

Nom :	<b>Épreuve de Sciences de la Vie et de la Terre</b>  <b>Étude des variations climatiques</b>  Durée de l'épreuve : 30 mn – 25 points (22,5 points pour les questions et 2,5 points pour la présentation de la copie, et l'utilisation de la langue française)
Prénom :	
Classe :	

L'étude des variations du climat terrestre est une discipline très complexe, car elle fait tout autant appel à des techniques de mesures directes pour les climats actuels, qu'à des méthodes d'investigation indirectes concernant les climats du passé. Cette dualité implique donc que l'on travaille dans des échelles de temps allant de l'instant présent au milliard d'années.

## Partie I – Les traces des changements climatiques

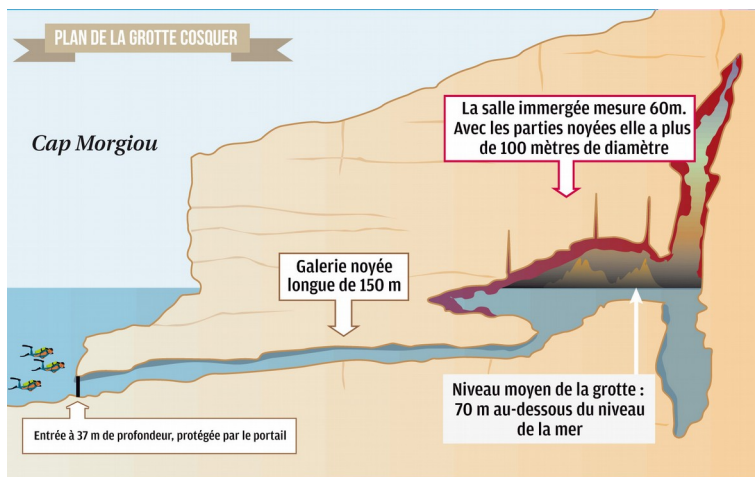
### Document 1 : la grotte Cosquer

La grotte Cosquer est située dans les Calanques, près de Marseille. Elle est accessible par un tunnel dont l'entrée est à 37 mètres en dessous du niveau de la mer.

Cette grotte sous-marine abrite des œuvres peintes et gravées il y a environ 20 000 ans dont des phoques, des pingouins, des bisons, des cerfs ou encore des bouquetins, .

#### Problèmes scientifiques soulevés :

- Comment expliquer que l'entrée de cette grotte qui a abrité des hommes préhistoriques, soit sous l'eau ?
- Comment expliquer que des animaux comme les pingouins soient représentés sur les parois ?



**1- Proposez une hypothèse, répondant aux deux problèmes posés ( /2,5)**

.....

.....

.....

.....

.....

**Document 2 :** les isotopes de l'oxygène, marqueurs des climats du passé

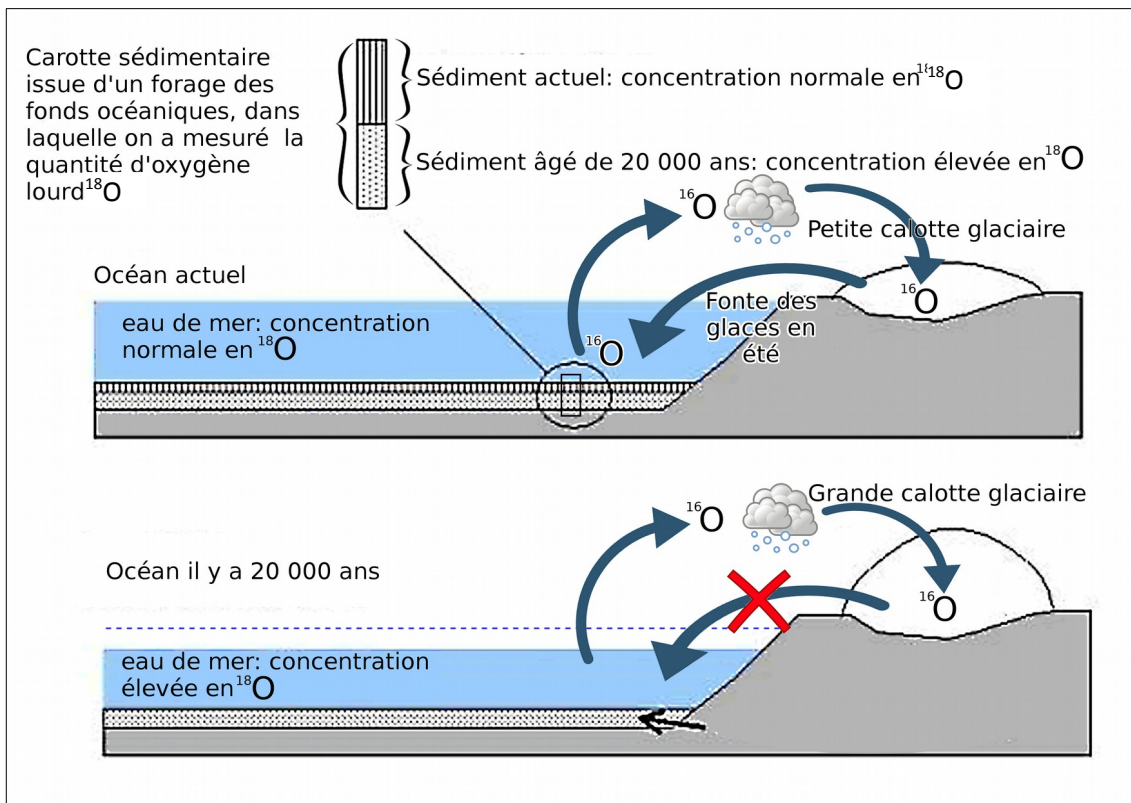
L'oxygène peut exister sous la formes d'un isotope lourd, noté  $^{18}\text{O}$ , ou d'un isotope léger noté  $^{16}\text{O}$ .

