

Énoncé

L'usage d'une calculatrice est autorisé.

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 6 371 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).

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

Questions :

1. Calculer la longueur d'un méridien terrestre.

Le méridien est un cercle imaginaire passant par les pôles géographiques.

2. À partir des informations du tableau ci-dessus :

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

Le méridien passe par les pôles. Les villes situées sur un même méridien se trouvent sur cette même ligne imaginaire.

2. 2. Indiquer les villes qui sont situées sur un même parallèle.

Un parallèle est une ligne imaginaire qui est parallèle à l'équateur.

3. 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.

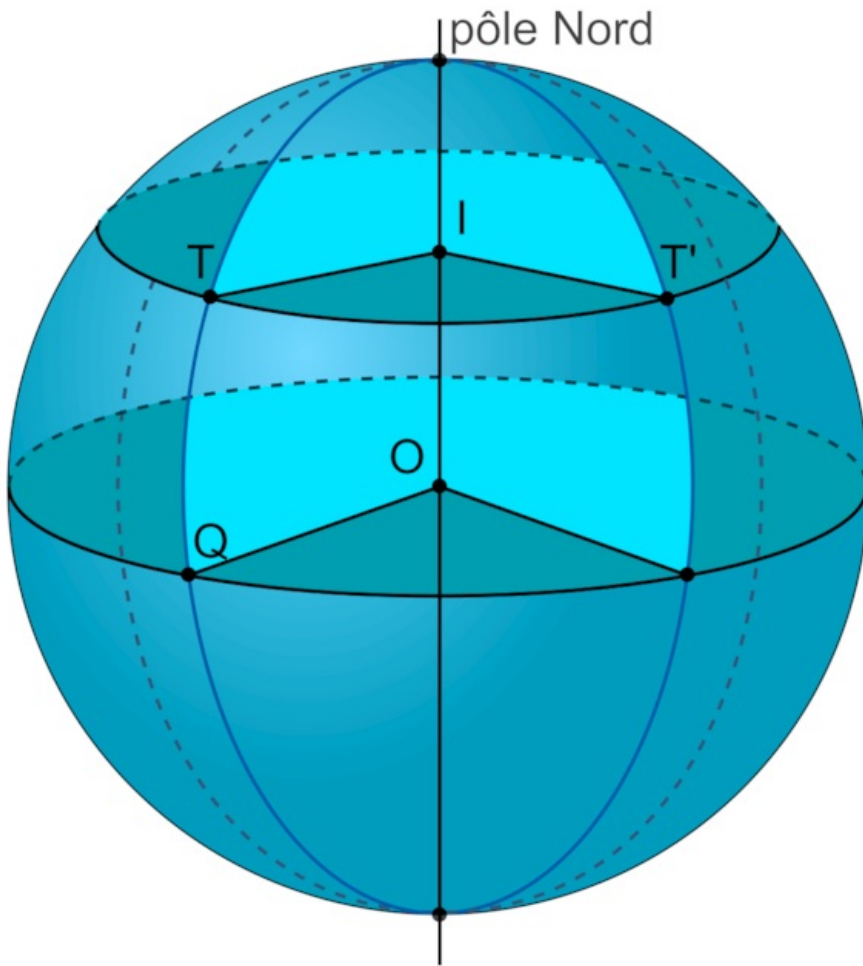


Figure 1a. Sphère terrestre

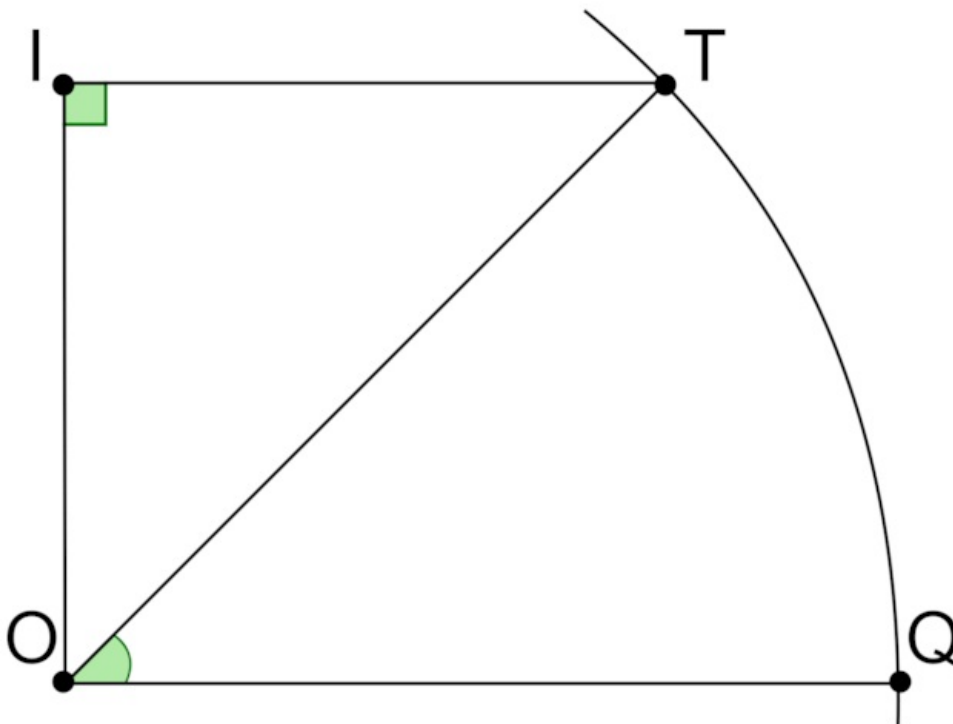


Figure 1b. Plan contenant l'axe des pôles et le point T

3. 1. Donner la mesure, en degrés, des angles QOT et TIT'.

Quito se trouve sur l'équateur et T et T' sont sur la même ligne.

3. 2. Calculer la longueur de la portion de méridien reliant Quito à Toronto.

