

ArcGIS® 9

Comprendre les projections



Copyright © 1994-2001, 2004 ESRI
Tous droits réservés.
Imprimé aux Etats-Unis.

Les informations données dans le présent document sont la propriété exclusive d'ESRI. Cet ouvrage est protégé par les lois du Copyright en vigueur aux Etats-Unis et par les accords et conventions de Copyright internationaux. Sauf autorisation expresse et écrite d'ESRI, les propriétaires de cet ouvrage en interdisent la reproduction et la communication, totales ou partielles, sous quelque forme, par quelque moyen et sur quelque support que ce soit, électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou stockage sur système d'informations. Toute demande est à adresser à : Contracts Manager, ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

Les informations que contient ce document sont passibles de modification sans préavis.

DROITS RESTREINTS/LIMITÉS DU GOUVERNEMENT DES ETATS-UNIS

La totalité des logiciels, de la documentation et des données fournis sont soumis aux clauses de l'Accord de Licence. Le gouvernement des Etats-Unis ne doit en aucun cas acquérir de droits supérieurs aux DROITS RESTREINTS/LIMITES. L'utilisation, la duplication et la communication par le gouvernement des Etats-Unis sont soumises aux restrictions définies dans les règlements FAR §52.227-14 Alternates I, II et III (JUN 1987); FAR §52.227-19 (JUN 1987) et/ou FAR §12.211/12.212 (Commercial Technical Data/Computer Software); DFARS §252.227-7015 (NOV 1995) (Technical Data) et/ou DFARS §227.7202 (Computer Software), selon le cas. Le contractant/fabricant est ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

ESRI, ArcGIS, le logo ArcGIS, ArcInfo, ArcGlobe et www.esri.com sont des marques commerciales, des marques déposées ou des marques de service d'ESRI aux Etats-Unis, dans l'Union Européenne ou dans certaines autres juridictions.

Les noms des autres sociétés et produits cités sont des marques commerciales ou des marques déposées appartenant à leur propriétaire respectif.

Table des matières

CHAPITRE 1 : SYSTÈMES DE COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES	1
Systèmes de coordonnées géographiques	2
Ellipsoïdes et sphères	4
Datums	6
Datums nord-américains	7
CHAPITRE 2 : SYSTÈME DE COORDONNÉES PROJÉTÉES	9
Système de coordonnées projetées	10
Qu'est-ce qu'une projection cartographique ?	11
Types de projections	13
Autres projections	19
Paramètres de projection	20
CHAPITRE 3 : TRANSFORMATIONS GÉOGRAPHIQUES	23
Méthodes de transformation géographique	24
Transformations géodésiques basées sur les équations	25
Transformation géodésique basée sur une Grille	27
CHAPITRE 4 : PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES PRISES EN CHARGE	29
Projections cartographiques prises en charge	30
Projection d'Aitoff	34
Grille de l'Alaska	35
Alaska Série E	36
Projection équivalente conique d'Albers	37
Projection équidistante azimutale	38
Projection cylindrique équivalente de Behrmann	39
Projection conique conforme oblique bipolaire	40
Projection de Bonne	41
Projection de Cassini-Soldner	42
Projection trimétrique de Chamberlin	43
Projection parabolique de Craster	44
Cube	45
Projection cylindrique équivalente	46

Projection stéréographique double	47
Projection Eckert I	48
Projection Eckert II	49
Projection Eckert III	50
Projection Eckert IV	51
Projection Eckert	

V

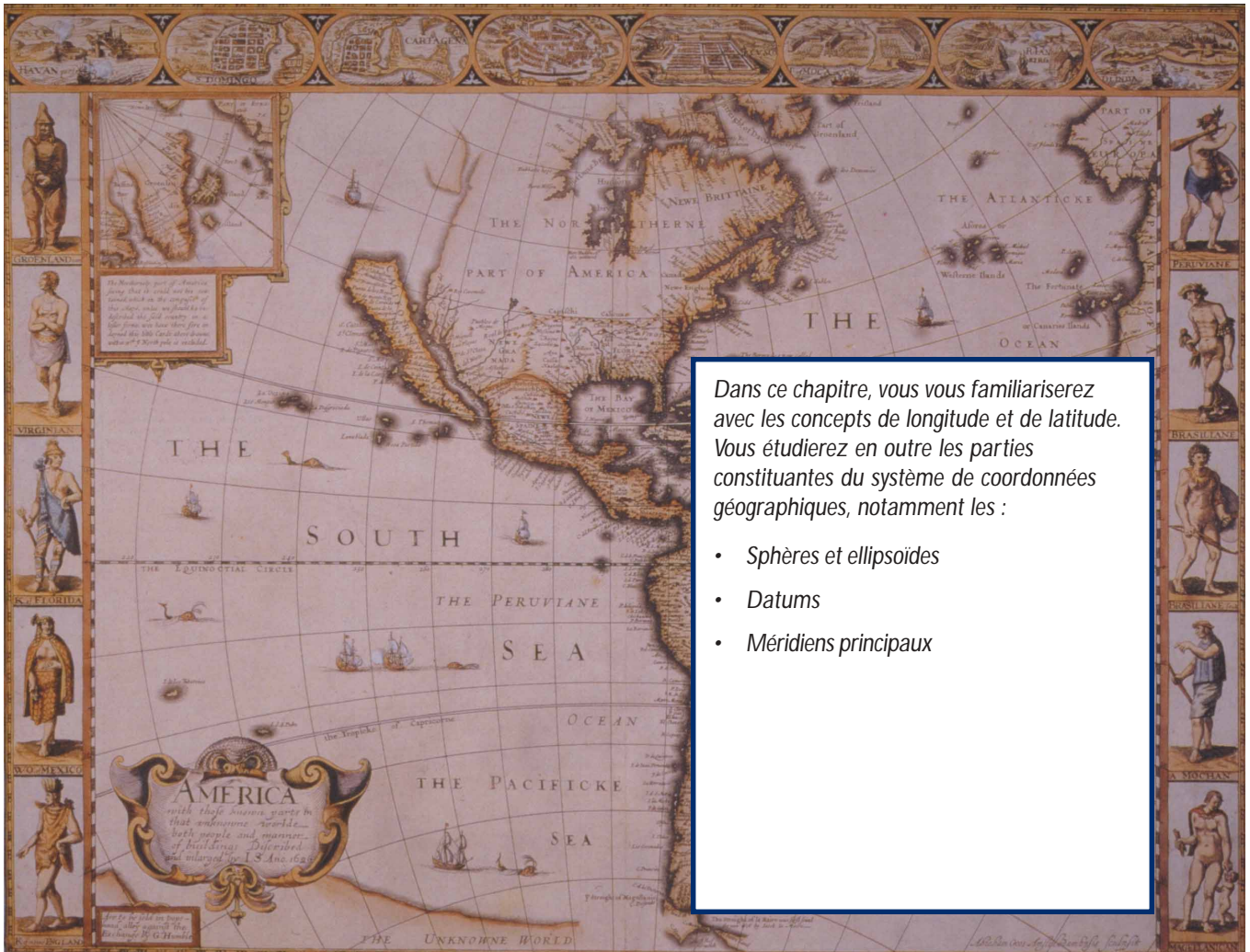
52

Projection Eckert VI	53
Projection conique équidistante	54
Projection cylindrique équidistante	55
Projection équirectangulaire	56
Fuller	57
Projection stéréographique de Gall	58
Projection de Gauss-Krüger	59
Système de coordonnées géocentrique	60
Système de coordonnées géographiques	61
Projection gnomonique	62
Grille nationale de la Grande-Bretagne	63
Projection d'Hammer-Aitoff	64
Projection Mercator oblique d'Hotine	65
Projection de Krovak	66
Projection azimutale équivalente de Lambert	67
Projection Conique Conforme de Lambert	68
Projection cartésienne locale	69
Projection loximutale	70
Proj. plane polaire quartique de McBryde-Thomas	71
Projection de Mercator	72
Projection cylindrique de Miller	73
Projection de Mollweide	74
Grille nationale de la Nouvelle-Zélande	75
Projection orthographique	76
Projection perspective	77
Projection plate carrée	78
Projection polaire stéréographique	79
Projection polyconique	80
Projection authalique quartique	81

Projection orthomorphique oblique rectifiée	82
Projection de Robinson	83
Projection conique simple	84
Projection sinusoidale	85
Projection spatiale Oblique de Mercator.....	86
Système de coordonnées State Plane	87
Projection stéréographique	89
Projection Times	90
Mercator transverse	91
Projection équidistante à deux points	93
Projection stéréographique polaire universelle	94
Projection Transverse de Mercator universelle	95
Projection de Van Der Grinten I	96
Projection perspective verticale proche	97
Projection de Winkel I.....	98
Projection de Winkel II	99
Projection de Winkel Tripel	100
RÉFÉRENCES CHOISIES	101
GLOSSAIRE	103

1

Systèmes de coordonnées géographiques

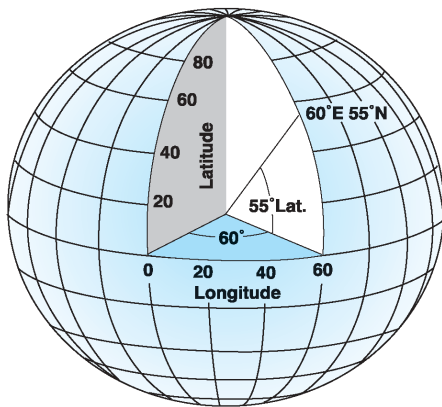


Dans ce chapitre, vous vous familiariserez avec les concepts de longitude et de latitude. Vous étudierez en outre les parties constituantes du système de coordonnées géographiques, notamment les :

- Sphères et ellipsoïdes
- Datums
- Méridiens principaux

Un *système de coordonnées géographiques* (SCG) utilise une surface sphérique en trois dimensions pour définir des emplacements sur la terre. Un SCG est souvent confondu avec un datum, lequel n'est en fait qu'une partie d'un SCG. Un SCG comprend une unité angulaire de mesure, un méridien principal et un datum (basé sur un ellipsoïde).

Un point est référencé d'après ses valeurs de *longitude* et de *latitude*. La longitude et la latitude représentent des angles mesurés à partir du centre de la terre vers un point de la surface terrestre. Les angles sont souvent mesurés en degrés (ou en grades).



Le monde sous forme de globe affichant les valeurs de longitude et de latitude.

Dans le système sphérique, les "lignes horizontales" ou lignes Est-Ouest, sont des lignes de latitude égale

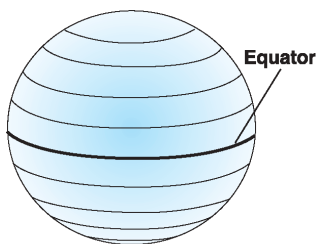
ou des *parallèles*. Les "lignes verticales" ou lignes Nord-Sud sont des lignes de longitude égale ou des *méridiens*. Ces lignes ceinturent le globe et constituent un réseau quadrillé appelé un *graticule*.

La ligne de latitude qui sépare les pôles est appelée l'équateur. Il définit la ligne de latitude zéro. La ligne de longitude zéro est appelée méridien principal. Dans la plupart des systèmes de coordonnées géographiques, le méridien principal correspond à la longitude qui traverse Greenwich, en Angleterre. Dans d'autres pays, les méridiens principaux sont les lignes de longitude qui traversent Berne, Bogota et Paris.

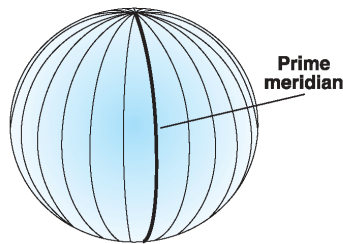
L'origine du graticule (0,0) est définie d'après le point d'intersection de l'équateur et du méridien principal. Le globe est alors divisé en quatre quadrants géographiques calculés d'après les relevements au compas effectués à partir de l'origine.

Le Nord et le Sud se trouvent au-dessus et au-dessous de l'équateur, l'Est et l'Ouest se situant à gauche et à droite du méridien principal.

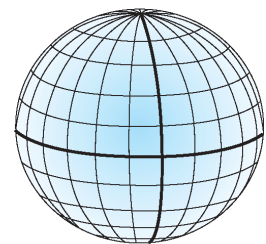
Traditionnellement, les valeurs de latitude et de longitude sont mesurées en degrés décimaux ou en degrés, minutes et secondes (DMS). Les valeurs de latitude sont mesurées par rapport à l'équateur et sont comprises entre -90° au pôle Sud et $+90^\circ$ au pôle Nord. Les valeurs de longitude sont mesurées par rapport au méridien principal. Elles vont de -180° lorsqu'on va vers l'ouest jusqu'à 180° lorsqu'on va vers l'est. Si le méridien principal est à Greenwich, l'Australie, située au sud de l'équateur et à l'est de Greenwich, a des valeurs de longitude positives et des valeurs de latitude négatives.



Parallèles
(Lines of latitude)



Meridians
(Lines of longitude)



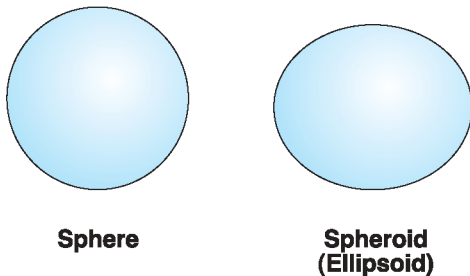
Graticular Network

Parallèles et méridiens constituant un graticule.

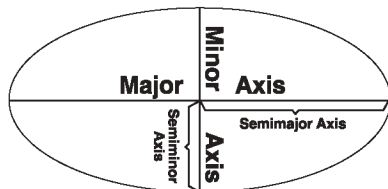
Si la longitude et la latitude permettent de localiser des positions exactes à la surface du globe, elles ne représentent pas des unités de mesure uniformes. C'est uniquement le long de l'équateur que la distance représentée par un degré de longitude avoisine la distance représentée par un degré de latitude. En effet, l'équateur est le seul parallèle dont la largeur est égale à celle d'un méridien. (Les cercles dont le rayon est égal à celui de la terre sphérique sont appelés *grands cercles*. L'équateur et tous les méridiens sont des *grands cercles*.)

Au-dessus et au-dessous de l'équateur, les cercles définissant les parallèles de latitude rétrécissent progressivement jusqu'à devenir un seul point aux pôles Nord et Sud, à l'endroit où les méridiens convergent. Au fur et à mesure que les méridiens convergent en direction des pôles, la distance représentée par un degré de longitude est réduite à zéro. Sur l'ellipsoïde Clarke 1866, un degré de longitude au niveau de l'équateur est égal à 111,321 km, alors qu'à 60° de latitude, il ne représente que 55,802 km. Etant donné que la longueur des degrés de latitude et de longitude n'est pas standard, il est impossible de mesurer les distances ou les superficies de façon précise ni d'afficher les données facilement sur une carte plate ou un écran d'ordinateur.

La forme et la taille de la surface d'un système de coordonnées géographiques sont définies par une sphère ou par un ellipsoïde. Bien qu'un ellipsoïde soit une bonne représentation de la terre, celle-ci est parfois reproduite sous forme de sphère afin de faciliter les calculs mathématiques. L'hypothèse d'une terre en forme de sphère est concevable pour les cartes à petite échelle (inférieure à 1:5 000 000). A cette échelle, la différence entre une sphère et un ellipsoïde n'est pas détectable sur une carte. Cependant, par souci de précision sur les cartes à grande échelle (échelles de 1:1 000 000 ou supérieures), un ellipsoïde est indispensable pour représenter la forme de la terre. Entre ces échelles, le choix d'une sphère ou d'un ellipsoïde dépend de l'usage qui sera fait de la carte et de la précision des données.

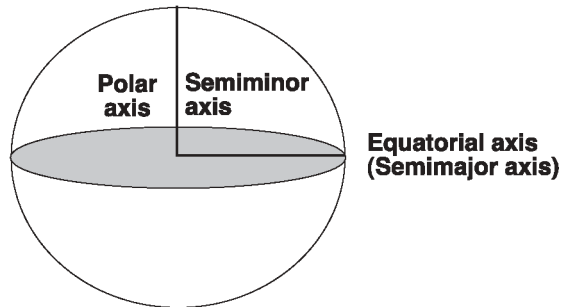


Une sphère est basée sur un cercle, un ellipsoïde sur une ellipse. La forme d'une ellipse est définie par deux rayons. Le rayon le plus long est appelé demi-grand axe et le plus court, demi-petit axe.



Grand et petit axes d'une ellipse

La rotation de l'ellipse autour du demi-petit axe crée un ellipsoïde. Un ellipsoïde est également appelé ellipsoïde de révolution aplati.



Demi-grand axe et demi-petit axe d'un ellipsoïde.

Un ellipsoïde est défini par le demi-grand axe a et par le demi-petit axe b ou par a et l'aplatissement. L'aplatissement correspond à la différence de longueur entre les deux axes, exprimée par une fraction ou une décimale. L'aplatissement f est :

$$f = (a - b) / a$$

L'aplatissement étant une petite valeur, la quantité $1/f$ lui est en général préférée. Les paramètres de l'ellipsoïde pour le Système géodésique mondial de 1984 (WGS 1984 ou WGS84) sont :

$$a = 6378137,0 \text{ mètres}$$

$$1/f = 298,257223563$$

L'aplatissement est une valeur comprise entre zéro et un. Une valeur d'aplatissement de zéro signifie que les deux axes sont égaux et forment ainsi une sphère. L'aplatissement de la terre avoisine 0,003353.

Une autre quantité, qui, de la même façon que l'aplatissement, décrit la forme d'un ellipsoïde, est le carré d'excentricité, e^2 . Il est représenté par :

$$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$$

DÉFINITION DE DIFFÉRENTS ELLIPSOÏDES POUR UNE CARTOGRAPHIE PRÉCISE

Pour mieux comprendre les caractéristiques de sa surface et ses irrégularités distinctives, la terre a fait l'objet de multiples études. Ces études ont abouti à plusieurs ellipsoïdes qui représentent la terre.

Généralement, un ellipsoïde est sélectionné pour s'adapter à un pays ou à une zone particulière. L'ellipsoïde le mieux adapté à une région n'est pas forcément similaire à l'ellipsoïde adapté à une autre région. Jusqu'à présent, les données nord-américaines utilisaient un ellipsoïde déterminé par Clarke en 1866. Le demi-grand axe de l'ellipsoïde Clarke 1866 atteint 6 378 206,4 mètres et le demi-petit axe 6 356 583,8 mètres.

En raison des variations des caractéristiques gravitationnelles et superficielles, la terre n'est ni une sphère parfaite ni un ellipsoïde parfait. La technologie des satellites a révélé plusieurs écarts elliptiques ; par exemple, le pôle Sud est plus proche de l'équateur que le pôle Nord. Les ellipsoïdes déterminés par satellite remplacent de plus en plus les anciens ellipsoïdes mesurés au sol. Par exemple, le nouvel ellipsoïde standard en Amérique du Nord est le Système de référence géodésique de 1980 (GRS 1980), dont les rayons atteignent 6 378 137,0 et 6 356 752,31414 mètres.

La modification de l'ellipsoïde d'un système de coordonnées entraînant la modification des valeurs mesurées précédemment, bon nombre d'organisations n'ont pas opté pour les ellipsoïdes plus récents (et plus précis).

Si un ellipsoïde représente approximativement la forme de la terre, un datum définit la position de l'ellipsoïde par rapport au centre de celle-ci. Un datum fournit un cadre de référence permettant de mesurer des emplacements sur la surface de la terre. Il définit l'origine et l'orientation des lignes de latitude et de longitude.

Dès que vous modifiez le datum ou plutôt, le système de coordonnées géographiques, les valeurs des coordonnées de vos données évoluent. Voici les coordonnées en DMS d'un point de contrôle à Redlands, Californie, dans le datum nord-américain de 1983 (NAD 1983 ou NAD83).

-117 12 57.75961 34 01 43.77884

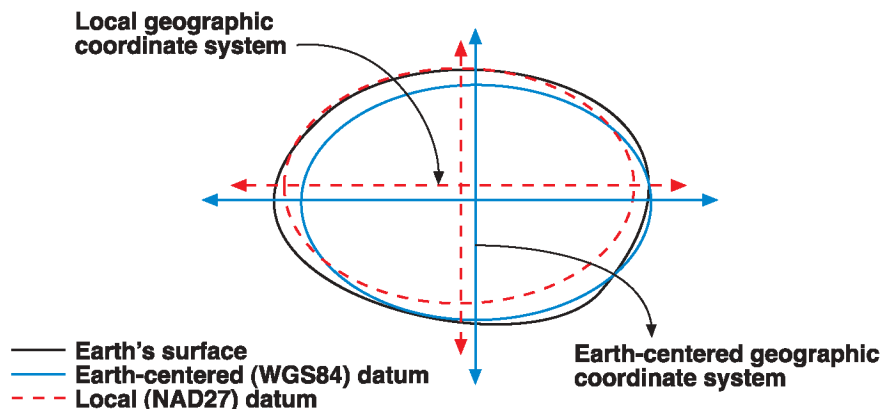
Voici le même point dans le datum nord-américain de 1927 (NAD 1927 ou NAD27).

-117 12 54.61539 34 01 43.72995

La valeur de longitude diffère d'environ trois secondes, alors que la valeur de latitude diffère d'environ 0,05 seconde.

Au cours des 15 dernières années, les données de satellite ont fourni aux géodésiens de nouvelles mesures pour définir l'ellipsoïde le mieux adapté à la terre, qui associe les coordonnées au centre de masse de la terre. Un datum centré sur la terre ou géocentrique utilise comme origine le centre de masse de la terre. Le datum le plus récemment développé et le plus couramment utilisé est le WGS 1984. Il sert de cadre aux mesures des emplacements au niveau international.