Dans le cycle de l'eau, la forme légère  $^{16}\text{O}$  va préférentiellement dans la vapeur d'eau des nuages, laissant la forme lourde  $^{18}\text{O}$ , dans l'eau liquide.

Lors d'une **glaciation**, l'eau riche en  $^{16}\text{O}$  contenue dans les **nuages** tombe sur les continents sous forme de **précipitations solides** (glace, neige) enrichies en  $^{16}\text{O}$ , et **ne retourne donc pas dans les océans**, qui **s'enrichissent en  $^{18}\text{O}$**  et voient leur niveau **baisser**.

L'oxygène étant utilisé par les organismes vivants, il se retrouve **fixé dans leurs squelettes**.

Les **squelettes d'organismes marins** qui ont vécu pendant une période **glaciaire** seront donc **enrichis en  $^{18}\text{O}$** , pendant que les **calottes glaciaires** de la même période seront **enrichies en  $^{16}\text{O}$** .

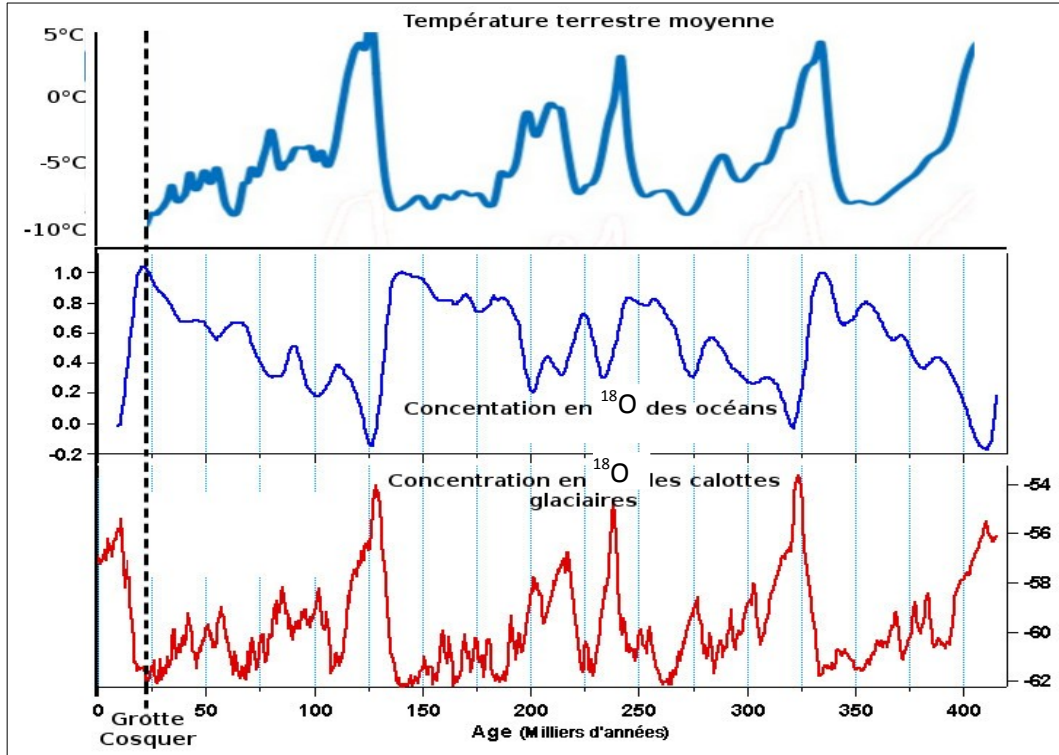


**2 - Cochez les réponses exactes : ( /2)**

Une glaciation est caractérisée par

- Une baisse de la concentration en  $^{18}\text{O}$  dans les glaces
- Une baisse du niveau de la mer
- Une augmentation du volume des calottes glaciaires
- Une augmentation de la concentration en  $^{16}\text{O}$  dans la mer
- Une baisse de la concentration en  $^{18}\text{O}$  des sédiments marins

