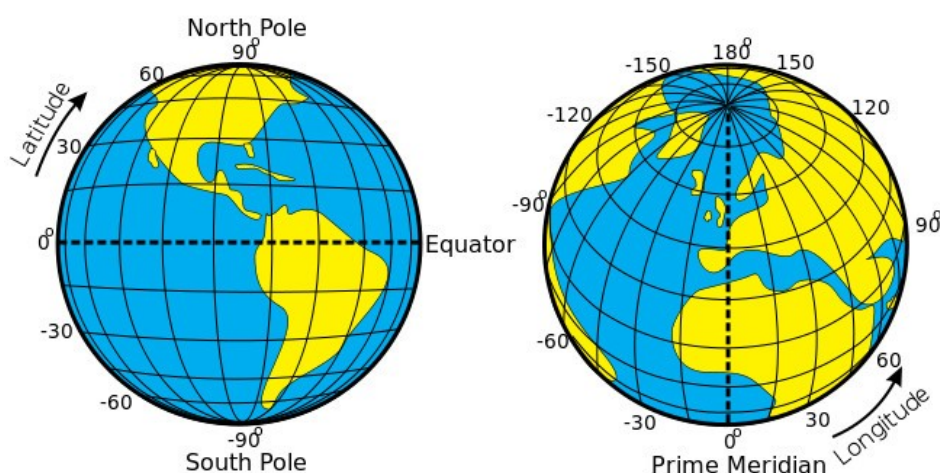


Global Positioning System

Le système GPS (Global Positioning System) utilise un réseau de satellite pour déterminer par triangulation une position géographique sur Terre. Les coordonnées GPS correspondent à la latitude, longitude et altitude du point considéré.



Source : Wikipedia

La latitude est une mesure angulaire s'étendant de 0° à l'équateur à 90° aux pôles. Les points de même latitude constituent un cercle appelé parallèle. Ces cercles sont inscrits dans des plans perpendiculaires à l'axe de rotation de la Terre.

La longitude est une valeur angulaire, expression du positionnement est-ouest d'un point sur Terre. Tous les lieux situés à la même longitude forment un demi-cercle appelé méridien. Ce demi-cercle est contenu dans un plan contenant l'axe de rotation de la Terre. Le méridien de référence est le méridien de Greenwich (qui sert aussi de référence pour les fuseaux horaires). La longitude est donc une mesure angulaire sur 360° par rapport au méridien de Greenwich, avec une étendue de -180° à $+180^\circ$, ou respectivement de 180° Ouest à 180° Est.

Les coordonnées géographiques sont traditionnellement exprimées dans le système sexagésimal, parfois noté DMS : degrés ($^\circ$) minutes ($'$) secondes ($''$). L'unité de base est le degré d'angle en valeur entière (1 tour complet = 360°), puis la minute d'angle en valeur entière ($1^\circ = 60'$), puis la seconde d'angle en valeur décimale ($1' = 60''$). Toutefois on utilise préférentiellement en mathématiques et en informatique le degré en valeur décimale.

Coordonnées de Lille :
en degrés décimaux : 50.629053 N, 3.057117 E
en DMS : $50^\circ 37' 44.5908''$ N, $3^\circ 3' 25.6212''$ E

Distance parcourue à la surface du globe

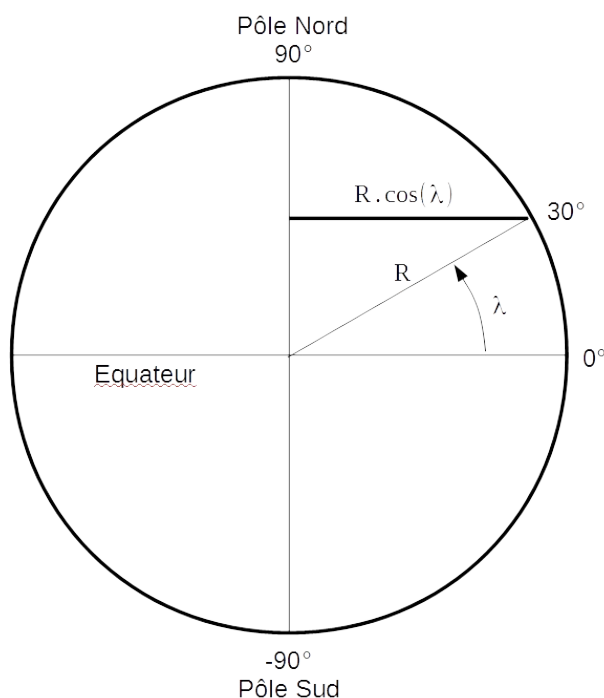
La Terre étant sphérique, il faut en tenir compte lors du calcul de distance parcourue à partir de coordonnées GPS et inversement.

Le long d'un méridien, donc à longitude fixée, le point se déplace selon un cercle de rayon correspondant à celui de la Terre lorsque la latitude varie.

| | |
|-------------------|--|
| 360 ° de latitude | $2 \cdot \pi \cdot 6371 \text{ km} = 40030 \text{ km}$ |
| 1 ° de latitude | $\frac{2 \cdot \pi \cdot 6371 \text{ km}}{360} = 111 \text{ km}$ |

Le long d'un parallèle, donc à latitude fixée, le point se déplace selon un cercle de rayon variable, dépendant de la latitude λ du point considéré, lorsque la longitude varie.

| | |
|-------------------------------|--|
| 360 ° de longitude | $2 \cdot \pi \cdot 6371 \text{ km} \cdot \cos(\lambda) = 40030 \text{ km} \cdot \cos(\lambda)$ |
| 1 ° de longitude | $\frac{2 \cdot \pi \cdot 6371 \text{ km}}{360} \cdot \cos(\lambda) = 111 \text{ km} \cdot \cos(\lambda)$ |
| 1 ° de longitude à l'équateur | 111 km |
| 1 ° de longitude à Lille | 70 km |
| 1 ° de longitude aux pôles | 0 km |



Ainsi si l'on veut être précis, il faut tenir compte constamment du changement de latitude pour évaluer la distance parcourue lors d'un déplacement. Toutefois, lorsque les déplacements sont peu importants, les calculs avec une latitude moyenne donnent des résultats très satisfaisants. On peut par exemple prendre la latitude du point de départ.