Un datum local aligne son ellipsoïde de façon à l'adapter précisément à la surface de la terre dans une zone particulière. Un point sur la surface de l'ellipsoïde est mis en correspondance avec une position particulière sur la surface de la terre. Ce point est également désigné sous le nom de point d'origine du datum. Les coordonnées du point d'origine sont fixes et tous les autres points sont calculés d'après ce point d'origine. L'origine du système de coordonnées d'un datum local ne se trouve pas au centre de la terre. Le centre de l'ellipsoïde d'un datum local est décalé par rapport au centre de la terre. Le NAD 1927 et les datums européens de 1950 (ED 1950) sont des datums locaux. Le NAD 1927 est conçu de façon à s'adapter autant que possible à l'Amérique du Nord, alors que l'ED 1950 a été créé exclusivement pour l'Europe. Puisqu'un datum local aligne son ellipsoïde très précisément sur une zone particulière de la surface de la terre, il n'est pas adapté à une utilisation en dehors de la zone pour laquelle il a été conçu.



NAD 1927 et NAD 1983 sont les deux datums horizontaux utilisés presque exclusivement en Amérique du Nord.

NAD 1927

Le NAD 1927 utilise l'ellipsoïde Clarke 1866 pour représenter la forme de la terre. L'origine de ce datum est un point sur la terre correspondant à Meades Ranch au Kansas. Plusieurs points de contrôle du NAD 1927 sont calculés d'après les observations des années 1800. Ces calculs furent réalisés manuellement par sections et prirent plusieurs années. Les erreurs variaient donc de station en station.

NAD 1983

Plusieurs avancées technologiques en matière d'étude et de géodésie (les théodolites électroniques, le système de positionnement global ou GPS, l'interférométrie à très longue ligne de base et les systèmes Doppler) ont révélé les faiblesses du réseau de points de contrôles existant. Les différences sont particulièrement visibles lors de la comparaison entre le contrôle existant et les études récemment établies. L'établissement d'un nouveau datum a permis à un seul datum de couvrir, de façon cohérente, l'Amérique du Nord et les zones avoisinantes.

Le NAD de 1983 repose sur des observations terrestres et par satellite, à l'aide de l'ellipsoïde GRS 1980. L'origine de ce datum correspond au centre de masse de la terre. Cela a une incidence sur la localisation superficielle de toutes les valeurs de longitude et de latitude ; une incidence importante puisqu'elle entraîne le déplacement des points de contrôle précédents en Amérique du Nord, de 500 pieds parfois. Pendant 10 ans, l'effort conjoint de plusieurs nations a permis la création d'un réseau de points de contrôle pour les Etats-Unis, le Canada, le Mexique, l'Amérique centrale et les Caraïbes.

L'ellipsoïde du GRS 1980 est pratiquement identique à l'ellipsoïde du WGS 1984. Les systèmes de coordonnées WGS 1984 et NAD 1983 sont tous les deux centrés sur la terre. Les deux systèmes étant si proches, le NAD 1983 est compatible avec les données GPS. Les données GPS brutes sont à l'heure actuelle reportées dans le système de coordonnées WGS 1984.

HARN OU HPGN

Au niveau des états, un effort constant est réalisé visant à améliorer le niveau de précision du datum NAD 1983 à l'aide de techniques d'étude sophistiquées, qui n'étaient pas couramment disponibles au moment du développement du datum NAD 1983. Cet effort, concrétisé par le High Accuracy Reference Network (HARN) ou le High Precision Geodetic Network (HPGN) est un projet de collaboration mené par le National Geodetic Survey et chacun des états.

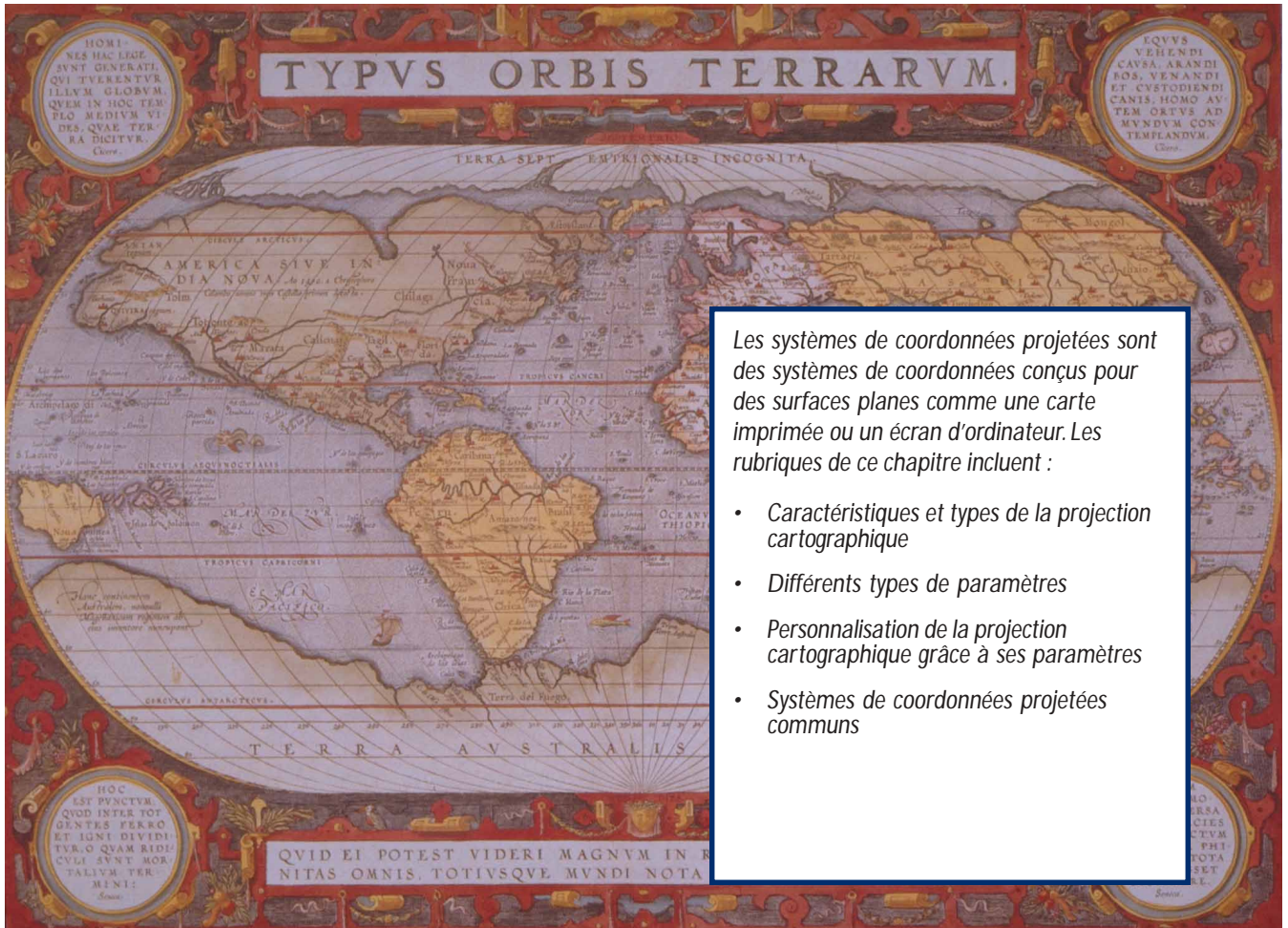
Actuellement, tous les états ont fait l'objet d'une nouvelle étude. Cependant, toutes les études n'ont pas encore été rendues publiques. En septembre 2000, les quadrillages de 44 états et de deux territoires étaient publiés.

AUTRES DATUMS DES ETATS-UNIS

Outre le NAD 1927, l'Alaska, Hawaii, Porto Rico et les Iles Vierges ainsi que certaines îles d'Alaska utilisaient d'autres datums. Voir le chapitre 3 intitulé " Transformations géographiques ", pour plus d'informations. Les nouvelles données sont référencées dans le NAD 1983.

2

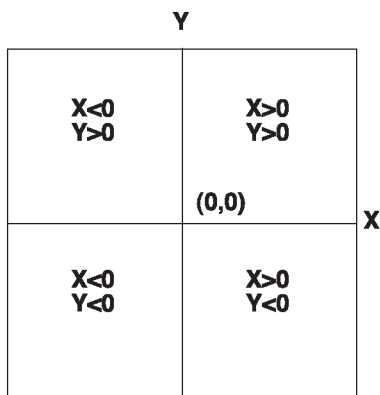
Systemes de coordonnées projetées



Un système de coordonnées projetées se définit sur une surface plane, à deux dimensions. Contrairement à un système de coordonnées géographiques, un système de coordonnées projetées possède des longueurs, des angles et des surfaces constantes dans les deux dimensions. Un système de coordonnées projetées est toujours basé sur un système de coordonnées géographiques lui-même basé sur une sphère ou un ellipsoïde.

Dans un système de coordonnées projetées, des emplacements sont identifiés par des coordonnées x , y sur une grille, dont l'origine est située au centre de cette grille. Chaque position possède deux valeurs qui la situent par rapport à cet emplacement central. L'une précise sa position horizontale et l'autre, sa position verticale. Ces deux valeurs sont appelées la coordonnée- x et la coordonnée y . Avec cette notation, les coordonnées à l'origine sont $x = 0$ et $y = 0$.

Sur une grille composée de lignes horizontales et verticales également espacées, la ligne horizontale au centre est appelée l'axe des x et la ligne verticale au centre est appelée l'axe des y . Les unités sont constantes et également espacées sur toute la plage des x et des y . Les lignes horizontales au-dessus de l'origine et les lignes verticales à droite de l'origine ont des valeurs positives; les lignes situées au-dessous ou à la gauche de l'origine ont des valeurs négatives. Les quatre quadrants représentent les quatre combinaisons possibles de coordonnées des x et des y positives et négatives.



Les signes des coordonnées x , y dans un système de coordonnées projetées.

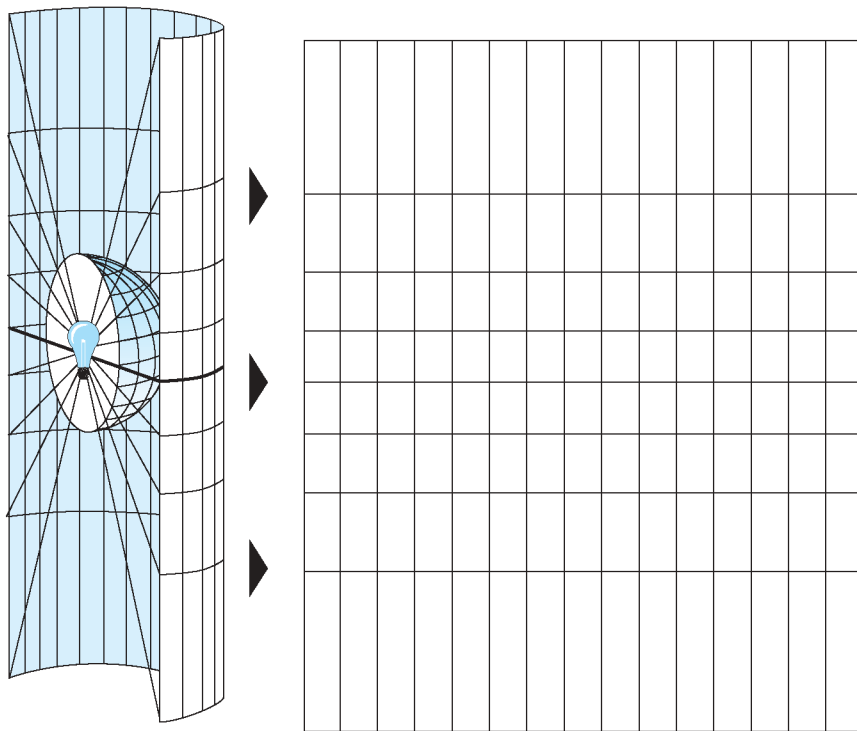
QU'EST-CE QU'UNE PROJECTION CARTOGRAPHIQUE ?

Que la terre soit considérée comme une sphère ou un ellipsoïde, vous devez transformer sa surface en trois dimensions pour créer une feuille de carte plane. Cette transformation mathématique est généralement appelée *projection cartographique*. Une méthode facile pour comprendre comment les projections cartographiques modifient les propriétés spatiales consiste à imaginer une lumière projetée à travers la terre sur une surface, appelée la surface de projection. Imaginez que la surface de la terre est transparente mais qu'un graticule a été dessiné dessus. Entourez la terre d'une feuille de papier. Une lumière projetée au centre de la terre reporte les ombres du graticule sur la feuille de papier. A présent, vous pouvez récupérer le papier et le poser à plat. La forme du graticule à plat sur le papier est très différente de celle dessinée sur la terre. La projection cartographique a déformé le graticule.

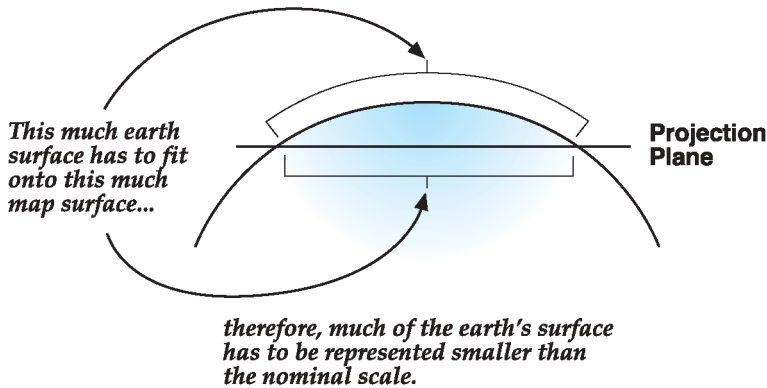
Un ellipsoïde ne peut être aplati sur un plan, de la même façon qu'une peau d'orange ne peut être aplatie : elle se déchire. La représentation de la surface de la terre en deux dimensions provoque une distorsion de la forme, de la surface, de la distance et de la direction des données.

Une projection cartographique utilise des formules mathématiques pour relier les coordonnées sphériques du globe à des coordonnées planaires plates.

Différentes projections provoquent différents types de distorsions. Certaines projections sont conçues pour minimiser la distorsion d'une ou deux caractéristiques des données. Une projection peut ainsi conserver la surface d'une entité mais en modifier sa forme. Dans le graphique ci-dessous, les données près des pôles sont étirées. Le diagramme de la page suivante montre comment des entités en trois dimensions sont comprimées pour correspondre à une surface plane.



Le graticule d'un système de coordonnées géographiques est projeté sur une surface de projection cylindrique.



Les projections cartographiques sont conçues pour des usages spécifiques. Une projection cartographique peut être utilisée pour des données à grande échelle sur une surface limitée, alors qu'une autre peut être utilisée pour réaliser une carte du monde à petite échelle. Les projections cartographiques conçues pour les données à petite échelle sont généralement basées sur des systèmes de coordonnées géographiques sphériques plutôt que sphéroïdaux.

Projections conformes

Les projections conformes conservent la forme locale. Pour conserver des angles spécifiques décrivant les rapports spatiaux, une projection conforme doit faire apparaître les lignes perpendiculaires du graticule se coupant à un angle de 90 degrés sur la carte. Une projection cartographique y parvient en conservant tous les angles. L'inconvénient est que la surface entourée par une série d'arcs est donc encline à des distorsions importantes. Aucune projection cartographique ne peut conserver les formes de régions plus grandes.

Projections équivalentes

Les projections équivalentes conservent la surface des entités affichées. Pour cela, les autres propriétés - forme, angle et échelle - sont déformées. Dans les projections équivalentes, les méridiens et les parallèles peuvent ne pas se couper à angles droits. Dans certains cas, surtout pour les cartes de petites régions, les formes ne sont pas déformées de façon évidente et la distinction entre une projection équivalente et une projection conforme est difficile, à moins de se documenter ou de mesurer.

Projections équidistantes

Les cartes équidistantes conservent la distance entre certains points. Aucune projection ne conserve l'échelle correctement sur la totalité d'une carte; cependant, dans la plupart des cas, l'échelle est conservée correctement sur une ou plusieurs lignes d'une carte. La plupart des projections équidistantes ont une ou plusieurs lignes dont la longueur sur la carte est la même (à l'échelle de la carte) que la longueur de la ligne sur le globe, qu'il s'agisse d'un petit cercle ou d'un grand, d'une ligne droite ou courbe. Ces distances sont dites *vraies*. Par exemple, dans la projection sinusoidale, la longueur de l'équateur et de tous les parallèles est vraie. Dans d'autres projections équidistantes, l'équateur et tous les méridiens sont vraies. Toutefois, d'autres (par exemple, la projection équidistante à deux points) montrent une échelle vraie entre un ou deux points et un autre point de la carte. Rappelez-vous qu'aucune projection n'est équidistante d'un point à l'autre pour tous les points de la carte.

Projections à vraies directions

La distance la plus courte entre deux points d'une surface courbe comme la terre se trouve le long de l'équivalent sphérique d'une ligne droite sur une surface plane. C'est-à-dire le grand cercle sur lequel les deux points se trouvent. Les projections à vraies directions, ou *azimutales*, conservent certains grands arcs, donnant les directions ou les azimuts de tous les points de la carte correctement par rapport au centre. Certaines projections à vraies directions sont également conformes, équivalentes ou équidistantes.

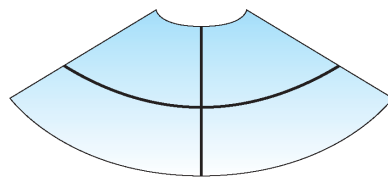
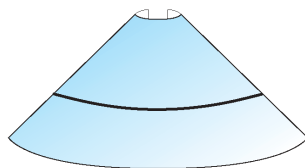
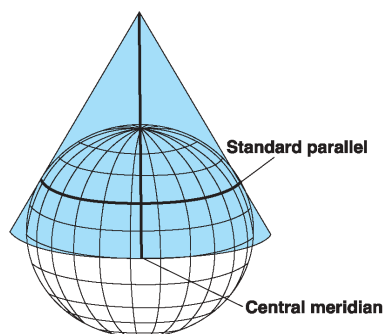
Les cartes étant planes, certaines des projections les plus simples sont réalisées sur des formes géométriques qui peuvent être aplaties sans étirer leur surface. Elles sont appelées surfaces développables. Les exemples les plus courants sont les cônes, les cylindres et les plans. Une projection cartographique projette systématiquement des emplacements depuis la surface d'un ellipsoïde en positions représentatives sur une surface plane grâce à l'utilisation d'algorithmes mathématiques.

La première étape pour la projection d'une surface sur une autre consiste à créer un ou plusieurs points de contact. Chaque contact est appelé un point (ou une ligne) de tangence. Comme la section intitulée " Projections planaires " le montre ci-après, une projection planaire est tangentielle au globe en un point. Les cônes et les cylindres tangentiels touchent le globe le long d'une ligne. Si une surface de projection coupe le globe au lieu de simplement toucher sa surface, la projection résultante est un cas sécant plutôt qu'un cas tangent. Que le point soit tangent ou sécant, les points ou lignes de contact sont significatifs car ils définissent les emplacements de non distorsion. Les lignes d'échelle vraie sont souvent appelées *lignes standard*. En général, la distorsion augmente avec la distance depuis le point de contact.

De nombreuses projections cartographiques courantes sont classifiées selon la surface de projection utilisée : conique, cylindrique ou planaire.

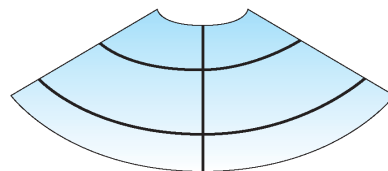
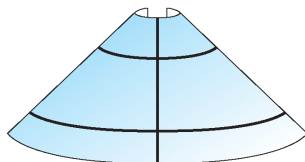
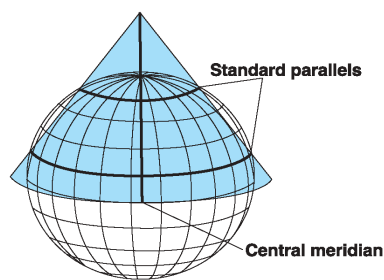
Projections coniques

La projection conique la plus simple est tangente au globe le long d'une ligne de latitude. Cette ligne est appelée le *parallèle standard*. Les méridiens sont projetés sur la surface conique et se rejoignent au sommet, ou point, du cône. Les lignes parallèles de latitude sont projetées sur le cône en anneaux. Le cône est ensuite découpé le long d'un méridien pour obtenir la projection conique finale, qui a des lignes droites convergentes pour les méridiens et des arcs concentriques pour les parallèles. Le méridien se trouvant à l'opposé de la ligne de découpe devient le *méridien central*.



En général, plus vous vous éloignez du parallèle standard, plus la distorsion augmente. Ainsi, en découpant le sommet du cône, on obtient une projection plus précise. Vous pouvez y parvenir en éliminant la région polaire des données projetées. Les projections coniques sont utilisées pour les zones de latitude moyenne qui ont une orientation Est - Ouest.

espacés, la projection est équidistante Nord - Sud mais elle n'est ni conforme ni équivalente. Un exemple de ce type de projection est la projection conique et équidistante. Pour les petites surfaces, la distorsion totale est minimale. Sur la projection conique conforme de Lambert, les parallèles centraux sont espacés plus étroitement que les



Des projections coniques un peu plus complexes touchent la surface du globe en deux emplacements. Ces projections

parallèles se trouvant près de la bordure et les petites formes géographiques sont conservées pour les cartes à

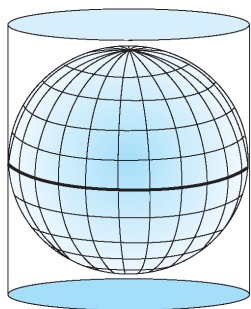
petite échelle comme pour les cartes à grande échelle. Sur la projection conique équivalente d'Albers, les parallèles situés près des segments Nord et Sud sont moins espacés que les parallèles centraux et la projection affiche les surfaces équivalentes.