**Document 3 :** mesure de la température globale et des variations de concentration en  $^{18}\text{O}$  des océans et calottes glaciaires au cours des derniers 400 000 ans.



**3- Expliquez** en quoi les documents 2 et 3 répondent aux problèmes soulevés dans le document 1 au niveau de la grotte Cosquer. (/7)

.....

.....

.....

.....

.....

## Partie II – Les mécanismes des changements climatiques

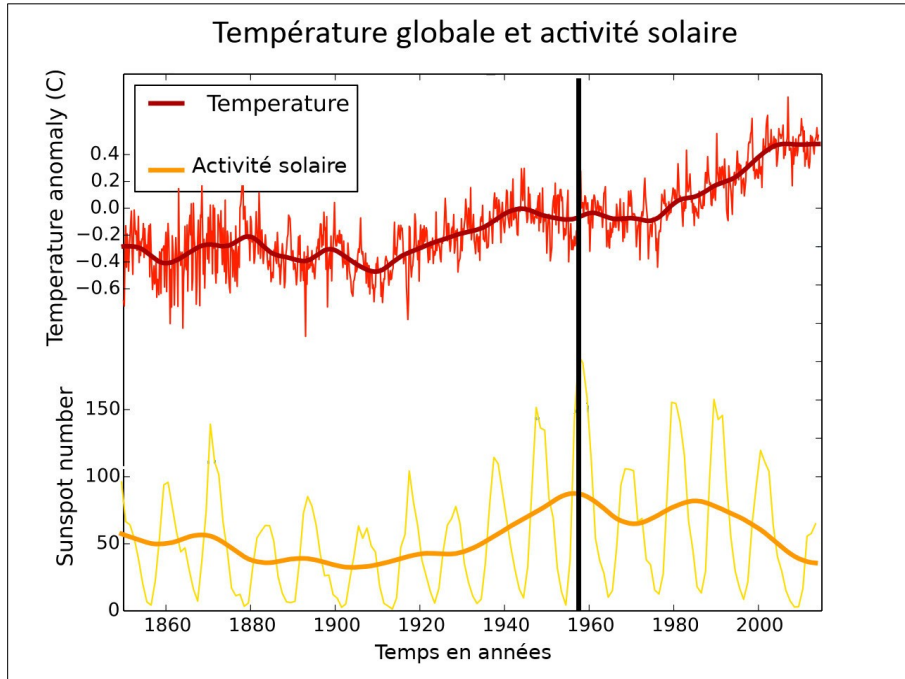
Nous observons actuellement des modifications **rapides** des climats terrestres : la date des vendanges s'est avancée de 3 à 4 semaines entre 1945 et 2015, la quasi totalité des glaciers du monde reculent et le niveau de la mer est monté de 22cm depuis 1880... Quels sont les mécanismes responsables de cela ?

Le document 3 nous montre des variations cycliques des conditions climatiques. Ces cycles ont été découverts par l'astronome serbe Milutin Milankovitch, et sont dus à des **variations de la distance Terre / Soleil**, ou de **la position de l'axe de la Terre**, qui modifient la quantité d'énergie solaire reçue par notre planète.

Ces cycles climatiques reposent sur des modifications **très lentes** de la position de la Terre par rapport au Soleil (la plus rapide se fait au cours d'un cycle de 19 000 ans !), et **n'expliquent donc pas les modifications rapides que nous observons**.

Un autre mécanisme, dont les variations sont **beaucoup plus rapides**, joue sur les climats, c'est **l'activité solaire**. En effet, la production d'énergie par le Soleil n'est pas constante, et modifie directement le climat de la Terre.

**Document 4 :** mesure de l'activité solaire et de la température globale depuis 1850.



4- Exposez le problème que soulève cette double courbe à partir de 1960. ( /3)

.....

.....

.....

Nous savons que la température à la surface de la Terre est liée à la présence d'une **atmosphère**, en effet, sans elle, la température moyenne à la surface de la Terre serait de  $-18^{\circ}\text{C}$  ! C'est ce que l'on appelle **l'effet de serre**.

**Document 5 :** l'effet de serre.