Faire un tableau de proportionnalité entre la longueur d'un méridien et l'angle QOT.

4. À l'aide de la figure 1b :

4. 1. Préciser la longueur OT puis calculer la longueur IT.

O est le centre de la Terre et T représente une ville à la surface. L'angle QOI est un angle droit et le triangle TIO est rectangle en I.

4. 2. En déduire la longueur du parallèle passant par Toulouse et Toronto.

La longueur du parallèle correspond au périmètre du cercle passant par Toulouse et Toronto.

4. 3. Justifier, par un calcul, que la longueur de la portion de parallèle reliant Toulouse à Toronto est environ égale à 6 399 km.

Il faut utiliser le même raisonnement que pour calculer la longueur de la portion de méridien reliant Quito à Toronto. Ici, en revanche, le rayon n'a pas la même valeur.

5. Un système d'information géographique (SIG) donne les informations suivantes :

- distance Quito-Toronto : 4 891 km ;
- distance Toulouse-Toronto : 6 230 km.

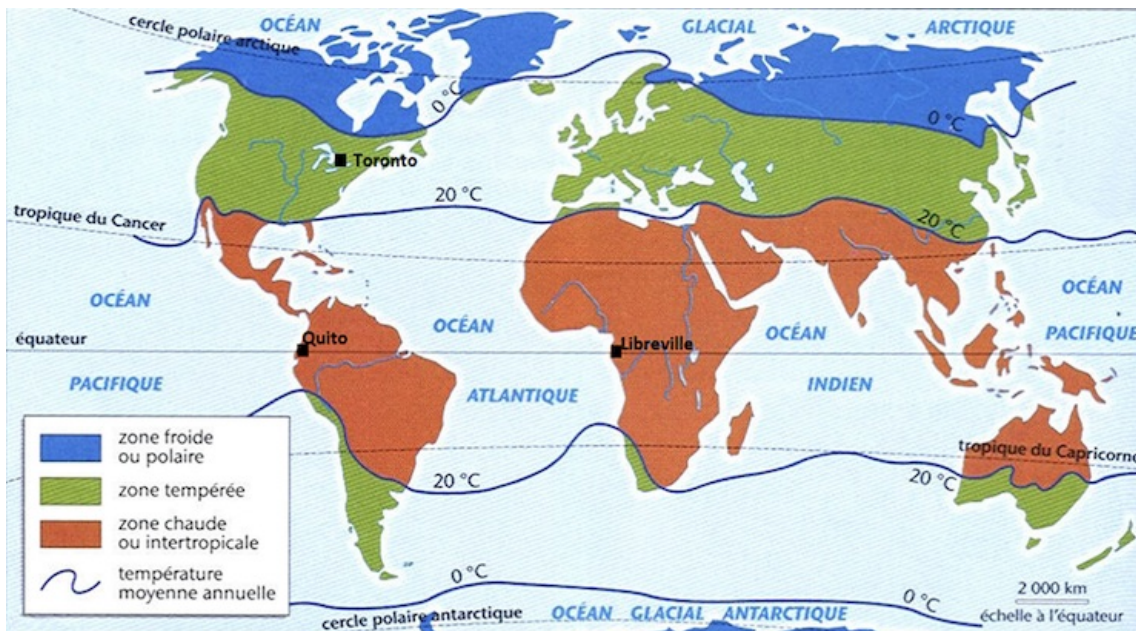
Pour un système d'information géographique, la distance entre deux points du globe est le plus court chemin qui les relie à la surface de la Terre.