Projections cylindriques

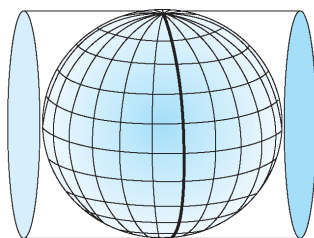
Tout comme les projections coniques, les projections cylindriques peuvent également avoir des cas tangents ou sécants. La projection de Mercator est l'une des projections cylindriques les plus courantes et l'équateur constitue généralement sa ligne de tangence. Les méridiens sont projetés de façon géométrique sur la surface cylindrique et les parallèles sont projetés de façon mathématique. Cela produit des angles de carroyage de 90 degrés. Le cylindre est découpé le long d'un méridien pour obtenir la projection cylindrique. Les méridiens sont également espacés, alors que l'espacement entre les lignes parallèles de latitude augmente vers les pôles. Cette projection est conforme et affiche la vraie direction le long des lignes droites. Sur une projection de Mercator, *loxodromies*, les lignes de relèvement constant sont des lignes droites, contrairement aux grands cercles.

Pour les projections cylindriques plus complexes, le cylindre est tourné, changeant ainsi les lignes tangentes ou sécantes. Des projections transverses cylindriques telles que la transverse de Mercator utilisent un méridien comme contact tangentiel ou des lignes parallèles aux méridiens comme lignes de sécance. Les lignes standard vont ensuite du Nord au Sud, le long desquelles l'échelle est vraie. On pivote les cylindres obliques autour d'une ligne de grand cercle située n'importe où entre l'équateur et les méridiens. Dans ces projections plus complexes, la plupart des méridiens et des lignes de latitude ne sont plus droites.

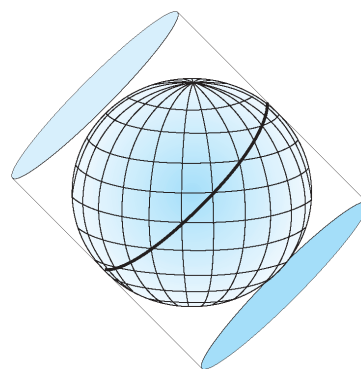
Dans toutes les projections cylindriques, la ligne de tangence ou les lignes de sécance ne sont pas déformées et sont donc des lignes d'équidistance. D'autres propriétés géographiques varient selon la projection spécifique.



Normal



Transverse

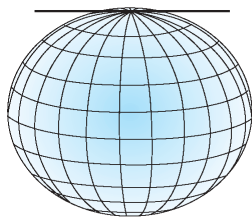


Oblique

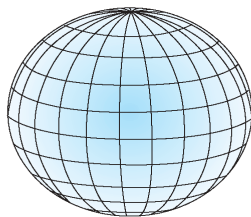
Projections planaires

Les projections planaires projettent les données cartographiques sur une surface plane touchant le globe. Une projection planaire est également appelée projection azimutale ou projection zénithale. Ce type de projection est généralement tangent au globe en un point mais peut être également sécant. Le point de contact peut être le pôle Nord, le pôle Sud, un point sur l'équateur ou tout autre point intermédiaire. Ce point définit l'aspect et le point central de la projection. Le point central est défini par une longitude centrale et une latitude centrale. Un aspect peut être *polaire*, *équatorial* ou *oblique*.

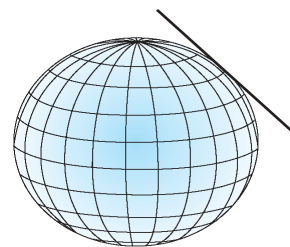
peut être le centre de la terre, un point de surface directement opposé au point central ou un point externe au globe, comme si le point se trouvait sur un satellite ou une autre planète.



Polar



Equatorial



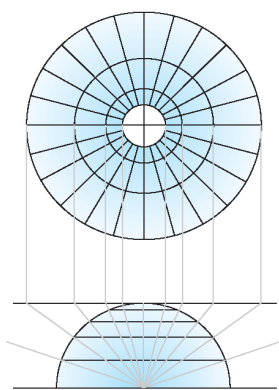
Oblique

Les aspects polaires constituent la forme la plus simple. Les parallèles de latitude sont des cercles concentriques centrés sur le pôle et les méridiens sont des lignes droites qui s'entrecroisent au pôle avec des angles d'orientation vrais. Avec d'autres aspects, les projections planaires ont un angle de carroyage de 90 degrés au point central. Les directions depuis le point central sont précises.

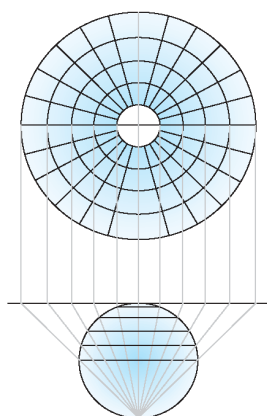
Les grands cercles passant par le point central sont représentés par des lignes droites ; ainsi, la plus courte distance entre le centre et tout autre point de la carte est une ligne droite. Les motifs de la surface et de la forme sont circulaires autour du point central. Par conséquent, les projections azimutales prennent mieux en compte les régions circulaires que les régions rectangulaires. Les projections planaires sont utilisées le plus souvent pour cartographier les régions polaires.

Certaines projections planaires envisagent les données de surface depuis un point spécifique dans l'espace. Le point de vue détermine la méthode de projection des données sphériques sur la surface plane. Les perspectives à travers lesquelles tous les emplacements sont vus varient selon les différentes projections azimutales. Le point de perspective

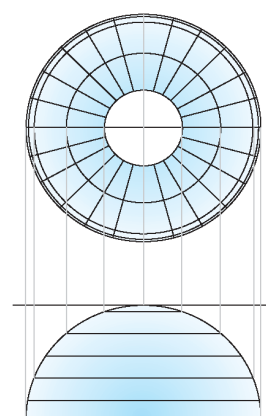
Les projections azimutales sont classées en partie par leur point central et, lorsque cela est nécessaire, par le point de perspective. Le graphique ci-dessous compare trois projections planaires ayant toutes un aspect polaire mais différentes perspectives. La projection gnomonique envisage les données de surface depuis le centre de la terre, alors que la projection stéréographique les envisage d'un pôle à l'autre. La projection orthographique envisage la terre depuis un point infini, comme s'il se trouvait dans l'espace lointain. Remarquez comment les différences de perspective déterminent l'importance de la distorsion vers l'équateur.



Gnomonic



Stereographic



Orthographic

Les projections précédemment présentées sont créées de façon conceptuelle en projetant une forme géométrique (une sphère) sur une autre (un cône, un cylindre ou un plan). Cependant, de nombreuses projections ne sont pas aussi facilement reliées à un cône, un cylindre ou un plan.

Des projections modifiées sont des versions différentes d'autres projections (par exemple, la projection Spatiale Oblique de Mercator est une version modifiée de la projection de Mercator). Ces modifications sont réalisées pour réduire la distorsion, souvent grâce à l'ajout de lignes standard supplémentaires ou à la modification du motif de distorsion.

Les pseudo projections ont certaines des caractéristiques d'une autre classe de projections. Par exemple, la projection sinusoidale est également appelée projection pseudo cylindrique car toutes les lignes de latitude sont droites et parallèles et tous les méridiens sont également espacés. Toutefois, ce n'est pas une véritable projection cylindrique car tous les méridiens, à l'exception du méridien central, sont courbes. Par conséquent, la carte de la terre a une forme ovale au lieu d'une forme rectangulaire.

D'autres projections sont affectées à des groupes particuliers comme les projections circulaires ou étoilées.

Une projection cartographique seule n'est pas suffisante pour définir un système de coordonnées projetées. Vous pouvez indiquer qu'un jeu de données est en projection transverse de Mercator, mais cette information ne suffit pas. Où se trouve le centre de la projection ? Un facteur d'échelle a-t-il été utilisé ? Sans les valeurs exactes des paramètres de la projection, le jeu de données ne peut pas être reprojété.

Vous pouvez également vous faire une idée de l'importance de la distorsion que la projection a ajoutée aux données. Si vous vous intéressez à l'Australie tout en sachant qu'une projection du jeu de données est centrée à 0,0, intersection de l'équateur et du méridien de Greenwich, vous voudrez peut-être changer le centre de la projection.

Chaque projection cartographique possède un ensemble de paramètres que vous devez définir. Les paramètres précisent l'origine et réalisent une projection sur mesure de votre zone considérée. Les paramètres angulaires utilisent des unités de système de coordonnées géographiques, alors que les paramètres linéaires utilisent des unités de système de coordonnées projetées.

Paramètres linéaires

Fausse longitude : une valeur linéaire appliquée à l'origine des coordonnées x.

Fausse latitude : une valeur linéaire appliquée à l'origine des coordonnées y.

Des valeurs de fausse longitude et de fausse latitude sont généralement appliquées pour faire en sorte que toutes les valeurs de x ou de y sont positives. Vous pouvez également utiliser les paramètres de fausse longitude et de fausse latitude pour réduire la plage des valeurs des coordonnées de x ou de y. Par exemple, si vous savez que toutes les valeurs y sont supérieures à cinq millions de mètres, vous pouvez appliquer une fausse latitude de 5 000 000.

Hauteur : elle définit le point de perspective au-dessus de la surface de la sphère ou de l'ellipsoïde pour la projection perspective verticale proche.

Paramètres angulaires

Azimut : il définit la ligne centrale d'une projection.
L'angle de rotation mesure de l'Est par rapport au Nord.

Utilisation avec les cas relatifs aux azimuts de la projection de Mercator oblique d'Hotine.

Méridien central : il définit l'origine des coordonnées x.

Longitude de l'origine : elle définit l'origine des coordonnées x. Les paramètres du méridien central et de la longitude de l'origine sont synonymes.

Parallèle central : il définit l'origine des coordonnées y.

Latitude de l'origine : elle définit l'origine des coordonnées y. Ce paramètre peut ne pas être situé au centre de la projection. En effet, les projections coniques utilisent ce paramètre pour définir l'origine des coordonnées y sous la zone considérée. Dans ce cas, vous n'avez pas besoin de définir un paramètre de fausse latitude pour faire en sorte que toutes les coordonnées de y soient positives.

Longitude du centre : utilisée avec les cas relatifs au centre de la projection de Mercator oblique d'Hotine (tant deux-points qu'azimutale) pour définir l'origine des coordonnées x. Généralement synonyme des paramètres de la longitude de l'origine et du méridien central.

Latitude du centre : utilisée avec les cas relatifs au centre de la projection de Mercator oblique d'Hotine (tant deux-points qu'azimutale) pour définir l'origine des coordonnées y. Il s'agit presque toujours du centre de la projection.

Parallèle standard 1 et parallèle standard 2 : ils sont utilisés avec les projections coniques pour définir les lignes de latitude là où l'échelle est à 1,0. Lorsque l'on définit une projection conique conforme de Lambert avec un parallèle standard, le premier parallèle standard définit l'origine des coordonnées y.

Pour les autres cas coniques, l'origine des coordonnées y est définie par le paramètre de latitude de l'origine.

Longitude du premier point

Latitude du premier point

Longitude du second point

Latitude du second point

Les quatre paramètres ci-dessus sont utilisés avec les projections de Mercator obliques d'Hotine à deux points et équidistantes. Ils précisent deux points géographiques qui définissent l'axe central d'une projection.

Pseudo parallèle de référence 1 : il est utilisé dans la projection de Krovak pour définir le parallèle de référence du cône oblique.

Rotation de plan XY : elle est utilisée en même temps que les paramètres d'échelle X et Y pour définir l'orientation de la projection de Krovak.

Paramètres sans unité

Facteur d'échelle : une valeur sans unité appliquée au point central ou à la ligne d'une projection cartographique.

Le facteur d'échelle est généralement un peu moins de un. Le système de coordonnées UTM, qui utilise la projection transverse de Mercator, possède un facteur d'échelle de 0,9996. Plutôt que 1,0, l'échelle le long du méridien central de la projection est de 0,9996. Cela entraîne la création de lignes presque parallèles espacées d'environ 180 kilomètres, là où l'échelle est de 1,0. Le facteur d'échelle réduit la distorsion totale de la projection dans la zone considérée.

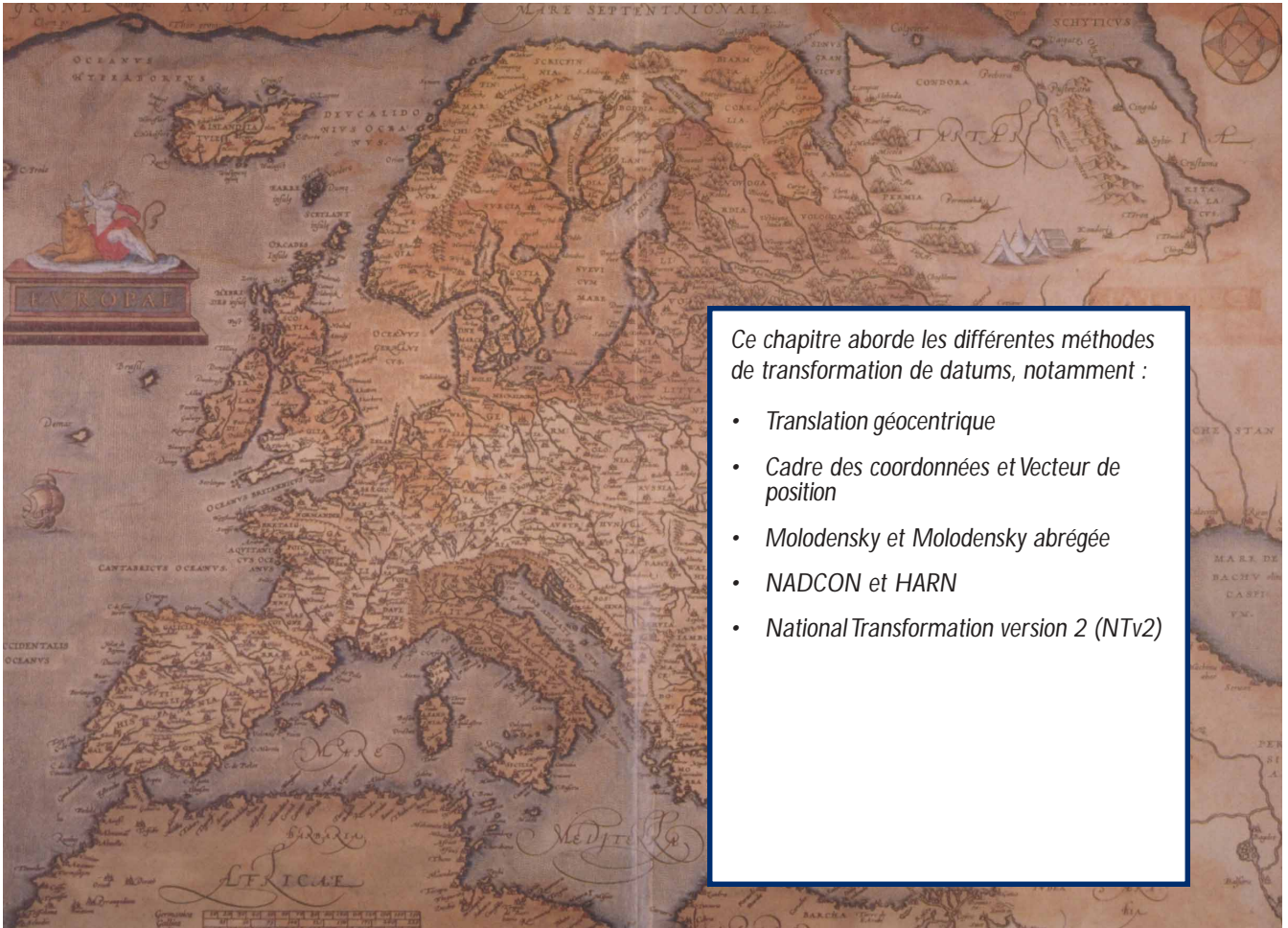
Echelle X : elle est utilisée dans la projection de Krovak pour orienter les axes.

Echelle Y : elle est utilisée dans la projection de Krovak pour orienter les axes.

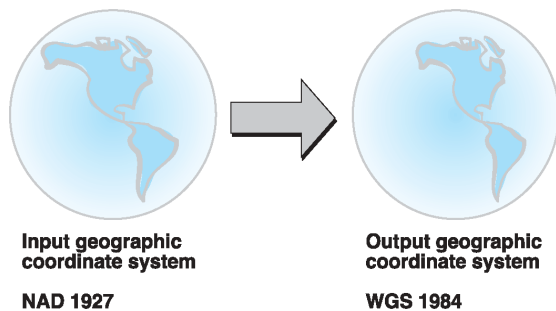
Option : elle est utilisée dans les projections de type cube et de Fuller. Dans une projection de type cube, l'option définit l'emplacement des faces polaires. Une option dont la valeur est égale à 0 dans la projection de Fuller affiche l'ensemble des 20 faces. En indiquant une option dont la valeur est comprise entre 1 et 20, vous affichez une seule face.

3

Transformations géographiques

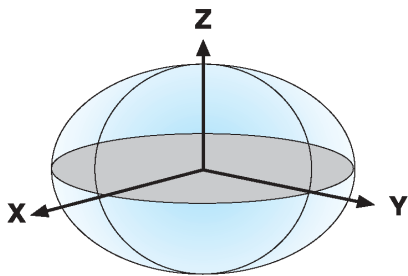


Le déplacement de vos données entre plusieurs systèmes de coordonnées implique parfois une transformation entre les systèmes de coordonnées géographiques.



Comme les systèmes de coordonnées géographiques contiennent des datums basés sur des ellipsoïdes, une transformation géographique entraîne également la modification de l'ellipsoïde sous-jacent. Une transformation entre datums peut s'effectuer selon plusieurs méthodes avec différents niveaux de précision et diverses plages. La précision d'une transformation donnée peut varier de quelques centimètres à plusieurs mètres en fonction de la méthode ainsi que de la qualité et du nombre de points de contrôle disponibles pour la définition des paramètres de transformation.

Une transformation géographique permet toujours de convertir des coordonnées géographiques (longitude-latitude). Certaines méthodes permettent de convertir les coordonnées géographiques en coordonnées géocentriques (X, Y, Z), de transformer les coordonnées X, Y, Z et de reconverter les nouvelles valeurs obtenues en coordonnées géographiques.



Le système de coordonnées X, Y, Z.

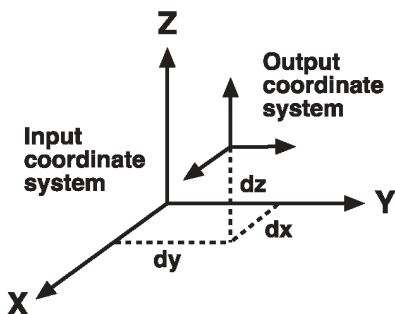
Ceci comprend la méthode de translation géocentrique, la méthode Molodensky et la méthode Cadre des coordonnées.

D'autres méthodes, par exemple : les méthodes NADCON et NTV2 utilisent une grille de différences et permettent de convertir les valeurs longitude/latitude directement.

Une transformation géographique est toujours définie par une direction. Les paramètres de transformation décrivent comment convertir en allant du système de coordonnées géographiques en entrée au système de coordonnées géographiques en sortie. Toutes les méthodes prises en charge sont réversibles. En fonction de la transformation géographique, vous pouvez l'appliquer dans la direction opposée. Généralement, les applications procèdent à une application automatique de la transformation dans la direction appropriée. Par exemple, si vous souhaitez convertir des données de WGS 1984 vers Adindan et qu'une liste des transformations géographiques disponibles indique Adindan_To_WGS_1984, vous pouvez choisir cette transformation et l'application sera correctement effectuée.

Méthodes à trois paramètres

La méthode de transformation de datums la plus simple consiste en une transformation géocentrique ou à trois paramètres. La transformation géocentrique permet de modéliser les différences entre deux datums dans le système de coordonnées X, Y, Z. Un datum se définit par son centre en 0, 0, 0. Celui de l'autre datum est défini à une certaine distance d'éloignement ($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$) calculée en mètres.



Généralement, les paramètres de transformation sont définis comme partant d'un datum local vers WGS 1984 ou un autre datum géocentrique.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{original}$$

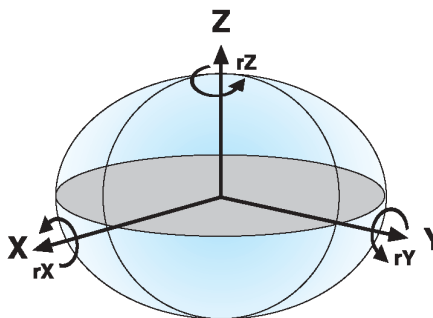
Les trois paramètres sont des translations linéaires et se définissent toujours en mètres.

Méthodes à sept paramètres

Une transformation de datums plus complexe et plus précise est possible en ajoutant quatre paramètres supplémentaires à une transformation géocentrique. Ces sept paramètres comprennent trois translations linéaires ($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$), trois rotations angulaires autour de chaque axe (r_x, r_y, r_z) et un ou plusieurs facteurs d'échelle.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{new} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + (1 + s) \cdot \begin{bmatrix} 1 & r_z & -r_y \\ -r_z & 1 & r_x \\ r_y & -r_x & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{original}$$

Les valeurs de rotation sont données en secondes décimales, tandis que le facteur d'échelle est en parts par million (ppm). Les valeurs de rotation peuvent être définies de deux manières différentes. Il est possible de définir des angles de rotation positifs dans le sens horaire ou inverse quand vous regardez l'origine des systèmes X, Y, Z.



La définition du cadre des coordonnées (ou Bursa Wolf) relative aux valeurs de rotation.

L'équation de la colonne précédente correspond à la méthode de définition des équations utilisée aux Etats-Unis et en Australie et s'appelle la transformation par rotation du cadre des coordonnées. Les rotations sont positives en sens horaire. L'Europe suit une convention différente appelée la transformation par vecteur de position. Ces deux méthodes sont parfois désignées sous le nom de méthode Bursa Wolf. Dans le moteur de projection, les méthodes Cadre des coordonnées et Bursa Wolf sont identiques. Les méthodes Cadre des coordonnées et Vecteur de position sont gérées et la conversion des valeurs de transformation s'effectue facilement d'une méthode à l'autre, en changeant simplement les signes des trois valeurs de rotation. Par exemple, les paramètres de conversion du datum WGS 1972 en datum WGS 1984 par la méthode Cadre des coordonnées sont (dans l'ordre : $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z, r_x, r_y, r_z, s$) :

(0.0, 0.0, 4.5, 0.0, 0.0, -0.554, 0.227)

Pour utiliser les mêmes paramètres avec la méthode Vecteur de position, changez le signe de la rotation pour obtenir les nouveaux paramètres suivants :

(0.0, 0.0, 4.5, 0.0, 0.0, +0.554, 0.227)

Sauf mention explicite, il est impossible, à partir des seuls paramètres, de déterminer la convention utilisée. Si vous employez la mauvaise méthode, vos résultats peuvent vous donner des coordonnées erronées. Le seul moyen de déterminer le mode de définition de ces paramètres consiste à effectuer une vérification à partir d'un point de contrôle dont les coordonnées sont connues des deux systèmes.

