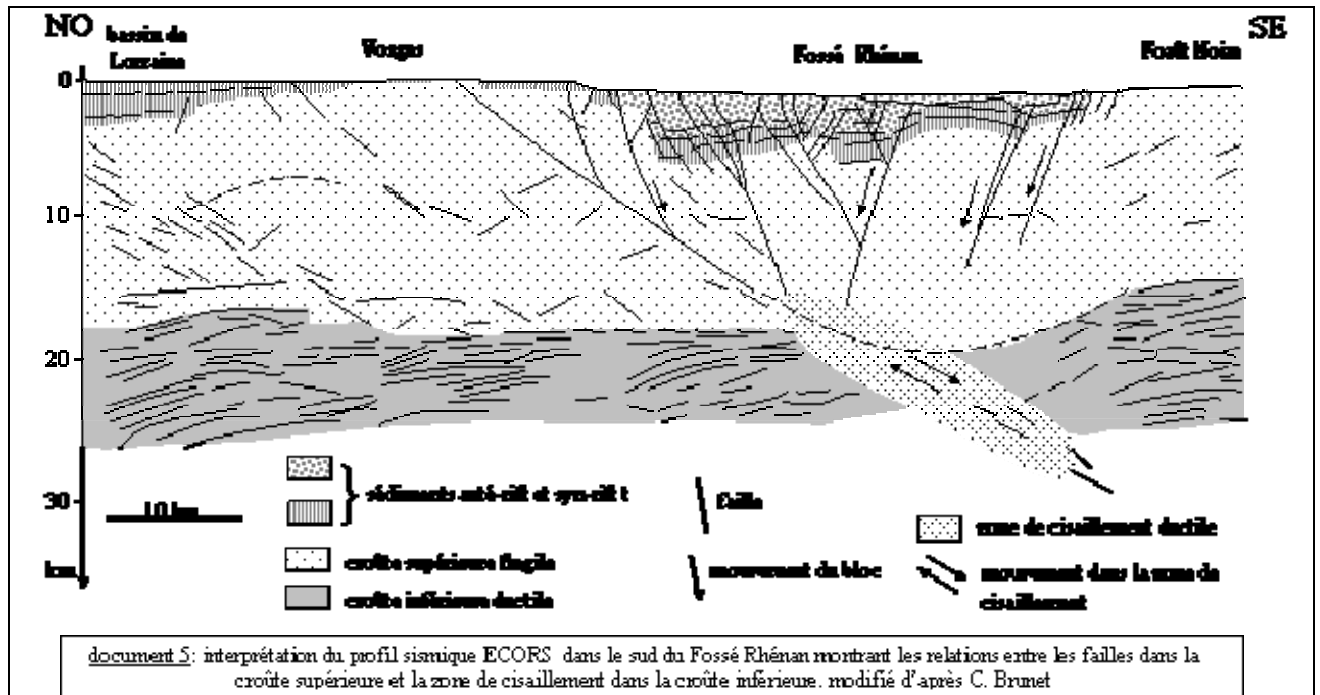


document 4B : diagramme permettant d'envisager l'état possible du manteau (données pour le manteau océanique)



document 4 C : données géothermiques de 3 domaines géologiques (EEDD INRP)

	gradient géothermique (°C /100 m)	température du fluide circulant (°C)
bassin sédimentaire	1 à 3	< 100
fossé d'effondrement	3 à 10	100 < T < 150
zone de subduction	10 à 50	> 150



1. En utilisant les données des documents 1 et 3 montrer que la région rhénane présente des caractéristiques d'un rift continental.
2. Représenter graphiquement la profondeur du Moho entre les points A et B repérés sur le document 2 (on prendra comme échelle de profondeur, 2cm pour 10 km).
3. Montrer, d'après votre représentation graphique précédente et les documents 4B et 5, que ce rift et le volcanisme associé résultent d'une montée du manteau suite à un étirement de la lithosphère.
4. En quoi le document 5 confirme-t-il l'idée d'un océan Rhénan avorté ?
5. Expliquer l'absence de sédiments permo-triasiques sur la partie de la Forêt-Noire représentée sur le document 3.
6. En utilisant les données pertinentes des documents 3, 4 et 5, expliquer l'existence de sources chaudes dans cette région. Quelle application technique peut-on envisager dans le cadre du développement durable ?

