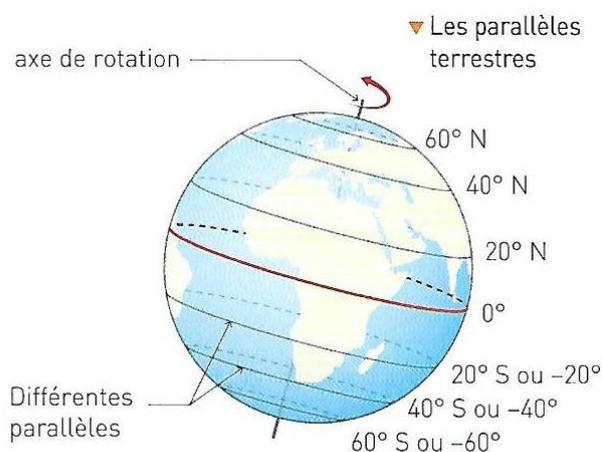
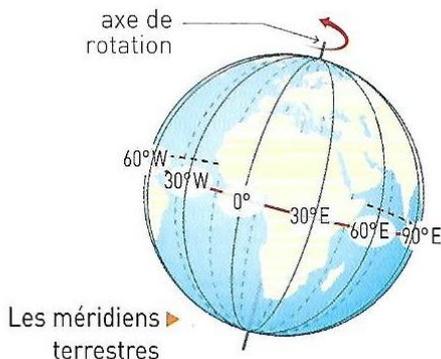


## Documents pour le calcul de distances terrestres

Extrait du livre « Enseignement scientifique » de Hachette Education

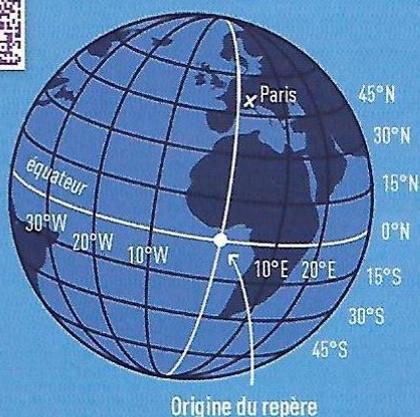
Les cercles **méridiens** sont les intersections de la sphère terrestre avec les plans contenant l'axe de rotation de la Terre. Le méridien demi-cercle passant par l'Observatoire Royal de Greenwich, dans la banlieue de Londres, a été pris comme référence en 1884. Chaque méridien est repéré par l'angle qu'il forme par rapport au méridien de Greenwich dans le plan formé par l'équateur. Cet angle, complété par l'indication « E » pour « à l'est du méridien de Greenwich » ou par un signe – ou « W » pour « à l'ouest du méridien de Greenwich » est la **longitude**.



Les cercles **parallèles** (ou simplement les parallèles) sont les intersections de la sphère terrestre avec les plans parallèles au plan contenant l'équateur. L'axe de rotation de la Terre passe par le centre des cercles parallèles. Chaque cercle parallèle est repéré par la mesure de l'angle dont le sommet est le centre de la Terre, passant par un point du cercle et un point du même méridien sur l'équateur. Cet angle, complété par l'indication « N » pour « au nord de l'équateur » ou un signe – ou « S » pour « au sud de l'équateur » est la **latitude**.

### 1 Méridiens et parallèles, la longitude et la latitude

VIDÉO



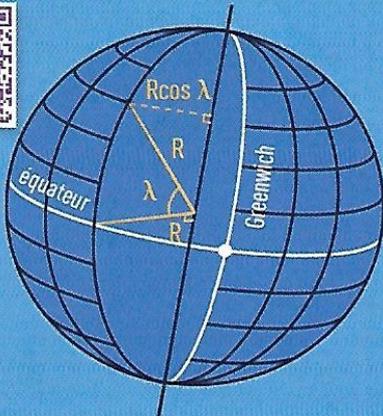
Les méridiens et parallèles constituent un repérage de la surface de la Terre, à la manière du plan. Dans le cas de la Terre, l'origine du repère est à l'intersection du méridien de Greenwich et de l'équateur, dans le Golfe de Guinée, près des côtes africaines. Tout point de la surface de la Terre est alors repéré par ses coordonnées géographiques.