Méthode Molodensky

La méthode Molodensky permet d'effectuer une conversion directe entre deux systèmes de coordonnées géographiques sans aboutir réellement à une conversion en un système X, Y, Z. La méthode Molodensky nécessite l'utilisation de trois translations ($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$), des différences entre les demi-grands axes (Δa) et les aplatissements (Δf) des deux ellipsoïdes. Le moteur de projection permet de calculer automatiquement les différences d'ellipsoïdes en fonction des datums concernés.

$$(M + h)\Delta\varphi = -\sin\varphi\cos\lambda\Delta X - \sin\varphi\sin\lambda\Delta Y \\ + \cos\varphi\Delta Z + \frac{e^2\sin\varphi\cos\varphi}{(1 - e^2\sin^2\varphi)^{1/2}}\Delta a \\ + \sin\varphi\cos\varphi\left(M\frac{a}{b} + N\frac{b}{a}\right)\Delta f$$

$$\Delta h = \cos\varphi\cos\lambda\Delta X + \cos\varphi\sin\lambda\Delta Y \\ + \sin\varphi\Delta Z - (1 - e^2\sin^2\varphi)^{1/2}\Delta a \\ + \frac{a(1-f)}{(1 - e^2\sin^2\varphi)^{1/2}}\sin^2\varphi\Delta f$$

- h hauteur de l'ellipsoïde (en mètres)
- φ latitude
- λ longitude
- a demi-grand axe de l'ellipsoïde (en mètres)
- b demi-petit axe de l'ellipsoïde (en mètres)
- f aplatissement de l'ellipsoïde
- e excentricité de l'ellipsoïde

M et N représentent, respectivement, le rayon méridien et la Grande Normale pour une latitude donnée. Les équations correspondant à M et N sont les suivantes :

$$M = \frac{a(1 - e^2)}{(1 - e^2\sin^2\varphi)^{3/2}}$$

$$N = \frac{a}{(1 - e^2\sin^2\varphi)^{1/2}}$$

Vous déterminez $\Delta\lambda$ et $\Delta\varphi$. Le moteur de projection ajoute automatiquement les résultats.

Méthode Molodensky abrégée

La méthode Molodensky abrégée est une version simplifiée de la méthode Molodensky. Les équations sont les suivantes :

$$M\Delta\varphi = -\sin\varphi\cos\lambda\Delta X - \sin\varphi\sin\lambda\Delta Y \\ + \cos\varphi\Delta Z + (a\Delta f + f\Delta a) \cdot 2\sin\varphi\cos\varphi \\ (N + h)\cos\varphi\Delta\lambda = -\sin\lambda\Delta X + \cos\lambda\Delta Y \\ N\cos\varphi\Delta\lambda = -\sin\lambda\Delta X + \cos\lambda\Delta Y \\ \Delta h = \cos\varphi\cos\lambda\Delta X + \cos\varphi\sin\lambda\Delta Y \\ + \sin\varphi\Delta Z + (a\Delta f + f\Delta a)\sin^2\varphi - \Delta a$$

Méthodes NADCON et HARN

Les Etats-Unis utilisent une méthode par grille pour effectuer une conversion entre des systèmes de coordonnées géographiques. Les méthodes par grille permettent de modéliser les différences entre les systèmes et constituent potentiellement la méthode la plus précise. La zone considérée est divisée en cellules. Le National Geodetic Survey (NGS) publie des grilles de conversion entre le NAD 1927 et autres systèmes de coordonnées géographiques plus anciens et le NAD 1983. Ces transformations sont regroupées dans la méthode NADCON. La principale grille NADCON, CONUS, permet de convertir les 48 états contigus. Les autres grilles NADCON permettent de convertir des systèmes de coordonnées géographiques plus anciens en NAD 1983 pour :

- l'Alaska,
- les îles Hawaïi,
- Porto Rico et les îles Vierges,
- les îles Saint-Georges, Saint-Laurent et Saint-Paul en Alaska.

Le niveau de précision est à 0,15 mètre près pour les états contigus, à 0,50 pour l'Alaska et ses îles, à 0,20 pour Hawaïi et à 0,05 pour Porto Rico et les îles Vierges. Les différents degrés de précision peuvent varier en fonction de l'exactitude des données géodésiques pour la zone concernée lors du calcul des grilles (NADCON, 1999).

Les îles Hawaïi n'ont jamais figuré sur le NAC 1927. Elles ont été cartographiées à l'aide de plusieurs datums regroupés sous le nom de Anciens datums des îles Hawaïi.

Les nouvelles techniques d'arpentage ou satellitaires ont permis au NGS et aux différents états de mettre à jour leurs réseaux de points de contrôle géodésiques. Chaque fois que le traitement d'un état est terminé, le NGS publie une grille de conversion entre les données NAD 1983 et les coordonnées plus précises des points de contrôle. A l'origine, cet effort portait le nom de High Precision Geodetic Network (HPGN). Celui-ci est à présent désigné sous le nom de High Accuracy Reference Network (HARN). Plus de 40 états ont publié des grilles HARN depuis septembre 2000. Les transformations HARN ont un degré de précision à 0,05 mètre près (NADCON, 2000).

Les valeurs des différences obtenues en secondes décimales sont enregistrées dans deux fichiers : un fichier pour la longitude, un autre pour la latitude. Une interpolation bilinéaire permet de calculer la différence exacte entre les deux systèmes de coordonnées géographiques utilisés pour un point donné. Les grilles sont des fichiers binaires, mais un programme du NGS nommé NADGRD permet de convertir ces grilles au format ASCII (American Standard Code for Information Interchange). En bas de page, figurent l'en-tête et la première ligne du fichier CSHPGN.LOA. Il s'agit de la grille de longitude du sud de la Californie. Le format de la première ligne de nombres correspond, dans l'ordre, au nombre de colonnes, au nombre de lignes, au nombre de valeurs z (toujours une), à la longitude minimum, à la taille de la cellule, à la latitude minimum, à la taille de la cellule et valeur non utilisée.

Les 37 valeurs suivantes (dans ce cas) correspondent aux translations en longitude de -122° à -113° à 32° N pour des intervalles de $0,25^{\circ}$ en longitude.

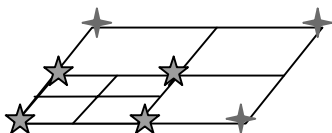
REGION EXTRAITE DE NADCON				NADGRD			
37	21	1	-122.00000	.25000	32.00000	.25000	.00000
	.007383		.004806	.002222	-.000347	-.002868	-.005296
	-.007570		-.009609	-.011305	-.012517	-.013093	-.012901
	-.011867		-.009986	-.007359	-.004301	-.001389	.001164
	.003282		.004814	.005503	.005361	.004420	.002580
	.000053		-.002869	-.006091	-.009842	-.014240	-.019217
	-.025104		-.035027	-.050254	-.072636	-.087238	-.099279
	-.110968						

Partie d'un fichier de grille HARN.

National Transformation version 2

À l'instar des États-Unis, le Canada a recours à une méthode par grille pour une conversion entre le NAD 1927 et le NAD 1983. La méthode National Transformation version 2 (NTv2) est très proche du NADCON. Un ensemble de fichiers binaires comporte les différences entre les deux systèmes de coordonnées géographiques. Une interpolation bilinéaire permet de calculer les valeurs exactes d'un point.

Contrairement au NADCON qui ne permet que l'utilisation d'une grille à la fois, la NTv2 est conçue pour sélectionner plusieurs grilles afin d'obtenir les informations de translation les plus précises. Un ensemble de grilles de base de faible densité existe pour le Canada. Certaines zones, telles que les grandes villes, sont associées à des grilles secondaires locales de haute densité qui chevauchent des portions de grilles de base ou grilles mères. Si un point donné se situe dans l'une des grilles de haute densité, NTv2 utilise cette dernière ; sinon, le point concerné " passe " dans la grille de faible densité.



Soit une grille secondaire de haute densité à quatre cellules superposée à une grille de base de faible densité, également à quatre cellules.

Si un point se trouve dans la partie inférieure gauche de l'image présentée ci-dessus entre les étoiles, les translations sont calculées à l'aide de la grille secondaire de haute densité. Les translations d'un point dont les coordonnées sont situées hors de ce périmètre sont calculées à l'aide de la grille de base de faible densité. Le logiciel détermine automatiquement la grille de base ou secondaire à utiliser.

Les grilles mères pour le Canada ont des espacements allant de cinq à 20 minutes. La taille des cellules des grilles de haute densité est généralement de 30 secondes.

À la différence des grilles NADCON, les grilles NTv2 répertorient la précision de chaque point. Les valeurs de précision peuvent aller de quelques centimètres à un mètre environ. Les grilles de haute densité ont généralement des valeurs de précision inférieures à un centimètre.

L'Australie et la Nouvelle-Zélande ont adopté le format NTv2 pour effectuer des conversions entre datums

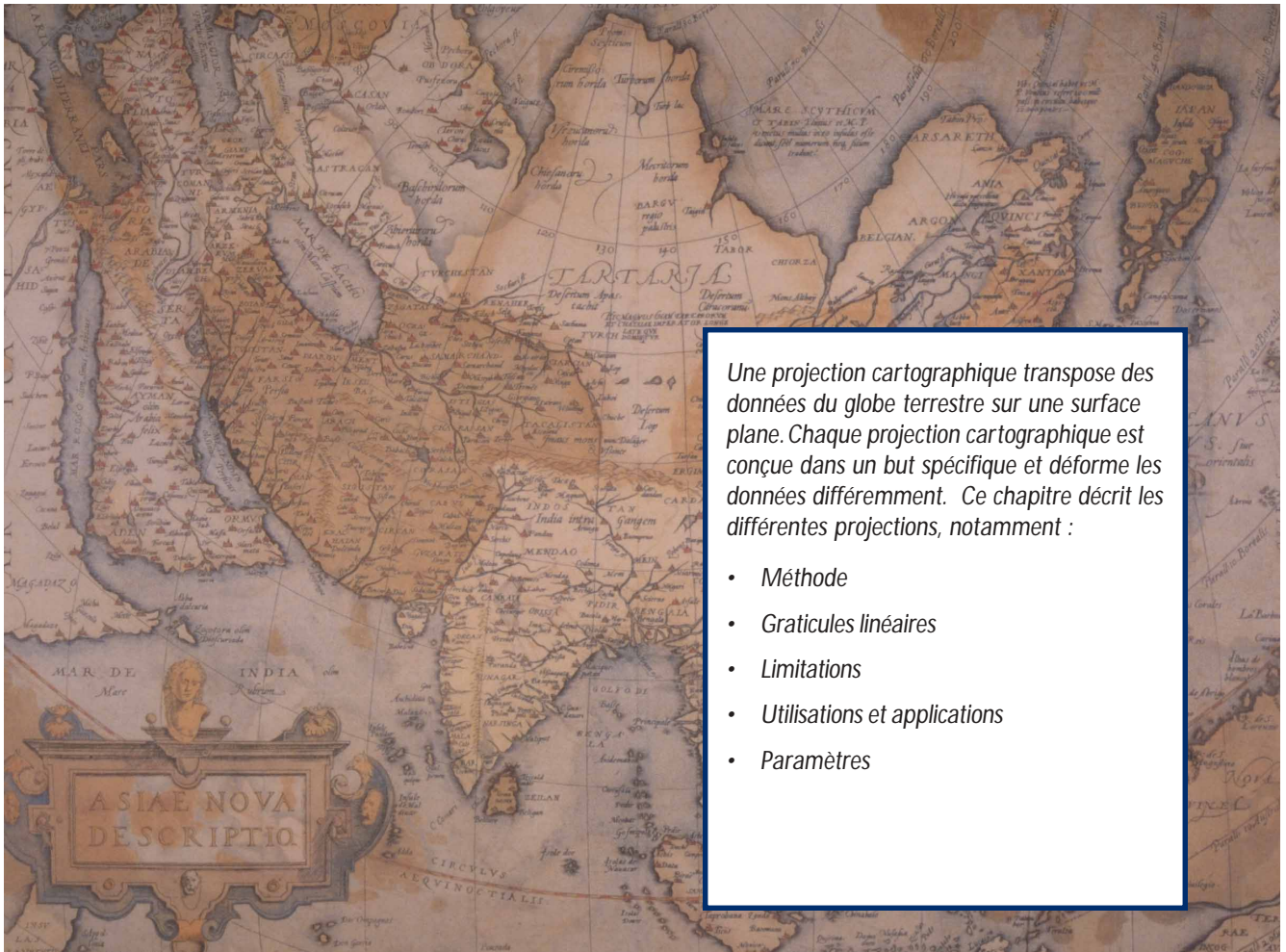
également. L'Australie a diffusé plusieurs grilles pour effectuer des conversions entre l'Australian Geodetic Datum of 1966 (AGD 1966) ou l'AGD 1984 et le Geocentric Datum of Australia of 1994 (GDA 1994). La Nouvelle-Zélande a diffusé une grille du pays pour une conversion entre le New Zealand Geodetic Datum of 1949 (NZGD 1949) et le NZGD 2000.

National Transformation version 1

À l'instar du NADCON, la National Transformation version 1 (NTv1) utilise une grille unique pour modéliser les différences entre le NAD 1927 et le NAD 1983 au Canada. Cette version est également appelée CNT dans ArcInfo™ Workstation. Le niveau de précision est de l'ordre de 0,01 m pour la différence réelle de 74 pour cent des points et de 0,5 m pour 93 pour cent des cas.

4

Projections cartographiques prises en charge



Une projection cartographique transpose des données du globe terrestre sur une surface plane. Chaque projection cartographique est conçue dans un but spécifique et déforme les données différemment. Ce chapitre décrit les différentes projections, notamment :

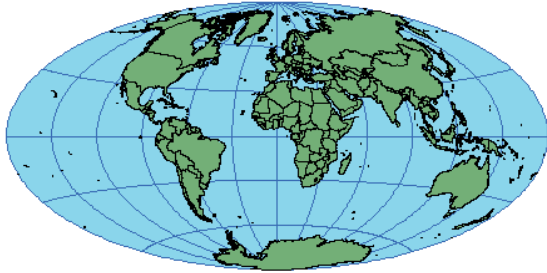
- Méthode
- Graticules linéaires
- Limitations
- Utilisations et applications
- Paramètres

Projection d'Aitoff	Une projection de compromis développée en 1889 et utilisée pour les cartes du monde.
Grille de l'Alaska	Développée pour fournir une carte conforme de l'Alaska, cette projection présente une moindre distorsion d'échelle par rapport à d'autres projections conformes.
Alaska Série E	Conçue en 1972 par le United States Geological Survey (USGS) afin de publier une carte de l'Alaska à l'échelle 1:2 500 000.
Projection conforme conique d'Albers	Cette projection conique utilise deux parallèles standard pour réduire en partie les déformations inhérentes aux projections utilisant un seul parallèle standard. Les distorsions de forme et d'échelle linéaire sont minimisées entre les parallèles standard.
Projection azimutale équidistante	La principale caractéristique de cette projection réside dans le fait que la distance et la direction, mesurées à partir du point central, sont toutes deux exactes.
Proj. cylindrique équivalente de Behrmann	Cette projection est une projection équivalente cylindrique adaptée à la création de cartes du monde.
Proj. bipolaire oblique conforme conique	Cette projection, développée spécialement pour la réalisation de cartes de l'Amérique du Nord et du Sud, préserve la conformité.
Projection de Bonne	Cette projection équivalente respecte l'échelle réelle le long du méridien central et de tous les parallèles.
Projection de Cassini-Soldner	Cette projection transverse cylindrique respecte l'échelle le long du méridien central et de toutes les lignes qui lui sont parallèles. Cette projection n'est ni équivalente ni conforme.
Projection trimétrique de Chamberlin	Cette projection, développée par la National Geographic Society permet de réaliser des cartes continentales. La distance d'un point par rapport à trois points d'entrée est approximativement conservée.
Projection parabolique de Craster	Cette projection équivalente pseudo-cylindrique s'utilise principalement pour la réalisation des cartes thématiques du monde.
Projection de type cube	Elle projette le monde sur une boîte qui est ensuite dépliée dans un plan.
Projection cylindrique équivalente	Lambert est le premier à avoir décrit en 1772 cette projection équivalente, peu utilisée.
Projection stéréographique double	Cette projection azimutale est conforme.
Projection Eckert I	Cette projection pseudo-cylindrique s'utilise principalement comme carte de nouveautés.
Projection Eckert II	Projection équivalente pseudo-cylindrique.
Projection Eckert III	Cette projection pseudo-cylindrique sert principalement à réaliser des cartes du monde.

Projection Eckert IV	Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.
Projection Eckert V	Cette projection pseudo-cylindrique sert principalement à réaliser des cartes du monde.
Projection Eckert VI	Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.
Equidistante conique	Cette projection conique s'effectue à partir d'un ou de deux parallèles standard. Comme son nom l'indique, tous les parallèles circulaires sont également espacés le long des méridiens.
Equidistante cylindrique	L'une des projections les plus faciles à construire car elle forme une grille de rectangles égaux.
Equirectangulaire	Cette projection est très simple à construire car elle forme une grille de rectangles égaux.
Projection de Fuller	La projection de Fuller a été créée par Buckminster Fuller en 1954. Grâce à un icosaèdre, la forme est aplatie et les masses continentales sont ininterrompues.
Projection stéréographique de Gall	La projection stéréographique de Gall est une projection cylindrique, datant environ de 1855 avec deux parallèles standard aux latitudes 45° N et 45° S.
Projection de Gauss-Krüger	Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais le cylindre est tangent le long d'un méridien et non de l'équateur. Le résultat est une projection conforme sans conservation des directions réelles.
Système de coordonnées géocentriques	Le système de coordonnées géocentriques n'est pas une projection cartographique. La terre est modélisée comme une sphère ou comme un ellipsoïde dans un système X,Y,Z orienté à droite.
Système de coordonnées géographiques	Le système de coordonnées géographiques n'est pas une projection cartographique. La terre est modélisée comme une sphère ou comme un ellipsoïde.
Gnomonique	Cette projection azimutale perspective utilise le centre de la terre comme point de vue.
Grille nationale de la Grande-Bretagne	Ce système de coordonnées utilise une projection transverse de Mercator sur l'ellipsoïde d'Airy. Le méridien central est à l'échelle 0,9996. L'origine est à 49° N et 2° O.
Projection de Hammer-Aitoff	La projection de Hammer-Aitoff est une version modifiée de la projection azimutale équivalente de Lambert.
Projection de Mercator oblique d'Hotine	Il s'agit d'une rotation oblique de la projection Mercator. Développée pour la cartographie conforme des zones qui ne suivent pas une orientation nord-sud ou est-ouest, mais qui sont orientées en oblique.
Krovak	La projection de Krovak est une projection conique conforme de Lambert oblique conçue pour l'ancienne Tchécoslovaquie.

Projection azimutale équivalente de Lambert	Cette projection respecte la surface des polygones individuels tout en maintenant simultanément les vraies directions à partir du centre.
Projection conforme conique de Lambert	Cette projection est parmi les mieux adaptées aux latitudes moyennes. Elle est similaire à la projection équivalente conique d'Albers mais elle permet une meilleure conservation des formes que des surfaces.
Projection cartésienne locale	Cette projection cartographique spécialisée ne tient pas compte de la courbure de la terre.
Projection loximutale	Cette projection transforme des loxodromies en droites avec une conservation correcte de l'azimut et de l'échelle à partir de l'intersection du méridien central et du parallèle central.
Projection plane polaire quartique de McBryde-Thomas	Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.
Mercator	Initialement créée afin d'afficher des relèvements au compas précis pour la navigation maritime. Cette projection a pour fonction supplémentaire de définir clairement et précisément toutes les formes locales.
Projection cylindrique de Miller	Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais la déformation des régions polaires est moindre.
Projection de Mollweide	Carl B. Mollweide a créé cette projection pseudo-cylindrique en 1805. C'est une projection équivalente conçue pour les cartes à petite échelle.
Grille de la Nouvelle-Zélande	Il s'agit de la projection standard utilisée pour réaliser des cartes à grande échelle de Nouvelle-Zélande.
Projection orthographique	Cette projection perspective observe le globe à partir d'une distance infinie, ce qui donne l'illusion d'un globe en trois dimensions.
Projection perspective	Cette projection est similaire à la projection orthographique dans la mesure où le point de vue se trouve dans l'espace. Dans cette projection, le point de perspective n'est pas situé à une distance infinie mais vous pouvez en revanche indiquer la distance.
Projection Plate Carrée	Cette projection est très simple à construire car elle forme une grille de rectangles égaux.
Projection stéréographique polaire	Cette projection est similaire à la projection stéréographique d'aspect polaire sur un ellipsoïde. Le point central est le pôle Nord ou le pôle Sud.
Projection polyconique	Le nom de cette projection signifie " plusieurs cônes " et fait référence à une méthodologie de projection.
Projection authalique quartique	Cette projection équivalente pseudo-cylindrique s'utilise principalement pour la réalisation des cartes thématiques du monde.
Projection orthomorphique oblique rectifiée	Cette projection cylindrique oblique comporte deux options pour les systèmes de coordonnées nationales de Malaisie et de Brunei.
Projection de Robinson	Projection de compromis utilisée pour réaliser des cartes du monde.