Exercice 4 ACTIVITE DES DORSALES OCEANIQUES ET EFFET DE SERRE

Par ses activités, l'Homme contribue à modifier l'effet de serre qui résulte du fonctionnement naturel de notre planète. On se propose de montrer une relation entre l'activité des dorsales océaniques et l'effet de serre.

En utilisant de manière pertinente les documents suivants, et à l'aide de vos connaissances, vous résoudrez les trois problèmes exposés ci-dessous :

- **1° problème : Dorsales lentes et rapides**

En mettant en relation les documents 1 et 2, montrer que les dorsales Pacifique et Atlantique ont des vitesses différentes. Vous vous repêrerez sur la carte en suivant les lignes AB et CD pour ce qui concerne la période du Crétacé.

- **2° problème : Impact des dorsales sur l'effet de serre**

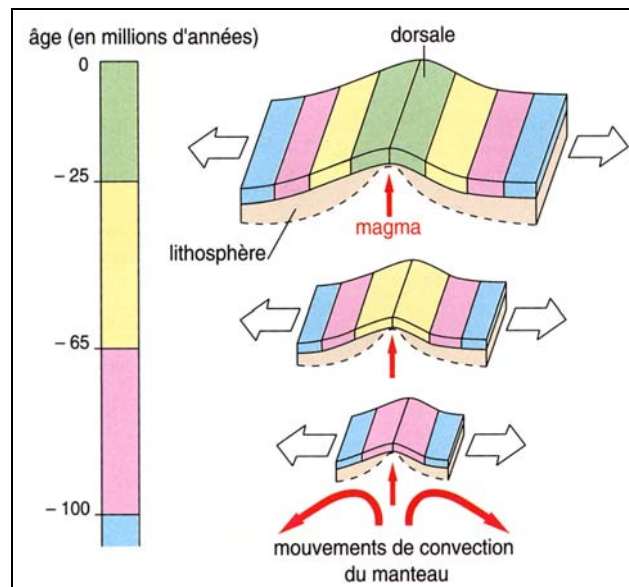
Mettre en relation les informations des documents 3 et 4 pour montrer que les modifications climatiques de la période du Crétacé peuvent être corrélées à l'activité des dorsales océaniques, par le biais de variations de l'effet de serre. Vous traduirez l'ensemble du mécanisme mis en évidence par un schéma fonctionnel.

- **3° problème : Intervention humaine et tendance climatique naturelles**

Après avoir rappelé comment l'Homme modifie l'effet de serre, indiquer, en justifiant votre réponse, si l'impact des activités humaines va dans le sens de l'évolution naturelle du climat.

