

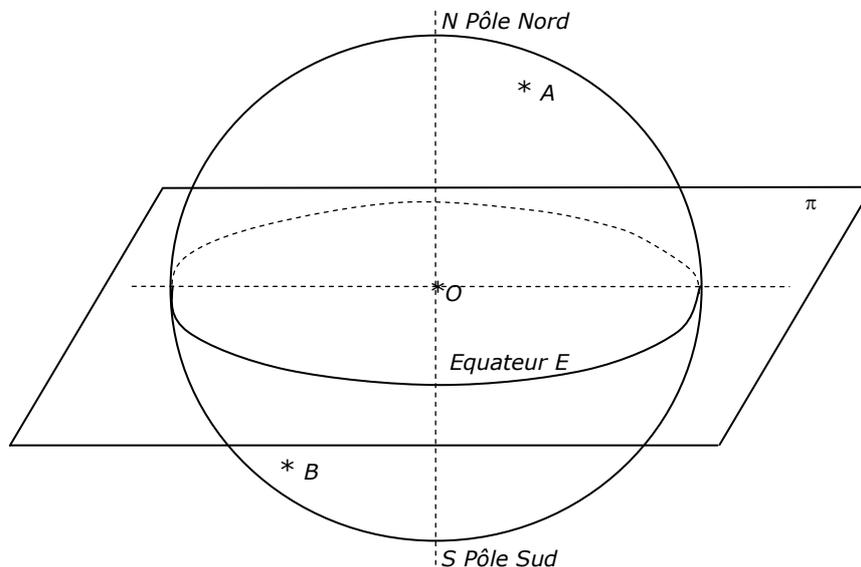
1 ► Se repérer sur Terre

1. Un espace à trois dimensions
2. L'altitude
3. La verticale
4. L'horizontale
5. La latitude
6. Les parallèles
7. Les zones sur Terre
8. La latitude, l'axe des pôles et la verticale
9. Une parenthèse : Qu'est-ce que le mille marin ?
10. La longitude
11. Comment sont comptées les longitudes ?
12. L'heure au Soleil
13. Les fuseaux horaires
14. La ligne de changement de date
15. Comment mesurer les latitudes et les longitudes
16. Les points cardinaux
17. Pourquoi le Soleil, à midi, dans l'hémisphère nord, est-il vu aussi dans la direction du pôle sud ?
18. Et dans l'hémisphère sud, que voit-on ?

1. Un espace à trois dimensions

Nous sommes dans un espace à trois dimensions, il faut trois coordonnées pour se repérer sur Terre : latitude, longitude, altitude.

La Terre est pratiquement une sphère, qui tourne autour de l'axe des pôles. Cet axe, qui passe par le pôle nord N et par le pôle sud S , rencontre le centre O de la Terre. Le plan passant par O perpendiculaire à l'axe des pôles est le plan équatorial π . Il coupe la Terre en deux hémisphères égaux, l'hémisphère nord et l'hémisphère sud. Ce plan équatorial coupe la sphère terrestre selon un grand cercle, l'équateur E .



A est dans l'hémisphère nord, B dans l'hémisphère sud

2. L'altitude

L'altitude d'un point peut être mesurée soit par rapport au sol (l'altitude d'un avion), soit par rapport au niveau de la mer (la hauteur d'une montagne).

L'altitude est petite par rapport à la taille de la Terre : le rayon terrestre est d'environ 6 400 km, l'altitude est de l'ordre de quelques kilomètres. Si on représente la Terre par un ballon de diamètre 13 cm, alors le mont Everest a une épaisseur d'un dixième de millimètre.

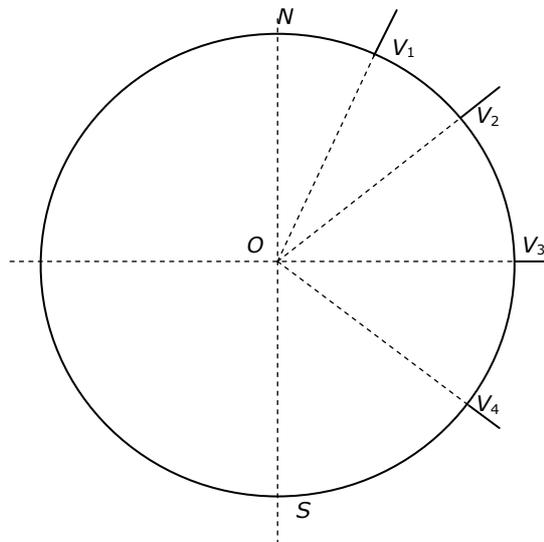
1. La Terre

Il faut aussi noter le fait que la Terre n'est pas tout à fait sphérique, mais est aplatie aux pôles ; l'aplatissement de la Terre est de $1 / 300$, ce qui signifie qu'il y a une différence d'environ 40 km entre son diamètre aux pôles et à l'équateur.