Projection simple conique	Cette projection conique s'effectue à partir d'un ou de deux parallèles standard.
Projection sinusoidale	En tant que planisphère, cette projection conserve les surfaces malgré une distorsion des angles.
Projection de Mercator oblique spatiale	Cette projection est presque conforme et présente une faible déformation d'échelle à l'intérieur de la plage de télédétection d'un satellite de cartographie en orbite tel que Landsat.
Système SPCS	Le système SPCS (State Plane Coordinate System) n'est pas une projection. Il s'agit d'un système de coordonnées qui divisent les 50 états des Etats-Unis, Puerto Rico et les Iles Vierges américaines en plus de 120 sections numérotées, appelées zones.
Projection stéréographique	Cette projection azimutale est conforme.
Projection Times	La projection Times a été développée par Moir en 1965 pour la société de cartographie britannique Bartholomew Ltd. C'est une projection stéréographique de Gall modifiée dont les méridiens sont des lignes courbes.
Projection transverse de Mercator	Elle est similaire à la projection de Mercator mais le cylindre est tangent le long d'un méridien et non de l'équateur. Le résultat est une projection conforme sans conservation des directions réelles.
Projection équidistante deux points	Cette projection planaire modifiée montre la distance réelle d'un point d'une carte à l'un des deux points sélectionnés.
Projection stéréographique polaire universelle (UPS)	Cette forme de cartes stéréographiques polaires représente des surfaces au nord du parallèle 84° N et au sud du parallèle 80° S qui ne sont pas comprises dans le système de coordonnées UTM. Cette projection est similaire à la projection stéréographique d'aspect polaire de l'ellipsoïde avec des paramètres spécifiques.
Projection Mercator transverse universel (MTU)	Le système de coordonnées MTU est une application spécialisée de la projection de Mercator transverse. Le globe est divisé en soixante zones, chacune d'elles s'étendant sur six degrés de longitude.
Projection de Van Der Grinten I	Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais représente le monde comme un cercle avec un graticule courbe.
Projection perspective, verticale proche	A la différence de la projection orthographique, cette projection perspective représente le globe à partir d'une distance finie. Cette perspective offre les caractéristiques générales d'une vue à partir d'un satellite.
Projection de Winkel I	Projection pseudo-cylindrique utilisée pour les cartes du monde qui établit une moyenne des coordonnées des projections équirectangulaire (cylindrique équidistante) et sinusoidale.
Projection de Winkel II	Projection pseudo-cylindrique qui établit une moyenne des coordonnées des projections équirectangulaire et de Mollweide
Projection de Winkel Triple	Projection de compromis utilisée pour les cartes du monde qui établit une moyenne les coordonnées des projections équirectangulaire (cylindrique équidistante) et d'Aitoff.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Une projection de compromis développée en 1889 et utilisée pour les cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Azimutale modifiée Les méridiens sont également espacés et concaves vers le méridien central. Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à la moitié de celle de l'équateur. Les parallèles sont des courbes également espacées et concaves vers les pôles.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est modérée.

Surface

Déformation modérée.

Direction

Généralement déformée.

Distance

L'équateur et le méridien central respectent l'échelle réelle.

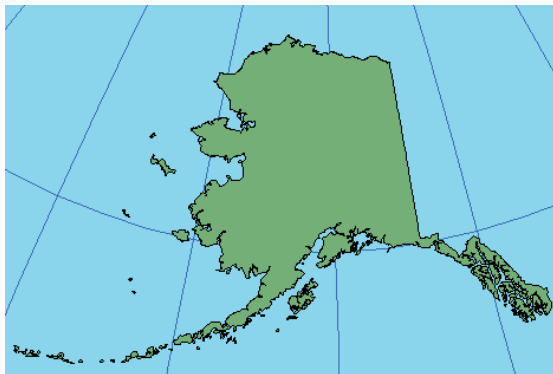
LIMITATIONS

Ni conforme ni équivalente. Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développée pour les cartes du monde générales.

Utilisée pour la projection de Winkel Tripel.



Les paramètres sont définis par le logiciel.

DESCRIPTION

Développée pour fournir une carte conforme de l'Alaska, cette projection présente une moindre distorsion d'échelle par rapport à d'autres projections conformes. Un jeu de formules mathématiques définit une transformation conforme entre deux surfaces (Snyder, 1993).

MÉTHODE DE PROJECTION

Planaire modifiée. Il s'agit d'une modification d'équation de sixième degré d'un projet conforme stéréographique dans l'ellipsoïde Clarke 1866. L'origine est 64° N et 152° O.

POINT DE TANGENCE

Le point conceptuel de tangence est 64° N et 152° W.

GRATICULES LINÉAIRES

Aucune.

PROPRIÉTÉS

Forme

Parfaitement conforme.

Surface

Varie d'environ 1,2 pour cent en Alaska.

Direction

Les angles locaux sont corrects partout.

Distance

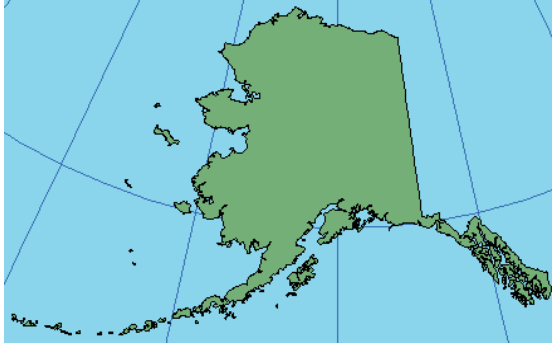
Le facteur d'échelle minimale est 0,997 à approximativement $62^{\circ}30'$ N, 156° O. L'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne de ce point. La majeure partie de l'Alaska et des Îles Aléoutiennes, non compris le pédicule, sont délimitées par une ligne respectant l'échelle réelle. Le facteur d'échelle est compris entre 0,997 et 1,003 pour l'Alaska, ce qui représente les un quart de la plage pour une projection conique correspondante (Snyder, 1987).

LIMITATIONS

La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne de l'Alaska.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

La cartographie conforme de l'Alaska en tant qu'état complet sur l'ellipsoïde Clarke 1866 ou le NAD27. Cette projection n'est pas optimisée pour une utilisation avec d'autres datums et ellipsoïdes.



Les paramètres sont définis par le logiciel.

DESCRIPTION

Cette projection fut développée en 1972 par le United States Geological Survey (USGS) afin de publier une carte de l'Alaska à l'échelle 1:2 500 000.

MÉTHODE DE PROJECTION

Similaire à une projection conique équidistante, bien qu'elle soit couramment désignée sous le nom de Projection Transverse de Mercator modifiée.

LIGNES DE CONTACT

Les parallèles de référence à 53°30' N et 66°05'24" N.

GRATICULES LINÉAIRES

Les méridiens sont des lignes droites partant d'un point central. Les parallèles sont très similaires à des arcs circulaires concentriques.

PROPRIÉTÉS

Forme

Ni conforme ni équivalente.

Surface

Ni conforme ni équivalente.

Direction

La déformation augmente avec les distances à partir des parallèles standard.

Distance

Exacte le long des parallèles de référence.

LIMITATIONS

Cette projection est uniquement adaptée à une cartographie de l'Alaska, des Iles Aléoutiennes et de la région de la mer de Béring.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

La révision USGS de 1972 d'une carte de l'Alaska de 1954 qui a été publiée à l'échelle 1:2 500 000.

La carte de 1974 des Iles Aléoutiennes et de la mer de Béring.



Le méridien central se situe à 96° Ouest. Le premier et le deuxième parallèle de référence se situent respectivement à 20° Nord et 60° Nord. La latitude d'origine est de 40° Nord.

DESCRIPTION

Cette projection conique utilise deux parallèles standard pour réduire en partie les déformations inhérentes aux projections utilisant un seul parallèle standard. Bien que ni la forme ni l'échelle linéaire ne soient vraiment correctes, la distorsion de ces propriétés est réduite dans la région entre les parallèles de référence. Cette projection est mieux adaptée aux masses continentales s'étendant d'est en ouest plutôt qu'à celles orientées du nord au sud.

MÉTHODE DE PROJECTION

Conique. Les méridiens sont des lignes droites situées à distance égale, convergeant vers un point commun. Les pôles sont représentés par des arcs et non des points uniques. Les parallèles sont des cercles concentriques non équidistants et dont l'espace les séparant diminue à mesure que l'on se rapproche des pôles.

LIGNES DE CONTACT

Deux lignes, les parallèles de référence, définies par les degrés de latitude.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme le long des parallèles est fidèle et moindrement déformée dans la région entre les parallèles de référence et

les régions situées immédiatement au-delà. Les angles à 90 degrés entre les méridiens et les parallèles sont conservés. Toutefois, l'échelle le long des lignes de longitude ne correspondant pas à l'échelle le long des lignes de latitude, la projection finale n'est pas conforme.

Surface

Toutes les surfaces sont proportionnelles aux surfaces identiques sur la terre.

Direction

Vrai localement le long des parallèles standard.

Distance

Les distances sont plus exactes dans les latitudes moyennes. Le long des parallèles, l'échelle diminue entre les parallèles de référence et augmente au-delà de ces derniers. Le long des méridiens, l'échelle se comporte à l'inverse.

LIMITATIONS

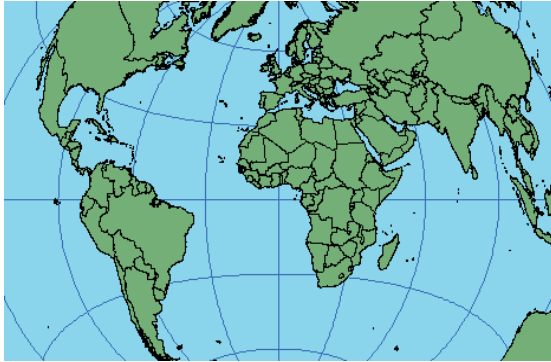
Meilleurs résultats pour les régions orientées principalement d'est en ouest et situées dans les latitudes moyennes. La plage totale des latitudes entre le nord et le sud ne doit pas dépasser 30 à 35 degrés. Aucune limitation sur la plage est-ouest.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour des régions ou des pays de petite taille et non pour des continents.

Employée pour les Etats-Unis adjacents, normalement avec 29°30' et 45°30' comme parallèles de référence. Pour cette projection, la distorsion de l'échelle maximale des 48 états est de 1,25 pour cent.

L'une des méthodes de calcul des parallèles de référence consiste à déterminer la plage de latitude en degrés du nord au sud et à diviser cette plage par six. La "règle du un sixième" place le premier parallèle de référence, situé au un sixième de la plage, au-dessus de la limite sud et positionne le second parallèle de référence, moins un sixième de la plage, en dessous de la limite nord. Il existe d'autres méthodes.



Le centre de la projection est 0°, 0°.

DESCRIPTION

La principale caractéristique de cette projection réside dans le fait que la distance et la direction, mesurées à partir du point central, sont toutes deux exactes. Cette projection peut prendre en compte tous les aspects : équatorial, polaire et oblique.

MÉTHODE DE PROJECTION

Planaire. Le monde est projeté sur une surface plane à partir d'un point quelconque du globe. Bien que tous les aspects soient possibles, le plus fréquemment utilisé est l'aspect polaire, dans lequel tous les méridiens et les parallèles sont divisés également pour conserver la propriété équidistante. Les aspects obliques centrés sur une ville sont également courants.

POINT DE TANGENCE

Un seul point, habituellement le pôle nord ou sud, défini par les degrés de latitude et de longitude.

GRATICULES LINÉAIRES

Polaires : les méridiens droits sont divisés également par des cercles concentriques de latitude.

Équatoriaux : l'équateur et le méridien central de la projection sont linéaires et se rencontrent à un angle de 90 degrés.

Obliques : le méridien central est droit mais il n'y a pas d'intersection à 90 degrés, sauf le long du méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Sauf au centre, toutes les formes sont déformées. La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Surface

La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Direction

Exactitude des directions à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Distance

Les distances pour tous les aspects sont exactes à mesure que l'on s'éloigne du point central. Pour l'aspect polaire, les distances le long des méridiens sont fidèles. Cependant, la distorsion s'accroît de façon régulière le long de cercles de latitude, à mesure que l'on s'éloigne du centre.

LIMITATIONS

Habituellement limitée à 90 degrés à partir du centre, bien qu'elle puisse projeter l'intégralité du globe. Les projections d'aspect polaire sont plus adaptées aux régions situées dans un rayon de 30 degrés car la déformation y est minimale.

Degrés à partir du centre :

15	30	45	60	90
----	----	----	----	----

Distorsion de l'échelle en pourcentage le long des parallèles :

1.2	4.7	11.1	20.9	57
-----	-----	------	------	----

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

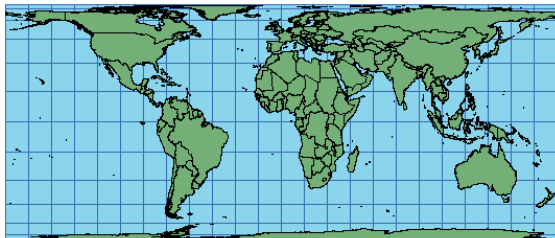
Itinéraires de la navigation maritime et aérienne. Ces cartes portent essentiellement sur un emplacement important comme point central et utilisent l'aspect approprié.

Aspect polaire : régions polaires et navigation polaire.

Aspect équatorial : emplacements situés sur ou proches de l'équateur tels que Singapour.

Aspect oblique : emplacements situés entre les pôles et l'équateur ; par exemple, la cartographie à grande échelle de la Micronésie.

Si cette projection est utilisée sur l'intégralité du globe, l'hémisphère le plus proche peut être reconnu et ressemble à la projection azimutale de Lambert. L'hémisphère externe distord les formes et les surfaces de façon considérable. Dans l'extrême, une projection d'aspect polaire centrée sur le pôle nord représente le pôle sud comme son cercle externe le plus grand. La caractéristique de cette projection extrême réside dans la conservation d'une représentation exacte de la distance et de la direction à partir du point central, malgré la distorsion des formes et des surfaces.



Le méridien central est 0°.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Applicable uniquement aux cartes du monde.

DESCRIPTION

Cette projection est une projection équivalente cylindrique adaptée à la création de cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cylindrique. Les parallèles de référence sont situés à 30° Nord et Sud. Un cas de surface cylindrique équivalente.

LIGNES DE CONTACT

Les deux parallèles à 30° Nord et Sud.

GRATICULES LINÉAIRES

Les méridiens et les parallèles sont linéaires.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion des formes est réduite près des parallèles de référence. Les formes sont déformées du nord au sud entre les parallèles de référence et déformées d'est en ouest au-dessus de 30° Nord et en dessous de 30° Sud.

Surface

La surface est conservée.

Direction

Les directions sont habituellement déformées.

Distance

Les directions sont généralement déformées sauf le long de l'équateur.

LIMITATIONS

Applicable uniquement aux cartes du monde.

DESCRIPTION

Cette projection a été développée spécialement pour la réalisation de cartes de l'Amérique du Nord et du Sud. Elle conserve la conformité. Elle est basée sur la projection conique conforme de Lambert, avec deux projections obliques coniques côte à côte.

MÉTHODE DE PROJECTION

Les deux projections coniques obliques sont jointes aux pôles, à 104 degrés de distance. Un arc de grand cercle long de 104 degrés commence à 20° Sud et 110° Ouest, traverse l'Amérique centrale et se termine à 45° Nord et approximativement 19°59'36" Ouest. L'échelle de la carte est alors augmentée d'environ 3,5 pour cent. L'origine des coordonnées est 17°15' Nord, 73°02' Ouest (Snyder, 1993).

LIGNES DE CONTACT

Les deux cônes obliques sont conceptuellement sécants. Ces lignes sécantes ne suivent aucun parallèle ni méridien.

GRATICULES LINÉAIRES

Uniquement à partir de chaque pôle transformé vers le pôle le plus proche.

PROPRIÉTÉS

Forme

La conformité est conservée à l'exception d'une légère différence à la jonction des deux projections coniques.

Surface

Distorsion minimale près des lignes sécantes et accrue selon l'éloignement.

Direction

Les directions sont exactes du fait de la conformité.

Distance

Exacte le long des lignes sécantes.

LIMITATIONS

Spécialisée pour l'affichage de l'Amérique du Nord et du Sud ensemble uniquement. La projection bipolaire oblique est réservée exclusivement à l'affichage de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud. Si des problèmes surviennent, vérifiez tous les types d'entité (notamment

l'annotation et les TIC) et supprimez toutes les entités situées au-delà de la plage de projection.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développée en 1941 par l'American Geographical Society en tant que carte unique, à faible taux d'erreur, de l'Amérique du Nord et du Sud.

Cartographie conforme de l'Amérique du Nord et du Sud sous forme d'une unité contiguë.

Utilisée par USGS pour la cartographie géologique de l'Amérique du Nord jusqu'à ce qu'elle fût remplacée en 1979 par la projection Transverse de Mercator.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection équivalente respecte l'échelle réelle le long du méridien central et de tous les parallèles. L'aspect équatorial est sinusoidal. L'aspect polaire est de type Werner.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudo-conique. Les parallèles de latitude sont des arcs circulaires concentriques équidistants, respectant l'échelle réelle pour les méridiens.

POINT DE TANGENCE

Un seul parallèle de référence sans distorsion.

GRATICULES LINÉAIRES

Méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Aucune distorsion le long du méridien central et du parallèle de référence ; les erreurs augmentent à mesure que l'on s'éloigne de ces lignes.

Surface

Surface égale.

Direction

Exacte localement le long du méridien central et du parallèle de référence.

Distance

L'échelle est fidèle le long du méridien central et de chaque parallèle.

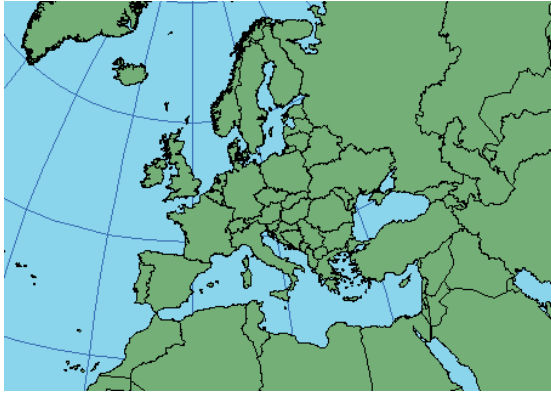
LIMITATIONS

Habituellement limitée aux cartes de continents ou de régions plus petites. Du fait de la distorsion, les projections équivalentes sont préférables.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée au 19^e siècle et au début du 20^e siècle pour les atlas de l'Asie, de l'Australie, de l'Europe et de l'Amérique du Sud. Remplacée par la projection azimutale équivalente de Lambert pour la cartographie des continents par Rand McNally & Co. et Hammond, Inc.

Réalisation de cartes topographiques à grande échelle de la France et de l'Irlande, ainsi que du Maroc et de plusieurs autres pays méditerranéens (Snyder, 1993).



Le centre de la projection est 0°, 0°.

DESCRIPTION

Cette projection transverse cylindrique respecte l'échelle le long du méridien central et de toutes les lignes qui lui sont parallèles et n'est ni équivalente ni conforme. Elle est surtout adaptée à la cartographie à grande échelle des zones principalement orientées du nord au sud. Egalement appelée projection de Cassini.

MÉTHODE DE PROJECTION

Un cylindre transverse est projeté conceptuellement sur le globe et est tangent le long du méridien central. La projection de Cassini-Soldner est similaire à la projection équirectangulaire de la même façon que la projection Transverse de Mercator l'est à la projection de Mercator. Le nom Cassini-Soldner fait référence à la version ellipsoïdale plus exacte, développée au 20e siècle et utilisée dans ce logiciel.

POINT DE TANGENCE

Conceptuellement une ligne, spécifiée comme étant le méridien central.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur, le méridien central et les méridiens positionnés à 90 degrés du méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion nulle au niveau du méridien central. La distorsion augmente à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Surface

Distorsion nulle au niveau du méridien central. La distorsion augmente à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Direction

Généralement déformée.

Distance

La distorsion de l'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne du méridien central. Toutefois, l'échelle est respectée le long du méridien central et de toutes les lignes perpendiculaires au méridien central.

LIMITATIONS

Utilisée principalement pour la cartographie à grande échelle des zones proches du méridien central. L'étendue sur un ellipsoïde se limite à cinq degrés de chaque côté du méridien central. Au-delà, les données de la projection Cassini-Soldner transversale risquent de dévier. La projection Transverse de Mercator est souvent préférable du fait de la difficulté liée à la mesure de l'échelle et de la direction dans une projection de Cassini-Soldner.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Elle est en général utilisée dans la cartographie à grande échelle des zones principalement orientées du nord au sud.

Utilisée pour l'Ordnance Survey de la Grande Bretagne et certains états allemands à la fin du 19e siècle. Egalement employée à Chypre, dans l'ancienne Tchécoslovaquie, au Danemark en Malaisie et dans l'ancienne RFA.



Les trois points qui définissent la projection sont 120° Ouest, 48° Nord ; 98° Ouest, 27° Nord et 70° Ouest, 45° Nord.

DESCRIPTION

Il s'agit de la projection standard développée et utilisée par la National Geographic Society pour réaliser des cartes continentales. La distance d'un point par rapport à trois points d'entrée est approximativement conservée.

MÉTHODE DE PROJECTION

Planaire modifiée.

GRATICULES LINÉAIRES

Aucune.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion des formes est, dans l'ensemble, faible si les trois points sont placés près des limites de la carte.

Surface

La distorsion des surfaces est, dans l'ensemble, faible si les trois points sont placés près des limites de la carte.

Direction

Faible distorsion.

Distance

Représentation quasiment fidèle de la distance entre trois points largement espacés et un autre point quelconque.

LIMITATIONS

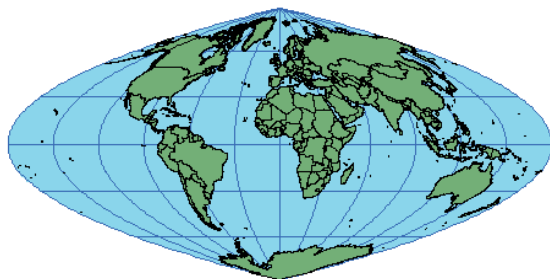
Les trois points d'entrée sélectionnés doivent être largement espacés près du bord des limites de la carte.

