

Corrigé sujet eau sur Mars

Source	Données	Points	Interprétations	Points
À l'échelle de la Planète Mars : Analyse de la calotte				
Doc 1	La calotte polaire Nord de Mars est étendue en hiver et beaucoup plus réduite en été.	0,5	En fonction des saisons, une faible quantité de glace d'eau se forme ou disparaît.	0,5
Doc 2	La calotte résiduelle serait composée en grande partie de glace d'eau alors que la calotte étendue en contiendrait peu.	0,5		
Doc 3	La pression atmosphérique est très faible $6 \cdot 10^2$ Pa L'atmosphère martienne contient très peu d'eau 0,021%	0,5	Mise en relation avec le document 5 : sur Mars sauf dans des conditions très particulières, l'eau ne peut pas exister à l'état liquide	1
Doc 4	Température moyenne de -50°C . Elle varie entre -100°C et -10°C . Elle peut atteindre $+20^{\circ}\text{C}$ dans des conditions particulières d'orientation et de saison.	0,5		
À l'échelle du paysage: analyse des formes d'érosion et de sédimentation				
Doc 6	On observe sur Mars des structures ressemblant à des glissements de terrain.	0,5	Ces structures peuvent s'expliquer par la formation saisonnière d'eau liquide dans le sol lorsque la température augmente.	0,5
Doc 7	En fonction des saisons, on observe sur des flancs de vallées orientées au Sud des structures ressemblant à des glissements (écoulements ?) de terrain.			
Doc 8	Écroulement et glissement de terrain dus à la gravité ou à de l'eau.		Les glissements de terrain peuvent être provoqués par la gravité ou des flux d'eau.	0,5
			Mise en relation des documents 6, 7 et 8 : Les glissements de terrain observés sur Mars peuvent être provoqués par gravité avec ou sans eau.	0,5
À l'échelle de la roche : analyse minéralogique				
Doc 9	De vieux terrains contiennent des argiles, minéraux dont la formation nécessite de l'eau liquide.	0,5	De l'eau à l'état liquide a existé à la surface de Mars dans le passé	0,5
Doc 10	On observe à la surface de Mars des accumulations de sulfates de plusieurs mètres d'épaisseur.	0,5	Il est possible que les sulfates de Mars se soient formés dans l'eau comme c'est le cas sur Terre.	0,5
Doc 11	Sur Terre des sulfates se forment par précipitation dans l'eau.			
À l'échelle de l'affleurement : analyse des figures sédimentaires				
Doc 12	On observe sur Mars des roches présentant un litage oblique similaire à celui que l'on observe dans des sédiments terrestres formés dans des zones de courants d'air ou d'eau liquide.	0,5	Des écoulements d'eau liquide ou d'air peuvent avoir formé ces stratifications sur Mars	0,5

Synthèse	De nos jours, il est impossible que de l'eau à l'état liquide existe à la surface de Mars, sauf éventuellement dans le sol avec des conditions géographiques particulières à la saison la plus chaude. De l'eau à l'état liquide a existé dans le passé sur Mars comme le prouve en particulier la présence d'argiles à la surface de roches anciennes (altération de ces dernières).	1 0,5
-----------------	--	------------------------

Saisie d'informations	Interprétations	points
QUESTION 1		
<p>Doc. 5 Les argiles de Châtillon sont riches en matière organique sédimentée. Elle a été conservée et transformée grâce à une profondeur importante.</p> <p>Doc. 2 Dans une roche-mère, la matière organique est transformée en hydrocarbures lors de son enfouissement</p>	<p>Les argiles de Châtillon constituent la roche-mère du système pétrolier.</p>	2
<p>Doc. 5 Les grès de la crèche possèdent des espaces entre les grains de quartz : c'est une roche poreuse</p> <p>Doc. 3 Le pétrole s'accumule lors de sa migration dans une roche-réservoir, qui a pour propriété notamment d'être poreuse</p>	<p>Les grès de la crèche constituent la roche-réservoir du système pétrolier.</p>	2
<p>Doc. 5 Les argiles de la Crèche sont imperméables</p> <p>Doc. 3 Le pétrole est bloqué lors sa migration dans la roche-réservoir par des roches imperméables qui la recouvrent et empêchent ainsi la fuite du pétrole</p>	<p>Les argiles de la Crèche constituent dans le système pétrolier une couche imperméable qui bloque la migration du pétrole vers la surface.</p>	2
<p>Doc. 4 Initialement, les 3 roches sédimentaires étudiées sont disposées horizontalement.</p> <p>Doc. 1 Au niveau du cap de la Crèche, les couches sont plissées : c'est un anticlinal</p> <p>Doc. 3 Un anticlinal, associé à une couche imperméable, est l'un des pièges possibles pour le pétrole</p>	<p>L'anticlinal de la crèche, associé aux argiles de la Crèche, constitue dans le système pétrolier un piège pour le pétrole.</p>	2
QUESTION 2		
Une seule proposition sur les trois est attendue		
<p>Doc. 3 Si le pétrole parvient à la surface, il est détruit</p> <p>Doc.1 Les argiles de la crèche ne recouvrent plus l'ensemble du dispositif géologique : l'anticlinal a été érodé</p> <p>Doc.2 + utilisation des connaissances</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le dispositif géologique n'est plus étanche à cause de l'érosion : le pétrole a pu rentrer en contact avec l'atmosphère et ainsi être détruit. 2. L'enfouissement de la roche mère n'a pas été suffisant pour créer les conditions de température nécessaires, à la transformation de la M.O en hydrocarbures. 3. L'enfouissement de la roche-mère a été trop important : les hydrocarbures sont craqués. 	2