◀ Repérage à la surface de la Terre

### 2 Quadriller la surface de la Terre, avec une origine et des axes

**Savoir-faire :** 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.

VIDÉO

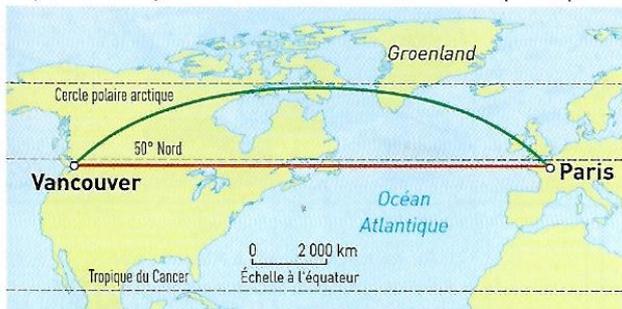


Les grands cercles sont tous les cercles de centre, celui de la Terre, et de rayon  $R$ , rayon de la Terre. Ils ont tous la circonférence de la Terre. L'équateur et les méridiens sont des grands cercles, à la différence des cercles parallèles. Pour les cercles parallèles, plus la latitude augmente, plus le rayon  $r$  est petit :  $r = R \times \cos(\text{latitude})$ . Le périmètre d'un cercle se calcule à partir de son rayon, et il correspond à  $360^\circ$  (ou  $2\pi$  radians). On peut alors trouver la longueur d'un arc de cercle pour n'importe quel angle par proportionnalité entre les longueurs d'arc et les angles associés.

◀ Déterminer la longueur d'un arc terrestre

### 3 Repérage d'un point, grands cercles, cercles parallèles et arcs de cercles

Report des trajectoires Paris-Vancouver sur un planisphère



▲ Les cartes sont planes et sont souvent réalisées de manière à ce que les cercles parallèles constituent des droites parallèles sur la carte. La carte donne l'impression que le plus court chemin entre Paris et Vancouver est représenté par le segment reliant les deux villes en suivant le cercle parallèle. Pourtant, les avions de ligne reliant les deux villes passent au-dessus du Groenland, ce qui, sur la carte, semble correspondre à une distance beaucoup plus longue.

L'utilisation de SIG (Système d'Information Géographique) avec projection sur un globe (comme Google Earth ci-dessous) permet d'envisager les deux chemins précédents entre Paris et Vancouver de manière géométriquement exacte et de se rendre compte que le survol du Groenland est plus court que le trajet qui suit le cercle parallèle.



### 4 Trajectoire des avions de ligne : trouver le plus court chemin

**Se repérer sur le globe terrestre**

1. **Déterminer** approximativement les coordonnées géographiques de Paris (doc 2).

**Calculer la longueur d'un arc de méridien et d'un arc de parallèle**

2. **Calculer** la longueur de l'arc de méridien reliant Khartoum à l'équateur (docs 1, 2 et 3).
3. **Calculer** la longueur de l'arc de parallèle reliant Khartoum au méridien de Greenwich (docs 1, 2 et 3).

**Données :** La ville de Khartoum au Soudan a pour coordonnées ( $15^\circ\text{N}$  ;  $32^\circ\text{E}$ ). Le rayon de la Terre vaut environ 6 370 km.

**Comparer les longueurs de différents chemins à la surface de la Terre**

4. **Expliquer** que les avions de lignes reliant Paris à Vancouver passent au-dessus du Groenland (doc 4).

### Vocabulaire

**Méridien :** au sens géographique, le méridien est un demi grand cercle partant des pôles ; au sens astronomique, le méridien, appelé ici « cercle méridien » est un grand cercle complet, de circonférence environ 40 000 km.