Expliquer pourquoi les longueurs données par le SIG et celles calculées dans les questions 3 et 4 sont, dans un cas, très proches alors que, dans l'autre, elles ne le sont pas.

Le plus court chemin entre deux points sur une sphère correspond à l'arc du grand cercle (qui est un cercle dont le centre est le même que celui de la sphère). L'équateur est un grand cercle et les méridiens sont des demi-grands cercles.

Partie 2 : Les différents climats de la Terre

Document 2. Les zones climatiques à la surface de la Terre.



Sur cette carte, on constate que Quito et Libreville, qui sont à la même latitude, sont dans une zone chaude intertropicale. À Toronto, situé à la même longitude que Quito, la température moyenne annuelle est plus froide.

Afin d'expliquer ces différences climatiques, un élève a proposé comme hypothèse :

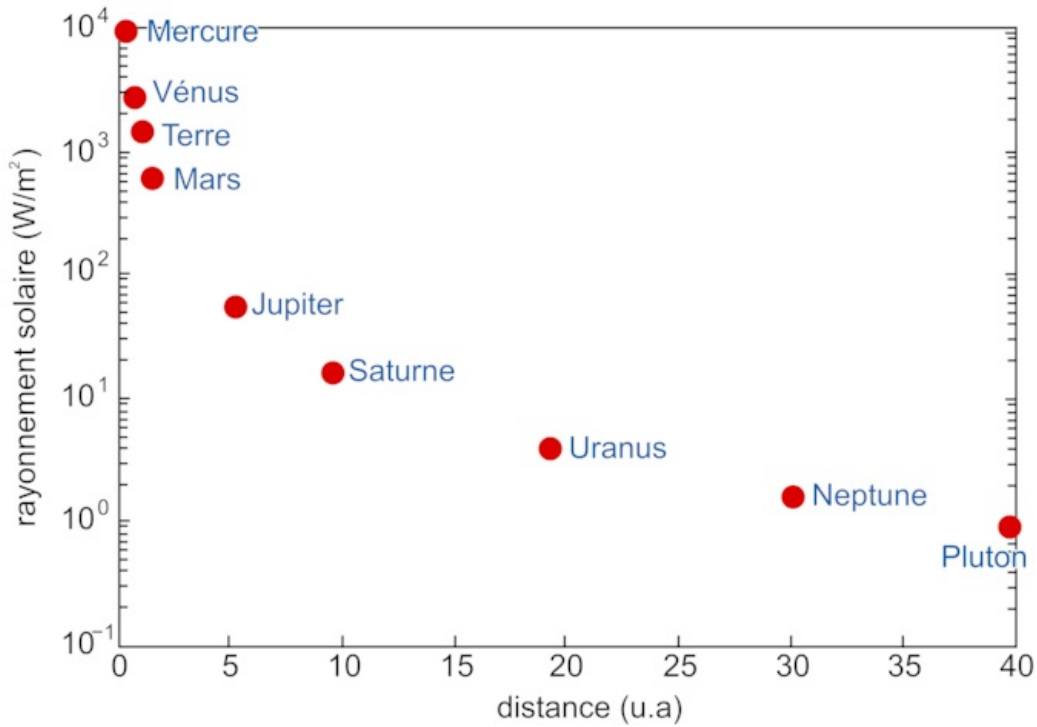
« Il fait plus chaud à l'équateur qu'aux pôles parce que La Terre est plus proche du Soleil à l'équateur qu'aux pôles ».

6. À partir des connaissances acquises et des informations issues des documents 3 et 4, rédiger un paragraphe argumenté permettant à la fois d'expliquer qu'il fait plus chaud à l'équateur qu'aux pôles et d'invalider l'hypothèse émise par cet élève.

La justification des arguments pourra s'appuyer sur des schémas explicatifs.

Déterminer une problématique, décrire les documents proposés et analyser ces documents par rapport à la problématique, puis y répondre.

Document 3. Puissance solaire en fonction de la distance au Soleil (en unités astronomiques u.a., 1 u.a. = $1,5 \times 10^8$ km).



Document 4. Puissance solaire reçue par unité de surface en fonction de la latitude.



Résultats observés pour un même éclairage de l'équateur (en haut) et des pôles (en bas).

Tableau 1. Correspondance entre la latitude et l'énergie solaire reçue par unité de surface.

Latitude	0°	45° Nord	60° Nord	89° Nord
Pays, régions, villes correspondant à la latitude	Équateur, Brésil, Kenya	Bordeaux	Oslo, Saint Pétersbourg	Pôle Nord
Surface recevant une même quantité d'énergie (m^2)	1	1,4	2	57
Puissance solaire reçue en moyenne par unité de surface (W/m^2)	420	$420 \times 1 / 1,4 = 300$	$420 \times 1 / 2 = 210$	$420 \times 1 / 57 = 7,36$