


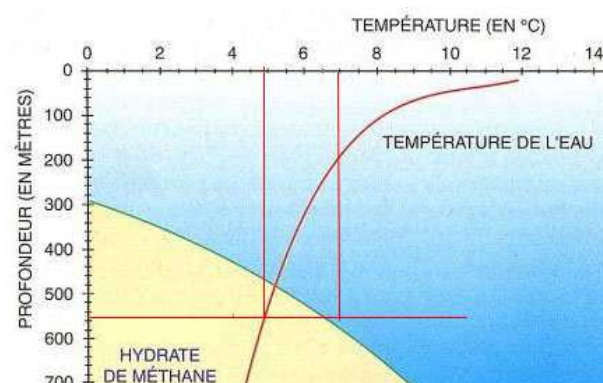

SESSION 2009

OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

**ACADEMIES DE
GUADELOUPE, GUYANE
& MARTINIQUE**

Proposition de corrigé et barème.

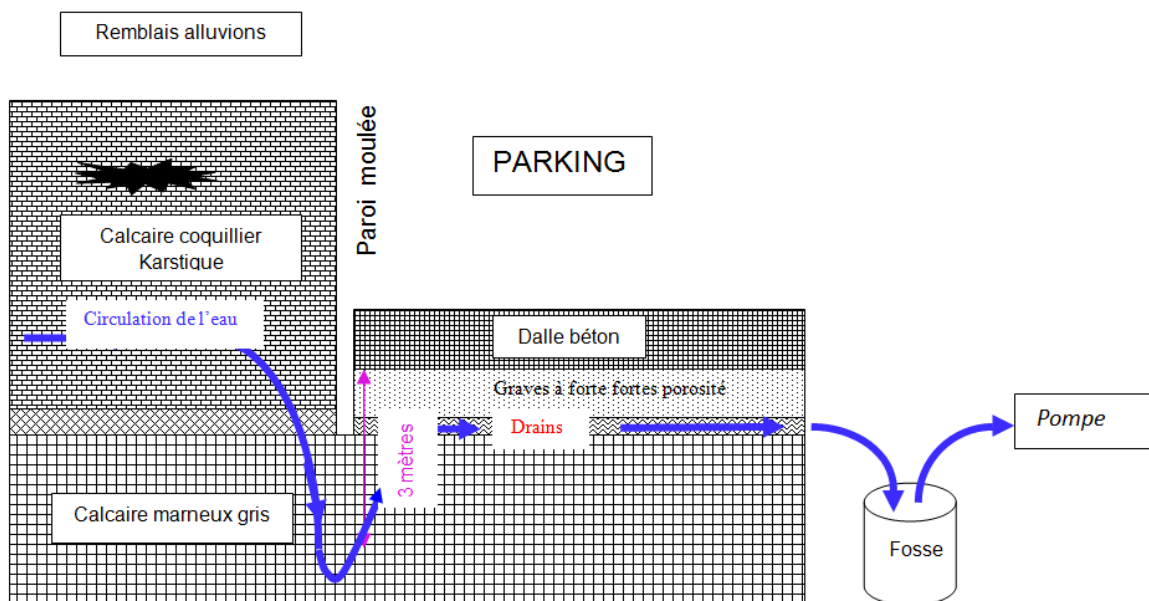
Exercice 1 : Hydrates de méthane

	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</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
2	<p>- Raisonnement (comparaison en GJ ou en Gtep)</p> <p>Consommation énergétique mondiale annuelle : $3,4 \cdot 10^{11}$ GJ</p> <p>Quantité d'énergie contenue dans les réserves de méthane : $1,1 \cdot 10^{14}$ GJ</p> <p>- 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</p> <p>-donc il y a libération de méthane (gazeux)</p> <p>-dans l'atmosphère</p>		<p>1</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
4	<p>Doc 6: Corrélation entre les 3 courbes</p> <p>Le méthane est un GES</p> <p>Réchauffement ---> libération CH4 ---> ↗ température</p>  <p>Idee d'emballement du phénomène</p>		<p>0,5</p> <p>0,5 causalité 1</p> <p>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>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><i>La dépression constatée au pied de la paroi sécurise l'ancrage des parois et garantit la stabilité de l'ouvrage.</i> <i>De l'eau sous pression peut s'infiltrer dans les roches sous la nappe.</i> 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 : Les diamants

