


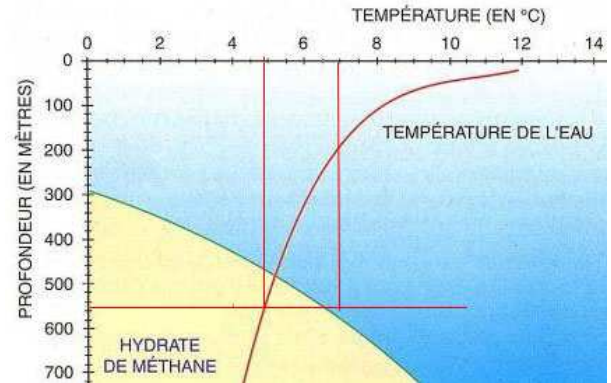
SESSION 2009


OLYMPIADES DES GEOSCIENCES

**ACADEMIES DE
BESANCON, DIJON,
NANCY-METZ, REIMS,
STRASBOURG**

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 (valeurs non attendues) où ils sont stables (doc3)</p>  <p>b- limite supérieure à 500 m (croisement géotherme et limite de stabilité)</p>	<p>Talus continental</p>	<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 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 0,5 0,5 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>Idée 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 »

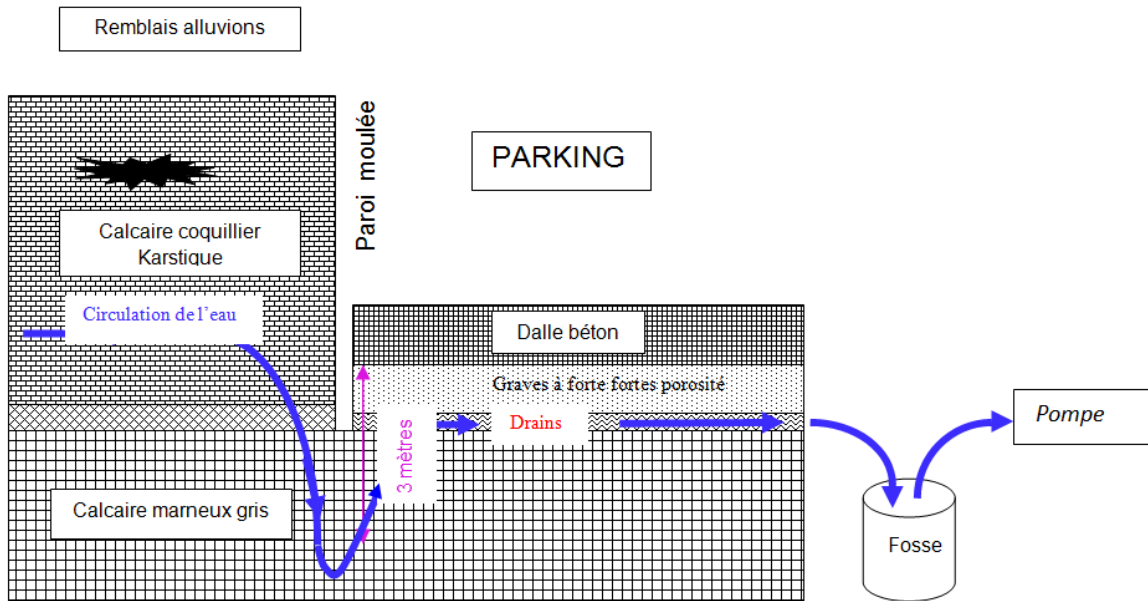
Saisies d'informations	Interprétation	Points
<p>Question 1 <u>Documents 1, 2, 3 et 4a :</u> - Le parking est à creuser dans un sous sol hétérogène qui contient une nappe d'eau dont le niveau est élevé. - Le calcaire coquiller karstique : <i>RQD faible</i> <i>Vitesse d'avancement de la foreuse rapide</i> → 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> Calcaires marneux sous le parking sont résistants (résistent à la vitesse d'avancement de la foreuse), homogènes (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> 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>

Document 5 : Le plancher drainant est constitué de drains surmontés par une roche très poreuse puis par une dalle de béton.

