

I. Longueur d'un chemin sur Terre**1. Définitions**

- Pour calculer la longueur d'un chemin reliant deux points à la surface de la Terre, on doit tout d'abord connaître la position de ces deux points. (Voir ci-contre.)
- Ce sont les méridiens et les parallèles, cercles imaginaires tracés sur le globe terrestre, qui permettent de faire ce repérage :
 - Un **méridien** est un cercle qui passe par les deux pôles ;
 - Un **parallèle** est l'intersection de la sphère terrestre et d'un plan parallèle à celui de l'équateur.
- Chaque point sur Terre peut être repéré par deux angles :
 - La **longitude**, angle mesuré à partir du méridien de Greenwich
 - La **latitude**, angle mesuré à partir de l'équateur.

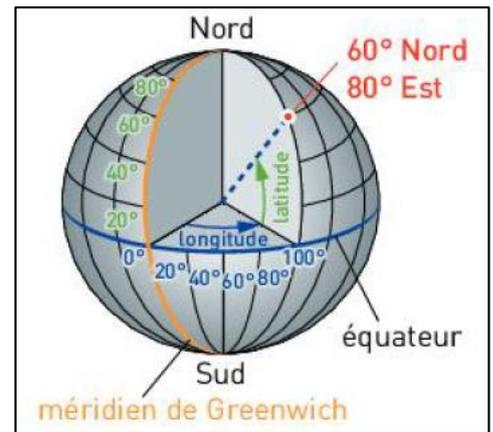
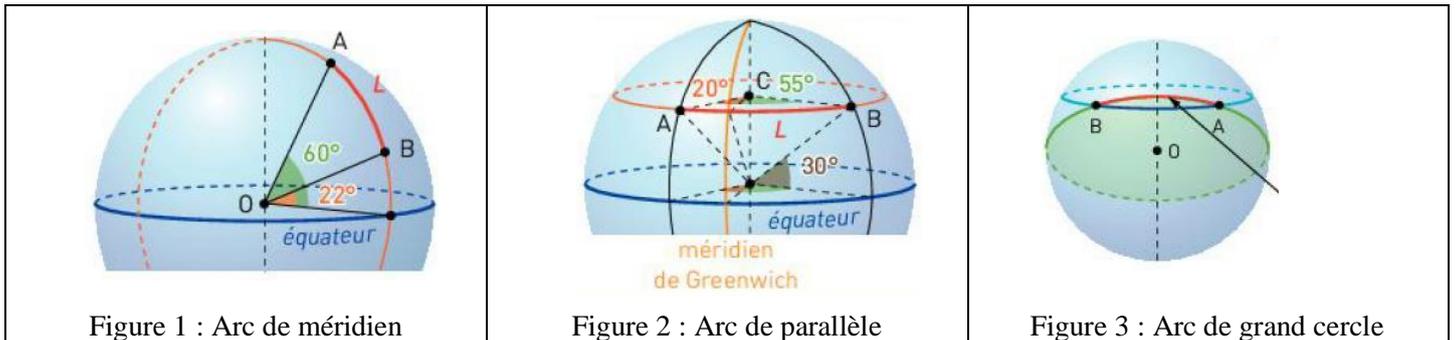
**2. Les différents trajets sur Terre**

Figure 1 : Arc de méridien

Figure 2 : Arc de parallèle

Figure 3 : Arc de grand cercle

- Lorsque deux points sont sur un même méridien, la longueur du chemin qui les relie suivant ce méridien est celle de l'**arc de méridien** intercepté par un angle que l'on déduit des latitudes des deux points. (Figure 1)

2.1. Calculer la longueur L de l'arc de méridien entre A et B sur la figure 1.

Circonférence du méridien : $L_M = 40000$ km

- Lorsque deux points sont sur un même parallèle, la longueur du chemin qui les relie suivant ce parallèle est celle de l'**arc de parallèle** intercepté par un angle que l'on déduit des longitudes des points. (Figure 2)

