

## Activité PC n°3 : Comment se repérer à la surface du globe terrestre ?

**But du TP :** Calculer la longueur d'un arc de méridien et d'un arc de parallèle.

Comparer, à l'aide d'un système d'information géographique, les longueurs de différents chemins reliant deux points à la surface de la Terre.

**Matériel et logiciels :**

Ordinateur ; Google Maps ; Internet ; bâton de colle ; mappemonde

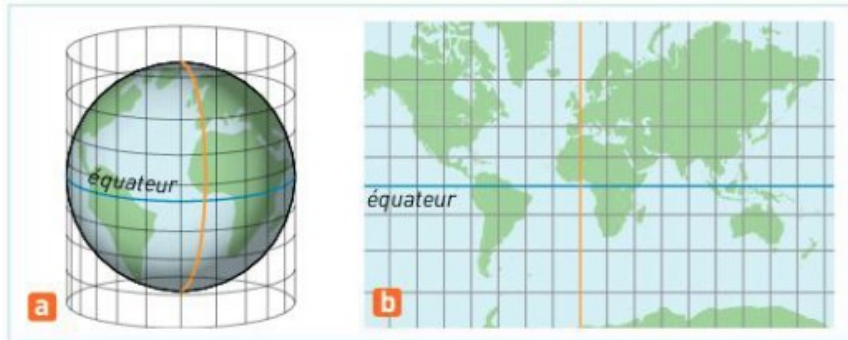


Figure 1 : Principe de la projection de Mercator

### 1 – Distance sur un planisphère

- La Terre peut être représentée de différentes façons : globe terrestre, planisphère, image satellite.
- Le planisphère ou carte géographique, représente la surface de la Terre en deux dimensions soit « à plat ».
- Celle de Mercator (1569) est une projection sur un cylindre. Cette projection très courante n'est pas parfaite.

➤ Ouvrir Google Maps et faire apparaître la France et l'Inde sur la carte.

- a) Évaluer la superficie de l'Inde par rapport à celle de la France à l'aide d'un bâton de colle (ou quelque chose d'équivalent)
- b) Rechercher la superficie exacte de l'Inde et la comparer avec celle de la France.
- c) Comment expliquer la différence entre les deux résultats précédents ?

### 2 – Longueurs d'un arc de méridien

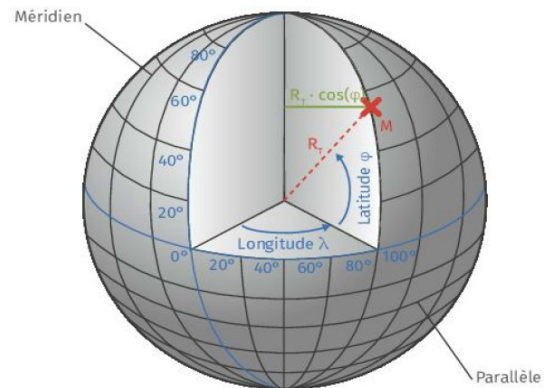
#### Coordonnées géographiques

N'importe quel point de la surface de la Terre peut être repéré par sa latitude  $\varphi$  et sa longitude  $\lambda$ , exprimées en degré.

Tous les points de même longitude  $\lambda$  sont situés sur un méridien.

Tous les points de même latitude  $\varphi$  sont sur un cercle parallèle à l'équateur, appelé parallèle.

**Remarque :** En géographie ou en astronomie, les méridiens n'ont pas la même définition. En astronomie, le méridien correspond à un tour entier de la planète. En géographie, il ne correspond qu'à la moitié de ce tour (pôle à pôle).



**I.1.1.** Repérer dans Google Maps les coordonnées géographiques de Tokyo et d'Adélaïde en Australie.

**Méthode :** Sur la ville, faire un clic droit sur la ville et cliquer sur « Plus d'infos sur cet endroit ».

Écrire les coordonnées. Comment interpréter le signe – de la latitude d'Adélaïde ?

**I.1.2.** Montrer que les deux villes sont sur le même méridien (à 2° près)

## Comment calculer la distance qui sépare les deux villes ?

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.

I.1.3. Calculer l'angle qui intercepte l'arc de cercle.

I.1.4. Connaissant la circonférence  $L_M$  du méridien, calculer la longueur L qui sépare les deux villes.

I.1.5. Vérifier votre calcul à l'aide de Google Maps. Méthode : Faire clic droit sur une des villes puis clic droit sur Mesurer une distance. Cliquer de nouveau sur l'autre ville.

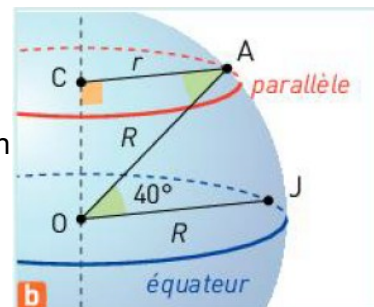
## 3 – Longueurs d'un arc de parallèle

### 1. Méthode

On considère les points A et B situés sur un même parallèle. Il faut trouver le rayon r du parallèle passant par A et par B.

II.1.1. Soit R le rayon de la Terre et  $\varphi$  la latitude de A ou B, exprimer le rayon r en fonction de R et de la latitude  $\varphi = 40^\circ$  sur la figure ci-contre.

II.1.2. Pour une latitude quelconque  $\varphi$ , quelle est la relation entre r, R et  $\varphi$ .



### Application

II.1.3. Repérer et écrire les coordonnées géographiques des aéroports de Mulhouse-Bâle et de Seattle-Tacoma aux Etats-Unis.

Méthode : Sur la ville, faire un clic droit sur le lieu et cliquer sur « Plus d'infos sur ce point ».

II.1.4. Comment interpréter le signe – de la longitude de Seattle ?

II.1.5. Montrer que les deux villes sont sur le même parallèle (à 1° près)

II.1.6. Calculer la longueur L qui sépare les deux villes. Détailler vos calculs

II.1.7. Vérification : La longueur L est-elle la plus courte pour aller de Mulhouse-Bâle à Seattle-Tacoma ?

À vous de choisir la méthode votre choix. Pour visualiser cette distance, dans le menu de Google Maps, choisir Globe.

### Conclusion

Le chemin le plus court entre deux points sur un même parallèle n'est pas forcément celui qui passe par ce parallèle ! Pour cette raison, les avions qui font, par exemple, la liaison entre l'Europe du nord et l'Alaska ont tout intérêt à ne pas longer le parallèle mais à passer au plus près du pôle Nord.

#### A retenir :

**Le chemin le plus court entre deux points du globe est l'orthodromie M (en milles marins) donnée par la relation ci-dessous.**

**Cette relation n'est pas à connaître par coeur**

$$M = 60 \arccos [\sin(\varphi_A) \sin(\varphi_B) + \cos(\varphi_A) \cos(\varphi_B) \cos(\lambda_B - \lambda_A)]$$

Vérifier votre résultat précédent. Donnée : 1 mille marin = 1852 m

Exercice : 2 p 194