

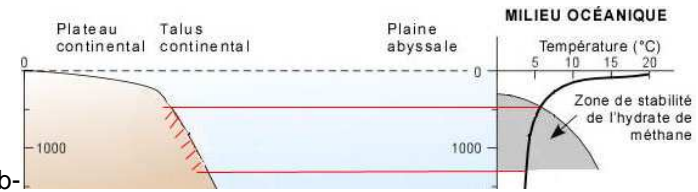
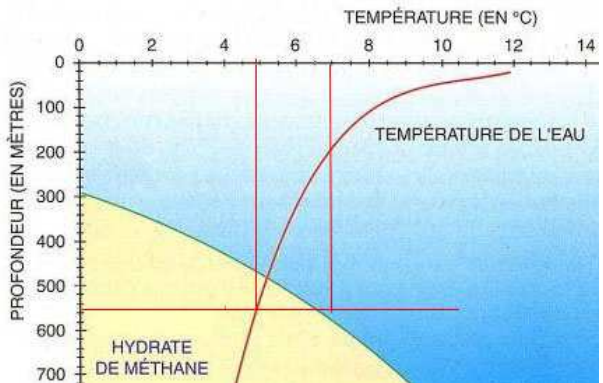
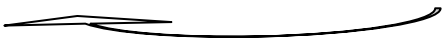
SESSION 2009

OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

**ACADEMIES D'AIX
MARSEILLE, CORSE,
GRENOBLE, LYON,
MONTPELLIER & NICE**

Proposition de corrigé et barème.

Exercice 1 : Hydrates de méthane

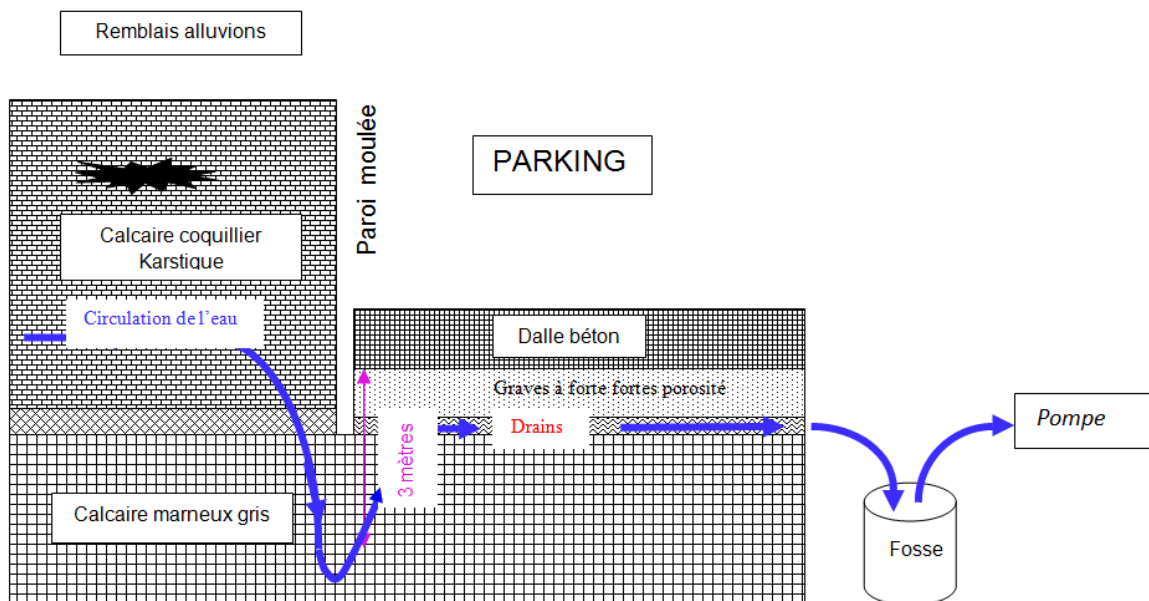
	Saisie d'informations	Interprétations	Points
1	<p>a- H de M en bordure des océans (doc 2) + présence de phytoplancton(doc1)+ conditions de t° et de P (vale urs non attendues) où ils sont stables (doc3)</p>  <p>b- limite supérieure à 500 m (croisement géotherme et limite de stabilité)</p>	Talus continental	<p>0,5 0,5 0,5 0,5</p> <p>1</p>
2	<p>- Raisonnement (comparaison en GJ ou en Gtep) Consommation énergétique mondiale annuelle : $3,4 \cdot 10^{11}$ GJ Quantité d'énergie contenue dans les réserves de méthane : $1,1 \cdot 10^{14}$ GJ - Nombre d'années de réserve : 324 ans exactitude du résultat (+ ou - 2 ans)</p>		<p>1</p> <p>1</p>
3	<p>Détermination graphique</p>  <p>-A 550m et 7°C, les H de M ne sont plus stables -donc il y a libération de méthane (gazeux) -dans l'atmosphère</p>		<p>1</p> <p>0,5 0,5 0,5</p>
4	<p>Doc 6: Corrélation entre les 3 courbes Le méthane est un GES Réchauffement ---> libération CH4 ---> ↗ température</p>  <p>Idée d'emballement du phénomène</p>		<p>0,5</p> <p>0,5 causalité 1 0,5 causalité 2</p> <p>1</p>

