



## Activité n°3 : Calculs de longueurs sur la sphère terrestre

Connaître le plus court chemin pour aller d'un point à un autre sur Terre est intéressant pour un navigateur, un pilote d'avion, même si d'autres contraintes interviennent aussi.



**Objectif** : Déterminer des longueurs à la surface de la sphère terrestre.

### I. Longueur d'un arc de méridien



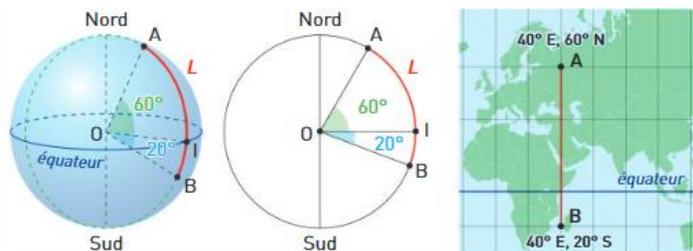
**Méridien** : cercle imaginaire à la surface terrestre qui passe par les deux pôles du globe terrestre. La circonférence d'un méridien terrestre est d'environ 40 000 km.

**Latitude** : coordonnée géographique représentée par une valeur angulaire, expression du positionnement **nord-sud** d'un point sur la Terre. La latitude de référence est l'**équateur**.

**Longitude** : coordonnée géographique représentée par une valeur angulaire, expression du positionnement **est-ouest** d'un point sur la Terre. La longitude de référence est le méridien de **Greenwich**.

On considère les points A et B positionnés sur le planisphère ci-contre.

- 1) On repère un point à la surface de la Terre par deux coordonnées angulaires : sa **latitude** et sa **longitude**. Donner les coordonnées angulaires des points A et B.
- 2) Calculer la longueur  $L$  de l'**arc de méridien** reliant les points A et B sachant que la longueur méridien est  $L_M = 40\,000$  km.



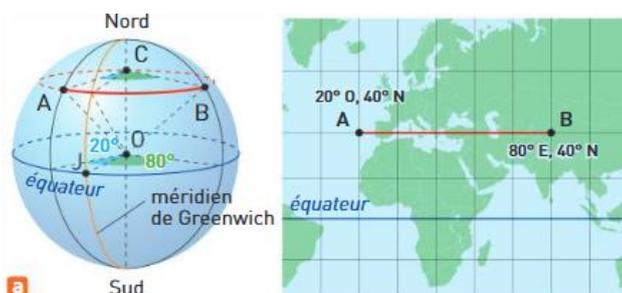
### II. Longueur d'un arc de parallèle



**Parallèle** : est l'intersection de la sphère terrestre et d'un plan parallèle à celui de l'équateur.

On considère les points A et B situés sur un même parallèle positionnés sur le planisphère ci-contre.

- 1) Donner les coordonnées angulaires du point A et B.
- 2) Calculer la longueur  $L$  de l'**arc de parallèle** reliant les points A et B sachant que la longueur du parallèle de centre C est  $L_C = 30\,600$  km.



### III. Distance sur un planisphère.



Animation : [www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve\\_tulloue/Meca/RefTerre/Orthodromie1.php](http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Meca/RefTerre/Orthodromie1.php)



La Terre peut être représentée de différentes façons : globe terrestre, planisphère, image satellite.

Le planisphère est obtenu en projetant la sphère terrestre sur une surface plane. Il y a différentes projections possibles.

Celle de Mercator (1569) est une projection sur un cylindre (a). Cette projection ne conserve pas les distances ni les aires. Plus on s'approche des pôles, plus les distances et les surfaces sont agrandies. Les méridiens sont espacés régulièrement, mais les parallèles sont de plus en plus espacés lorsque la latitude augmente (b).

Sur l'animation, cliquer sur le bouton « loxodromique » (vocabulaire expliqué en bas de l'animation) et donner des exemples de distances égales sur le planisphère, mais qui ne le sont pas en réalité.



### IV. Le plus court chemin

A l'aide de l'animation, le plus précisément possible, placer les points D (Départ) et A (Arrivée) sur New York et Moscou à l'aide des coordonnées GPS.

New York Manhattan : Longitude 73,9°W latitude 40,8° N

Moscou : Longitude 37,6° E et latitude 55,7°N

- 1) Donner la valeur de la distance orthodromique entre New York et Moscou. Cette distance correspondrait à la distance effectuée par un avion qui irait directement de New York à Moscou (en rasant le sol !!). Donc cette distance correspond à l'**arc de cercle** qui relie les deux villes.
- 2) Donner la valeur de la distance loxodromique entre New York et Moscou. Cette distance correspondrait à la distance effectuée par un avion qui irait de New York à Moscou en suivant un parallèle (en rasant le sol), elle est représentée par une **droite** sur le planisphère.
- 3) Quel est le plus court chemin pour relier deux points quelconques à la surface de la Terre ?