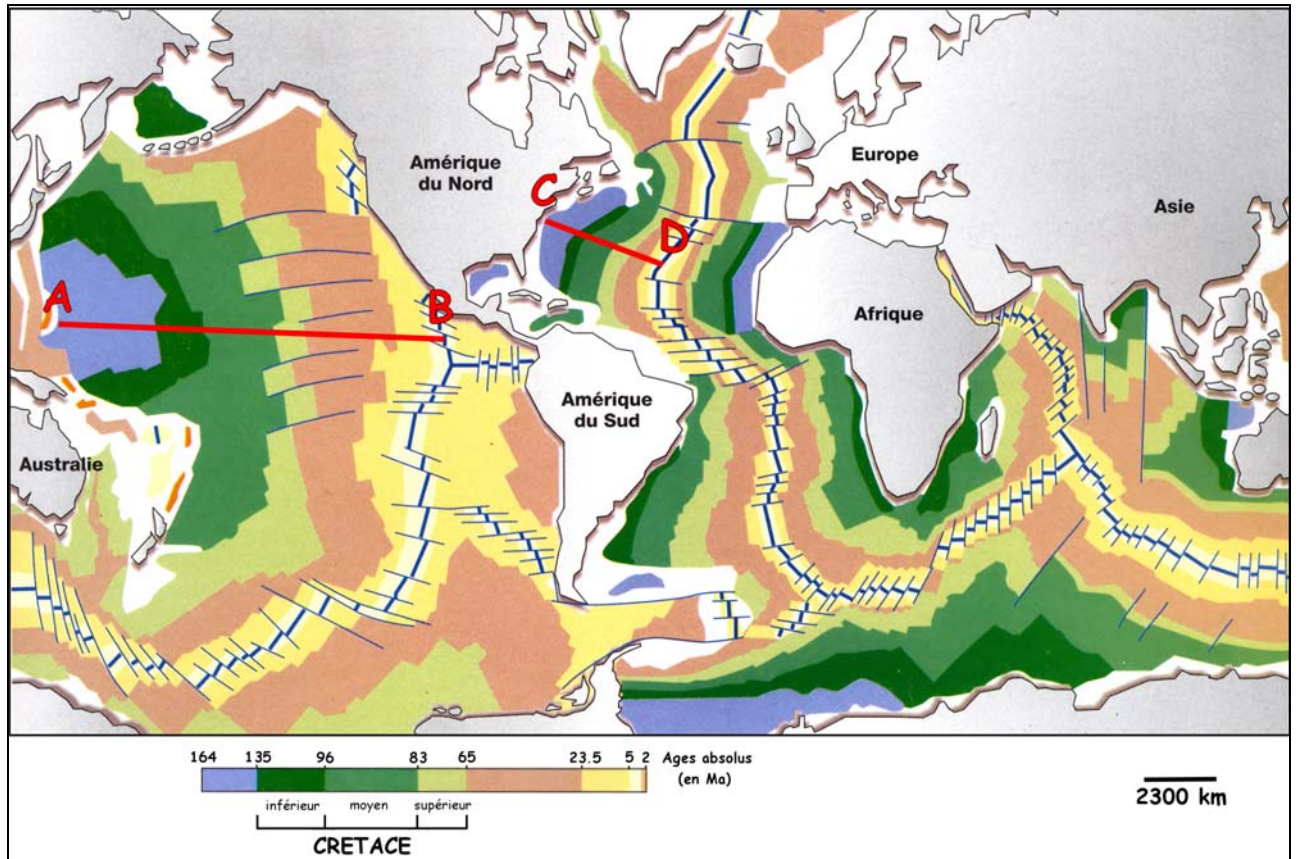
* * *

- **Document 1 : Mécanisme de l'accrétion océanique en « double tapis roulant »**



(in : SVT 1°S - Ed.Bordas - 2001)

- **Document 2** : Age des plus vieux sédiments océaniques au contact du basalte de la lithosphère océanique



(d'après : SVT 1°S - Ed. Hatier - 2001)