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 gravas.

1 et 1

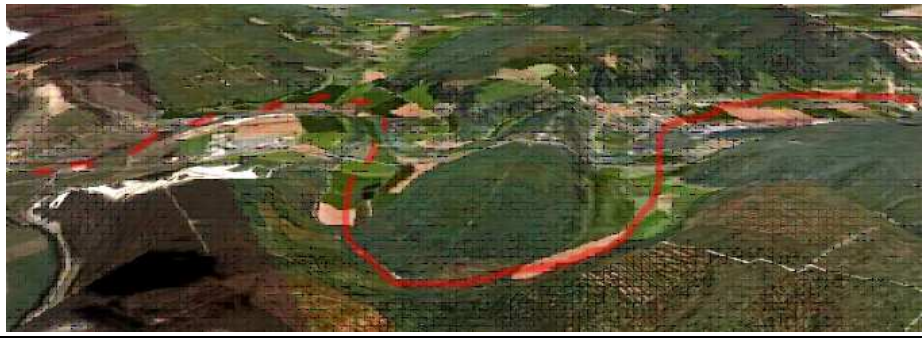
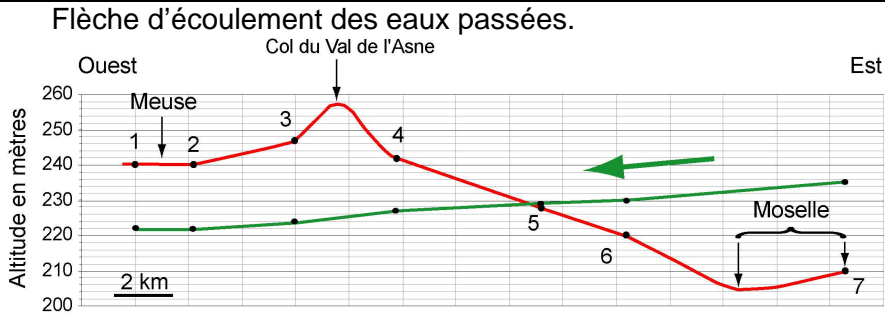
Document 5 à rendre avec la copie



Exercice 3 : l'exploitation des mines de potasse d'Alsace et son impact sur la nappe phréatique alsacienne

question	Réponses attendues	points
1 (Saisie d'informations)	<ul style="list-style-type: none"> - doc 1 : Le gisement exploité est la sylvinite, c'est un mélange de KCl, NaCl et de marnes insolubles. Seul le KCl est utilisé, le reste est stocké sur des terrils, 18,4 Mt ont été mis en terrils. - doc 2 : Le sel a été réparti sur 15 terrils dans le bassin potassique. Le tonnage en sel a diminué considérablement au cours du temps : en 97, plus de la moitié a disparu. - doc 3 : Le sel est très soluble et il est lessivé à chaque pluie puis entraîné en profondeur dans la nappe phréatique. Il se forme ainsi une langue salée dans la nappe qui dépasse la limite de potabilité (250 mg/L) à proximité du terril. - doc 4 : En 1990, il y a près de 2,5 Mt de NaCl dans la nappe phréatique alsacienne. - doc 5 : En 1990, deux immenses langues salées non potables s'étendent depuis les terrils vers le Nord. La pollution est considérable, 	5
2 (saisie d'informations)	<ul style="list-style-type: none"> - doc 6 : Les terrils sont à la source de cette pollution il faut donc les traiter. On peut accélérer la dissolution du sel avec des canons à eau et récupérer les infiltrations de sel dans un puits de fixation avant qu'elles ne partent dans la nappe. - doc 7 : D'autres terrils sont isolés de l'eau de pluie par une couche étanche recouverte d'une protection végétale. Le sel restant dans le terril ne peut plus être dissout et ne pollue plus la nappe. - doc 8 : En 2008, presque tous les terrils ont été traités par l'une ou l'autre des deux méthodes précédentes. Il n'en reste plus que 2 (Marie-Louise et Amélie-nord) en cours de traitement. 	3
3 (saisie d'informations)	<ul style="list-style-type: none"> - doc 4 : Les MDPA prévoient que la nappe redevienne normale en 2014. En 2008, la quantité de sel a été divisée par 10. Les traitements réalisés sont donc efficaces. - Doc 5 : Les deux langues salées ont fortement diminué entre 1990 et 2005 : les zones qui dépassent le seuil de potabilité sont confinées au secteur sud et il n'y a plus de salinité supérieure à 2000 mg/l. 	2