La projection trimétrique de Chamberlin est réservée exclusivement à une utilisation dans ArcInfo en tant que projection de SORTIE, car les équations inverses (projection trimétrique de Chamberlin en projection géographique) n'ont pas été publiées.

Il est impossible de projeter une grille ou une ligne de visée d'ArcInfo dans une projection trimétrique de Chamberlin car les équations inverses sont nécessaires.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée par la National Geographic Society comme projection cartographique standard de plusieurs continents.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection équivalente pseudo-cylindrique s'utilise principalement pour la réalisation des cartes thématiques du monde. Est également désignée sous le nom de projection de Putnins P4.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à la moitié de celle de l'équateur. Les parallèles sont des lignes droites inégalement espacées, parallèles entre elles et perpendiculaires au méridien central. Leur espacement décroît à mesure qu'elles s'éloignent de l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est nulle au méridien central à 36°46' Nord et Sud. La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne de ces points et s'accroît considérablement au niveau des méridiens externes et à des latitudes plus élevées. L'interruption de la projection réduit considérablement cette distorsion.

Surface

Surface égale.

Direction

Les angles locaux sont corrects à l'intersection de 36°46' Nord et Sud et du méridien central. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

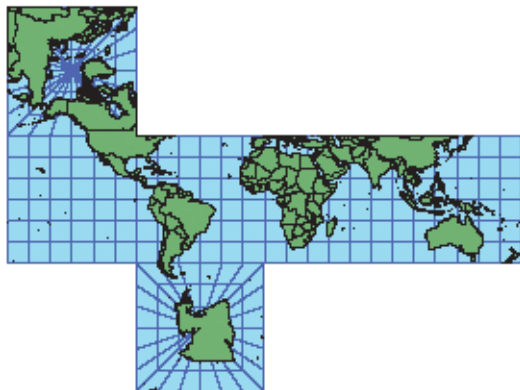
L'échelle est respectée le long des latitudes 36°46' Nord et Sud. L'échelle est constante le long d'une latitude quelconque et symétrique autour de l'équateur.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartes mondiales thématiques.



Projection de type cube avec option 1.

DESCRIPTION

Cette projection à facettes est utilisée pour ArcGlobe™.

MÉTHODE DE PROJECTION

Le monde est projeté sur une figure à six côtés à angles droits.

POINTS D'INTERSECTION

Les pôles.

GRATICULES LINÉAIRES

Les méridiens sont des lignes droites. Les parallèles forment des carrés sur les deux faces polaires et des lignes droites sur les faces équatoriales.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les formes ne sont pas conservées.

Surface

Les surfaces ne sont pas conservées.

Direction

Entre +45 et -45 degrés de latitude, les orientations Nord, Sud, Est et Ouest sont fidèles, mais les orientations générales ne le sont pas. Sur les faces polaires, les orientations sont exactes à partir des pôles.

Distance

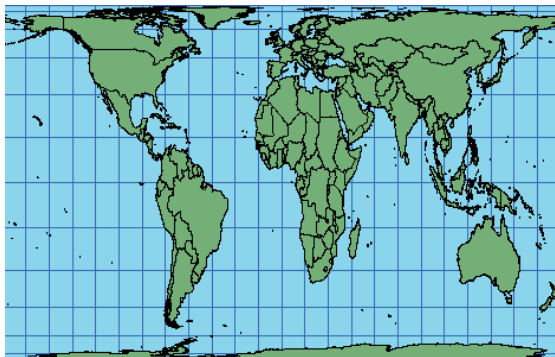
Entre +45 et -45 degrés de latitude, l'échelle est juste au niveau des méridiens. Sur les faces polaires, seule la ligne de longitude centrale est à la bonne échelle.

LIMITATIONS

Déconseillée pour la cartographie générale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Applicable à ArcGlobe. Adaptée à l'enseignement.



Le méridien central est 0° et le parallèle de référence est 40° Nord. Le parallèle opposé, 40° Sud est également un parallèle de référence.

DESCRIPTION

Lambert est le premier à avoir décrit en 1772 cette projection équivalente, peu utilisée.

MÉTHODE DE PROJECTION

Une projection perspective normale sur un cylindre tangent à l'équateur.

POINTS D'INTERSECTION

L'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Dans l'aspect normal ou équatorial, tous les méridiens et les parallèles sont des lignes droites perpendiculaires. Les méridiens sont situés à distance égale et 0,32 fois la longueur de l'équateur. Les parallèles ne sont pas équidistants et sont plus éloignés les uns des autres, près de l'équateur. Les pôles sont des lignes de longueur égale à l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme est fidèle le long des parallèles de référence de l'aspect normal. La distorsion s'accroît considérablement près des pôles de l'aspect normal.

Surface

Aucune distorsion des surfaces.

Direction

Les angles locaux sont corrects le long des parallèles de référence ou des lignes sécantes. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

L'échelle est juste au niveau de l'équateur. La distorsion de l'échelle s'accroît considérablement près des pôles.

LIMITATIONS

Recommandée pour les surfaces étroites s'étendant le long de la ligne centrale. La distorsion des formes s'accroît considérablement près des pôles.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Adaptée aux régions équatoriales.



Le système de coordonnées Rijksdriehoekstelsel est employé aux Pays-Bas. Le méridien central est 5°23'15.5" Est. La latitude d'origine est 52°09'22.178" Nord. Le facteur d'échelle est 0,9999079. L'abscisse fictive est 155 000 mètres et l'ordonnée fictive est 463 000 mètres.

DESCRIPTION

Une projection conforme.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective planaire, vue du point du globe opposé au point de tangence. Les points sont transformés à partir de l'ellipsoïde en une sphère gaussienne avant d'être projetés sur le plan.

Les méridiens et les parallèles sont tous représentés comme des arcs ou des lignes droites. Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. Partant du niveau de l'équateur, les parallèles s'incurvent dans des sens opposés de chaque côté de l'équateur. Dans le cas des vues obliques, seul le parallèle correspondant à la latitude centrale forme une ligne droite ; les autres parallèles s'incurvent vers les pôles dans des sens opposés.

POINT DE CONTACT

Point unique quelconque du globe.

GRATICULES LINÉAIRES

Vue polaire : tous les méridiens.

Aspect équatorial : l'équateur et le méridien central.

Aspect oblique : le méridien central et le parallèle de latitude avec le signe opposé de la latitude centrale.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. La forme de chaque détail est fidèle.

Surface

Echelle exacte au centre et distorsion grandissante à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Direction

Les orientations sont fidèles. Les angles sont fidèles en tout point.

Distance

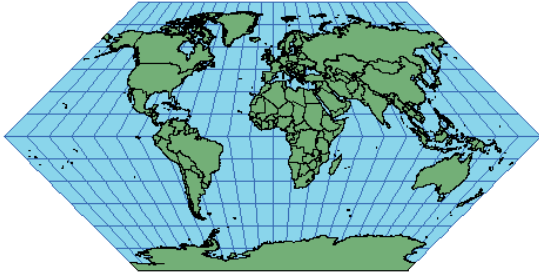
L'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne du centre.

LIMITATIONS

Cette vue est normalement limitée à un hémisphère. Certaines zones externes à l'hémisphère peuvent apparaître, mais avec une rapide distorsion progressive.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour les systèmes de coordonnées à grande échelle au New Brunswick et aux Pays-Bas.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Utilisée principalement en tant que carte fantaisie.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles et les méridiens sont des lignes droites équidistantes. Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme n'est pas fidèle.

Surface

La surface n'est pas fidèle.

Direction

Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

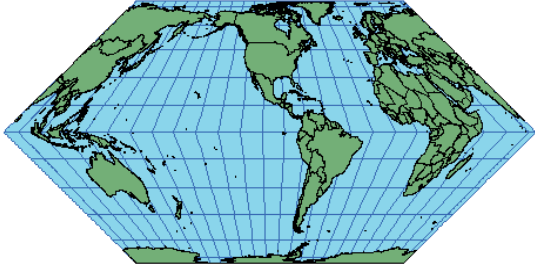
L'échelle est respectée le long de 47°10' Nord et Sud.

LIMITATIONS

On constate des discontinuités au niveau de l'équateur.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

N'a valeur que de curiosité.



Le méridien central correspond à la longitude 100° Ouest.

DESCRIPTION

Projection équivalente pseudo-cylindrique.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique.

Les parallèles sont des lignes droites inégalement espacées.
Les méridiens sont des lignes droites également espacées.
Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme n'est pas fidèle.

Surface

La surface est conservée.

Direction

Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

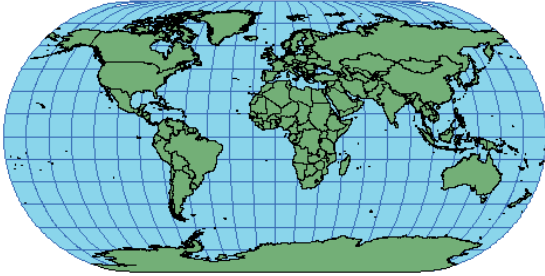
L'échelle est respectée le long de 55°10' Nord et Sud.

LIMITATIONS

On constate des discontinuités au niveau de l'équateur.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

N'a valeur que de curiosité.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection pseudo-cylindrique sert principalement à réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles sont des lignes droites également espacées.
Les méridiens sont des courbes elliptiques équidistantes.
Les méridiens à $\pm 180^\circ$ du méridien central sont des demi-cercles. Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Cette elongation s'arrête à $37^\circ 55'$ de latitude Nord et Sud. Ensuite, à mesure que l'on se rapproche des pôles, le tracé est comprimé dans le sens nord - sud.

Surface

La surface n'est pas fidèle.

Direction

L'équateur ne subit aucune distorsion angulaire. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

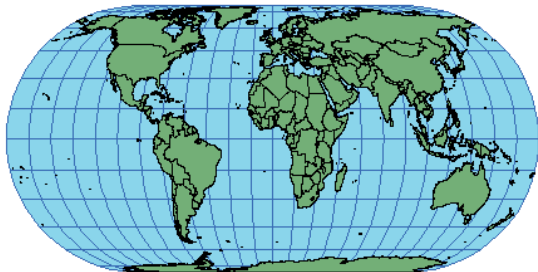
L'échelle n'est juste qu'à $37^\circ 55'$ de latitude Nord et Sud. Ensuite, à mesure que l'on se rapproche des pôles, le tracé est comprimé dans le sens nord - sud.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette représentation convient à une cartographie thématique de la planète.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection équivalente pseudo-cylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles sont des lignes droites non équidistantes et qui se rapprochent au niveau des pôles. Les méridiens sont des arcs elliptiques également espacés. Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Au niveau de l'équateur, les formes sont étirées dans le sens Nord - Sud de 40 % par rapport à leur dimension Est - Ouest. L'élongation diminue jusqu'à zéro à 40°30' Nord et Sud au niveau méridien central. Au contraire, près des pôles, le tracé est comprimé dans le sens Nord - Sud.

Surface

Équivalente.

Direction

Les angles locaux sont corrects à l'intersection de 40°30' Nord et Sud et du méridien central. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

Au niveau de l'équateur, l'échelle est étirée dans le sens Nord - Sud de 40 % par rapport à la dimension

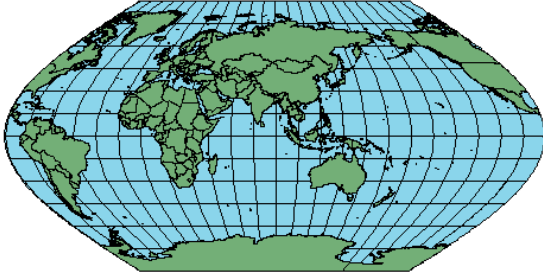
Est - Ouest. La distorsion diminue jusqu'à zéro à 40°30' Nord et Sud au méridien central. L'échelle n'est juste qu'au niveau de ces parallèles. Au contraire, près des pôles, le tracé est comprimé dans le sens Nord - Sud.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Les cartes thématiques du monde, telles que les cartes climatiques.



Le méridien central correspond à la longitude 89° Est.

DESCRIPTION

Cette projection pseudo-cylindrique sert principalement à réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles sont des lignes droites également espacées. Les méridiens sont des courbes sinusoïdales également espacées. Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Cette elongation s'arrête à 37 ° 55 ' de latitude Nord et Sud. Ensuite, à mesure que l'on se rapproche des pôles, le tracé est comprimé dans le sens nord - sud.

Surface

La surface n'est pas fidèle.

Direction

L'équateur ne subit aucune distorsion angulaire. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

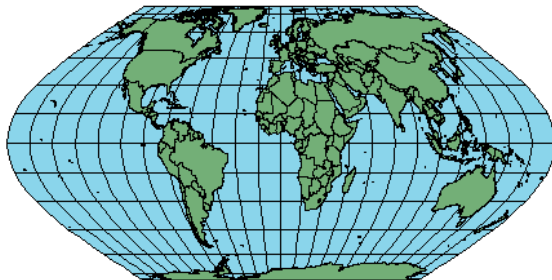
L'échelle n'est juste qu'à 37 ° 55 ' de latitude Nord et Sud. Ensuite, à mesure que l'on se rapproche des pôles, le tracé est comprimé dans le sens nord - sud.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette représentation convient à une cartographie thématique de la planète.



Le méridien central est 0° .

DESCRIPTION

Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection équivalente pseudo-cylindrique.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles sont des lignes droites inégalement espacées. Ils se rapprochent aux pôles. Les méridiens sont des courbes sinusoïdales également espacées. Les pôles et le méridien central forment des lignes droites aussi longues que l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Au niveau de l'équateur, les formes sont étirées dans le sens Nord - Sud de 29 % par rapport à leur dimension Est - Ouest. L'élongation diminue jusqu'à zéro à $49^{\circ}16'$ Nord et Sud au méridien central. Au contraire, près des pôles, le tracé est comprimé dans le sens Nord - Sud.

Surface

Équivalente.

Direction

Les angles locaux sont corrects à l'intersection de $49^{\circ}16'$ Nord et Sud et du méridien central. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

Au niveau de l'équateur, l'échelle est étirée dans le sens Nord - Sud de 29 % par rapport à la dimension Est - Ouest. La distorsion diminue jusqu'à zéro à

$49^{\circ}16'$ Nord et Sud au méridien central. L'échelle n'est juste qu'au niveau de ces parallèles. Au contraire, près des pôles, le tracé est comprimé dans le sens Nord - Sud.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette représentation convient à une cartographie thématique de la planète.

Utilisée pour les cartes de répartition mondiale dans l'*Atlas mondial de 1937* de l'Union Soviétique.



Le méridien central se situe à 60 ° Ouest. Le premier et le deuxième parallèles de référence se situent respectivement à 5 ° Sud et 42 ° Sud. La latitude d'origine est de 32 ° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection conique s'effectue à partir d'un ou de deux parallèles standard. Comme son nom l'indique, tous les parallèles circulaires sont équidistants le long des méridiens. Cela est vrai même si un ou deux parallèles sont utilisés comme parallèles de référence.

MÉTHODE DE PROJECTION

Le cône est tangentiel si un parallèle de référence est spécifié et sécant si deux parallèles de référence sont spécifiés. Les graticules (carroyage) sont égaux. L'espacement des méridiens est égal ainsi que l'espace entre chacun des arcs concentriques qui décrivent les lignes de latitude. Les pôles sont représentés par des arcs et non des points.

Si le pôle est proposé comme parallèle de référence, le cône devient un plan et la projection résultante est une équidistante azimutale polaire.

Si les deux parallèles de référence sont placés symétriquement au nord et au sud de l'équateur, la projection résultante est la même que la projection équirectangulaire. Dans ce cas, vous devez utiliser la projection équirectangulaire.

Employez la projection équirectangulaire si le parallèle de référence est l'équateur.

LIGNES DE CONTACT

La projection dépend du nombre de parallèles de référence.

Projections tangentielles (Type 1) : une ligne, indiquée par le parallèle de référence.

Projections sécantes (Type 2) : deux lignes, spécifiées comme étant le premier et le second parallèle de référence.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les formes sont fidèles au niveau des parallèles de référence. La distorsion est constante au niveau de chaque parallèle mais augmente avec l'éloignement par rapport aux parallèles de référence.

Surface

La distorsion est constante au niveau de chaque parallèle mais augmente avec l'éloignement par rapport aux parallèles de référence.

Direction

Vrai localement le long des parallèles standard.

Distance

Ceci est vrai pour les méridiens et les parallèles de référence. L'échelle est constante au niveau de chaque parallèle donné mais change d'un parallèle à l'autre.

LIMITATIONS

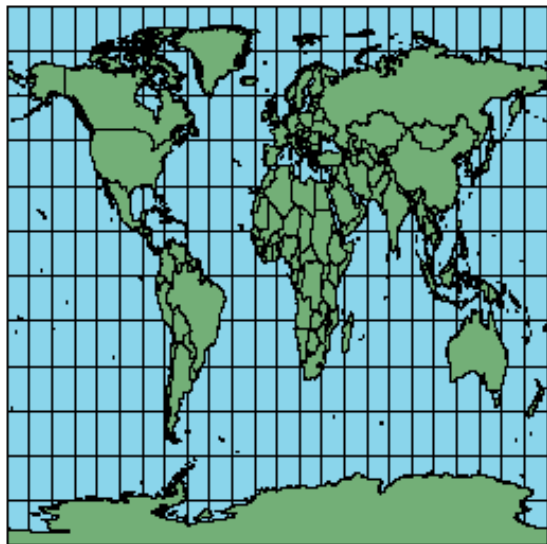
La plage de latitude ne doit pas dépasser 30 degrés.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartographie régionale des zones à latitude moyenne orientées principalement d'est en ouest.

Courant dans les atlas des petits pays.

Utilisée par l'ancienne Union Soviétique pour la cartographie de tout le pays.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Désignée également sous le nom de projection équirectangulaire, cylindrique simple, rectangulaire ou plate carrée (si le parallèle de référence est l'équateur).

Cette projection est très simple à construire car elle forme une grille de rectangles égaux. Basée sur des calculs simples, cette projection était courante dans le passé. Cette projection a l'avantage de présenter des régions polaires moins déformées en termes d'échelle et de surface qu'elles le sont dans la projection Mercator.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cette projection cylindrique simple convertit le globe en grille cartésienne. Chaque cellule rectangulaire de la grille possède la même taille, la même forme et la même surface. Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. Le parallèle central peut consister en une ligne quelconque, mais la projection Plate Carrée classique présente l'équateur. Lorsque l'équateur est présenté, les cellules de la grille sont des carrés parfaits ; en cas d'utilisation d'autres parallèles, elles sont rectangulaires. Dans cette

projection, les pôles sont représentés sous la forme de lignes droites transversales au haut et au bas de la grille.

LIGNES DE CONTACT

Tangente à l'équateur ou sécante aux deux parallèles symétriques autour de l'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Surface

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Direction

Les orientations Sud, Nord, Est et Ouest sont fidèles. Les orientations générales sont déformées sauf au niveau des parallèles de référence.

Distance

L'échelle est juste au niveau des méridiens et des parallèles de référence.

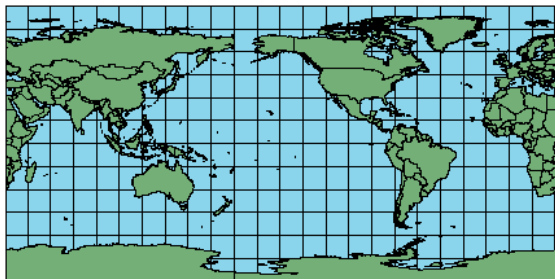
LIMITATIONS

A mesure que l'on s'éloigne des parallèles de référence, la distorsion est significative.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette projection est particulièrement utile pour la représentation des plans de ville et des petites surfaces selon une échelle suffisamment grande pour que la distorsion ne pose pas de problème.

Elle est utilisée pour la représentation simple de petites parties du monde à l'aide d'un minimum de données géographiques. Cette projection est utile pour les cartes indexées.



Le méridien central correspond à la longitude 149° Ouest.

DESCRIPTION

Désignée également sous le nom de projection cylindrique équidistante, cylindrique simple, rectangulaire ou plate carrée (si le parallèle de référence est l'équateur).

Cette projection est très simple à construire car elle forme une grille de rectangles égaux. Basée sur des calculs simples, cette projection était courante dans le passé. Cette projection a l'avantage de présenter des régions polaires moins déformées en termes d'échelle et de surface qu'elles le sont dans la projection Mercator.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cette projection cylindrique simple convertit le globe en grille cartésienne. Chaque cellule rectangulaire de la grille possède la même taille, la même forme et la même surface. Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. Le parallèle central peut consister en une ligne quelconque, mais la projection Plate Carrée classique présente l'équateur. Lorsque l'équateur est présent, les cellules de la grille sont des carrés parfaits ; en cas d'utilisation d'autres parallèles, elles sont rectangulaires. Dans cette projection, les pôles sont représentés sous la forme de lignes droites transversales au haut et au bas de la grille.

LIGNES DE CONTACT

Tangentes à l'équateur ou sécantes aux deux parallèles symétriques autour de l'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Surface

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Direction

Les orientations Sud, Nord, Est et Ouest sont fidèles. Les orientations générales sont déformées sauf au niveau des parallèles de référence.

Distance

L'échelle est juste au niveau des méridiens et des parallèles de référence.

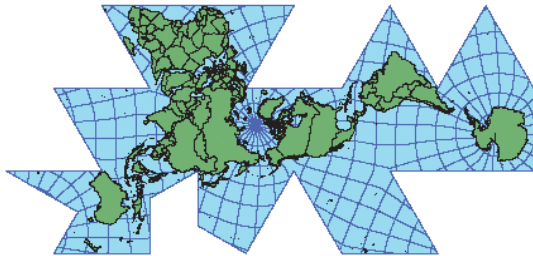
LIMITATIONS

A mesure que l'on s'éloigne des parallèles de référence, la distorsion est significative.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette projection est particulièrement utile pour la représentation des plans de ville et des petites surfaces selon une échelle suffisamment grande pour que la distorsion ne pose pas de problème.

Elle est utilisée pour la représentation simple de petites parties du monde à l'aide d'un minimum de données géographiques. Cette projection est utile pour les cartes indexées.