2.2. Calculer la longueur L de l'arc de parallèle entre A et B sur la figure 2.

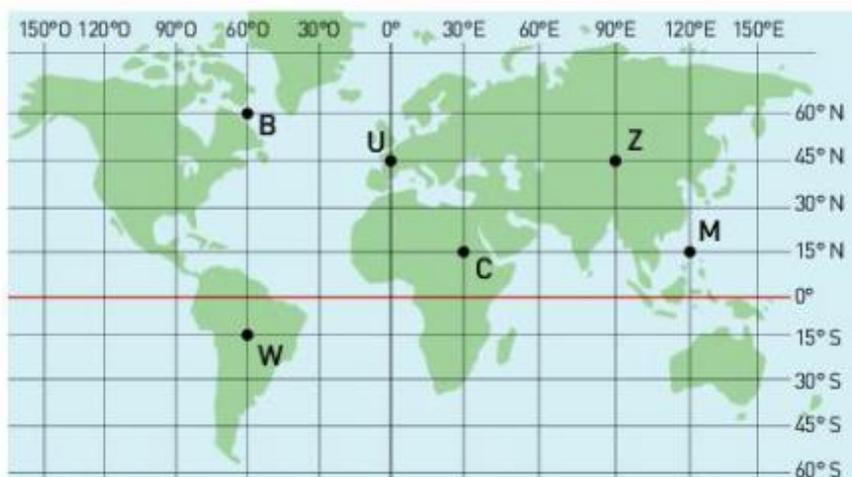
Longueur du parallèle : $L_P = 2\pi \times R_T \times \cos(\varphi)$ où φ est la latitude des points A et B et $R_T = 6380$ km

- Le plus court chemin entre deux points à la surface de la Terre est l'**arc du grand cercle** qui les relie. (Fig. 3). Cet arc de grand cercle est appelé « route orthodromique ». Des logiciels SIG (système d'information géographique) comme Google Earth calculent sa longueur.

2.3. La longueur de la « route orthodromique » entre A et B sur la figure 2 est de 7071 km. Cette valeur est-elle cohérente avec la valeur trouvée précédemment ?

II. Déterminer la longueur d'un chemin reliant deux points

- Sur la surface de La Terre, on considère les points B, W, U, C, Z et M représentés ci-contre.



Pour chaque affirmation, indiquer si elle est vraie ou fausse, puis justifier sans faire de calcul.

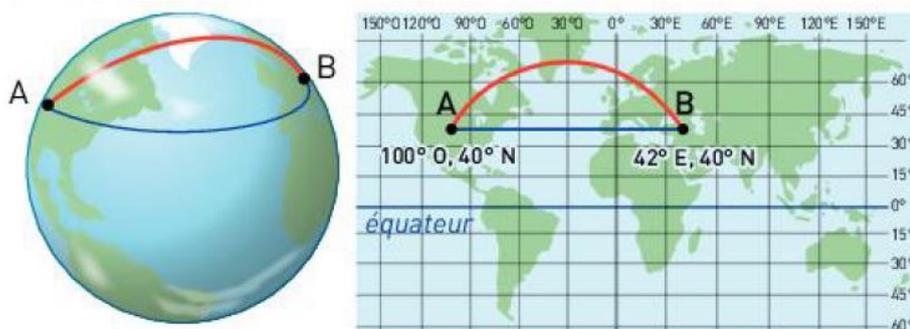
- Tous les méridiens ont la même longueur.
- Tous les parallèles ont la même longueur.
- La longueur de l'arc de parallèle entre U et Z est égale à celle de l'arc de parallèle entre C et M.
- Le plus court chemin pour aller de U jusqu'à Z est celui qui suit l'arc de parallèle passant par ces deux points.

Pour chaque question, choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s)

	1	2	3	4
A - La longueur (en km) de l'arc de méridien entre B et W est d'environ :	$\frac{40\,000}{360} \times 75$	$\frac{40\,000}{360} \times 45$	$40\,000 \times \cos 45^\circ$	$40\,000 \times \sin 45^\circ$
B - La longueur (en km) du parallèle passant par Z est d'environ :	$40\,000 \times \cos 45^\circ$	$\frac{40\,000}{360} \times 45$	34 172	28 284
C - La longueur (en km) de l'arc de parallèle entre U et Z est d'environ :	$\frac{28\,284}{360} \times 90$	$\frac{40\,000}{360} \times 90$	7 071	6 780

III. Calcul de la longueur d'un arc de parallèle

- On considère deux points à ta surface de la Terre : le point A a pour coordonnées géographiques 100° Ouest et 40° Nord et le point B a pour coordonnées 42° Est et 40° Nord.



- Justifier le fait qu'on puisse dire que les points A et B sont situés sur le même parallèle.
- Calculer la longueur du parallèle (à 1 km près) sur lequel sont situés les points A et B.
- On appelle C le centre du parallèle sur lequel sont situés A et B. Calculer l'angle \widehat{ACB} à partir des longitudes.
- Calculer la longueur (à 1 km près) de l'arc de parallèle qui relie les points A et B.
- On donne ci-dessus deux chemins pour aller du point A au point B. :
 - Quel chemin est celui dont on a calculé la longueur précédemment ?
 - Est-ce le plus court chemin pour aller du point A au point B ?