

SESSION 2011

**OLYMPIADES
ACADEMIQUES DES
GEOSCIENCES
d'AMIENS, CAEN, LILLE,
RENNES, ROUEN et
VERSAILLES.**

Proposition de corrigé et barème.



	Propositions	Réponses exactes	Réponses attendues : Documents utilisés, arguments, connaissances ou calculs	Barème
Q1 : Comment peut-on qualifier le type de frontière entre les plaques africaines et eurasiennes ?	Convergente Divergente Coulissante Active Passive	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Documents utilisés 1b, 2a, 2b, 3, 4.	1 pt
Q2 : En utilisant les données du document 5 quel est l'ordre de la vitesse d'expansion de l'océan atlantique ? Justifiez.	Quelques mm.an^{-1} . cm.an^{-1} dizaines de cm.an^{-1}	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Justification Tout calcul justifiant cm.an^{-1} Ex : $\frac{5\,400\text{ km} \times 10^5}{175\text{ Ma} \times 10^6} = 3\text{ cm.an}^{-1}$	1 pt
Q3 : La formation des Açores est :	antérieure au Jurassique Jurassique à Miocène Paléocène à l'actuel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Documents utilisés 4, 5	1 pt
Q4 : Hypothèse(s) sur la formation des Açores ; les îles sont d'origine :	Volcanique Tectonique Sédimentaire	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Documents utilisés 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8	1 pt

<p>Q5 : D'après le doc 8, l'ordre des étapes de l'éruption de 1630 après JC est :</p>	<p>1,2,3,4,5 5,4,3,2,1 5,3,4,1,2 5,1,3,4,2 5,1,4,3,2</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		<p>1 pt</p>
<p>Q6 : Quels sont, parmi ces différents critères, ceux qui permettent d'identifier les minéraux d'une lame mince en microscopie polarisante ?</p>	<p>La taille La forme La couleur La composition Le clivage Les macles</p>	<p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p>		<p>1 pt</p>

<p>Q7 : Quel est l'ordre de cristallisation des minéraux M1, M2, M3, des microlithes et de la pâte ?</p>	<p>M1,M2, M3, microlithes, pâte</p> <p>M3, M2, M1, microlithes, pâte</p> <p>M2, M1, M3, microlithes, pâte</p> <p>M3, M2, M1, microlithes, pâte</p> <p>microlithes, pâte, M2, M1, M3</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>			<p>1,5 pt</p>	
<p>Q8 : D'après les documents 9 et 10, à quelles températures peuvent se produire les cristallisations de la biotite (B) et de la sanidine (S) ?</p>	<p>1100 à 1200 ° C</p> <p>900 à 1000 ° C</p> <p>850 à 900 ° C</p> <p>600 ° C</p>	<p>B</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>S</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>			<p>0,5 pt</p>
<p>Q9 : Les températures de cristallisation de la biotite et de la sanidine sont-elles compatibles avec la réponse 7 ?</p>	<p>Oui</p> <p>Non</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p>Justification :</p> <p>Ces minéraux sont dans le même intervalle de température de cristallisation (co-refroidissement), donc la biotite peut cristalliser avant la sanidine et en même temps.</p>		<p>1 pt</p>	

Q 10 : D'après les données tomographiques les Açores sont issues :	du fonctionnement d'un point chaud	<input checked="" type="checkbox"/>	Documents utilisés 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12	1 pt
	du fonctionnement du rift de Terceira	<input checked="" type="checkbox"/>		
	du fonctionnement d'une zone de subduction	<input type="checkbox"/>		
	du fonctionnement d'un point chaud associé à un rifting	<input type="checkbox"/>		

