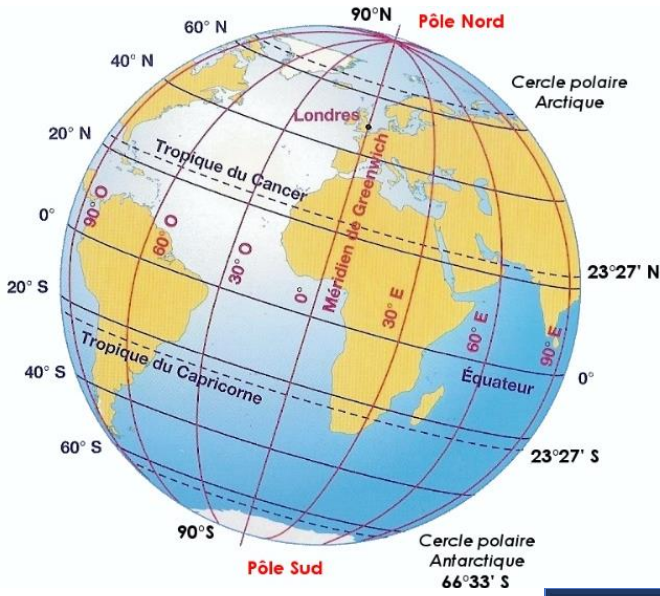


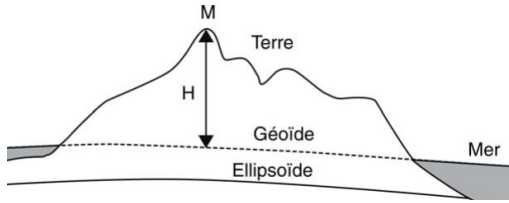
TERRE : COORDONNÉES



Coordonnées Géographiques. La Terre est pratiquement une sphère qui tourne autour d'un axe passant par le pôle Nord, PN, et le pôle Sud PS, Les méridiens sont les demi-grands cercles passant par les pôles, l'équateur est le grand cercle perpendiculaire à PN-PS, les parallèles sont des cercles, dont les plans sont parallèles à l'équateur.



Latitude ϕ (phi) : angle partant de l'équateur $[0^\circ]$.
Étendue : $[90^\circ\text{N à } 90^\circ\text{S}]$ ou $[90^\circ \text{ à } -90^\circ]$
<ul style="list-style-type: none"> Les deux pôles sont situés sur l'axe de rotation de la Terre. Les deux cercles polaires représentent les limites Nord et Sud où le Soleil reste au-dessus ou en dessous de l'horizon pendant au moins 24 h. Les deux tropiques représentent les limites Nord et Sud où le Soleil peut être vu directement au zénith à un moment de l'année. L'équateur représente la ligne d'intersection des deux hémisphères et est le seul parallèle à constituer un grand cercle.
Longitude λ (lamda) : angle partant du Méridien de Greenwich.
Étendue : $[180^\circ\text{O à } 180^\circ\text{E}]$ ou $[-180^\circ \text{ à } 180^\circ]$
Écart horaire : $15^\circ = 1 \text{ h}$ $15' = 1 \text{ mn}$ $15'' = 1 \text{ s}$
<ul style="list-style-type: none"> À la différence de la latitude aucune référence naturelle n'existe pour la longitude. Le méridien de Greenwich est donc un repère arbitrairement fixé à zéro degré.
Exemple pour le 35 Rue du Yeun à Camaret-sur-Mer F
En degrés, minutes et secondes : $48^\circ 16' 42.69''\text{N}$ $4^\circ 36' 09.40''\text{W}$
En degrés décimaux : 48.278515° -4.602598°



Altitude Z : L'origine du niveau zéro (géοide) français est donnée par le marégraphe du Fort St Jean à Marseille. Ce système d'altitude est nommé IGN69. L'altitude d'un point est donc la distance verticale qui sépare ce du géοide.

Remarque : Les cartes marines n'ont pas la même origine des altitudes, le zéro correspond à la laisse de plus basse mer. La hauteur observée à l'aide d'un GPS n'est pas une altitude dans le système de nivellement français, mais une hauteur au-dessus d'un ellipsoïde de référence GRS80. La différence, en France, est $\sim 44 \text{ m}$

Un des problèmes posés par l'établissement d'une carte est la représentation d'une portion d'ellipsoïde sur un plan. A cet effet, on utilise généralement une représentation mathématique de la surface terrestre que l'on projette sur une surface développable (cône ou cylindre) ou plane. On cherche donc une équation du type $(X, Y) = f(\phi, \lambda)$ qui réduisent au minimum les déformations.

