

Système de Référence Terrestre (SRT)

Définition

Le positionnement des points dans l'espace et le temps au voisinage de la Terre nécessite la définition d'un système géodésique de référence. C'est un repère affine (O, i, j, k) tel que :

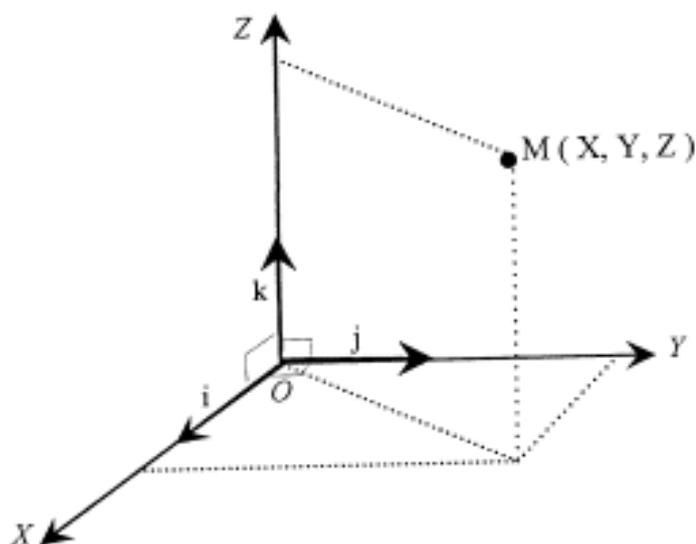
→ O est proche du centre des masses de la Terre

(pour les systèmes terrestres à moins de 500 mètres et les systèmes spatiaux à moins de 10 mètres)

→ OZ est proche de l'axe de rotation terrestre

→ OXZ est proche du plan méridien origine

Présentation



Les paramètres de positionnement du système peuvent être calculés à partir d'un point fondamental ou à l'origine d'un repère géocentrique conventionnel. Un tel système de référence étant défini, chaque point est repéré, à un instant donné, par des coordonnées. Cela implique la connaissance d'un ellipsoïde associé et sa position dans l'espace.

De nombreux systèmes coexistent, en raison de dispositions légales, réglementaires, ou historiques, de l'amélioration des techniques et des modèles, de l'élargissement de la zone d'application des techniques à la Terre entière.

→ Les systèmes locaux, issus de réalisations terrestres, sont positionnés à quelques centaines de mètres du centre des masses de la Terre.

→ Les systèmes spatiaux sont mondiaux, leur origine est située à quelques mètres du centre des masses de la Terre.

Réseau Géodésique Français (RGF93)

Le RGF93 a été conçu pour matérialiser sur le territoire métropolitain un **système de référence précis**, adapté aux technologies modernes et compatible avec les références mondiales. Ce système, appelé **RGF93**, est tridimensionnel et géocentrique et correspond à la réalisation française du système européen **ETRS89** (European Terrestrial Reference System 1989), lui-même compatible avec les systèmes mondiaux, tels **WGS84**.

→ le **RRF**, ou Réseau de Référence Français est défini par les coordonnées de 23 sites qui constituent la partie française du réseau européen EUREF. Ces coordonnées RGF93 ont été déterminées avec les méthodes de positionnement, satellitaire GPS les plus précises, et la précision relative entre deux sites du RRF est centimétrique, soit mieux que 10^{-7} . Elles sont publiées depuis 1995.

→ le **RBF**, ou Réseau de Base Français est constitué de 1 009 sites déterminés par technique GPS (précision 10^{-6}) observés en 1994, 1995 et 1996

Nouvelle Triangulation de la France (NTF)

Souvent plus connue sous le nom de « système Lambert » (du mode de projection qui lui est associé), la Nouvelle Triangulation de la France est une réalisation bidimensionnelle effectuée par mesures angulaires de la fin du XIX^{ème} siècle à 1991. La mise à l'échelle est assurée par l'intégration de 15 bases d'une précision de 10^{-6} D. L'orientation résulte des observations de 10 points de Laplace (précision de quelques 10^{-6}). La définition de matérialisation est de niveau centimétrique (croix gravée des bornes en granit).

