

**SESSION 2010**

**OLYMPIADES  
ACADEMIQUES DES  
GEOSCIENCES**

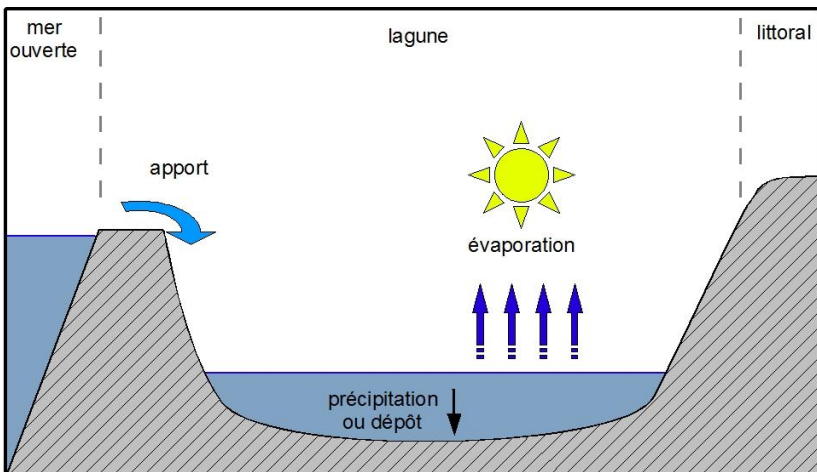
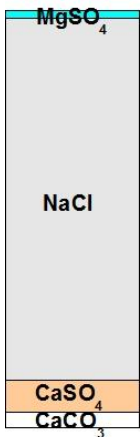
**ACADEMIES DE  
BORDEAUX, LIMOGES,  
ORLEANS-TOURS  
POITIERS, TOULOUSE,  
VERSAILLES**

**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 'littoral' (digue). Une flèche bleue indique l'apport d'eau de mer dans la lagune. Au-dessus de la lagune, un soleil est représenté, avec des flèches bleues pointant vers le haut, indiquant l'évaporation. À l'intérieur 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>		
<b>Question 2</b>		
 <p>Le stratigraphe montre quatre couches de minéraux empilées. De haut en bas, elles 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

	Points
<p><b>Question 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Largeur de la zone la plus chaude : 5 mm sur doc ; Raisonnement exposé Exactitude du résultat : <math>1,43^\circ \times 96 = 137 \text{ km}</math></li> <li>○ Débit du Gulf Stream = largeur en m <math>\times</math> profondeur <math>\times</math> vitesse (formule ou calcul bien posé) = 34,3 Sv (résultat correct avec unité)</li> </ul>	<p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p>
<p><b>Question 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Globalement, la salinité diminue de 34,95 à 34,83 g.L<sup>-1</sup></li> <li>○ Augmentation de la température au pôle → fonte des glaces → diminution de la salinité lien entre l'augmentation de la température et afflux d'eau douce</li> </ul>	<p><b>1</b></p> <p><b>1</b></p>
<p><b>Question 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérage des courants de l'Atlantique Nord concernés : courants 3 et 4</li> <li>○ Evolution des débits des 2 courants, avec valeurs chiffrées <ul style="list-style-type: none"> <li>– Courant 3 : le débit diminue de 8,1 Sv</li> <li>– Courant 4 : le débit diminue de 7,9 Sv</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>1,5</b></p>
<p><b>Question 4</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A(Ralentissement des courants de l'Atlantique Nord) --&gt; B(Air en provenance du pôle moins réchauffé)     B --&gt; C(Baisse des températures en Europe)             </pre> </div>	<p><b>1 (lien)</b></p> <p><b>1 (lien)</b></p>
<p><b>Question 5 : bilan</b></p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A(Hausse des températures) --&gt; B(Fonte de la calotte)     B --&gt; C(Baisse de la salinité)     C --&gt; D(Baisse de la densité des eaux (ou vitesse plus lente de plongements des eaux))     D --&gt; E(Diminution de la vitesse des courants dans l'Atlantique Nord)     E --&gt; F(Air polaire moins réchauffé)     F --&gt; G(Baisse des températures en Europe)             </pre> </div> <p>Chaîne de causalités complète</p>	<p><b>Liens</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>0,5</b></p>

### Exercice 4

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p><b>Question 1 :</b> Documents 1 et 2 : avant une éruption, il est possible d'observer un gonflement du volcan qui se traduit par une augmentation de la pente (inclinomètres),</p> <p>une augmentation de l'altitude et la distance entre 2 repères choisis sur le volcan (distance mètres + stations GPS)</p> <p>et une extension de fissures (extensomètres).</p> <p>Document 1 : le dispositif comporte également des caméras. ou Fonctionnement en continu du dispositif, dépouillement quotidien des données.</p> <p>Document 1 : le dispositif de surveillance comporte plusieurs instruments de chaque type</p>	<p>Le dispositif de surveillance permet de détecter un gonflement du Piton de la Fournaise qui précéderait une éruption</p> <p>Le dispositif permet d'observer un début d'éruption.</p> <p>Fiabilité et efficacité du dispositif.</p> <p>On peut détecter des manifestations localisées sur une partie du volcan seulement.</p>	<b>3,5 pts</b>
<p><b>Question 2 :</b> Document 3 : l'instrument mesure des déplacements d'un curseur solidaire d'une extrémité d'une fissure par rapport à une piste de carbone solidaire de l'autre extrémité.</p>	<p>L'instrument détecte les écartements au niveau d'une fissure. C'est donc un extensomètre.</p>	<b>1 pt</b>
<p><b>Question 3 :</b> Document 4 : avant l'éruption du 20/07/2006 on a enregistré une activité sismique intense, des écartements de fissures et une déformation du volcan.</p> <p>Avant l'éruption du 21/09/2008, on a enregistré uniquement une activité sismique irrégulière.</p>	<p>Les manifestations enregistrables précédant les 2 éruptions ne sont pas identiques. On ne peut donc avoir un enchaînement-type d'événements précédant une éruption qui soit immédiatement identifiable</p> <p>Parfois, un seul signe (crise sismique) annonce l'éruption, ce qui rend plus difficile son interprétation.</p>	<b>2,5 pts</b>  <b>1 pt</b>
<p><b>Question 4 :</b> Document 5 : des villages, une route nationale et des chemins de randonnée sont situés à proximité du volcan et ont été atteints par des coulées de lave lors d'anciennes éruptions</p>	<p>Lorsqu'une éruption est prévue :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'un système d'alerte efficace auprès de la population</li> <li>• Interdiction de randonner dans la zone du volcan</li> <li>• Route nationale barrée</li> <li>• Evacuation des villes et villages proches du Piton de la Fournaise</li> <li>• Toute autre proposition pertinente (3 éléments attendus)</li> </ul>	<b>2 pts</b>