Activité 4 : Méridien et Parrallèle

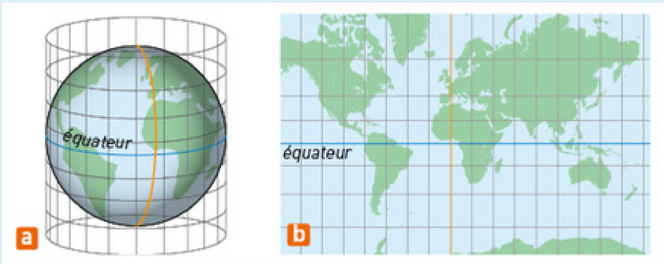
DOC 1 Distances sur un planisphère

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).

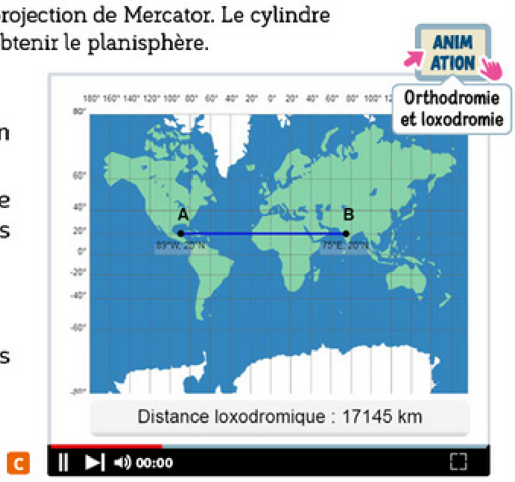
L'animation c permet de calculer la distance loxodromique* entre deux points, c'est-à-dire la longueur du chemin qui relie ces points selon une ligne droite sur un planisphère.



Principe de la projection de Mercator. Le cylindre est déroulé pour obtenir le planisphère.

Pour mener une investigation

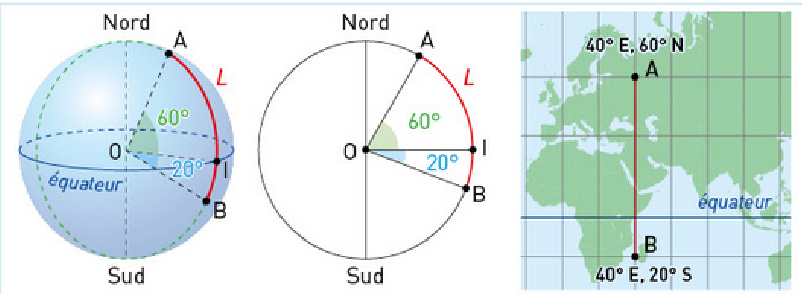
- Utiliser cette animation pour donner des exemples de distances égales sur le planisphère, mais qui ne le sont pas en réalité.



https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/924-orthodromie-et-loxodromie

DOC 2 Longueur d'un arc de méridien

Lorsque deux points sont sur un même méridien, calculer la longueur L du chemin qui les relie en suivant ce méridien revient à calculer la longueur d'un arc de cercle. On utilise la propriété suivante : **la longueur d'un arc de cercle est proportionnelle à l'angle qui l'intercepte.**



a Arc de méridien entre deux points A et B.

On considère, par exemple, les points A et B de coordonnées géographiques respectives :

40° Est - 60° Nord et 40° Est - 20° Sud (a).