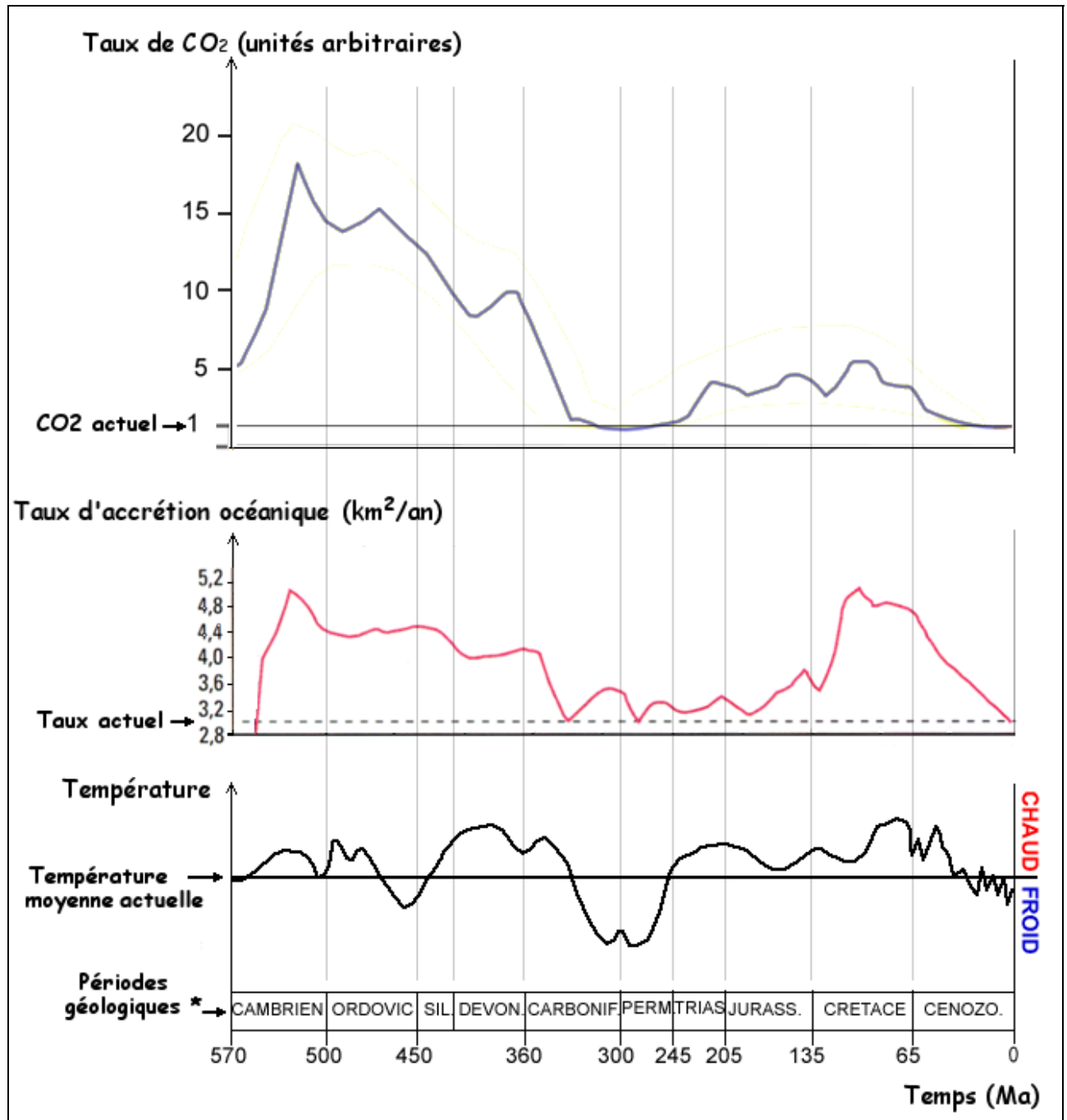
- **Document 3** : Composition des gaz d'un magma de volcan d'un rift actuel (volcan Erta Ale des Afar)

Gaz	CO ₂	SO ₂	H ₂	CO	O ₂	N ₂
%	57,09	28,89	5,71	2,20	0,74	5,34

On supposera identique la composition gazeuse des magmas du paléovolcanisme des rifts anciens.

(in : Comprendre et enseigner la planète Terre - Coll. - Ed. Ophrys - 1989)

- **Document 4** : Variations de quelques paramètres de la Terre au cours du temps



* ORDOVIC. : Ordovicien - SIL. : Silurien - DEVON. : Dévonien - CARBONIF. : Carbonifère - PERM. : Permien - JURASS. : Jurassique - CENOZO. : Cénozoïque

(d'après : P. Thomas & J. Gaillardet - <http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre>)

SESSION 2008

OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

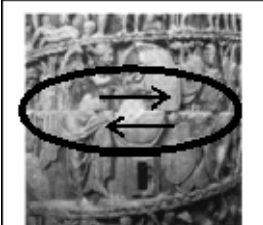
**ACADEMIES D'AMIENS,
CRETEIL, PARIS
et VERSAILLE.**

Proposition de corrigé et barème.

