

ACADEMIE DE LA MARTINIQUE
BACALAUREAT SERIE S
 Epreuve orale de contrôle
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

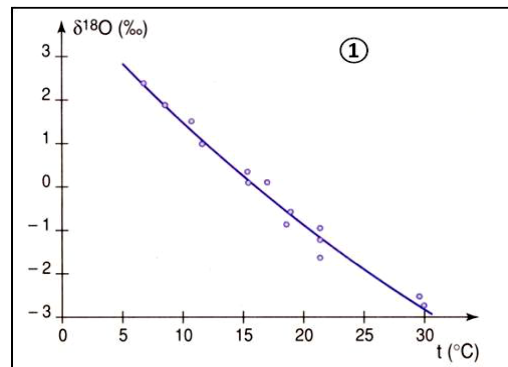
Enseignement de spécialité: *Atmosphère, hydrosphère, climats: du passé à l'avenir.*

Manon s'interroge sur les indices ayant permis aux scientifiques d'affirmer que la température de l'atmosphère terrestre a subi des variations dans le passé.

MATERIEL EXPERIMENTAL: Montage à la loupe binoculaire de foraminifères extraits de sédiments marins.

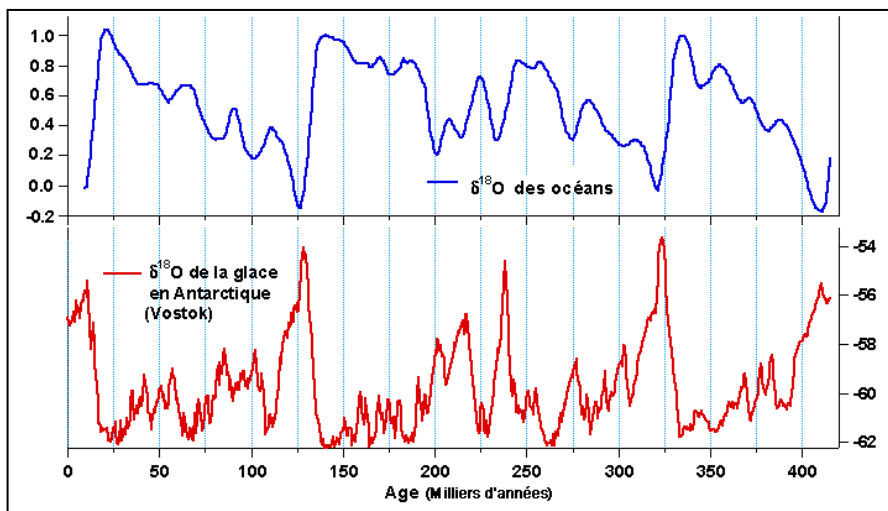
Données de référence

- L'oxygène possède plusieurs isotopes stables dont ^{16}O , le plus abondant, et ^{18}O .
- Le $\delta^{18}\text{O}$ des coquilles des foraminifères reflète celui de l'eau dans laquelle ils se développent.
- Le $\delta^{18}\text{O}$ des glaces polaires reflète celui des précipitations à l'origine de leur formation.



Le rapport $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ qui sert de référence pour le calcul du $\delta^{18}\text{O}$ est celui de coquilles fossiles d'âge Crétacé, époque où il n'y avait pas de calotte glaciaire

Document : Evolution du $\delta^{18}\text{O}$ dans l'eau des océans et dans la glace de la carotte de Vostok.



QUESTION:

A partir des informations extraites de l'exploitation du document fourni, de vos connaissances et du matériel expérimental mis à votre disposition, présentez l'évolution climatique des 400 000 dernières années.

ELEMENTS DE CORRECTION

Mobilisation des connaissances

Les foraminifères utilisent les carbonates de l'eau de mer pour fabriquer leur coquille.

Le $\delta^{18}\text{O}$ des glaces polaires reflète celui des précipitations à l'origine de leur formation → les glaces résultent de la cristallisation au niveau des pôles des précipitations formées par condensation de la vapeur d'eau.

La vapeur d'eau provient de l'évaporation des eaux superficielles des mers et océans. La différence de masse isotopique de ^{18}O par rapport à ^{16}O fait que la vapeur d'eau, et donc les glaces, sont très pauvres en ^{18}O .

