

**SESSION 2010**

**OLYMPIADES  
ACADEMIQUES DES  
GEOSCIENCES**

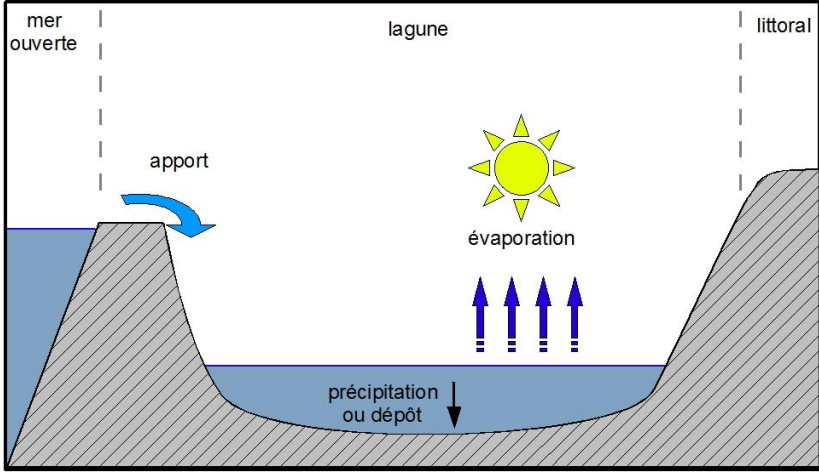
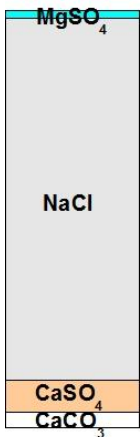
**ACADEMIES DE CORSE,  
GUADELOUPE, GUYANE,  
LA REUNION,  
MARTINIQUE, PARIS**

**Proposition de corrigé et barème.**

## EXERCICE 1

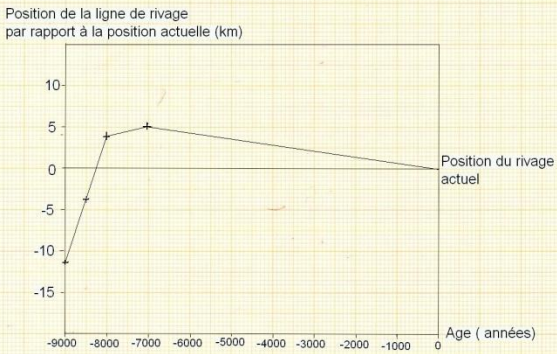
QUESTION	Saisies d'informations	Interprétations	Points
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3°C tous les 100 m</li> <li>- 60°C à 100°C</li> <li>- 50 m par Ma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les profondeurs de la fenêtre à huile : 2000 à 3 333 m (3 300)</li> <li>- 60 Ma</li> </ul>	<b>0,5</b> <b>0,5</b>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrélation entre les hauts niveaux marins et l'importance des réserves de pétrole.</li> <li>- Mise en relation des documents 2a et 2b, abondance des organismes planctoniques au moment de la transgression Cénomaniennes puis disparition.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transgressions favorables à la formation du pétrole</li> <li>- Accumulation d'une grande quantité de matière organique à l'origine du pétrole.</li> </ul>	<b>1</b> <b>1</b>
<b>3</b>	<p>Attentes du schéma :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Localisation du pétrole dans le sable (roche poreuse)</li> <li>- Localisation dans la zone anticlinale et à droite de la faille (structure tectonique favorable au piégeage)</li> </ul>		<b>1</b> <b>1</b>
<b>4</b>	<p>Citer 4 caractéristiques favorisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profondeur adéquate (2 à 3 km)</li> <li>- roche-mère mature</li> <li>- roche réservoir (sable) avec une couverture étanche (argiles)</li> <li>- marge passive et (ou) apport de sédiments = enfouissement rapide de la matière organique.</li> </ul>		<b>2</b>
<b>5</b>	<p>Caractéristiques des roches aux cinq points :</p> <p>Doc5b A, C, E proches de 100%, B et D proches de 0%</p> <p style="padding-left: 40px;">Avec PPS= - 50mV, PS = 0 mv (en A, C, E) PS = -50mV (en B et D)</p> <p>Doc5a Mud cakes correspondants au taux les plus faibles en argiles (donc riche en sable)</p>		<b>0,5</b> <b>0,5</b>
	<p>Attendus du dessin</p> <p>3 zones imperméables + 2 zones de roches poreuses</p> <p>roches réservoirs = les zones de roches poreuses.</p>		<b>1</b>
<b>6</b>	<p>Résultat final correct du calcul</p> <p style="padding-left: 40px;">106 794 339,6 barils</p> <p style="padding-left: 40px;">7 475 603 774 dollars</p>		<b>1</b>