Système	Désignation	Point fixe	Ellipsoïde	1/2 grand axe a	1/2 petit axe b	Représentation associé
NTF	Nouvelle Triangulation France	Croix du Panthéon	Clarke 1880 IGN	6'378'249,20 m	6'356'515,00 m	Lambert 93
RGF93	Successeur du NTF en 2000	Multiple	IAG-GRS80	6'378'137,00 m	6'356'752,31 m	Lambert 93
MN95	Coordonnées de la Suisse	Zimmerwald	IAG-GRS80	6'378'137,00 m	6'356'752,31 m	Universal Transverse Mercator
WGS84	GPS	-	IAG-GRS80	6'378'137,00 m	6'356'752,31 m	Universal Transverse Mercator

Système de référence RGF93 [exemple $48^\circ 16' 42.62''\text{N}$ $4^\circ 36' 9.40''\text{O}$]

Système officiel pour la France, le RGF93 est la composante française du système européen ETRS89. La plupart des pays européens, comme la Suisse, la Belgique ou l'Allemagne, ont adopté sur leur territoire des systèmes équivalents au RGF93. ETRS89 découle du WGS84 mais en fixant l'origine sur l'Europe pour prendre en compte la dérive des continents. Trois réseaux sont disponibles sur le terrain :
 Le RRF (Réseau de Référence Français) comprenant 23 bornes.
 Le RBF (Réseau de Base Français) comprenant 1009 bornes.
 Le RDF (Réseau de Détail Français) comprenant 80'000 bornes.

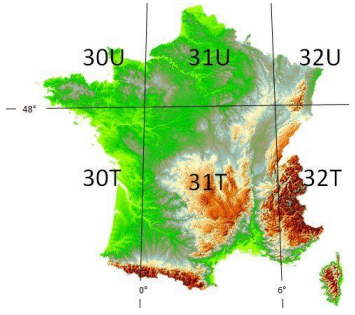


Représentation Lambert 93 [exemple $X=136\ 852.23 \text{ m}$ $Y=6\ 824\ 706.25 \text{ m}$ $Z=28.79 \text{ m}$]

La représentation Lambert est une représentation conforme, c'est-à-dire qu'elle conserve les angles au détriment des surfaces. C'est une représentation conique dont le sommet du cône est situé sur l'axe des pôles, associé au système géodésique RGF93. Le Lambert 93 de base, précision +3m/km à l'extrême sud et un peu moins à l'extrême nord de la France. Le Lambert CC comprend 9 projections (CC42 à CC50) conformes coniques, précision -85mm/km à +67 mm/km.

Universal Transverse Mercator [exemple $X=381\ 099.25 \text{ m}$ $Y=5\ 348\ 497.66 \text{ m}$ $Z=28.79 \text{ m}$]

Ce système, dont le principe est dû au mathématicien Gauss, s'est généralisé après la Deuxième Guerre mondiale. Cette projection est obtenue par projection de la sphère ou de l'ellipsoïde sur un cylindre tangent à celle-ci le long du méridien origine, que l'on développe ensuite. La France est partagée par 3 fuseaux de chacun 2 bandes UTM. Le secteur 32T contient également l'ensemble de la Suisse.



Système géodésique WGS84 [exemple $48^\circ 16' 42.62''\text{N}$ $4^\circ 36' 9.40''\text{O}$]

C'est un système de coordonnées terrestres, basé sur un géοide de référence prenant la forme d'un ellipsoïde de révolution. Les paramètres primaires définissent la forme de l'ellipsoïde de la terre, sa vitesse angulaire, et sa masse. Les paramètres secondaires définissent un modèle détaillé de la pesanteur terrestre. Ces paramètres secondaires sont rendus nécessaires par le fait que WGS84 est employé non seulement pour définir des coordonnées, mais aussi pour déterminer les orbites des satellites de navigation GPS. Ce système n'étant pas calé sur la plaque eurasiennne, la dérive des continents fait qu'il ne peut être utilisé pour des précisions meilleures que le mètre (déplacement de la plaque de 0,95cm par an). Pour cette raison, le système légal d'expression des coordonnées géographiques en France est le système RGF93.