

Temps de préparation : 20 minutes, temps d'interrogation 20 minutes  
 Une importance égale est attribuée à l'évaluation des connaissances et à celle des capacités mises en jeu.

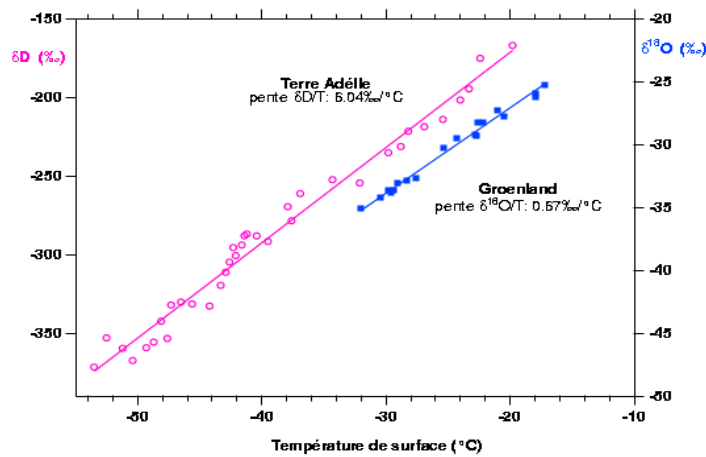
**Question 1**

**Thème : Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir**

**A partir des documents proposés, expliquez le principe de reconstitution des variations de températures passées enregistrées dans les glaces polaires et indiquez les grandes variations de températures du climat passé enregistrées en Antarctique entre -140 000 ans et l'actuel.**

Thermomètre isotopique au Groenland et en Antarctique de l'Est (Terre Adélie) :

D'après Gilles Delaygue, CEREGE, Europole de l'Arbois. Source : J. Jouzel, C. Lorius, S. Johnsen, P.



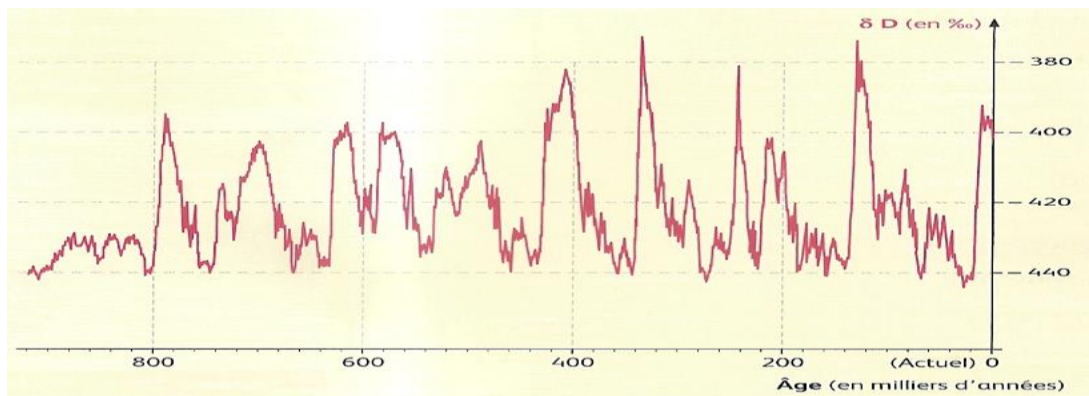
Grootes, 1994.

En Antarctique (ou ailleurs), quand il neige (ou pleut), les météorologistes réalisent au même moment des mesures de  $\delta^{18}\text{O}$  et de  $\delta\text{D}$  (rapport entre les isotopes de l'hydrogène  $^1\text{H}$  et  $^2\text{H}$  appelé deutérium) dans les précipitations.

Si on réalise ces mesures en un même lieu, mais à diverses températures (été, hiver,...), on voit apparaître une courbe (quasiment une droite) :  $\delta^{18}\text{O}$  ou  $\delta\text{D}$  en fonction de la température de surface atmosphérique. On établit ainsi une loi observationnelle.