## Exercice 2

Saisies d'informations	Interprétations	Points	
<b>Question 1</b>			
<p>Les informations suivantes tirées du doc 1...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• « ... d'eau de mer coupées de la mer »</li> <li>• « L'eau salée se retrouve piégée ... »</li> <li>• « ...va alors s'évaporer rapidement »</li> <li>• « Ces minéraux précipitent ... »</li> </ul>	<p>... permettent de retrouver la succession suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apports marins</li> <li>• Isolement de l'eau de mer (piégeage)</li> <li>• Évaporation</li> <li>• Précipitation des minéraux</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Les 4 conditions présentes</b> <b>Chronologie respectée</b></p> <p>La formation de la lagune est hors sujet</p>	<p><b>1</b> <b>0,5</b></p>	
 <p>Le schéma illustre la formation d'une lagune. À gauche, la mer ouverte est séparée de la lagune par un banc de sable. Une flèche bleue indique l'apport d'eau de mer. À droite, le littoral est représenté par une falaise. Au-dessus de la lagune, un soleil est dessiné, avec des flèches bleues pointant vers le haut, indiquant l'évaporation. Au-dessous de la surface de la lagune, des flèches bleues pointent vers le bas, indiquant la précipitation ou le dépôt de minéraux.</p>			
<p>On souhaite retrouver sur le schéma <b>les 4 conditions</b> de formation d'une évaporite quelque soit la représentation qui en est faite. L'isolement peut être représenté par une différence des niveaux de l'eau (comme sur le schéma ci-dessus) ou par une légende.</p> <p>Un schéma clair représentant la chronologie (remplissage, séparation, évaporation) peut être accepté.</p>			<p><b>1</b></p>
<b>Question 2</b>			
 <p>La stratigraphie des dépôts minéraux est représentée par une colonne verticale. De haut en bas, les couches sont : MgSO<sub>4</sub> (couche la plus épaisse), NaCl (couche moyenne), CaSO<sub>4</sub> (couche fine), et CaCO<sub>3</sub> (couche la plus fine).</p>	<p>La représentation doit mettre en évidence :</p> <p><b>L'ordre des dépôts</b> (légende nécessaire)</p> <p><b>L'épaisseur relative</b></p> <p>On n'attend pas une représentation exacte des épaisseurs</p>	<p><b>0,5</b></p> <p><b>0,5</b></p>	

<p><b>Doc 1b</b></p> <p>Le <b>CaCO<sub>3</sub></b> précipite pour une faible <b>densité</b> (concentration) de la solution...</p> <p>Le MgSO<sub>4</sub> précipite pour une forte densité...</p> <p><b>Doc 1a</b></p> <p><b>Différences de concentration</b> des ions dans l'eau de mer</p>	<p>Au cours évaporation, la <b>concentration</b> (ou salinité) <b>augmente</b> (augmentation de la densité).</p> <p>... c'est donc le <b>premier à se déposer</b>.</p> <p>...donc, il précipite en fin d'évaporation.</p> <p>On retrouve donc la série évaporitique correspondant à l'<b>ordre des précipitations</b></p> <p><b>L'épaisseur des dépôts dépend des teneurs (concentrations).</b></p>	<p>1</p> <p>0,5</p>
<b>Question 3</b>		
<p>Au Lias le BP est inondé À l'Éocène Bras de mer lèche le BP Mer presque fermée</p>	<p>Malgré l'absence d'information sur la profondeur, le BP semble correspondre à un <b>milieu lagunaire</b> à l'<b>Éocène</b> compatible avec la formation de gypse</p>	1
<p><b>Comparaison carte gisements et Éocène</b> Disposition du gisement du BP « épouse » la forme du bras de mer :</p>	<p><b>formation probable de ce gypse à l'Éocène</b></p>	1
<b>Question 4</b>		
<p><b>Noms + les formules</b> indiquent une perte en eau dans les molécules</p>	<p><b>Déshydratation</b> ou élimination de l'eau de la molécule</p> <p>Dessèchement refusé</p>	1
<p>Morceau de gypse + <b>Chauffage + broyage</b> (inverse accepté)</p>		
<b>Question 5</b>		
<p>Les cavités naturelles ou creusées par l'homme sont à l'origine de l'instabilité des terrains situés au dessus du gypse. Ces effondrements peuvent être provoqués par la <b>rupture brutale</b> de cavités d'anciennes carrières abandonnées.</p>	<p>D'après le schéma : <b>plusieurs couches</b> de gypse exploitées dans le BP plusieurs niveaux de dégradation</p> <p><b>Double origine des cavités</b></p>	1
	<p>Comblement des cavités artificielles (ou des fontis en cours de formation). Toute autre méthode tangible acceptée.</p>	0,5