Exercice 1 : « des roches sédimentaires à la tectonique des plaques ».

	Eléments de réponse attendus	barème
1	<p>→ Les documents 2a, 2b 2c et 3a, 3b, 3c permettent d'établir des analogies entre le sable d'une plage actuelle, Cavalière dans le Var (doc 3) et les grès de la falaise du château de Cassis (doc 2).</p> <p>→ Ces analogies conduisent à l'idée que les grès de Cassis correspondent à une paléoplage.</p> <p>→ Cette idée est renforcée par la présence dans les grès (document 2d) de fossiles d'organismes marins vivants actuellement (huîtres et oursins).</p> <p>→ Leur présence sous forme de débris de coquille ou de test souligne l'agitation du milieu de dépôt comme cela est le cas par le ressac des vagues sur une plage.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
2	<p>→ La présence associée aux rudistes de fossiles de madréporaires (doc 4b) permet d'envisager, que les rudistes avaient un mode de vie identique à ceux des coraux actuels.</p> <p>→ Le paléoenvironnement sédimentaire à l'origine de la formation du calcaire à rudistes du Cénomaniens de la Bédoule correspond à un environnement marin récifal.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p>
3	Justification du fait que la paléogéographie il y a – 95 millions d'années était inversée par rapport à l'actuel par mise en relation des deux conclusions précédentes avec la carte routière.	1
4	<p>→ Les données du paléomagnétisme (document 5) révèlent pour des roches (rhyolites) de la Provence et de la Corse du même âge (250 Ma) des directions des paléopôles différentes.</p> <p>→ Pour faire coïncider les directions des deux paléopôles, il faut fermer l'espace correspondant au bassin océanique algéro-ligure.</p> <p>→ On constate alors le parfait emboîtement des tracés AB et BC de l'isobathe –2 000m.</p> <p>→ Les données de sismique réfraction (document 6) révèlent une remontée du Moho traduisant la présence d'une croûte de nature océanique dans la partie centrale du bassin algéro-ligure (ou nord occidental méditerranéen).</p> <p>→ La disposition (document 7) des âges de cette croûte océanique en bandes d'âge croissant et symétriques par rapport à l'axe médian du bassin algéro-ligure traduit une expansion océanique entre -21 Ma et -17Ma.</p> <p>→ L'ensemble des données précédentes révèle que la position actuelle de la Corse et la Sardaigne résulte de la mise en place d'un espace océanique (le bassin algéro-ligure) qui a séparé le bloc continental Corso-Sarde du reste de la Provence.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
5	<p>→ La disposition spatiale des grès et du calcaire à rudistes dans la région de Cassis implique l'existence au Cénomaniens (-95Ma) d'un continent en lieu et place de la Mer Méditerranée actuelle. Il s'agit donc d'un bloc continental correspondant à la Corse et à la Sardaigne.</p> <p>→ Cela ne permet d'expliquer qu'en partie l'inversion de la géographie actuelle par rapport à celle du Cénomaniens car les documents proposés ne permettent pas de comprendre la disparition de l'espace marin qui existait au nord de Cassis.</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
6	<p>Le taux d'expansion océanique maximum de cette portion de la mer Méditerranée est :</p> <p>$10^6 \text{ cm} / 5 \cdot 10^6 \text{ années} = 2 \text{ cm} \cdot \text{an}^{-1}$</p> <p>1,8 cm sur la carte, utilisation de l'échelle ($1,8 \times 6 \cdot 10^6 = 10,8 \cdot 10^6 \text{ cm}$) en 5 millions d'années.</p>	1

Exercice 2 : « Rome ne fut pas construite en un jour... »

