

**ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE**  
**Sujet d'épreuve commune de contrôle continu**  
**Proposition n°1**

L'usage d'une calculatrice est autorisé.

**Exercice 1 : La sphéricité de la Terre (10 points sur 20)**

Les Grecs de l'Antiquité attribuaient déjà à la Terre une forme sphérique et Ératosthène (276-194 av JC) fut le premier à en calculer la circonférence. Dans tout ce qui suit, la Terre est assimilée à une sphère de rayon 6371 km.

**Partie 1. Repérage sur la sphère terrestre**

Afin de se repérer à la surface de la sphère terrestre, on utilise des coordonnées géographiques (longitude, latitude).

<b>Ville</b>	<b>Pays</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>
Libreville	Gabon	9° Est	0°
Quito	Équateur	79° Ouest	0°
Toronto	Canada	79° Ouest	44° Nord
Toulouse	France	1° Est	44° Nord

1) Calculer la longueur d'un méridien terrestre.

2) Indiquer les villes qui sont situées sur un même méridien.

On note O le centre de la Terre et T, Q et T' les villes Toronto, Quito et Toulouse. On note I le centre du parallèle passant par Toronto et Toulouse. Sur le schéma ci-dessous (figure 1a) représentant la sphère terrestre, on a placé les points O, I, Q, T et T'.

**Document 1 : Représentations graphiques permettant un repérage spatial sur la sphère**

Figure 1a. Sphère terrestre

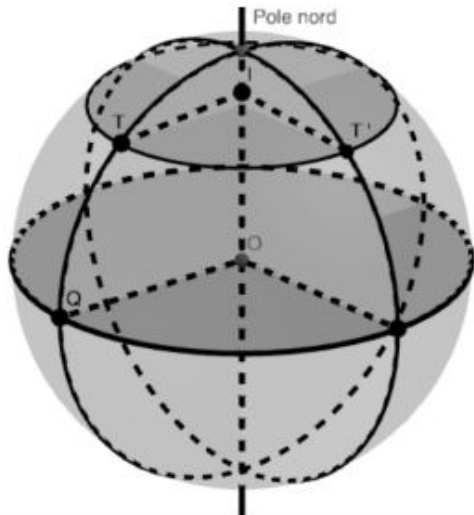
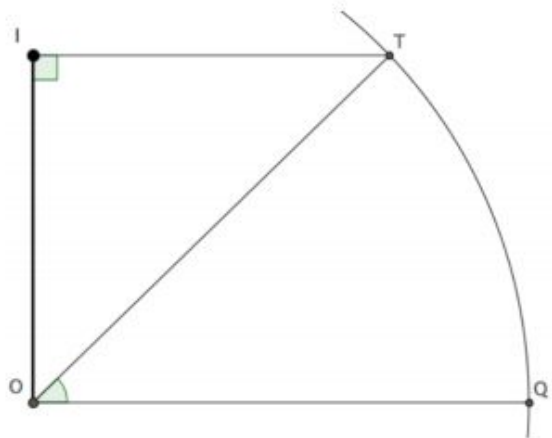


Figure 1b. Plan contenant l'axe des pôles et le point T



3) Donner la mesure, en degré, l'angle QOT.

4) Donner la mesure, en degré, de l'angle TIT'.

5) Calculer la longueur de la portion de méridien reliant Quito à Toronto.

6) Figure 1.b) Préciser la longueur OT.





## **Partie 2 : Radioactivité et datation par le carbone 14 ( $^{14}\text{C}$ )**

### **Document 3 : datation par le carbone 14**

L'isotope  $^{14}\text{C}$  de l'élément carbone se désintègre en azote  $^{14}\text{N}$  et se régénère régulièrement en haute atmosphère à partir de l'azote de l'air : il se retrouve donc en proportion constante dans tous les milieux et tous les êtres vivants. Lorsqu'un être vivant meurt, son métabolisme s'interrompt et son carbone n'est plus renouvelé. En raison de la désintégration radioactive, pour un échantillon donné, le rapport  $P/P_0$  du nombre d'atomes  $^{14}\text{C}$  résiduel (P) sur le nombre d'atomes présents moment de la mort ( $P_0$ ) décroît au cours du temps.

Deux ensembles de mesures ont été réalisés pour la grotte Chauvet.

- le premier, réalisé sur des fragments de charbon de bois prélevés sur les peintures, fournit des valeurs  $P/P_0$  comprises entre 1,5 % et 2,5 %.

- le second ensemble de mesures, réalisé à partir des prélèvements sur les mouchages de torche, fournit des valeurs comprises entre 3,5 % et 4,5 %.

Les réponses aux questions suivantes s'appuieront sur vos connaissances et sur les informations apportées par le document 3.