Exercice 2 :

« Les travaux de construction d'un parking souterrain »

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p>Question 1 <u>Documents 1, 2, 3 et 4a :</u> - Le parking est à creuser dans un sous sol hétérogène qui contient une nappe d'eau dont le niveau est élevé. - Le calcaire coquillier karstique : RQD faible Vitesse d'avancement de la foreuse rapide → calcaire fracturé. - Le calcaire coquillier est perméable.</p>	<p><u>Risques</u> : humidité, inondation, effondrement</p>	<p>1,5</p>
<p>Question 2 Utilisation du doc 5 Voir document page suivante</p>	<p>Tout trajet cohérent sinon 0</p>	<p>1</p>
<p>Question 3 Paroi moulée</p> <p><u>Documents 1, 2, 3 et 4a</u></p> <p>Calcaires marneux sous le parking sont résistants (ils résistent à la vitesse d'avancement de la foreuse), homogènes (ils ont un RQD très élevé) et peu perméables.</p>	<p>La solution impose un système de protection imperméable mais les parois devront supporter la pression exercée par la nappe.</p> <p>Les calcaires marneux situés juste sous le parking ont des caractéristiques qui permettent d'ancrer solidement une paroi moulée étanche</p>	<p>1 et 1</p>
<p>Plancher drainant <u>Document 4b</u></p> <p>La modélisation de la distribution de la pression interstitielle montre que celle-ci diminue, en pied de paroi / pression moyenne qui s'exerce sous la nappe, à la même profondeur</p>	<p>La dépression constatée au pied de la paroi sécurise l'ancrage des parois et garantit la stabilité de l'ouvrage. De l'eau sous pression peut s'infiltrer dans les roches sous la nappe. L'eau pourra contourner le pied des parois et remonter sous le parking d'où la nécessité de créer un plancher drainant</p>	<p>1 et 1</p>
<p><u>Document 5 :</u> Le plancher drainant est constitué de drains surmontés par une roche très poreuse puis par une dalle de béton</p>	<p>Celui-ci « récupère » les eaux infiltrées en dessous et les draine à l'extérieur de l'ouvrage dans une fosse. Un réservoir d'eau est constitué juste au dessus par le niveau de graves.</p>	<p>1 et 1</p>

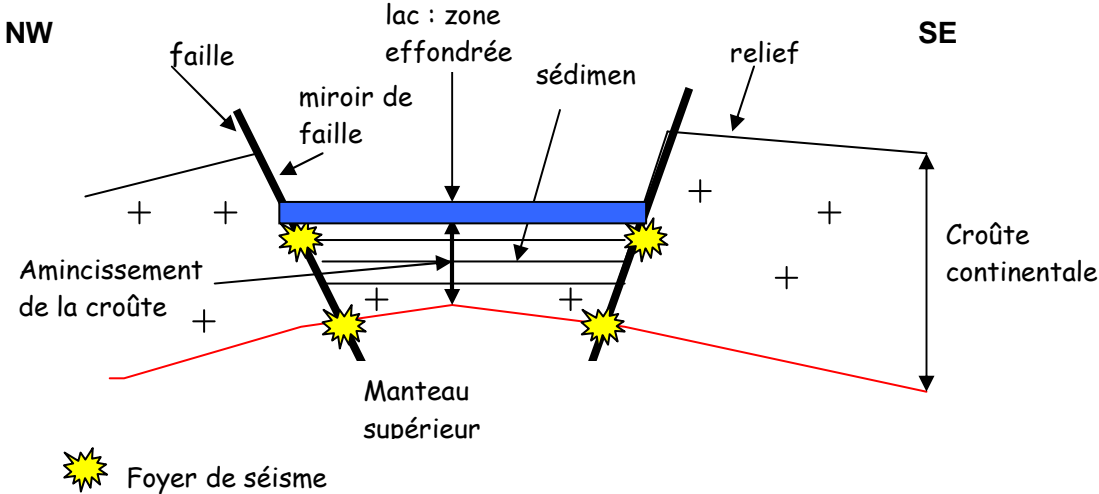
Document 5 à rendre avec la copie



Exercice 3 : Un rifting en provence au Permien ?