La projection de Fuller conserve la continuité des masses continentales.

DESCRIPTION

La version définitive a été décrite par Buckminster Fuller en 1954. Pour plus d'informations, contactez le Buckminster Fuller Institute en vous rendant sur le site www.bfi.org.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cette projection convertit le globe terrestre en une figure à 20 côtés aussi appelée icosaèdre. Chaque côté correspond à un triangle géodésique qui est ensuite aplati en un triangle à deux dimensions. Les faces de l'icosaèdre sont dépliées d'une façon visant à conserver les masses continentales ininterrompues.

LIGNES DE CONTACT

Les lignes tangentes correspondent aux contours des faces.

GRATICULES LINÉAIRES

En règle générale, les lignes de latitude et de longitude ne sont pas droites.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les contours des faces. Compte tenu du fait que la projection de Fuller se compose de 20 faces projetées une à une, la distorsion des formes de l'ensemble est faible. L'échelle est inférieure à un sur une face.

Surface

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les contours des faces. L'échelle est inférieure à un sur une face.

Direction

Les orientations générales sont déformées en fonction de l'orientation des faces. Les angles d'une face sont légèrement déformés en raison de l'aplatissement du triangle géodésique.

Distance

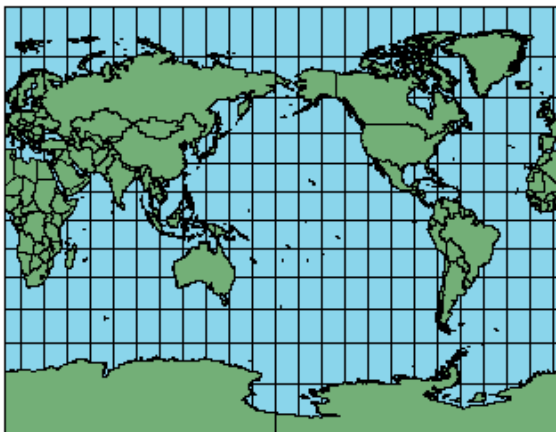
L'échelle est correcte le long des contours des faces.

LIMITATIONS

Le Nord ne se situe pas à la verticale. Il est difficile d'identifier les orientations en l'absence d'un graticule sur la carte.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisation surtout recommandée pour les présentations et l'enseignement.



Le méridien central correspond à la longitude 176° Est.

DESCRIPTION

La projection stéréographique de Gall est une projection cylindrique, datant environ de 1855 avec deux parallèles de référence aux latitudes 45° N et 45° S.

MÉTHODE DE PROJECTION

La projection stéréographique cylindrique basée sur deux parallèles de référence à 45° Nord et Sud. Le globe est projeté en perspective sur un cylindre sécant, à partir du point de l'équateur opposé au méridien donné. Les méridiens sont des lignes droites également espacées. Les parallèles sont des lignes droites dont l'espacement augmente à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur. Les pôles sont des lignes droites.

LIGNES DE CONTACT

Deux lignes à 45° Nord et Sud.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les formes sont respectées à des latitudes 45° Nord et Sud. La distorsion s'accroît progressivement à mesure que l'on quitte ces latitudes et s'accroît considérablement aux pôles.

Surface

La surface est respectée à des latitudes 45° Nord et Sud. La distorsion s'accroît progressivement à mesure que l'on quitte ces latitudes et s'accroît considérablement aux pôles.

Direction

Localement correcte à des latitudes 45° Nord et Sud. En général distordue partout ailleurs.

Distance

L'échelle est respectée dans toutes les directions le long des latitudes 45° Nord. L'échelle est constante le long des parallèles et symétrique autour de l'équateur. Les distances sont comprimées entre les latitudes 45° Nord et Sud et développées au-delà.

LIMITATIONS

Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Applicable aux cartes du monde dans les atlas britanniques.

DESCRIPTION

Est également désignée sous le nom de projection Transverse de Mercator.

Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais le cylindre est tangent le long d'un méridien et non de l'équateur. Le résultat est une projection conforme sans conservation des directions réelles. Le méridien central est placé sur la région à mettre en valeur. Ce centrage minimise la distorsion des tracés de la région. Cette projection est mieux adaptée aux masses continentales s'étirant du nord au sud. Le système de coordonnées Gauss-Krüger (GK) est basé sur la projection de Gauss-Krüger.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique avec méridien central situé dans une région précise.

LIGNES DE CONTACT

Tout méridien utile à la projection tangente. Pour la projection sécante, deux lignes parallèles équidistantes à partir du méridien central.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Les petites formes sont conservées. Les formes des régions de plus grande taille sont de plus en plus déformées à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Surface

La distorsion augmente à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Direction

Les angles sont fidèles en tout point.

Distance

Echelle exacte au niveau du méridien central si le facteur d'échelle est de 1. S'il est inférieur à 1,0, deux lignes droites ayant une échelle exacte, équidistantes à partir du méridien central et sur chaque côté du méridien central.

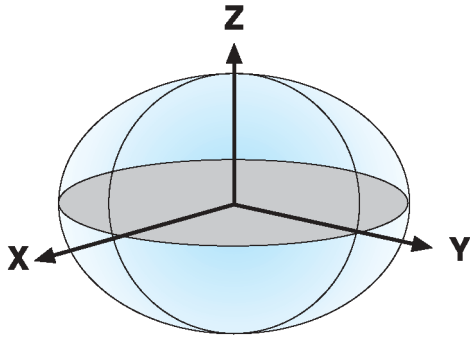
LIMITATIONS

Les données d'un sphéroïde ou d'un ellipsoïde ne sont pas projetables au-delà de 90 degrés à partir du méridien central. Il convient, pour des sphéroïdes et des ellipsoïdes, de ne pas dépasser de 10 à 12 degrés chaque côté du méridien central. Au-delà, les données de la projection risquent de dévier. Sur une sphère, cette limitation ne s'applique pas.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Système de coordonnées de Gauss-Krüger. La projection de Gauss-Krüger divise le monde en deux zones de six degrés de largeur. Chaque zone possède un facteur d'échelle de 1,0 et une fausse longitude Est de 500 Km. Le méridien central de la zone 1 est à 3° Est. Parfois, le nombre de zones multiplié par un million est ajouté à la valeur de l'abscisse fictive de 500 000. La zone 5 de GK possède une valeur d'abscisse fictive de 500 000 ou de 5 500 000 mètres.

Le système UTM est très similaire. Le facteur d'échelle est 0,9996 et le méridien central de la zone 1 UTM est à 177° Ouest. La valeur de l'abscisse fictive est 500 000 mètres et les zones de l'hémisphère sud ont aussi une valeur d'ordonnée fictive de 10 000 000.



Dans un système de coordonnées géocentriques, les coordonnées géographiques sont décrites sous formes de valeurs X, Y et Z.

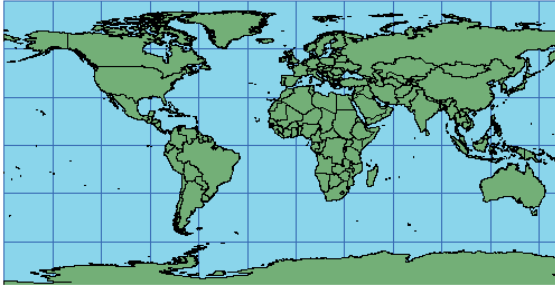
DESCRIPTION

Le système de coordonnées géocentriques n'est pas une projection cartographique. La terre est modélisée comme une sphère ou comme un ellipsoïde dans un système X,Y,Z orienté à droite.

L'axe X pointe vers le méridien principal, l'axe Y pointe vers 90 degrés hors du plan équatorial et l'axe Z pointe dans la direction du pôle nord.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Le système de coordonnées géocentriques est utilisé en interne en tant que système de remplacement pour plusieurs méthodes de transformation géographique (datum).



Coordonnées géographiques affichées comme si les valeurs de longitude-latitude étaient des unités linéaires. Une projection équivalente est équirectangulaire si le parallèle de référence est défini sur l'équateur.

DESCRIPTION

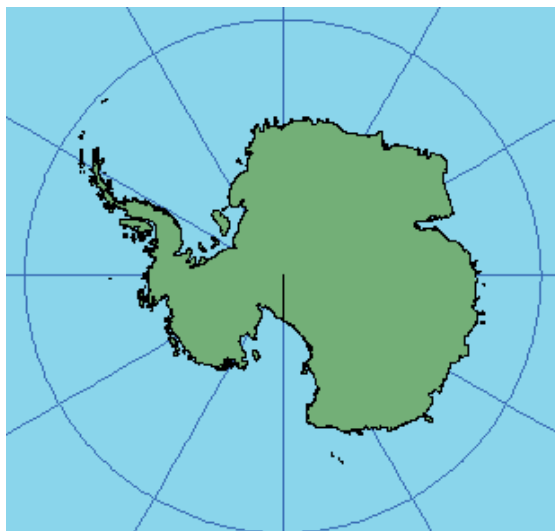
Le système de coordonnées géographiques n'est pas une projection cartographique. La terre est modélisée comme une sphère ou comme un ellipsoïde. La sphère est divisée en parties égales, habituellement des degrés ; certains pays utilisent des grades. Un cercle contient 360 degrés ou 400 grades. Chaque degré est subdivisé en 60 minutes, chaque minute étant composée de 60 secondes.

Le système de coordonnées géographiques est composé de lignes de latitude et de longitude. Chaque ligne de longitude s'étend du nord au sud et mesure le nombre de degrés à l'Est ou à l'Ouest du méridien principal. Les valeurs sont comprises entre -180 et +180 degrés. Chaque ligne de latitude s'étend d'est en ouest et mesure le nombre de degrés au nord ou au sud de l'équateur. Les valeurs sont comprises entre +90 degrés au pôle nord et -90 degrés au pôle sud.

L'origine de référence correspond à l'intersection du méridien principal de Greenwich et de l'équateur. Tous les points situés au Nord de l'équateur ou à l'Est du méridien principal sont positifs.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Les projections de carte utilisent des valeurs de latitude et de longitude pour référencer les paramètres tels que le méridien central, les parallèles de référence et la latitude d'origine.



Le méridien central est situé à 0 ° et la latitude d'origine est de 90 ° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection azimutale perspective utilise le centre de la terre comme point de vue. Tous les grands cercles sont des lignes droites, quel que soit l'aspect. Cette projection est utile à la navigation car les grands cercles mettent en valeur les itinéraires dont la distance est la plus courte.

MÉTHODE DE PROJECTION

Il s'agit d'une projection perspective planaire, vue du centre du globe. La projection peut avoir un aspect quelconque.

POINT DE TANGENCE

Point unique quelconque du globe.

Aspect polaire : pôle nord ou pôle sud.

Aspect équatorial : un point quelconque le long de l'équateur.

Aspect oblique : un autre point quelconque.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion s'accroît à partir du centre ; elle est modérée dans un rayon de 30 degrés du point central.

Surface

La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du centre ; elle est modérée dans un rayon de 30 degrés du centre.

Direction

Exacte à partir du centre.

Distance

Aucune ligne n'a une échelle exacte et la déformation augmente à mesure que l'on s'éloigne du centre.

Distorsion scalaire pour l'aspect polaire

Degrés à partir du centre (°)	15.0	30.0	45.0	60.0
Distorsion du méridien (%)	7.2	33.3	100.0	300.0
Distorsion de la latitude (%)	3.5	15.5	41.4	100.0

LIMITATIONS

Cette projection est limitée par son point de perspective et ne peut pas projeter une ligne située à 90 degrés ou plus du point central. En d'autres termes, l'aspect équatorial ne peut pas projeter les pôles et les aspects polaires ne peuvent pas projeter l'équateur.

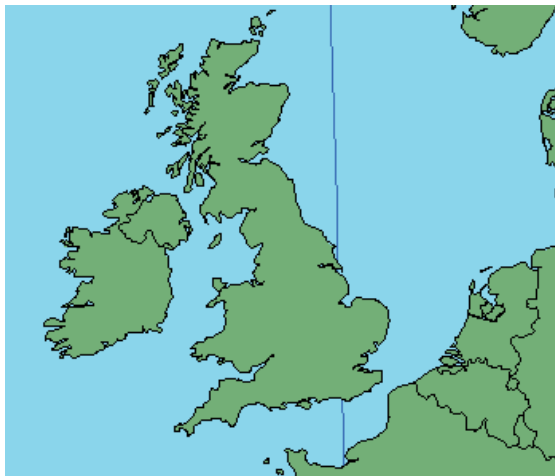
Un rayon de 30 degrés entraîne une distorsion modérée, comme l'indique le tableau ci-dessus. Cette projection ne doit pas être utilisée pour plus de 60 degrés à partir du centre.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Tous les aspects : itinéraires de navigation maritime et aérienne.

Aspect polaire : cartes de navigation des régions polaires.

Aspect équatorial : cartes de navigation de l'Afrique et de la région tropicale de l'Amérique du Sud.



Le méridien central est 2° Ouest. La latitude d'origine est 49° Nord. Le facteur d'échelle est 0,9996.

DESCRIPTION

Il s'agit d'une projection Transverse de Mercator sur l'ellipsoïde d'Airy. Le méridien central est à l'échelle 0,9996. L'origine est à 49° N et 2° O.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique transverse avec méridien central centré le long d'une région précise.

LIGNES DE CONTACT

Deux lignes parallèles au méridien central et situées à 180 km de ce dernier à 2° Ouest.

GRATICULES LINÉAIRES

Méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Exacte. Par conséquent, les petites formes sont conservées fidèlement.

Surface

La distorsion s'accroît au-delà de la Grande-Bretagne à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Direction

Les directions locales sont préservées exactement.

Distance

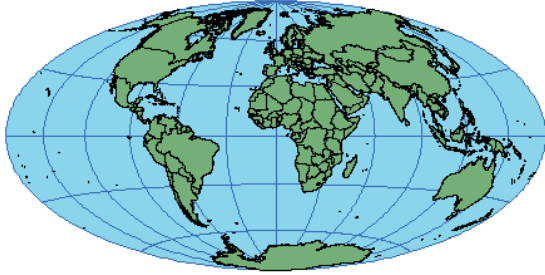
L'échelle est respectée le long des lignes sécantes, à 180 km du méridien central. L'échelle est comprimée entre les lignes sécantes et développée au-delà.

LIMITATIONS

Adaptée à la cartographie de la Grande-Bretagne. Limitée d'est en ouest.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Système de coordonnées national de la Grande-Bretagne ; utilisé pour une cartographie topographique à grande échelle.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

La projection de Hammer-Aitoff est une version modifiée de la projection azimutale équivalente de Lambert.

MÉTHODE DE PROJECTION

Azimutale modifiée Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à la moitié de celle de l'équateur. Les autres méridiens sont des courbes complexes, concaves en direction du méridien central et non équidistantes le long de l'équateur. L'équateur est une ligne droite ; tous les autres parallèles sont des courbes complexes, concaves en direction du pôle le plus proche et non équidistantes le long du méridien central.

POINT DE TANGENCE

Méridien central au niveau de l'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central sont les seules lignes droites.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne de l'origine.

Surface

Surface égale.

Direction

Les angles locaux sont justes au centre uniquement.

Distance

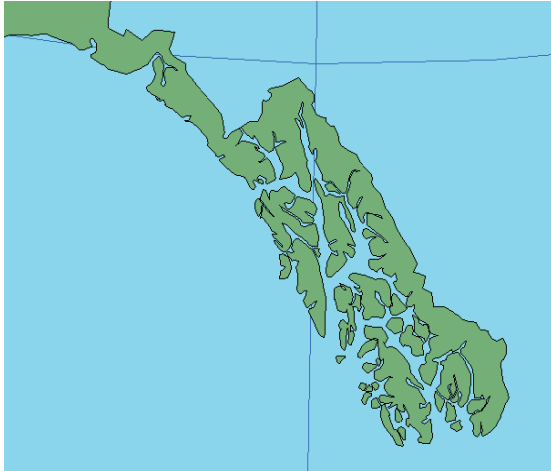
L'échelle diminue le long de l'équateur et du méridien central à mesure que l'on s'éloigne de l'origine.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartes thématiques du monde entier.



Le système SPCS utilise l'origine naturelle de l'azimut d'Hotine pour le pédicule de l'Alaska.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection orthomorphique cylindrique oblique.

Il s'agit d'une rotation oblique de la projection Mercator. Développée pour la cartographie conforme des zones qui ne suivent pas une orientation nord-sud ou est-ouest, mais qui sont orientées en oblique.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cylindrique. Aspect oblique de la projection de Mercator. Il existe différents types de projection oblique de Mercator. Vous pouvez définir l'inclinaison de la projection en définissant soit deux points soit un point et un angle mesurant l'est du nord (l'azimut).

Par défaut, l'origine des coordonnées projetées est située à l'endroit où la ligne centrale de la projection croise l'équateur. A titre d'exemple, si vous utilisez une projection de Mercator oblique (origine naturelle) pour la Virginie de l'ouest et que le centre de la projection est -80,75, 38,5, l'origine naturelle est approximativement -112,8253, 0,0. Vous pouvez déplacer l'origine de la projection vers le centre de vos données à l'aide du centre à deux points ou du centre de l'azimut.

LIGNE DE TANGENCE

Une seule ligne de grand cercle oblique ou sécante le long de deux petits cercles obliques parallèles à et équidistants à partir du grand cercle central.

GRATICULES LINÉAIRES

Deux méridiens éloignés de 180 degrés.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. La forme de chaque détail est fidèle.

Surface

La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne de la ligne centrale.

Direction

Chaque angle est exact.

Distance

La représentation est fidèle au niveau de la ligne centrale choisie.

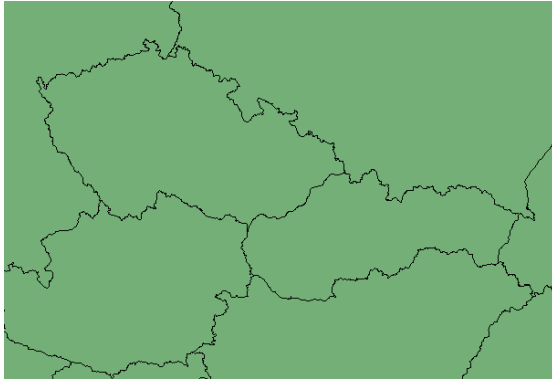
LIMITATIONS

L'utilisation doit se limiter aux régions proches de la ligne centrale. Avec un ellipsoïde, une échelle constante le long de la ligne centrale et une conformité parfaite ne peuvent pas être conservées simultanément.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Idéale pour la cartographie conforme de régions dont l'orientation est oblique.

Applicable à la cartographie de grande échelle dans le pédicule de l'Alaska. La Suisse utilise une implémentation différente de la projection de Mercator oblique par Rosenmund, alors que Madagascar utilise la version de Laborde. Ces implémentations ne sont pas compatibles.



Cet exemple de projection de Krovak utilise un système de coordonnées orienté à droite.

DESCRIPTION

Cette projection est un cas oblique de la projection conique conforme de Lambert et a été conçue en 1922 par Josef Krovak. Utilisée pour la République Tchèque et la Slovaquie. Egalement désignée sous le nom de projection S-JTSK.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection conique basée sur un seul parallèle de référence. Un paramètre d'azimut incline le sommet du cône à partir du pôle nord pour créer un nouveau système de coordonnées. Un parallèle de référence dans le nouveau système, appelé parallèle d'échelle pseudo-conservée, définit la forme du cône. Un facteur d'échelle est appliqué au parallèle d'échelle pseudo-conservée pour créer un cas sécant.

LIGNES DE CONTACT

Deux parallèles d'échelle pseudo-conservée.

GRATICULES LINÉAIRES

Aucune.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les petites formes sont conservées.

Surface

Distorsion minimale au niveau des frontières des pays.

Direction

Les angles sont partout exacts du fait de la conformité.

Distance

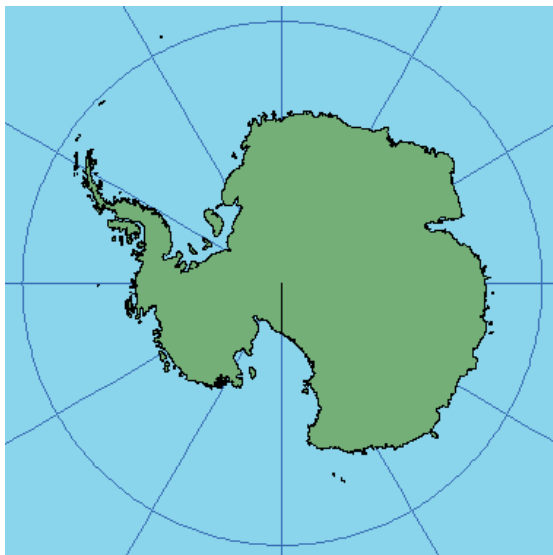
Distorsion minimale au niveau des frontières des pays.

LIMITATIONS

Réservée exclusivement à la République Tchèque et la Slovaquie.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour la cartographie topographique et autre en République tchèque et en Slovaquie. Les coordonnées sont habituellement positives au sud et à l'ouest.



Le méridien central est situé à 0 ° et la latitude d'origine est de 90 ° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection respecte la surface des polygones individuels tout en conservant simultanément une direction exacte à partir du centre. Le comportement général de la distorsion est radial. Elle est mieux adaptée aux masses continentales individuelles qui sont symétriquement proportionnées, soit rondes soit carrées.

MÉTHODE DE PROJECTION

Planaire, projetée à partir d'un point quelconque du globe. Cette projection peut prendre en compte tous les aspects : équatorial, polaire et oblique.

POINT DE TANGENCE

Un seul point, situé à un endroit quelconque, spécifié par sa longitude et sa latitude.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous aspects : méridien central définissant le point de tangence.

Aspect équatorial : l'équateur.

Projection polaire : tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme est moins distordue (déformation inférieure à 2 pour cent) dans un rayon de 15 degrés à partir du point central. Au-delà, la distorsion angulaire est plus importante ; les petites formes sont comprimées de façon radiale à partir du centre et étirées perpendiculairement.

Surface

Surface égale.

