

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Devoir pour le 13 mai

Calculatrice autorisée

La sphéricité de la Terre

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 modélisée par 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), données ci-dessous pour quatre villes.

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.

2- À partir des informations du tableau ci-dessus

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

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

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

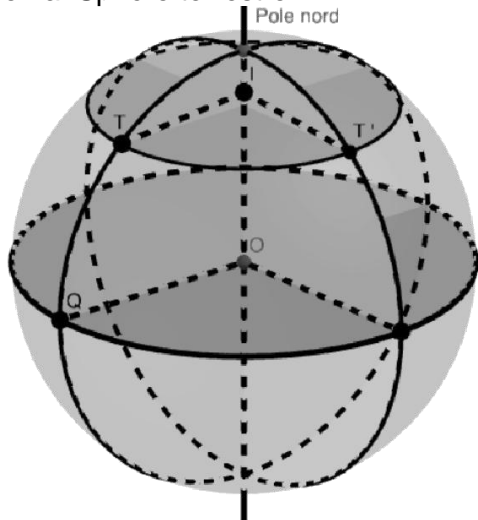
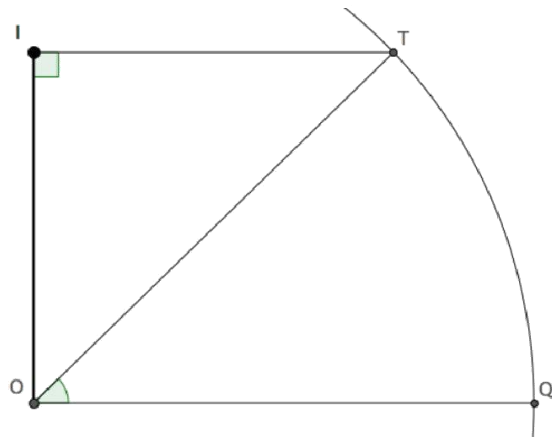


Figure 1b. Plan contenant l'axe des pôles et le point T



3-a- Donner la mesure, en degré, des angles QOT et TIT'.

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

4- À l'aide de la figure 1b :

4-a- Préciser la longueur OT puis calculer la longueur IT.

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

4-c- Justifier, par un calcul, que la longueur de la portion de parallèle reliant Toulouse à Toronto est environ égale à 6399 km.

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

Distance Quito - Toronto : 4891 km

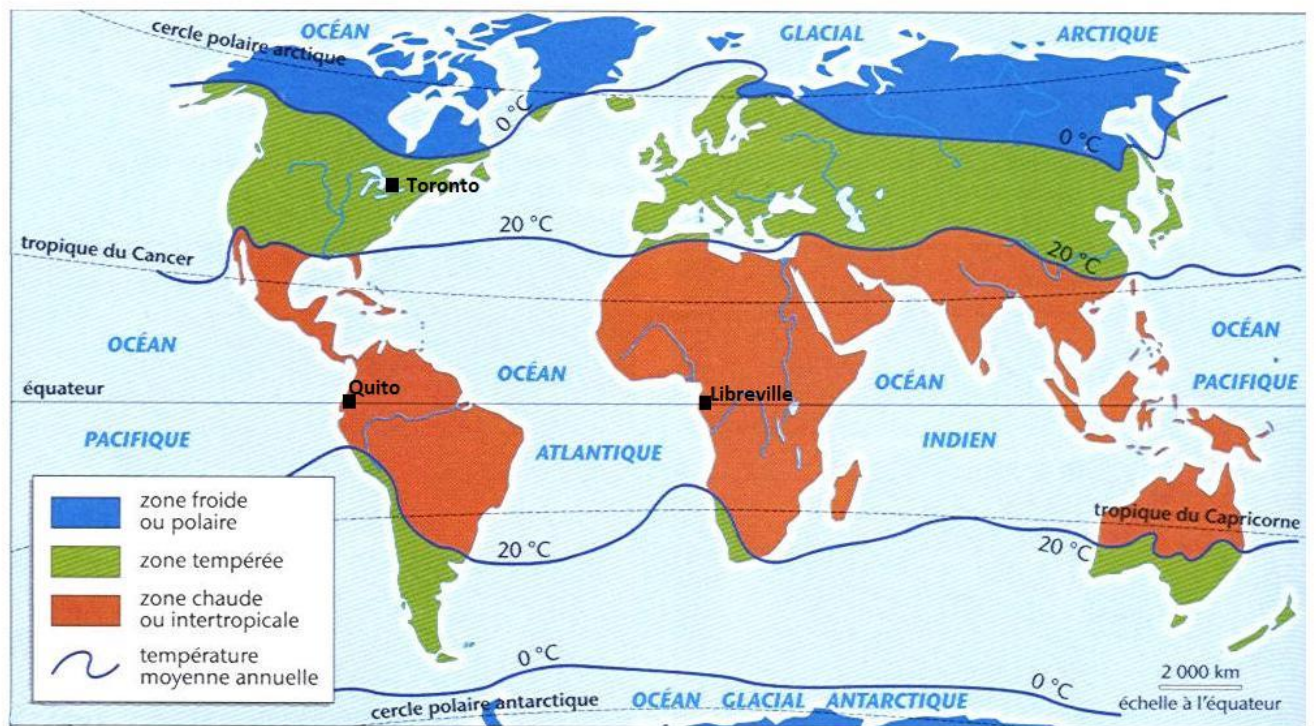
Distance Toulouse - Toronto : 6230 km.