Barème et éléments de corrigés Neanderthal

Saisies d'informations	Interprétations	Points
<p>QUESTION 1</p> <p>Doc 1 : La forme de la colonne vertébrale ne présentait pas la courbure caractéristique des humains bipèdes</p> <p>Doc 2 et 3 : - Volume et forme du crâne - Morphologie du squelette - Courbure de la colonne vertébrale identique - Position du trou occipital</p>	<p>En 1908, on considérait que les Néandertaliens n'appartenaient pas à la lignée humaine.</p> <p>Actuellement on considère que Neandertal appartient à la lignée humaine</p>	3
<p>QUESTION 2</p> <p>Scénario 1 Doc 4 : pression démographique + importante (aire de répartition augmente) Doc 7 : armes lancées pour la chasse</p> <p>Scénario 2 Doc 4 et doc 5 : d'après le thermomètre isotopique, delta ¹⁸ O et température sont proportionnels. 3 périodes remarquables : GI9 à - 40 000 ans environ: phase tempérée et végétation de forêt humide H4 à - 39 000 ans environ: phase froide et climat de steppe aride GI8 à - 37 500 ans environ : phase tempérée et végétation de forêt humide</p> <p>Scénario 3 <i>Le séquençage de presque deux tiers du génome de Néandertal révèle qu'il s'est mélangé avec celui de Homo sapiens</i></p> <p>Scénario 4 Doc 7 : absence d'impact sur les ossements néandertaliens</p>	<p>Pression démographique de <i>H sapiens</i> et meilleure exploitation de leur environnement grâce à des armes lancées, par exemple, ont eu raison de <i>H neanderthalensis</i> Le scénario 1 est validé</p> <p>Pendant la première phase tempérée, les 2 <i>Homo</i> ont tous les 2, des aires larges de répartition et cohabitent. Pendant la phase froide, l'aire de répartition de Néandertal est plus large que celle de l'homme moderne. Pendant la phase H18, la plus récente et à nouveau plus tempérée, l'aire de Néandertal se restreint sérieusement. Les néandertaliens survivent bien à l'épisode froid. Le scénario 2 est invalidé</p> <p>Scénario 3 est validé</p> <p>Pas de trace de lutte entre l'Homme moderne et l'Homme de Néandertal Scénario 4 invalidé</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p>

Indicateurs de correction sujet Or

Saisie d'informations	Interprétations	Points / 10
<p><u>Question 1a :</u></p> <p>Dans le bord Est des Cévennes, se trouvent des granites et des roches métamorphiques contenant des filons aurifères.</p> <p>On retrouve en faible concentration cet or dans les conglomérats.</p> <p>L'or est contenu dans des alluvions des cours d'eau.</p>	<p>= origine de l'or présent dans cette région</p> <p>L'érosion a dégradé ces roches ainsi que les filons qu'elles contiennent et l'eau a entraîné des particules contenant de l'or en aval.</p> <p>L'or se retrouve ensuite dispersé au sein des alluvions en aval où il se concentre. Il peut provenir de l'érosion de la roche mère et/ou des conglomérats.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p><u>Question 1b :</u></p> <p>Mise en relation correcte entre les légendes et la représentation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - roche mère ou roche source (= filon aurifère) - placer éluvial (= conglomérats) - placer alluvial (= terrasses et cours d'eau) - Terme « érosion » au niveau de la roche mère et des conglomérats ; - Flèches montrant le « transport » des particules contenant de l'or : <ul style="list-style-type: none"> * entre la roche mère et les conglomérats * entre les conglomérats et les graviers alluvionnaires - Terme « dépôt » au niveau du cours d'eau - Qualité de la représentation en termes de soin et de lisibilité 	<p>0,75</p> <p>1,5</p> <p>0,25</p>
<p><u>Question 2a :</u></p> <p>Dans les placers alluviaux, l'orpailleur se positionne là où se situent les graviers</p> <p>Explication de l'utilisation du diagramme de Hjulström (identification de la zone de sédimentation)</p>	<p>D'après le diagramme les graviers se déposent pour des vitesses de courant inférieures à 100 cm/sec.</p>	<p>2</p>
<p><u>Question 2b :</u></p> <p>Les particules contenant de l'or ont une masse volumique beaucoup plus élevée (15 g.cm⁻³) que celle des particules détritiques (2,5 g.cm⁻³)</p>	<p>Bien qu'étant de plus petite taille, leur forte masse volumique provoque leur dépôt au même endroit que des particules alluvionnaires plus grosses mais de faible masse volumique</p>	<p>1</p>

<p><u>Question 3 :</u></p> <p>La rentabilité suppose la récolte de 4kg d'or par jour pendant 10 ans à raison de 250 jours d'exploitation par an.</p> <p>Le gisement correspond à $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ d'alluvions de masse volumique $= 2,5 \text{ g.cm}^{-3}$ soit $2,5 \text{ t.m}^{-3}$</p> <p>Ces alluvions contiennent 0,25g d'or par tonne</p>	<p>$4 \text{ kg} \times 250 \times 10 = 10000 \text{ kg}$ d'or en 10 ans</p> <p>La masse totale des alluvions du gisement est donc de $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3 \times 2,5 \text{ t m}^{-3} = 5 \cdot 10^6 \text{ t}$</p> <p>la quantité totale d'or contenue dans ce gisement est donc de $5 \cdot 10^6 \text{ t} \times 0,25 \text{ g.t}^{-1} = 1,25 \cdot 10^6 \text{ g} = 1250 \text{ kg}$</p> <p>$1250 \text{ kg} < 10000 \text{ kg}$, exploitation non rentable</p>	<p>0,5</p> <p>1</p> <p>0,5</p>
---	--	---