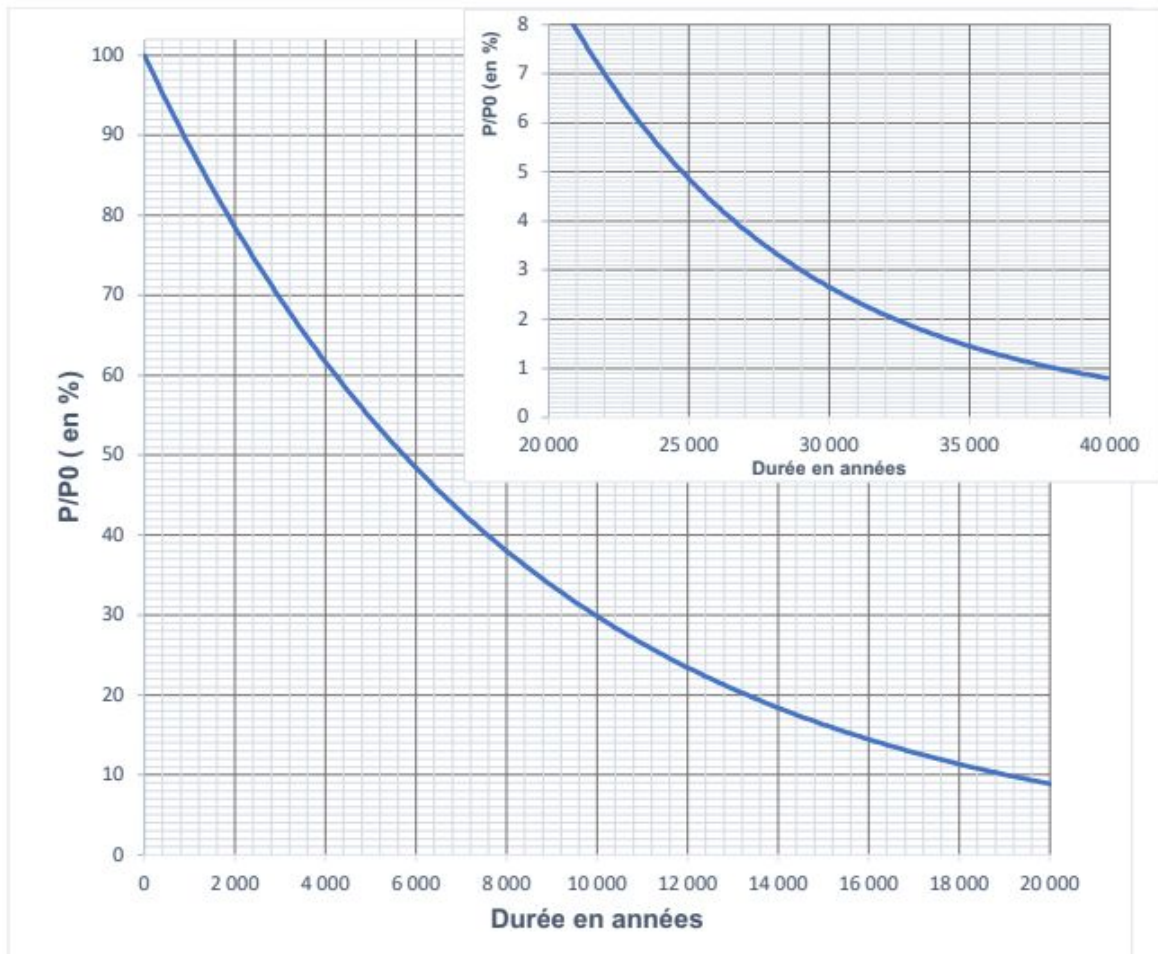
**QCM1 : La date de désintégration d'un noyau individuel de  $^{14}\text{C}$  dont on connaît la date de création (prise comme origine) est :**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> aléatoire.        | <input type="checkbox"/> prévisible.                                     |
| <input type="checkbox"/> égale à 5730 ans. | <input type="checkbox"/> comprise avec certitude entre 100 et 10000 ans. |

**QCM2 : La durée nécessaire à la désintégration radioactive de la moitié des noyaux radioactifs d'un échantillon dépend :**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> du nombre initial de noyaux.      | <input type="checkbox"/> du volume de l'échantillon. |
| <input type="checkbox"/> de la nature chimique des noyaux. | <input type="checkbox"/> de la température.          |

Document : Graphique représentant le rapport  $P/P_0$  du nombre d'atomes  $^{14}\text{C}$  résiduel sur le nombre d'atomes  $^{14}\text{C}$  présent au moment de la mort en fonction du nombre d'années écoulées depuis la mort.



1) Définir ce qu'est une demi-vie.

2) En exploitant le graphique, estimer la demi-vie du carbone 14.



- 3) Estimer par un encadrement l'ancienneté des traces de l'habitation de la grotte Chauvet par les êtres humains préhistoriques en datant les mouchages de torche.