### Exercice 3

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p>1)</p>  <p>Position de la ligne de rivage par rapport à la position actuelle (km)</p> <p>Position du rivage actuel</p> <p>Age ( années)</p> <p>Pour les positions du rivage en recul par rapport à l'actuel, mettre une valeur négative. Pour les positions en avancée sur les terres par rapport à l'actuel, mettre une valeur positive.</p>	<p>- de – 9 000 ans à – 7 000 ans le rivage a avancé vers la terre → élévation du niveau de la mer.</p> <p>- de – 7 000 ans à l'actuel le rivage a reculé vers la mer → diminution du niveau de la mer.</p>	2
<p>2) En France et aux USA, le niveau des mers a augmenté depuis 12 000 ans. Depuis 7 000 ans la ligne de rivage de la baie du Mont Saint Michel a reculé.</p>	<p>Si le niveau de la mer augmente, globalement les lignes de rivage doivent se déplacer vers les terres. On observe l'inverse dans la baie : il s'agit d'une particularité régionale.</p>	1
<p>3) L'Homme a eu la volonté d'assécher les marais (doc. 5) pour cultiver les polders (doc.1, 6). Pour cela, il a construit des digues empêchant la mer de pénétrer sur certains territoires.</p>	<p>En déplaçant la ligne de rivage, l'Homme a accéléré l'ensablement naturel de la baie du mont saint Michel.</p>	2
<p>4) Le sédiment B a une granulométrie moins fine que le sédiment A. Plus un sédiment est fin, plus la vitesse du courant doit être faible pour permettre sa sédimentation. Le flot est plus rapide que le jusant.</p> <p>Pour les particules les plus fines (sédiment A) la limite transport sédimentation montre une vitesse comprise entre 1,5 à 2 cm.s<sup>-1</sup>. Pour les particules les plus fines (sédiments B), la limite transport sédimentation montre une vitesse comprise entre 5 à 7 cm.s<sup>-1</sup>.</p> <p>On compte 4 couches de l'ensemble sédiment A+ sédiment B.</p>	<p>Le sédiment B est donc déposé par un courant plus rapide que le sédiment A. Le sédiment A est déposé par le jusant et le sédiment B par le flot.</p> <p>Le flot a une vitesse de 5 cm.s<sup>-1</sup> et le jusant une vitesse de 2 cm.s<sup>-1</sup></p> <p>Il a donc fallu 4 marées. La marée montante est chargée en sédiments. Le courant de flot permet d'abord la sédimentation B puis le courant de jusant la sédimentation A. Le courant de jusant n'est pas assez fort pour emmener les sédiments apportés.</p>	1  1  1
<p>5) Affirmation 1 rejetée : voir document 2. Affirmation 2 validée : voir documents 1, 2 et 5.</p>		1

Affirmation 3 rejetée : voir l'ensemble des documents.		
<b>6)</b> Le courant de chasse aura une vitesse à terme de $2 \text{ m.s}^{-1}$ . Pour les particules sédimentaires de la tange, cela correspond au domaine de l'érosion (enlèvement des terrains existants)	Le courant de chasse va emporter les sédiments déposés par la marée et sera suffisant pour éroder les formations déjà en place	1

### Exercice 4

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p><b>1. Document 2 :</b>            L'énergie qui permet de déplacer les masses d'eau océaniques résulte de l'interaction entre 2 forces :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'attraction universelle exercée par la Lune sur la Terre ;</li> <li>- la force centrifuge due à la rotation de la Terre sur elle-même.</li> </ul>		<p><b>2 pts</b></p>
<p><b>2. Document 1 :</b>  <i>Arguments attendus dans ce débat :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- économie de la consommation de 100 tonnes de charbon à l'heure, d'où une économie en fourniture énergétique.</li> <li>- énergie produite est égale à 5x60, soit 3% de l'électricité consommée par la Région Bretagne.</li> <li>- entretien des installations représente un coût important.</li> </ul>		<p><b>3 pts</b></p>
<p><b>3. Document 3 :</b></p> <p>Les marées provoquent une diminution de la vitesse de rotation de la Terre.</p>	<p>Si l'on capte l'énergie des marées, <b>on amplifie légèrement ce freinage</b> : la durée du jour augmente. Cette augmentation n'a pas été calculée dans le cas de l'exploitation de l'énergie marémotrice.</p> <p>Elle aurait pour effets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une augmentation des périodes d'alternance jour/nuit, donc une augmentation de la différence de température entre ces deux périodes.</li> <li>- Une modification climatique engendrée par des mouvements des enveloppes fluides (atmosphère et hydrosphère) avec par exemple des tempêtes plus fréquentes ou violentes.</li> </ul>	<p><b>1 pt</b></p> <p><b>2 pts</b></p>
<p><b>4.</b> A court terme, cette centrale permet de réduire la consommation de charbons, donc de combustibles fossiles. Le risque climatique en est donc réduit.</p> <p>A l'échelle des temps géologiques (milliards d'années), des conséquences quantitatives existent sans jamais avoir été chiffrées.</p> <p>L'utilisation de la force marémotrice semble donc une alternative intéressante à l'utilisation des énergies fossiles.</p>		<p><b>2 pts</b></p>