	Saisies d'informations	Interprétations	Points	
1.	<p>Document 1 : Les diamants sont formés de carbone. Ils ont la même composition chimique que le graphite, mais ont une structure cristalline différente.</p> <p>Document 2 : On obtient la structure cubique (donc diamant) selon les températures et les pressions auxquelles le carbone est porté. Le géotherme continental permet au carbone de former du diamant pour des températures entre 1200°C et 1400°C, et des pressions supérieures à 40 kB, soit des profondeurs supérieures à 150 km.</p> <p>Document 3 : Le carbone n'est présent qu'en très faible quantité dans le manteau terrestre : 0,1 % à peine. Or, le manteau terrestre est le seul à présenter les conditions de T° et P requises pour former des diamants à part ir du carbone.</p>	<p>Les diamants ne peuvent donc se former qu'à de grandes profondeurs : dans le manteau. Celui-ci étant pauvre en carbone, ce qui explique la rareté de cette formation.</p>	0,5	0,5
2	<p>Documents 5 et 2 : Sous les vieux cratons, la lithosphère est portée à plus de 200 km de profondeur. A cette profondeur, les T° sont comprises entre 1200°C et 1300°C, et les pressions entre 40 et 60 k B. D'après le document 2, ces conditions permettent la formation de diamants à partir du carbone.</p> <p>Document 4 : La croissance des diamants prend plusieurs millions d'années, ce qui explique leur localisation : sous les vieux cratons où le manteau lithosphérique n'a pas été remanié au cours du temps par des phénomènes tectoniques.</p>	<p>Les vieux cratons réunissent la stabilité et les conditions de pression et température permettant la formation de diamants.</p>	1	0,5
3.	<p>Document 6 : - Un magma kimberlitique se forme lorsqu'un point chaud vient perforer la racine lithosphérique d'un vieux craton, les diamants présents dans la racine sont arrachés par le magma et remontés en surface</p> <p>Document 7 : - En surface, les diamants sont inclus dans des roches volcaniques appelées kimberlites, ils sont plus anciens que ces roches.</p> <p>Documents 2 et 7 : Le changement d'état du carbone (diamant en graphite) ne peut se faire que si les pressions et températures changent très progressivement. Or, l'ascension des laves kimberlitiques est extrêmement rapide.</p>	<p>Les magmas kimberlitiques arrachent des diamants à la base des vieux cratons et les font remonter très rapidement en surface sans les faire changer d'état</p>	1	1
4.	<p>La rareté des diamants s'explique par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la très faible quantité de carbone dans le manteau ; - la formation des diamants uniquement sous les racines des vieux cratons ; - la probabilité qu'un point chaud vienne perforer la racine d'un vieux craton. 			1,5

Exercice 4 : L'activité de la Terre à l'origine de catastrophes pour l'humanité

Notions attendues	Barème
<p>1. Deux vecteurs correctement tracés Convergence ou subduction Coulissage</p>	2
<p>2. Variation brutale de la longitude et de la latitude de la station correspondant à un déplacement brutal : rupture au niveau d'une faille. Mise en relation de cet évènement avec le tsunami de décembre</p>	1
<p>3. Coraux émergés alors qu'ils vivent sous plusieurs mètres d'eau (retrait de l'eau ou régression) Modification de la topographie de cette zone Remontée du bloc asiatique suite à l'activité tectonique au niveau des failles</p>	1
<p>4. Décrochement au niveau de la faille inverse (libération brutale d'énergie accumulée) Une bosse et un creux d'eau se forment sur plusieurs centaines de km La bosse d'eau s'étale et le creux se remplit (réajustement gravitaire) Ce réajustement crée de grands mouvements d'eau de proche en proche.</p>	2
<p>5. a - graphique (graphique attendu en page 2 du corrigé).</p> <p>5. b - solution graphique exigée : 620 km.h^{-1} Environ 2h30min</p>	1 0,5 0,5
<p>6. Comme la vitesse de propagation du tsunami est fonction de la profondeur, le temps mis par le tsunami pour atteindre les côtes de la Thaïlande ne peut s'expliquer que par une propagation en eaux moins profondes.</p>	0,5
<p>7. Mesures de prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surveillance des signes précurseurs (bouées, satellites, ...) des séismes, - Education des populations, - Pictogrammes visuels, - Connaissances des voies d'évacuation... <p><i>On acceptera toute autre proposition pertinente.</i></p>	1,5 <i>Le maximum des points est attribué si 3 mesures adaptées sont proposées.</i>

Profondeur (m)	Vitesse (km.h-1)	Longueur d'onde (km)
10	36	10.6
50	79	23
200	159	48
2000	504	151
4000	713	213
7000	943	282