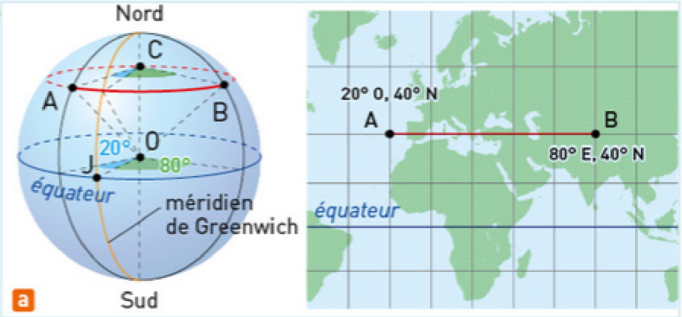
En notant O le centre de la Terre et L_M la circonférence du méridien (environ 40 000 km) on a :

$$\frac{L}{\widehat{AOB}} = \frac{L_M}{360}.$$

DOC 3 Longueur d'un arc de parallèle

On considère les points A et B situés sur un même parallèle et de coordonnées géographiques respectives 20° Ouest - 40° Nord et 80° Est - 40° Nord (a). On peut utiliser la même propriété que pour un méridien : en notant C le centre du parallèle et L_C sa circonférence, on a :

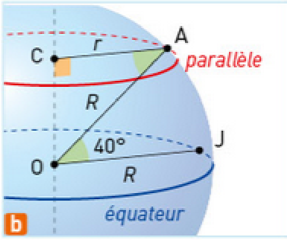
$$\frac{L}{\widehat{ACB}} = \frac{L_C}{360}$$



L'angle $\widehat{ACB}$ est déduit des longitudes des deux points A et B.

Ici, $\widehat{ACB} = 20° + 80° = 100°$.

La longueur L_C du parallèle s'obtient en utilisant les relations de trigonométrie ou en remarquant que le parallèle est une réduction du cercle de l'équateur.



Avec les indications portées sur la figure b, le rapport de cette réduction est $\frac{r}{R}$.

Or $\cos \widehat{OAC} = \frac{r}{R}$ et $\widehat{OAC} = \widehat{JOA} = 40°$ (car les angles $\widehat{OAC}$ et $\widehat{JOA}$ sont alternes-internes), donc $\frac{r}{R} = \cos 40°$.

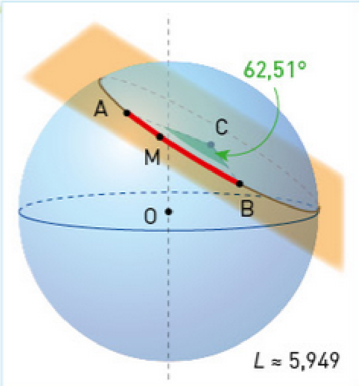
Pour mener une investigation

- Expliquer pourquoi $L_C \approx 40\,000 \cos 40°$.

DOC 4 Le plus court chemin

FICHIER

Démarche expérimentale



L'animation du DOCUMENT 1 et certains logiciels SIG (système d'information géographique) permettent de calculer la longueur du plus court chemin entre deux points : c'est la route orthodromique*. Pour décrire ce plus court chemin, on va utiliser un logiciel de géométrie.

On considère deux points A et B à la surface de la Terre, et un point M par lequel on souhaite passer pour aller de A jusqu'à B. Le plan qui contient les trois points A, B et M coupe la sphère terrestre selon un cercle.

Sur la figure ci-contre, on a fait afficher une valeur approchée de la longueur L de l'arc $\widehat{AB}$ (en milliers de kilomètres) pour une position de M.

- Ouvrir le fichier GeoGebra.
- Déplacer le point M. En observant la longueur L affichée, faire une conjecture sur le plan dans lequel se trouvent A, B et M lorsque la longueur L est minimale.

Pistes de travail

Pour savoir comment déterminer des longueurs à la surface de la sphère terrestre :

1. **Calculer** la longueur L de l'arc de méridien reliant les points A et B de coordonnées géographiques 40° Est - 60° Nord et 40° Est - 20° Sud.
2. **Calculer** la longueur L de l'arc de parallèle reliant les points de coordonnées géographiques 20° Ouest - 40° Nord et 80° Est - 40° Nord.
3. **Comparer** les chemins loxodromique et orthodromique dans les deux cas.
4. **Décrire** le plus court chemin pour relier deux points quelconques à la surface de la Terre.