Eléments de réponse attendus		barème								
<p>1. Identification de l'anomalie sur les colonnes impériales</p> <p>Les candidats entourent, voire indiquent le décalage visible sur la photographie présentant le détail du bas relief de la colonne de Marc Aurèle.</p>		<p style="color: red; font-weight: bold;">1</p>								
<p>2. Exploitation des sismogrammes et formulation d'une hypothèse explicative</p> <p>a – Comparaison de sismogrammes (doc. 2) :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Fiano Romano</th> <th style="width: 50%;">Fara Robina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Train d'ondes long (supérieur à 32 s), Amplitude plus grande, « Bruit de fond » présent et important.</td> <td>Train d'ondes court (6 à 8 sec), Amplitude plus faible, Tracé net, pas de « bruit de fond ».</td> </tr> </tbody> </table> <p>b – Comparaison des enregistrements sur sable et bois (doc. 3) :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Signal enregistré sur le sable</th> <th style="width: 50%;">Signal enregistré sur le bois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Train d'ondes long (plus de 0,6 unités de temps) Amplitude plus grande</td> <td>Train d'ondes court (0,3 unités de temps) Amplitude plus faible</td> </tr> </tbody> </table> <p>c – Mise en relation des données et formulation d'une hypothèse explicative :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La station sismique de Fiano Romano se situe sur des alluvions récentes (que l'on peut supposer non indurées). Elle a enregistré un signal dont les caractéristiques sont semblables à celle du signal enregistré sur le sable dans le cas du modèle analogique. - La station sismique de Fara Sabina est située sur des roches sédimentaires indurées ; le séisme enregistré présente des caractéristiques voisines de celles du signal celui enregistré sur le bois (modèle analogique). - <i>Conclusion</i> : On peut supposer que la nature et/ou la cohérence (« dureté ») du sous-sol a une influence sur les paramètres physiques de l'enregistrement (durée, amplitude). 		Fiano Romano	Fara Robina	Train d'ondes long (supérieur à 32 s), Amplitude plus grande, « Bruit de fond » présent et important.	Train d'ondes court (6 à 8 sec), Amplitude plus faible, Tracé net, pas de « bruit de fond ».	Signal enregistré sur le sable	Signal enregistré sur le bois	Train d'ondes long (plus de 0,6 unités de temps) Amplitude plus grande	Train d'ondes court (0,3 unités de temps) Amplitude plus faible	<p style="color: red; font-weight: bold;">1,5 (2 éléments sur les 3)</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">0,5</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">1,5</p>
Fiano Romano	Fara Robina									
Train d'ondes long (supérieur à 32 s), Amplitude plus grande, « Bruit de fond » présent et important.	Train d'ondes court (6 à 8 sec), Amplitude plus faible, Tracé net, pas de « bruit de fond ».									
Signal enregistré sur le sable	Signal enregistré sur le bois									
Train d'ondes long (plus de 0,6 unités de temps) Amplitude plus grande	Train d'ondes court (0,3 unités de temps) Amplitude plus faible									