$\delta\text{D}$  de la glace en fonction de son âge dans la calotte glaciaire antarctique sur le site du Dôme C :

D'après Nathan TS 2012 spécialité



**Question 2**

**Thème : Le maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire**

**Après avoir décrit la structure des anticorps, vous expliquerez comment ils participent à l'élimination d'un antigène de façon spécifique.**

## Corrigé

### Question 1

<b>Données</b>	<p>Les glaces permettent de mesurer des rapports isotopiques notés <math>\delta D</math> et <math>\delta^{18}O</math>.</p> <p>Le <math>\delta D</math> enregistré en Antarctique (Terre Adélie) en un même lieu mais à des températures différentes au cours de l'année, évolue selon une droite : plus la température est élevée, plus le <math>\delta D</math> est élevé (exemples chiffrés)</p> <p>Le <math>\delta^{18}O</math> suit la même évolution : plus sa valeur est élevée, plus la température moyenne annuelle du lieu est élevée.</p> <p>Pour la période -140000 ans à l'actuel : on constate deux pics de valeurs élevées (-395‰ vers -15000ans et vers-120000ans (valeurs chiffrées attendues), et des valeurs plus faibles entre -120 000 et 20 000 ans (valeurs chiffrées attendues).</p>
<b>Interprétation</b>	<p>Le <math>\delta D</math> et le <math>\delta^{18}O</math> mesurés avec les isotopes recueillis dans les glaces polaires sont des marqueurs de température : ils évoluent en fonction de la température atmosphérique selon une droite repérée : les valeurs les plus élevées correspondent aux périodes de températures les plus élevées, les valeurs plus faibles aux températures les plus basses.</p> <p>Interprétation des variations du <math>\delta D</math> du dôme C (Antarctique) : à -140 000 ans, <math>\delta D</math> élevé donc période chaude puis à -100 000ans, baisse du <math>\delta D</math> donc refroidissement jusqu'à -20 000 ans. Depuis 20 000 ans ré augmentation du <math>\delta D</math> donc réchauffement.</p>
<b>Conclusion</b>	<p>La mesure de la composition isotopique des glaces d'âges différents (liés à la profondeur de la glace dans les carottes) permet de déduire les variations de températures du lieu de précipitation, grâce à une référence : les thermomètres isotopiques de <math>\delta D</math> et <math>\delta^{18}O</math>.</p> <p>Les mesures obtenues en Antarctique sur les 140 000 dernières années montrent des alternances de courtes périodes de réchauffement et d'une longue période de refroidissement.</p>

### Question 2

<b>Notions attendues</b>	<i>Schéma simple des anticorps, mettant en évidence les parties variables et la partie constante</i>
	<i>Notion de complémentarité de forme entre site de fixation de l'antigène et antigène</i>
	<i>Elimination en réalisant des complexes immuns qui neutralisent l'agent étranger et en favorisant sa phagocytose.</i>

#### Barème :

Connaissances scientifiques suffisantes dans les deux domaines	<b>10</b>
Connaissances scientifiques incomplètes dans un des deux domaines	<b>7</b>
Connaissances scientifiques incomplètes dans les deux domaines	<b>4</b>
Connaissances scientifiques insuffisantes	<b>2</b>
Absence de connaissance	<b>0</b>

<b>Capacités</b>		
Rechercher et extraire des informations	Les informations utiles sont extraites des documents	<b>3</b>
	Informations utiles incomplètement extraites des documents	<b>1</b>
	Informations non extraites des documents	<b>0</b>
Raisonnement, argumenter en rapport avec la question posée	Raisonnement structuré et argumenté	<b>4</b>
	Raisonnement peu structuré ou argumenté	<b>2</b>
	Raisonnement ni structuré ni argumenté et/ou erreurs de raisonnement	<b>0</b>
Communiquer dans un langage clair et scientifiquement approprié.	Communication claire, vocabulaire rigoureux	<b>3</b>
	Communication déficiente sur un de ces points	<b>2</b>
	Communication déficiente sur deux de ces points	<b>0</b>