Une hiérarchie de couverture du territoire associée aux possibilités de calcul amène une succession de niveaux de densification : premier ordre de chaîne (dont le premier niveau est la Méridienne de France), premier ordre complémentaire, deuxième ordre, puis troisième et quatrième ordre. L'ensemble des observations est organisé de manière homogène. En revanche, les calculs, se succédant en blocs de points au fur et à mesure des missions de terrain, n'autorisent pas la cohérence globale promise par la qualité des observations (quelques 10^{-6}).

Les 70.000 sites géodésiques (plus de 80.000 si l'on compte également les points de 5^{ème} ordre ou « triangulation complémentaire ») sont régulièrement répartis sur le territoire national et matérialisent ainsi le système NTF avec une **précision relative moyenne de l'ordre de 10^{-5}** (c'est-à-dire quelques centimètres entre deux points voisins).

Pour faire face à l'émergence du positionnement satellitaire par GPS et conformément aux recommandations du CNIG (Conseil National de l'Information Géographique), l'IGN a mis en place un nouveau canevas national, pour succéder à la NTF : le RGF. Le RGF93 est la référence légale depuis 2000. Après une période de recouvrement de dix années pour l'utilisation des deux systèmes RGF93 et NTF, l'IGN n'assure plus la diffusion des coordonnées NTF de ses réseaux matérialisés à compter du 1er Janvier 2010.

Transition NTF → RGF93

La mise en service du système géodésique RGF93 au travers de sa réalisation sur le territoire métropolitain implique une connaissance aussi fine que possible de la correspondance avec la réalisation nationale antérieure, la NTF.

Pour cela, le Réseau de Base français (RBF) a été spécifié de telle manière que tout site soit associé à un site de la NTF. L'IGN met à disposition ainsi environ 1000 sites connus en coordonnées dans les deux systèmes NTF et RGF93 (sites dits « en colocation »). C'est en utilisant ces sites en colocation que l'IGN a pu élaborer un processus de transformation de coordonnées autorisant le passage en RGF93 de la totalité des sites de la NTF et inversement.

Ce processus de transformation mis en œuvre dans ce logiciel a permis le passage progressif d'un système géodésique à l'autre.

World Geodetic System 1984 (WGS84)

Ce système a été mis au point par le département de la défense des Etats-Unis à partir de coordonnées de points obtenues par observations Doppler sur satellites. Il a ensuite été défini à partir d'un ensemble de données : constantes fondamentales, développement du champ en harmoniques sphériques, etc.

WGS84 a été déduit de la première réalisation WGS72 par une transformation à 7 paramètres. Il est utilisé pour exprimer les éphémérides radiodiffusées du GPS.

Caractéristiques

Exactitude : de l'ordre du mètre

Ellipsoïde associé : IAG-GRS80

Réalisation récente (G873) est équivalente au niveau centimétrique à ITRF94

Projection courante associée : UTM

Système européen unifié : European Datum 1950 (ED50)

Système mis en place à la suite de la seconde guerre mondiale. Il fut établi grâce aux réalisations géodésiques terrestres à partir des observations des premiers ordres nationaux de l'Europe occidentale. Il n'y a pas de réseau propre à ce système, dans la mesure où celui-ci est essentiellement une recompensation de blocs de triangulation existants.

Caractéristiques

Point fondamental : Potsdam (Allemagne).

Valeur de la déviation de la verticale : fixée conventionnellement pour le point fondamental de Potsdam.

Ellipsoïde associé : International Hayford 1909.

Représentation plane associée : Universal Transverse Mercator (UTM).

Plusieurs réalisations ont été menées en variant les modes de calculs et les observations prises en compte. En particulier la dernière, ED87, a pris en compte des observations spatiales.