Lorsque la température diminue, l'eau de mer, et donc les coquilles des foraminifères s'enrichissent en ^{18}O .

Lorsque la température augmente, les glaciers fondent et libèrent de l'eau enrichie en ^{16}O : l'eau de mer, et donc les coquilles des foraminifères s'appauvrissent en ^{18}O .

Cela explique pourquoi l'évolution des $\delta^{18}\text{O}$ des glaces et celle des foraminifères sont opposées.

L'ensemble d'une période froide (glaciaire) et plus chaude (interglaciaire) constitue un cycle glaciaire qui dure environ 100 000 ans.

Les périodes glaciaires durent environ 90 000 ans et 10 000 ans pour les périodes interglaciaires.

Bonne maîtrise des connaissances	Connaissances partielles et/ou imparfaitement utilisées		Pas de connaissances
	Mais remobilisées avec dialogue	Non remobilisées avec dialogue	
10 à 8	7 à 4	3 à 1	0
Le dialogue avec l'examineur permet l'ajustement du curseur dans chaque cas.			

Le $\delta^{18}\text{O}$ des glaces diminue (de -54 ‰ à -62 ‰) lorsque celui des coquilles de foraminifères augmente (de -0.2 à +0.1): entre -425 000 et -330 000 ans, entre -325 000 et -260 000 ans, entre -240 000 et -140 000 ans, entre -125 000 et -25 000 ans.

Données: Le $\delta^{18}\text{O}$ des coquilles des foraminifères reflète celui de l'eau dans laquelle ils se développent.

Dans les coquilles de foraminifères, plus le $\delta^{18}\text{O}$ augmente, plus la température diminue: $\delta^{18}\text{O}$ proche de -3‰ à 30 °C et atteint 3‰ à 5°C. Il en est de même pour l'eau de mer.

⇒ Selon les données de référence, ces variations du $\delta^{18}\text{O}$ traduisent des périodes de refroidissement climatique.

Le $\delta^{18}\text{O}$ des glaces augmente en même temps que celui des coquilles foraminifères diminue: entre -330 000 et -325 000 ans, -260 000 à -240 000 ans, de -140 000 à -125 000 ans et de -25 000 ans à actuellement.

Le $\delta^{18}\text{O}$ des glaces atteint des valeurs maximales tandis que celui des coquilles de foraminifères atteint des valeurs minimales à -325 000, -230 000, -125 000 et -12 000 ans.
→ Selon les mêmes données de référence relatives aux foraminifères ces variations du $\delta^{18}\text{O}$ traduisent des périodes de réchauffement climatique. Evolution climatique durant les 400 000 dernières années: alternance de périodes glaciaires longues et interglaciaires plus courtes (4 cycles) de suite de l'étude du $\delta^{18}\text{O}$ des précipitations/glaces et des coquilles de foraminifères/eau de mer: périodes glaciaires, froides: correspondent à une diminution du $\delta^{18}\text{O}$ des précipitations/glaces et dans le même temps une augmentation de celui des coquilles de foraminifères/eau de mer [- 425 000 et -330 000 ans, entre -325 000 et -260 000 ans, entre -240 000 et - 140 000 ans, entre -125 000 et -25 000 ans]. périodes interglaciaires, plus chaudes: correspondent à une augmentation du $\delta^{18}\text{O}$ des précipitations/glaces et en même temps une diminution de celui des coquilles foraminifères/eau de mer [-330 000 et -325 000 ans, -260 000 à -240 000 ans, de -140 000 à - 125 000 ans et de -25 000 ans]

Exploitation du document en utilisant les données de référence:

Réponse au problème :

Raisonnement rigoureux construit avec tous les éléments scientifiques issus des documents et/ou des connaissances		Raisonnement maladroit Exploitation partielle des données dans le cadre d'un raisonnement qui ne répond pas complètement au problème posé	Pas de raisonnement correctement structuré	
Intégration totale	Intégration partielle		Prise en compte de quelques documents	Aucun document correctement pris en compte
10 à 9	8 à 7	6 à 4	3 à 1	0
Le dialogue avec l'examineur permet l'ajustement du curseur dans chaque cas.				