3. La verticale

Plaçons-nous en un point M à la surface de la Terre. En ce point la verticale est indiquée par la direction du fil à plomb. A une petite distance de ce point, le fil à plomb indiquera la même direction (les murs d'une maison sont verticaux et parallèles entre eux).

A plus grande distance il n'en est plus de même : la verticale en un lieu donné est une droite passant par le point considéré et le centre de la Terre. Ainsi, toutes les verticales convergent vers le centre de la Terre.



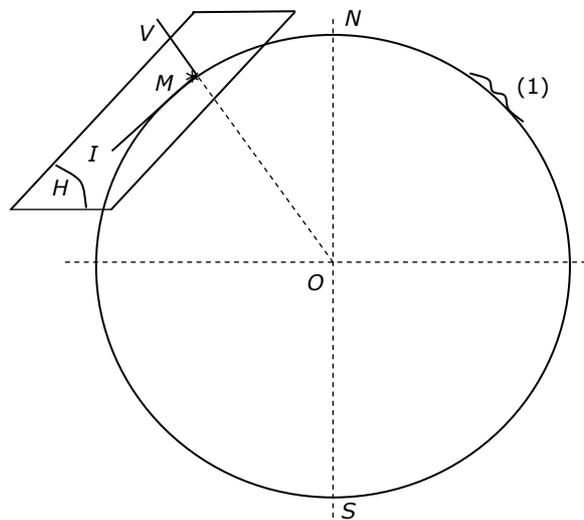
Les verticales V_1, V_2, V_3, V_4 convergent vers le centre O de la Terre

4. L'horizontale

En tout point, le plan horizontal, repéré par la surface libre d'un liquide au repos (tel que l'eau d'un bassin) est perpendiculaire à la verticale.

Sur une petite échelle la surface libre du liquide est plane ; à plus grande échelle, elle épouse la forme de la Terre, sphérique.

Le plan horizontal, en tout point de la surface terrestre est tangent à la sphère terrestre.



H est le plan horizontal perpendiculaire à la verticale OMV passant par M. IM est tangent à la sphère terrestre. Les océans (1) épousent la forme de la sphère terrestre.

5. La latitude

En un point de l'équateur la verticale du lieu est dans le plan équatorial. C'est en un tel point qu'on est le plus loin du Pôle Nord tout en restant dans l'hémisphère nord, et du Pôle Sud tout en restant dans l'hémisphère sud.

Plaçons-nous dans l'hémisphère nord (on peut faire de même avec l'autre hémisphère). Si maintenant on se déplace vers le Pôle Nord on constate que l'angle que fait la verticale du lieu avec le plan