EXERCICE 2

DONNÉES	BARÈME	INTERPRÉTATION	BARÈME
Question 1			
<p>Document 1 : Le Bosphore relie la Mer Noire à la Mer de Marmara et la Méditerranée. Sa profondeur est au maximum de 85 mètres.</p>	0,5	Si le niveau des mers baisse de plus de 85 m les échanges entre les deux mers sont impossibles.	0,5
<p>Document 2 : La plate forme de La Mer Noire est entaillée de canyons au niveau du débouché du Bosphore.</p>	0,5	Un écoulement brutal d'eau a pu se produire de la mer de Marmara (donc de la Méditerranée) vers la Mer Noire.	0,5
<p>Document 3 : Des unités drapantes avec des coquilles marines reposent en discordance sur des dépôts alluviaux et deltaïques.</p>	0,5	Il y a eu un brusque changement de la nature des eaux.	0,5
<p>Document 4 : Des fossiles marins reposent sur des fossiles d'eau douce.</p>	0,5	Confirmation du doc 3 : Il y a eu un changement de la nature des eaux. Des eaux marines ont envahi des eaux douces.	0,5
<p>Document 5 : La grotte Cosquer, dont l'entrée est située actuellement sous le niveau de la mer Méditerranée, contient plusieurs œuvres peintes et gravées attestant son occupation par l'Homme.</p>	0,5	Le niveau de la mer Méditerranée devait donc se situer plus bas il y a plus de 7000 ans. Il y a eu depuis une remontée importante des eaux de la Méditerranée (au moins 36 mètres).	0,5
<p>Document 6 : Une population située en Ukraine semble avoir brutalement migrée.</p>	0,5	Un événement semble avoir chassé les populations du sud de l'Ukraine (rives de la mer Noire).	0,5
<p>Bilan : L'ensemble des ces données sont concordantes. Elles étayent, confirment la Théorie de Ryan et Pittman.</p>			1
Question 2			
<p>Document 3 : Les coquilles marines reposant sur les dépôts alluviaux sont datées de 7600 ans BP.</p>	1	Il y a 10400 ans la mer Noire était encore un « lac » d'eau douce.	1
<p>Document 4 : Les fossiles d'eau douce les plus récents sont datés de 10400 ans. Les fossiles d'eau de mer sont datés de 7150 ans.</p>		Il y a 7150 ans la mer Noire est constituée d'eau salée.	1
<p>Document 6 : Migration datée de -7500 ans +/- 200 ans</p>		L'événement est plus récent que 10400 ans et plus vieux que 7150 ans.	1

EXERCICE 3

Question 1 : En 1929, un géologue classa le verre libyque comme un fragment de poterie en verre. Discuter cette hypothèse en vous appuyant sur les données fournies par les documents 4a et 4b.

Saisies d'informations	Interprétations	Points
Outil en verre libyque taillé par l'Homme daté d'environ 200000 ans.	L'échantillon de verre Libyque est plus vieux que l'invention du verre par l'Homme	1
Or on sait que les mésopotamiens et les égyptiens fabriquaient du verre [...] vers 4000 av. J-C selon certains auteurs.		
Le verre libyque ne peut donc pas être un fragment de poterie créé par l'Homme.		0.5

Question 2 : En comparant les caractéristiques du verre libyque (doc.1 & 2) aux données des documents 5a et 5b discuter l'hypothèse d'une origine volcanique.

Saisies d'informations	Interprétations	Points
Verre libyque et obsidienne composés de verre contenant de la silice	point commun en faveur de l'origine volcanique.	1.25
Les obsidiennes contiennent 70.41% de SiO₂	Le verre libyque possède plus de SiO ₂ que les obsidiennes.	
Le verre libyque contient 98.42% de SiO₂		
Le verre de Libye n'est donc pas d'origine volcanique.		0.5

Question 3 : En comparant les caractéristiques du verre libyque (doc.1 et 2) aux données fournies par les documents 6, 7, 8a et 8b, argumenter la possibilité d'une origine météoritique.

Saisies d'informations	Interprétations	Points
Le verre libyque contient de 4 à 5 ng/g d'iridium.	L'origine du verre de Libye serait en lien avec la chute d'une météorite à la surface de la Terre (en Egypte)	1
La teneur en iridium des chondrites est d'environ 500 ng/g		
Présence d'un cratère d'impact dans la zone du gisement de verre		
Le désert de Lybie constitué de sable et d'affleurement de grès	compositions quasi identiques	1
Le verre de Libye est composé à 98.42% de SiO ₂		
Le grès nubien est composé à 99,6 % de grains de quartz (SiO ₂)		
les teneurs en germanium et en gallium du grès sont les mêmes que celles du verre de Lybie.		
L'impact d'une météorite peut provoquer la fusion du substratum (ici le grès nubien)	Le verre de Libye aurait pour origine la fusion du grès nubien	0.5

Question 4 : Exploiter les données minéralogiques de documents 9 et 10 pour réfuter ou confirmer l'hypothèse d'une origine météoritique évoquée dans la question 3.