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.

Partie 2 : les différents climats de la Terre

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



Source : <http://planete-terre.tripod.com/zontherm.htm>

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

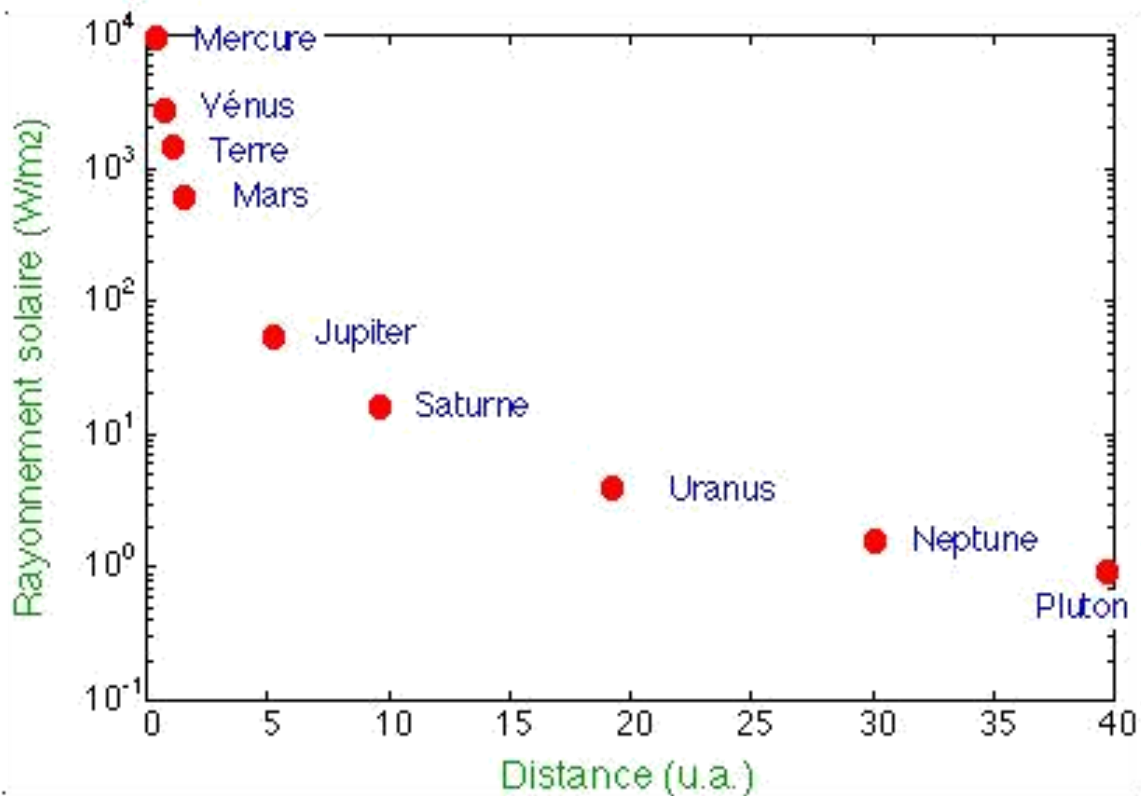
Afin d'expliquer ces différences climatiques, un élève a proposé comme hypothèse :

« 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.

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



Source : <http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/explication-temperature.xml>

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



Résultat observé pour un même éclairage de l'équateur (à gauche) et des pôles (à droite)

latitude	0°	45° nord	60° nord	89° nord
Pays, régions, villes correspondant à la latitude	Equateur, Brésil, Kenya	Bordeaux	Oslo, St 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	$420 \times 1 / 1,4 = 300$	$420 \times 1 / 2 = 210$	$420 \times 1 / 57 = 7,36$

Tableau de correspondance entre la latitude et l'énergie solaire reçue par unité de surface

Source : D'après <http://www.ac-grenoble.fr/armorin.crest/>