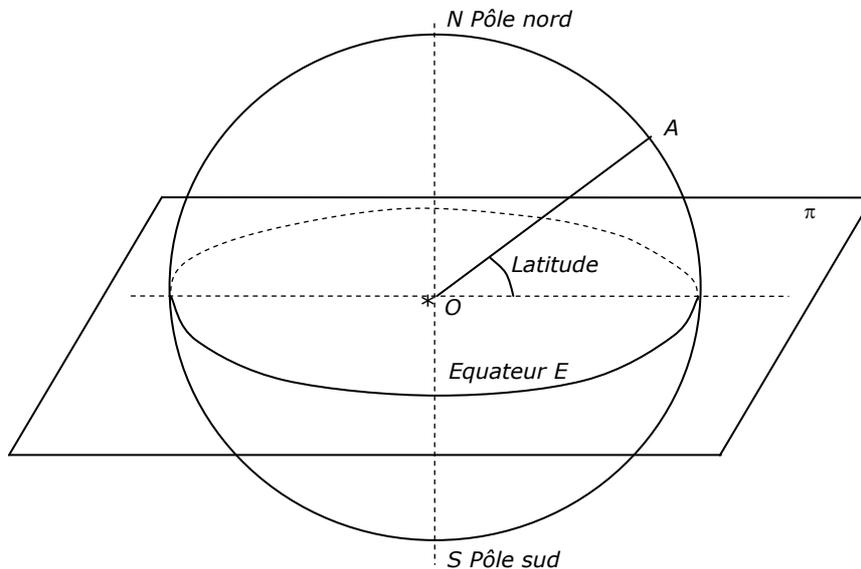
1. La Terre

équatorial n'est plus nul. Plus on se rapproche du Pôle Nord, plus cet angle croît et il devient égal à 90° au Pôle Nord. *Les verticales au pôle et à l'équateur sont perpendiculaires.*

Ainsi, la mesure de cet angle renseigne sur la distance du point considéré au Pôle Nord. Cet angle mesure ce qu'on appelle la latitude (Nord) du point considéré.

De même un point de l'hémisphère sud sera repéré par sa latitude sud qui est l'angle que fait la verticale locale avec le plan équatorial.

Les points de l'équateur ont une latitude nulle. La latitude varie entre 0 et 90° Nord pour les points de l'hémisphère nord et entre 0 et 90° Sud pour ceux de l'hémisphère sud. Le pôle Sud a la latitude de 90° Sud.

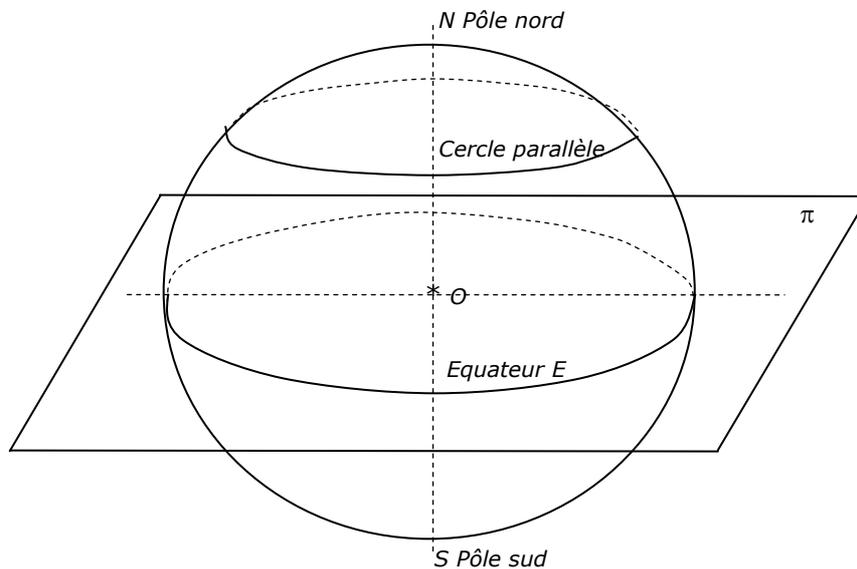


6. Les parallèles

Dans un même hémisphère tous les points ayant la même latitude sont sur un petit cercle de la sphère terrestre parallèle au plan équatorial. Plus la latitude croît, plus le point se rapproche du Pôle et plus aussi le rayon de ce cercle est petit. Ce cercle parallèle à l'équateur s'appelle couramment un « parallèle ».

En se déplaçant de l'équateur au Pôle dans chaque hémisphère, on rencontre des parallèles intéressants (voir paragraphe suivant).

1. La Terre



7. Les zones sur Terre

► Les tropiques

Les tropiques sont les parallèles de latitude $23^{\circ}26'$, Nord ou Sud. Cet angle, on le verra plus loin, est aussi l'angle que fait le plan équatorial avec le plan de l'écliptique.

Dans l'hémisphère nord se trouve le tropique du Cancer, dans l'hémisphère sud celui du Capricorne.

► La zone intertropicale

La zone entre les tropiques est la zone intertropicale, points de latitude comprise entre 0 et $23^{\circ}26'$ Nord ou Sud. Dans cette zone, on peut avoir le Soleil au zénith (à la verticale) en un moment de l'année.

► La zone tempérée

Si on continue à monter vers le nord, on est alors dans la zone tempérée, qui s'étend du tropique au cercle polaire.