Saisies d'informations	Interprétations	Points
Présence de Stishovite dans le verre libyque	Donc le verre libyque se serait formé à haute pression	1
La Stishovite est stable à très haute pression (chiffres)		
	Argument en faveur d'un impact météoritique.	
Présence de Baddeleyite dans le verre libyque	Donc verre libyque formé à très haute température (> à 1700°C)	1
La formation de baddeleyite nécessite [...] à très haute température. (supérieure environ à 1700 °C !)		
La silice commence à fondre vers 1700°C		
	Argument en faveur de la fusion du grès nubien suite à l'impact d'une météorite	0.25
La présence de Stishovite (minéral de très haute pression) et de baddeleyite (minéral de haute température) confirme l'hypothèse selon laquelle le verre de Libye serait issu de la fusion du grès nubien provoquée par l'impact d'une météorite.		0.5

Question 5: Discuter, en vous appuyant sur le document 3, la compatibilité de la localisation du cratère observé dans le document 7 par rapport du gisement de verre libyque.

Saisies d'informations	Interprétations	Points
Le cratère n'est pas à l'endroit du gisement de verre libyque	Des morceaux de substratum peuvent être éjectés par le choc de la météorite.	0.5
« Les lits de deux anciennes rivières traversaient ses portions ouest et est ».	Les morceaux de verre ont pu être transportés par les rivières loin du cratère à l'endroit du gisement.	0.5
L'hypothèse météoritique peut être validée malgré la distance entre le gisement de verre libyque et le cratère.		0.5

BAREME GENERAL DE L'EXERCICE

Question 1	(/1.5)	
Question 2	(/1.75)	
Question 3	(/2.5)	
Question 4	(/2.75)	
Question 5	(/1.5)	
TOTAL	10	

EXERCICE 4

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p>Question 1 : Mouvements/glissements de terrain Inondations Coulées de boue Chocs mécaniques liés à l'action des vagues Effondrement d'une partie de la falaise</p>		1 pt
<p>Question 2 : Nom : (C4b) C4c = craie blanche à silex noirs noduleux ou plats. Datée du Coniacien (moyen) à supérieur. Soit environ - 88 à - 87 Ma.</p>		0,5 pt 0,5 pt
<p>Question 3 Document 4a La craie est une roche poreuse, les falaises sont fissurées. La craie se dissout dans l'eau chargée en CO₂</p> <p>En période de gel, l'eau se transforme en glace et augmente de volume. Des mesures de température ont montré qu'il gèle plus fort au pied des falaises qu'au sommet.</p> <p>La mer creuse la base de la falaise.</p>	<p>L'eau s'infiltré dans les pores de la craie et par les fissures. La craie est dissoute par l'eau de pluie chargée en CO₂.</p> <p>Lorsque l'eau gèle, cela écarte les fissures et fait éclater la craie, surtout à la base des falaises.</p> <p>Le haut de la falaise, déjà fissuré, n'est plus soutenu</p> <p>C'est l'action conjuguée de l'eau (gel et dissolution) et des vagues qui provoque l'éboulement d'une partie de la falaise.</p>	1 pt 1 pt 1 pt 0,5 pt
<p>Question 4 Document 4b 90 000 m³ : 50 m x 6.000 m x 0,30 m/an 4 500 m³ : 5% de silex x 90 000 m³ V craie : 90 000 - 4500 = 85 500 m³.</p>		1 pt
<p>Question 5 : Perré : digue parallèle au rivage au pied de la falaise. Épis en bois, en palplanches, en béton, métalliques : perpendiculaires à la côte, ils retiennent les galets mobiles au pied des falaises. Casquette : enrochements et remblaiements du pied de la falaise. La falaise est recouverte par une casquette en béton.</p>	<p>limite l'érosion de la base des falaises par les vagues. Durée de vie et efficacité très faibles. L'accumulation des galets protège, partiellement, la base des falaises de l'érosion. Faible efficacité. Le pied de la falaise est protégé de l'action des vagues. La casquette en béton protège la craie de l'action des eaux d'infiltration. Bonne efficacité, très cher.</p>	1 pt 1 pt 1,5 pt