	Saisie d'informations/Interprétation	Barème
1.	• Roches sédimentaires, roches magmatiques et roches métamorphiques	0,5
2.	2.1. • Correspondances 3A/4C, 3B/4A, 3C/4D, 3D/4D	0,5
	2.2. • Ces analogies permettent de penser que les argilites du Permien du Bassin de l'Argens se sont déposées dans un bassin, sous une faible tranche d'eau (présence de rides de courant) et fréquemment soumis à l'assèchement (présence de fentes de dessiccation, de pistes d'animaux aériens (amphibiens, reptiles), traces de gouttes de pluie), en milieu continental . D'autres arguments (document 2) sont en accord avec ce paléo-environnement (présence de roseaux, terriers, pistes de vers, chenaux fluviaux) • Référence au principe d'actualisme	1 0,5
3.	3.1. • Epaisseur maximale de sédiments dans le Bassin permien est de 1350 m soit plus d'un kilomètre de roches sédimentaires détritiques	0,5
	3.2. • Comment expliquer le dépôt de plus de mille mètres de sédiments dans un bassin sédimentaire très peu profond et fréquemment soumis à l'assèchement ?	1
4.	- Indices tectoniques :	0,5
	• structures introduisant un décalage décimétrique à métrique dans la stratification : faille (documents 5A et 5A')	0,5
	• le rejet horizontal de ces failles correspond à une extension : faille normale (documents 5A et 5A')	0,5
	• Le permien sédimentaire est " encadré " par des failles (= graben) (document 1) (failles EW n'affectant pas le Trias)	0,5
	- La présence de failles normales compatibles avec un mécanisme d'extension. permet de supposer que la subsidence qui affecte le bassin permien est entretenue par le jeu de ces failles Cette subsidence est à l'origine de l'enfoncement du bassin ce qui permet le dépôt d'une grande épaisseur de sédiments sous une faible tranche d'eau.	0,5
5	5.1. • Indices volcaniques :	0,5
	• Présence d'une structure microlitique (phénocristaux, microlites et verre), caractéristique des roches volcaniques (document 6C et 6D)	0,5
	• Prismation (documents 6A et 6B), disposition fréquente des coulées de lave.	0,5
	5.2. • Utilisation du diagramme P-T	0,5
	• Pour obtenir la fusion (apparition d'une phase liquide), il faut que le solidus (courbe de fusion commençante) soit franchi	0,5
	• Une augmentation de température peut permettre le franchissement du solidus et permettre la fusion des roches de la croûte continentale. (Un autre mécanisme possible est l'hydratation de la croûte continentale, ce qui abaisse la température de fusion.)	(ou 0,5)
	• La remontée de l'asthénosphère en relation avec l'amincissement lithosphérique peut expliquer cette augmentation de température nécessaire à ce franchissement.	0,5
6.	• Série sédimentaire détritique continentale puissante mise en place dans un bassin sédimentaire subsident. Ces sédiments proviennent de l'érosion des épaules du rift.	0,5
	• Présence de failles normales compatibles avec un mécanisme d'extension. On peut supposer que la subsidence qui affecte le bassin permien est entretenue par le jeu des failles normales que l'on observe en bordure du bassin. Il s'agit donc d'une subsidence tectonique .	0,5
	• Présence d'un volcanisme abondant en relation avec l'amincissement crustal et la remontée de matériel asthénosphérique chaud qui réchauffe la base de la croûte continentale et qui engendre sa fusion. Cette fusion est à l'origine du volcanisme rhyolitique de l'Estérel.	0,5

Exercice 4 : Le lac Baïkal, un site géologique majeur

Éléments de correction	Barème
<p>Question 1 : Inscription du lac Baïkal au patrimoine mondial de l'UNESCO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le volume du lac Baïkal est de environ 650 km de longueur x 50 km de largeur moyenne x 0,73 km de profondeur moyenne, soit environ 23 000 km³ - L'eau du lac Baïkal représente entre 20 et 25 % des réserves d'eau douce de surface du globe. 	2
<p>Question 2 : Lac Baïkal et tectonique des plaques</p> <p>a. Arguments en faveur de l'interprétation des géologues</p> <p>Identification des données constituant des arguments en faveur de l'interprétation « la région du lac Baïkal correspond à un rift » :</p> <p>-données topographiques</p> <p>« <i>Le lac Baïkal correspond a une région effondrée</i> » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - introduction : très grande profondeur du lac (jusqu'à 1637 m de profondeur) ; - doc 3 : relief qui bordent le lac ; - doc 4 : les bassins très profonds dans l'axe du lac : jusqu'à 7 km de sédiments. <p>-données tectoniques et sismiques</p> <p>« <i>Le lac Baïkal est bordé de failles normales actives</i> » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - doc 4 : le lac Baïkal est bordé de failles ; - doc 5 : de très nombreux séismes de forte magnitude sont répartis le long des failles, ces failles sont actives ; - doc 3 : miroirs de failles qui bordent le lac ; - doc 5 : disposition des sphères focales : ces failles sont des failles normales d'extension. <p>-données gravimétriques</p> <p>« <i>La croûte continentale présente un amincissement dans l'axe du lac, il existe une remontée de manteau plus dense dans l'axe du lac</i> » :</p> <ul style="list-style-type: none"> - doc 6 : les anomalies de bouger élevées dans l'axe du lac. <p>Identification des données constituant des arguments en faveur de l'interprétation d'un rift continental :</p> <ul style="list-style-type: none"> - doc 1 : Le lac n'est pas situé à la frontières des plaques tectoniques, il a une position intraplaque. <p>b. Identification des données qui permettent de dater le début du rifting</p> <ul style="list-style-type: none"> - doc 4 : Les plus vieux sédiments des bassins sont d'âge oligocène. <p>c. Schéma interprétatif d'une coupe AB de la région Baïkal</p> 	1,5 2 1 1 0,5 2