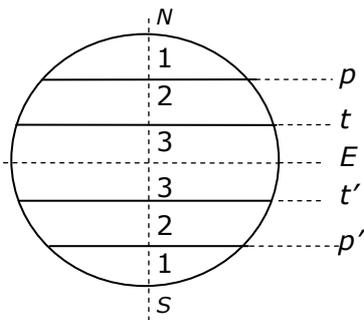
► **Le cercle polaire**

Le cercle polaire est un (cercle) parallèle à l'équateur situé à la latitude $66^{\circ}34'$ Nord ou Sud. Il limite la zone tempérée, où les latitudes (Nord ou Sud) sont comprises entre $23^{\circ}26'$ et $66^{\circ}34'$. (On a $66^{\circ}34' = 90^{\circ} - 23^{\circ}26'$).

Dans l'hémisphère nord le cercle polaire est appelé cercle polaire arctique et dans l'hémisphère sud il est appelé cercle polaire antarctique.

► **La zone polaire**

Plus proche du pôle, entre la latitude $66^{\circ}34'$ et la latitude 90° , on est dans la zone polaire ; dans cette zone nuits et jours peuvent dépasser 24 heures.



- 1 : zone polaire
- 2 : zone tempérée
- 3 : zone intertropicale
- p : cercle polaire arctique
(Latitude $66^{\circ}34' N$)
- p' : cercle polaire antarctique
- E : Equateur
- t : tropique du Cancer
(Latitude $23^{\circ}27' N$)
- t' : tropique du Capricorne.

► **Quelques exemples de latitude**

Paris : $48^{\circ}52'$; Berlin : $52^{\circ}30'$ sont dans la zone tempérée, Berlin est plus près du pôle Nord que Paris.

Singapour, $1^{\circ}22'$ est dans la zone intertropicale.

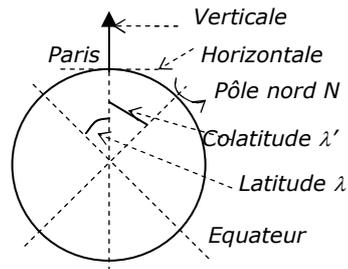
Helsinki, $60^{\circ}10'$ est très proche du cercle polaire.

On rappelle que les angles peuvent s'exprimer en degrés (un angle droit vaut 90°), et qu'un degré se partage en 60 minutes d'angle ($60'$). Une minute d'angle peut elle-même se partager en 60 secondes d'angle ($60''$).

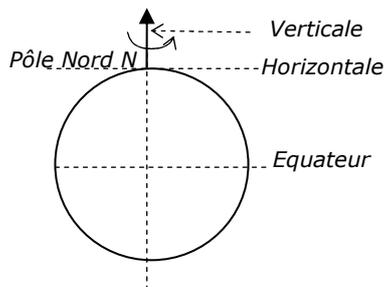
Si on utilise les notations décimales, $1' = 1/60^{\circ} = 0,0167^{\circ}$.

8. La latitude, l'axe des pôles et la verticale

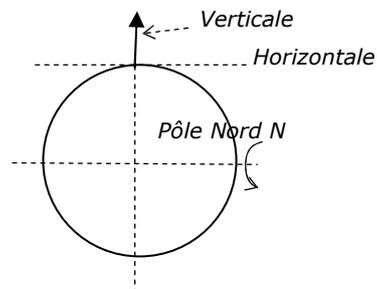
La latitude est l'angle que fait la verticale du lieu avec le plan de l'équateur ; comme le plan de l'équateur est perpendiculaire à l'axe des pôles, l'angle que fait la verticale du lieu avec l'axe des pôles est le complémentaire de la latitude, appelé aussi colatitude.



La situation vue à Paris



La situation vue au pôle Nord



La situation vue à l'équateur

► Quelques exemples

Aux pôles, la latitude est 90° , la colatitude $90^\circ - 90^\circ = 0^\circ$ et la verticale a la direction de l'axe des pôles.

A l'équateur, la latitude vaut 0° , la colatitude 90° et la verticale est perpendiculaire à l'axe des pôles.

A Paris, la latitude est $48^\circ 52'$, la colatitude $90^\circ - 48^\circ 52' = 41^\circ 8'$ et la verticale fait un angle de 41° environ avec l'axe des pôles.