Correction : La capture de la Moselle

Questions	Élément de réponse attendu	Barème
1	<ul style="list-style-type: none"> - La Moselle traverse des terrains du socle Vosgien de composition granitique et métamorphique essentiellement, puis des terrains du Trias gréseux et du Jurassique carbonatés et argileux. - Les alluvions actuelles dans la Moselle sont donc de même nature que les terrains traversés : carbonatés, gréseux, granitiques, métamorphiques ... (argileux peut être évoqué par l'élève même si on sait que ces roches sont friables). - La Meuse traverse des terrains du Jurassique carbonatés et marneux. - Les alluvions actuelles dans la Meuse sont donc de la même nature que les terrains traversés : carbonatés (et argileux). <p><i>Identification des terrains traversés, d'après la carte :</i></p> <p><i>Nature des alluvions actuelles :</i></p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> - La nature des alluvions des zones 1 et 2 correspond à la nature des terrains traversés et aussi aux alluvions actuelles. - La zone 3 présente des alluvions de compositions gréseuse et granitique ce qui est surprenant vu le tracé actuel de la Meuse. - Les galets gréseux et granitiques ont pu être apportés par la Moselle lorsqu'elle se jetait dans la Meuse (avant la capture). 	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> - Le relief est similaire entre un méandre actuel et le Val de L'Asne. - Ceci laisse supposer qu'un méandre existait entre Toul et Pagny sur Meuse. Ce méandre aurait été emprunté par un cours d'eau qui raccordait la Moselle et la Meuse (Paléo-Moselle). - Exactitude du tracé 	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> - Points bien placés et reliés. (Voir graphique ci-dessous) 	<p>1</p>
5	<p style="text-align: center;">Flèche d'écoulement des eaux passées.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - La topographie permettait l'écoulement des eaux de la Moselle vers la Meuse (ce qui n'est plus possible à l'actuel) ce qui 	<p>0,5</p> <p>1</p>

	va dans le sens de la thèse des géologues.	
6	<ul style="list-style-type: none"> - Des alluvions anciennes datées de -270 000 à -250 000 ans sont retrouvées entre Toul et Pagny sur Meuse. Les alluvions plus récentes datées de -160 000 à -90 000 ans ne s'y trouvent plus. - La capture est datée entre -250 000 et -160 000 ans d'après ce document. 	0,5 0,5
7	<ul style="list-style-type: none"> - Sur le document 2B, le Paléo-Terrouin est un ancien affluent de la Meurthe dont la source était relativement proche de Toul et de la Paléo-Moselle. Son tracé ressemble à celui de la Moselle actuelle entre Toul et la Meurthe. - Le recul de la source du Paléo-Terrouin par érosion régressive d'après le document 8) aurait pu capturer la Moselle et la faire s'écouler vers la Meurthe. 	0,5 0,5
8	<ul style="list-style-type: none"> - Eléments de réponse attendus dans la synthèse : <ul style="list-style-type: none"> - Alluvions siliceuses retrouvées dans la Meuse ne peuvent provenir que de la Moselle. - Observation d'un paléo-méandre entre Toul et Pagny sur Meuse, traduisant le passage d'une ancienne rivière, éventuellement la Paléo-Moselle. - Profil du lit de la Paléo-Moselle permettant un écoulement des eaux de la Moselle vers la Meuse. 	0,5