<p>3. Explication de l'anomalie constatée sur la colonne de Marc Aurèle</p> <p>a – Saisie d'informations (doc. 1 à 4) :</p> <p>Le déplacement horizontal des blocs de marbre est bien visible sur la colonne de Marc Aurèle, aucun n'est observé sur la colonne de Trajan.</p> <p>La colonne de Marc Aurèle est localisée sur des alluvions sableuses, celle de Trajan sur des grès.</p> <p>b – Mise en relation des informations :</p> <p>Les séismes enregistrés montrent des ondes de plus ou moins grande amplitude. Leurs effets doivent être variables en fonction des roches du sous-sol. Les conséquences sur les édifices construits sur des roches non cohérentes (sables non indurés) sont plus importantes que sur des roches cohérentes telles que le grès (sables indurés).</p> <p>Les différences observées entre les colonnes d'Aurèle et de Trajan sont liées à un effet de site (<i>La notion d'effet de site n'est pas exigible, on acceptera toute formulation traduisant cette idée</i>).</p>		<p style="color: red; font-weight: bold;">0,5</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">1,5</p>								
<p>4. Séisme dans les Apennins en 1915</p> <p>a – Saisie d'informations (doc. 4 et 5) :</p> <p>Les dommages les plus importants sont observés près du fleuve Tibre, sur des alluvions récentes non consolidées. Dans les zones de roches indurées ou volcaniques, les dégâts sont moins importants.</p> <p>b – Interprétation :</p> <p>Tout comme pour les cas étudiés dans les documents 1 et 2, les conséquences d'un séisme dépendent de la cohérence des roches du sous-sol.</p>		<p style="color: red; font-weight: bold;">1</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">0,5</p>								
<p>5. Préconisations relatives à l'urbanisation de Rome</p> <p>Les préconisations peuvent être de trois ordres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réaliser une étude du sous-sol : nature, cohérence des roches, prise en compte de l'altération des roches qui entraîne parfois une perte de cohérence de ces dernières ; - dans la zone urbanisée couvrant les alluvions du Tibre : renforcer les bâtiments, rénover voire remplacer des édifices dont la construction ne répond pas aux normes parasismiques ; - en zone non urbanisée, surtout alluvionnaire, respect de la réglementation parasismique pour les constructions, interdire certaines zones à la construction. <p>* <i>Le maximum des points est attribué lorsque le candidat présente une préconisation relative aux roches du sous-sol <u>et</u> une autre relative aux constructions (normes parasismiques).</i></p> <p style="text-align: center;">Proposition de curseur</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">0.5</th> <th style="width: 25%;">1</th> <th style="width: 25%;">1.5</th> <th style="width: 25%;">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Un seul des aspects (roches ou constructions) est présenté, de manière incomplète.</td> <td>Un seul des aspects (roches ou constructions) est correctement formulé.</td> <td>2 préconisations (roches et constructions) dont l'une est seulement évoquée.</td> <td>2 préconisations (roches et constructions) correctement formulées ;</td> </tr> </tbody> </table>		0.5	1	1.5	2	Un seul des aspects (roches ou constructions) est présenté, de manière incomplète.	Un seul des aspects (roches ou constructions) est correctement formulé.	2 préconisations (roches et constructions) dont l'une est seulement évoquée.	2 préconisations (roches et constructions) correctement formulées ;	<p style="color: red; font-weight: bold;">2</p>
0.5	1	1.5	2							
Un seul des aspects (roches ou constructions) est présenté, de manière incomplète.	Un seul des aspects (roches ou constructions) est correctement formulé.	2 préconisations (roches et constructions) dont l'une est seulement évoquée.	2 préconisations (roches et constructions) correctement formulées ;							

Exercice 3 : L'Islande et la géothermie

Questions	Eléments de correction	Barème
Question 1	<p>Document 1 : Disposition des roches volcaniques (bandes parallèles selon la direction NE-SE, les plus récentes en Islande centrale, les plus anciennes en périphérie). Géothermie plus élevée en Islande centrale, accompagnée d'activité hydrothermale (Source d'eau chaude) Donc axe de la dorsale orienté NE-SE, passant par l'Islande centrale.</p> <p>Document 2 : Vecteurs "déplacement relatif" des deux stations situées en Islande Est et Ouest = Même direction mais sens opposé. Donc contexte distensif caractéristique de la dorsale.</p>	<p>2</p> <p>1</p>
Question 2	<p>Calcul à partir du document 3 : Tout calcul correct comme <u>par exemple</u> : A l'aplomb de la dorsale, l'isotherme 1000° recoupe l'horizontale passant par la profondeur 5 km donc $GR1 = 1000/5 = 200 \text{ °C/km}$. A 15 Km de la dorsale, l'isotherme 1000° recoupe l'horizontale passant par la profondeur 14 Km donc $GR2 = 1000/14 = 71 \text{ °C / km}$.</p> <p>Mise en relation Tout raisonnement mettant en relation le résultat du calcul et les champs de température observables dans le document 1. Exemple : $GR1 > GR2$, ce qui est compatible avec la disposition des champs "haute température" et l'hydrothermalisme (Islande centrale) du document 1 d'où l'activité géothermique importante.</p>	<p>1</p> <p>2</p>
Question 3	<p>Document 4 : A l'aplomb de l'Islande une anomalie négative des vitesses de propagation des ondes sismiques, aussi bien en surface (au dessus de 500Km), qu'en profondeur (Manteau inférieur, au dessus de la limite noyau-manteau). Cette anomalie négative traduit une anomalie thermique positive.</p> <p>Document 5 : La composition des basaltes reflète directement celle du manteau source. Sur le diagramme isotopique Nd/Sr, les laves produites par l'activité des points chauds et celles produites par l'activité de la dorsale Atlantique occupent des champs très différents, alors que les laves d'Islande occupent une place intermédiaire. On peut donc supposer que le magmatisme islandais résulte de l'interaction entre l'activité d'une dorsale et d'un point chaud. Ainsi l'anomalie thermique profonde repérée dans le document 4 s'explique par l'existence d'un panache mantellique d'origine profonde (point chaud)</p> <p>Conclusion: La géothermie en Islande s'explique par un contexte géologique singulier: Elle correspond à la partie émergée d'une dorsale est située à l'aplomb d'un point chaud.</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>

Exercice 4 : NAURU, la formation d'une ressource géologique non renouvelable et sa gestion désastreuse

Questions	Eléments de correction	Barème
Question 1	<p>Document 1 : Nauru est une île située dans l'océan Pacifique (lithosphère océanique)</p> <p>Document 2 : Du stade 1 au stade 3 il y a enfouissement de l'île.</p> <p>En s'éloignant de l'axe de la dorsale, la lithosphère océanique se refroidit. Son épaisseur et sa densité augmentent, par conséquent la lithosphère océanique s'enfonce progressivement, il y a subsidence.</p> <p>L'île située sur cette plaque s'enfonce aussi.</p>	<p align="center">0,5</p> <p align="center">2</p> <p align="center">0,5</p>
Question 2	<p>Document 4 :</p> <p>Arguments en faveur : Très grande diversité des « guanaes ». Des milliards à se poser actuellement sur l'île, ils devaient être encore plus nombreux lorsqu'il n'y avait pas l'homme.</p> <p>Arguments contre : Il aurait fallu des circonstances « exceptionnelles » (sécheresse, nourriture etc...) pour les oiseaux.</p> <p>L'épaisseur (30 mètres) du gisement impossible avec les déjections des oiseaux (1 cm d'épaisseur en 300 ans)</p>	<p align="center">1</p> <p align="center">1</p>
Question 3	<p>Document 3 : Détail du calcul.</p> $V_{\text{minéral}} = 1/3 V_{\text{total}}$ $V_{\text{minéral}} = 1/3 \times 24 \times 21 \cdot 10^6 = 1,68 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ <p>Masse volumique de x = $\mu x = m_x / V_x$ soit $m_x = \mu x \times V_x$</p> <p>Résultat</p> <p>Donc $m_x = 3,2 \times 1,68 \cdot 10^8 \text{ m}^3 = 5,37 \cdot 10^{11} \text{ Kg} =$ 5,37.10⁸ Tonnes</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">1</p>
Question 4	<p>Document 5</p> <p>deux erreurs argumentées par exemple :</p> <p>Gestion des ressources : Exploitation entière, rapide du minerai en peu de temps (environ 30 ans) (pas de gestion à long terme).</p> <p>Gestion financière : Aucun investissement sur place pour créer une activité économique locale.</p> <p>Environnement : Pas de réaménagement des carrières (paysage de désolation) ; pollution.</p>	<p align="center">2 X 1</p>