Direction

Exactitude des orientations à partir du point central.

Distance

Exacte au centre. L'échelle diminue à mesure que l'on s'éloigne du centre le long des rayons et augmente à partir du centre, perpendiculairement aux rayons.

LIMITATIONS

Les données doivent s'étendre sur moins d'un hémisphère. Le logiciel est incapable de traiter une zone supérieure à 90 degrés à partir du point central.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

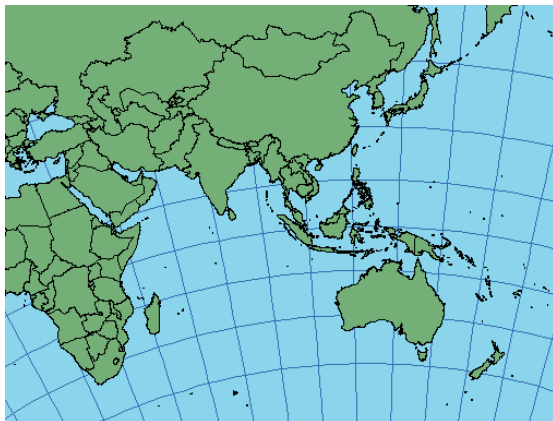
Densité de la population (surface).

Limites politiques (surface).

Cartographie océanique pour l'énergie, les minéraux, la géologie et les tectoniques (direction).

Cette projection peut gérer plusieurs zones. Par conséquent, elle est utilisée pour afficher des continents et des régions polaires entières.

Aspect équatorial	Afrique, Asie du Sud Est, Australie, les Caraïbes et Amérique centrale
Aspect oblique	Amérique du Nord, Europe et Asie



Le méridien central se situe à 125° Est. Le premier et le deuxième parallèles de référence se situent respectivement à 32° Sud et 7° Nord. La latitude d'origine est de 32° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection est parmi les mieux adaptées aux latitudes moyennes. Elle est similaire à la projection équivalente conique d'Albers mais elle permet une meilleure conservation des formes que des surfaces. Le système SPCS utilise cette projection pour toutes les zones s'étendant d'Est en Ouest.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection conique normalement basée sur deux parallèles de référence, rendant la projection sécante. L'espacement de la latitude augmente au-delà des parallèles de référence. Il s'agit de la seule projection conique courante qui représente les pôles sous forme d'un point unique.

LIGNES DE CONTACT

Deux parallèles de référence.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. Les petites formes sont conservées.

Surface

Distorsion minimale près des parallèles de référence. L'échelle des surfaces se réduit entre les parallèles de référence et augmente au-delà de ces derniers.

Direction

Les angles sont partout exacts du fait de la conformité.

Distance

Echelle juste le long des parallèles de référence. L'échelle se réduit entre les parallèles et augmente au-delà de ces derniers.

LIMITATIONS

Mieux adaptée aux régions orientées principalement d'est en ouest et situées dans les latitudes moyennes nord ou sud. La plage de latitude totale ne doit pas dépasser 35 degrés.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Système SPCS pour toutes les zones orientées d'est en ouest.

Feuilles quadrillées 7½ minutes USGS pour faire correspondre le système SPCS.

Utilisée pour plusieurs nouvelles cartes USGS créées après 1957. Elle a remplacé la projection polyconique.

Etats-Unis continentaux : parallèles de référence, 33° et 45° Nord.

Tous les Etats-Unis : parallèles de référence, 37° et 65° Nord.

DESCRIPTION

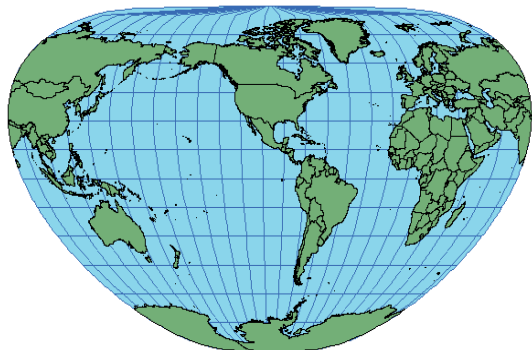
Cette projection cartographique spécialisée ne tient pas compte de la courbure de la terre. Elle est conçue pour des applications cartographiques à grande échelle. Cette projection correspond à l'heure actuelle à une projection orthographique basée sur un ellipsoïde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Les coordonnées du centre de la zone d'intérêt définissent l'origine du système de coordonnées locales. En ce point, le plan est tangent à l'ellipsoïde et les différences des valeurs z sont négligeables entre les points correspondants sur l'ellipsoïde et le plan. Puisque les différences des valeurs z sont ignorées, les distorsions augmentent considérablement au-delà d'environ un degré à partir de l'origine.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartographie à grande échelle. Dans ArcInfo Workstation, ne doit pas être utilisée pour des zones supérieures à un degré à partir de l'origine.



Le méridien central est 100° Ouest. Le parallèle central est 60° Sud.

DESCRIPTION

Karl Siemon fut à l'origine de cette projection pseudo-cylindrique en 1935. Cette projection a également été présentée en 1966 par Waldo Tobler. Cette projection transforme des loxodromies en droites avec une conservation correcte de l'azimut et de l'échelle à partir de l'intersection du méridien central et du parallèle central.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique. Tous les parallèles sont des droites et tous les méridiens sont des arcs équidistants sauf le méridien central qui est une ligne droite. Les pôles sont des points.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme est habituellement distordue. A mesure que la valeur du parallèle central augmente à partir de l'équateur, la forme générale du monde se distord.

Surface

Généralement déformée.

Direction

Les directions sont exactes uniquement au niveau de l'intersection du méridien central et de la latitude centrale. Il y a distorsion de l'orientation.

Distance

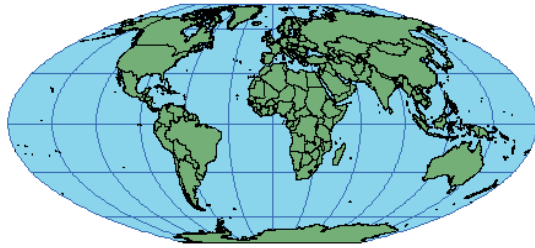
L'échelle est respectée au niveau du méridien central. Elle est constante le long de toutes les latitudes. La latitude opposée a une échelle différente si le parallèle central n'est pas l'équateur.

LIMITATIONS

Applicable uniquement à l'affichage des loxodromies.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Adaptée à l'affichage des loxodromies.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection équivalente sert principalement à réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Une projection équivalente pseudo-cylindrique dans laquelle tous les parallèles sont des droites et tous les méridiens, sauf le méridien central droit, sont des courbes de quatrième ordre (quartique) situées à distance égale.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles sont des lignes droites équidistantes qui se rapprochent au niveau des pôles. Les pôles sont des lignes droites dont la longueur est un tiers de celle de l'équateur. Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à 0,45 fois celle de l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Au niveau de l'équateur, les formes sont étirées dans le sens Nord - Sud par rapport à leur dimension Est - Ouest. L'élongation diminue jusqu'à zéro à 33°45' Nord et Sud au méridien central. Au contraire, près des pôles, le tracé est comprimé dans le sens Nord - Sud.

Surface

Surface égale.

Direction

Distordue à l'intersection de 33°45' Nord et Sud et du méridien central.

Distance

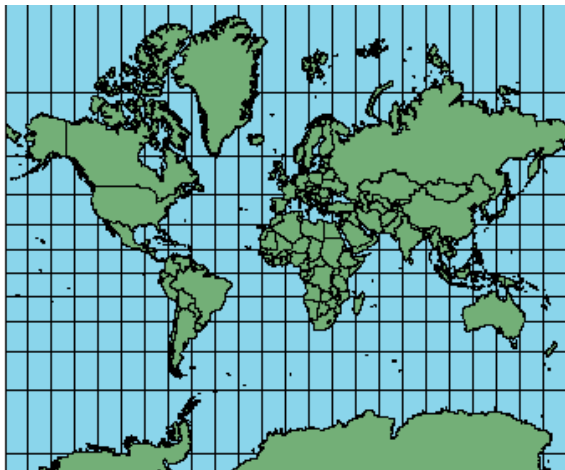
L'échelle est déformée partout, sauf le long de 33°45' Nord et Sud.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartes thématiques du monde.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Initialement créée afin d'afficher des relèvements au compas précis pour la navigation maritime. Cette projection a pour fonction supplémentaire de définir clairement et précisément toutes les formes locales.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique. Les méridiens sont parallèles les uns aux autres et équidistants. Les lignes de latitude sont également parallèles mais s'éloignent les unes par rapport aux autres en direction des pôles. Les pôles ne sont pas affichables.

LIGNES DE CONTACT

L'équateur ou deux latitudes symétriques autour de l'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Les petites formes sont représentées convenablement car cette projection conserve les relations angulaires locales.

Surface

Se déforme de plus en plus à mesure que l'on se rapproche des régions polaires. Par exemple, dans la projection de Mercator, bien que la taille du Groenland ne soit que les un huitième de celle de l'Amérique du Sud, le Groenland paraît plus grand.

Direction

Toute ligne droite dessinée sur cette projection représente un relèvement au compas réel. Ces lignes à direction exactes sont des loxodromies et ne décrivent généralement pas la distance la plus courte entre les points.

Distance

L'échelle est respectée le long de l'équateur ou le long des latitudes sécantes.

LIMITATIONS

Les pôles ne peuvent pas être représentés sur la projection de Mercator. Tous les méridiens peuvent être projetés mais les limites supérieures et inférieures de latitude sont approximativement 80° Nord et Sud. Du fait de la distorsion importante de la surface, la projection de Mercator n'est pas adaptée aux cartes du monde géographiques générales.

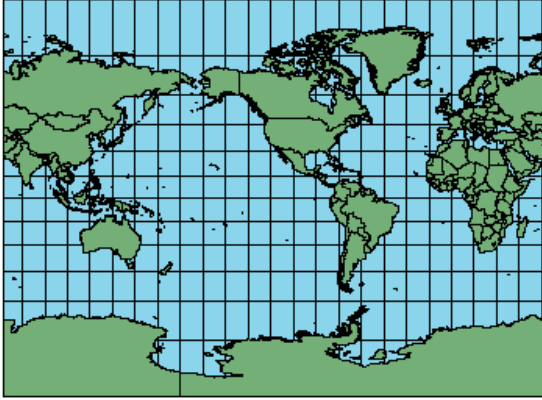
UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Carte de navigation maritime standard (direction).

Autres utilisations directionnelles : déplacement aérien, direction du vent, courants marins.

Cartes mondiales conformes.

La meilleure utilisation des propriétés conformes de la projection s'applique aux régions proches de l'équateur comme l'Indonésie et les parties de l'Océan Pacifique.



Le méridien central correspond à la longitude 118° Ouest.

DESCRIPTION

Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais la déformation des régions polaires est moindre. A mesure qu'elles se rapprochent des pôles, l'espacement entre les lignes est inférieur à celui de la projection de Mercator. Elle réduit la déformation de la surface mais, de ce fait, entraîne la distorsion de la forme et de la direction locale.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique. Les méridiens sont des parallèles et sont équidistants, les lignes de latitude sont parallèles et la distance entre ces dernières augmente à mesure que l'on se rapproche des pôles. Les deux pôles sont représentés comme des lignes droites.

LIGNE DE CONTACT

L'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion minimale entre les 45e parallèles, accrue en direction des pôles. Les masses continentales sont étirées davantage d'est en ouest, que du nord au sud.

Surface

La distorsion s'accroît à partir de l'équateur en direction des pôles.

Direction

Les angles locaux sont justes le long de l'équateur uniquement.

Distance

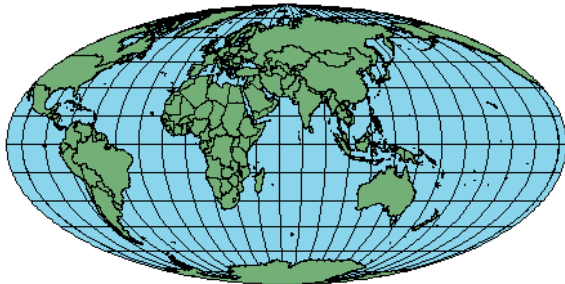
Une distance correcte est mesurée le long de l'équateur.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartes du monde à usage général.



Le méridien central correspond à la longitude 65° Est.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection de Babinet, elliptique, homolographique ou homalographique.

Carl B. Mollweide a créé cette projection pseudocylindrique en 1805. C'est une projection équivalente conçue pour les cartes à petite échelle.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique à surfaces égales. Tous les parallèles sont des lignes droites et tous les méridiens sont des arcs elliptiques équidistants. L'exception est le méridien central qui est une ligne droite. Les pôles sont des points.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme n'est pas distordue à l'intersection du méridien central et des latitudes 40°44' Nord et Sud. La déformation augmente à mesure que l'on s'éloigne de ces points et s'accroît considérablement aux bords de la projection.

Surface

Surface égale.

Direction

Les angles locaux ne sont fidèles qu'à l'intersection du méridien central et des latitudes 40°44' Nord et Sud. La direction est déformée partout ailleurs.

Distance

La surface est exacte le long des latitudes 40°44' Nord et Sud. La distorsion augmente à mesure que l'on quitte ces lignes et s'accroît considérablement aux limites de la projection.

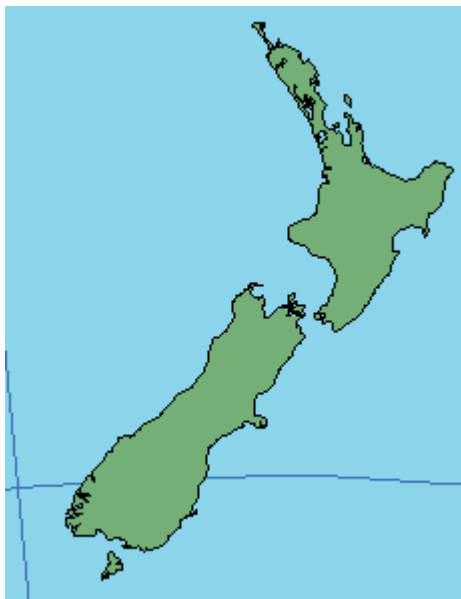
LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Adaptée à la cartographie thématique ou de répartition du monde entier, souvent dans une forme interrompue.

Combinée à la projection sinusoidale pour créer une projection de Goode Homolosine et projection de Boggs.



Le méridien central est 173° Est et la latitude d'origine est 41° Sud. L'abscisse fictive est 2 510 000 mètres et l'ordonnée fictive est 6 023 150 mètres.

DESCRIPTION

Il s'agit de la projection standard utilisée pour réaliser des cartes à grande échelle de Nouvelle-Zélande.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cylindrique modifiée. Aune modification conforme de sixième ordre de la projection de Mercator à l'aide de l'ellipsoïde international.

POINT DE TANGENCE

173° E, 41° S.

GRATICULES LINÉAIRES

Aucune.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Les formes locales sont fidèles.

Surface

La distorsion est inférieure à 0,04 pour cent pour la Nouvelle-Zélande.

Direction

Distorsion minimale à l'intérieur de la Nouvelle-Zélande.

Distance

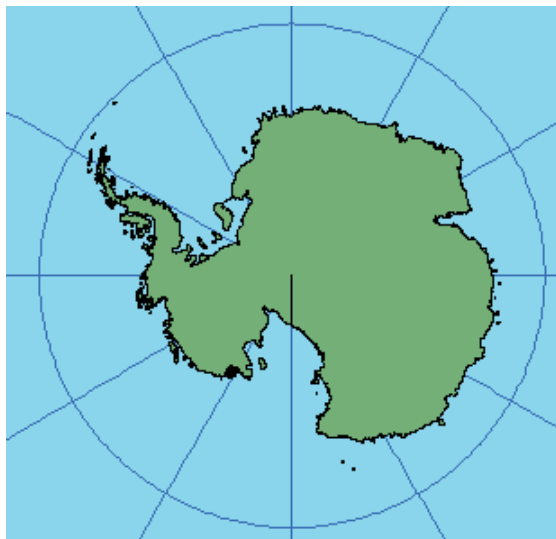
L'échelle respecte l'échelle réelle à 0,02 pour cent, pour la Nouvelle-Zélande.

LIMITATIONS

Non applicable aux régions situées en dehors de la Nouvelle-Zélande.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour des cartes à grande échelle de la Nouvelle-Zélande.



Le méridien central est situé à 0° et la latitude d'origine est de 90 ° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection perspective observe le globe à partir d'une distance infinie, ce qui donne l'illusion d'un globe en trois dimensions. La distorsion de la taille et de la surface près de la limite de la projection est plus claire à vue d'œil que dans la majorité des autres projections, à l'exception de la projection perspective verticale proche.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective planaire, vue de l'infinie. Sur l'aspect polaire, les méridiens sont des lignes droites partant du centre et les lignes de latitude sont projetées sous forme de cercles concentriques qui se rapprochent en direction de la limite du globe. Seul un hémisphère peut être représenté sans superposition.

POINT DE CONTACT

Point unique quelconque du globe.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous aspects : méridien central de la projection.

Aspect équatorial : toutes les lignes de latitude.

Projection polaire : tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion minimale près du centre, maximale près des bords.

Surface

L'échelle de la surface diminue à mesure que l'on s'éloigne du centre. L'échelle de la surface est zéro à la limite de l'hémisphère.

Direction

Exactitude des orientations à partir du point central.

Distance

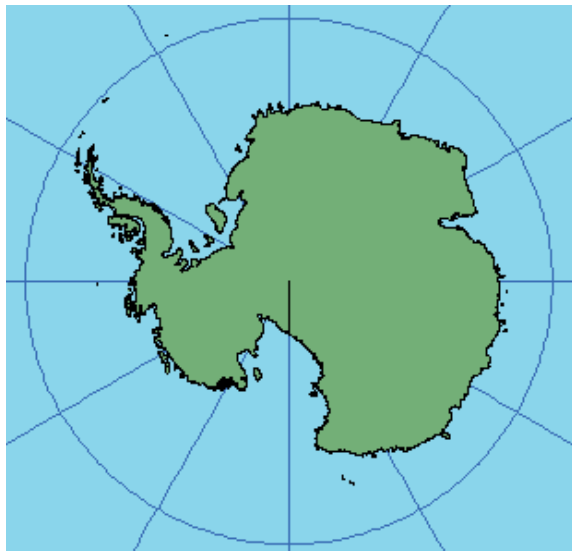
L'échelle radiale diminue à mesure que l'on s'éloigne du centre et atteint zéro aux limites. L'échelle perpendiculaire aux rayons, le long de parallèles de l'aspect polaire, est respectée.

LIMITATIONS

Limitée à une vue de 90 degrés à partir du point central, un hémisphère du globe.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette projection sert des objectifs plus esthétiques que techniques. La vue la plus souvent utilisée dans ce sens est l'oblique.



Le méridien central est situé à 0° et la latitude d'origine est de 90° Sud.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection perspective verticale proche ou projection perspective verticale.

Cette projection est similaire à la projection orthographique dans la mesure où le point de vue se trouve dans l'espace. Dans cette projection, le point de perspective n'est pas situé à une distance infinie mais vous pouvez en revanche indiquer la distance. Cette projection a pour caractéristique générale de ressembler à une photographie prise verticalement, depuis un satellite ou un véhicule spatial.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective planaire. La distance au-dessus de la terre est variable et doit être spécifiée avant de calculer la projection. Plus la distance est grande, plus cette projection ressemble à la projection orthographique. Tous les aspects sont des projections circulaires d'une zone moins un hémisphère.

POINT DE CONTACT

Point unique quelconque du globe.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous aspects : méridien central de la projection.

Vue polaire : tous les méridiens.

Aspect équatorial : l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion minimale près du centre, accrue en direction du bord.

Surface

Distorsion minimale près du centre ; l'échelle de la surface diminue jusqu'à zéro sur la limite ou l'horizon.

Direction

Exactitude des directions à mesure que l'on s'éloigne du point de tangence.

Distance

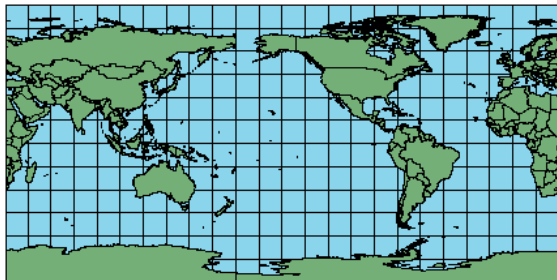
Au centre de la limite de la projection, l'échelle radiale diminue par rapport à l'échelle réelle jusqu'à atteindre zéro. L'échelle perpendiculaire aux rayons diminue mais pas aussi rapidement.

LIMITATIONS

La plage réelle dépend de la distance à partir du globe. Dans tous les cas, la plage est inférieure à 90° depuis le centre.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée comme présentation esthétique plutôt que pour des applications techniques.



Le méridien central correspond à la longitude 149° Ouest.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection équirectangulaire, cylindrique équidistante, cylindrique simple ou rectangulaire.

Cette projection est très simple à construire car elle forme une grille de rectangles égaux. Basée sur des calculs simples, cette projection était courante dans le passé. Cette projection a l'avantage de présenter des régions polaires moins déformées en termes d'échelle et de surface qu'elles le sont dans la projection Mercator.

MÉTHODE DE PROJECTION

Cette projection cylindrique simple convertit le globe en grille cartésienne. Chaque cellule rectangulaire de la grille possède la même taille, la même forme et la même surface. Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. La projection plate carrée traditionnelle utilise l'équateur comme parallèle de référence. Les cellules de la grille sont des carrés parfaits. Dans cette projection, les pôles sont représentés sous la forme de lignes droites transversales au haut et au bas de la grille.

LIGNE DE CONTACT

Tangente à l'équateur.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens et tous les parallèles.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Surface

La distorsion est proportionnelle à l'augmentation de la distance séparant les parallèles de référence.

Direction

Les orientations Sud, Nord, Est et Ouest sont fidèles. Les orientations générales sont déformées sauf au niveau des parallèles de référence.

Distance

L'échelle est juste au niveau des méridiens et des parallèles de référence.

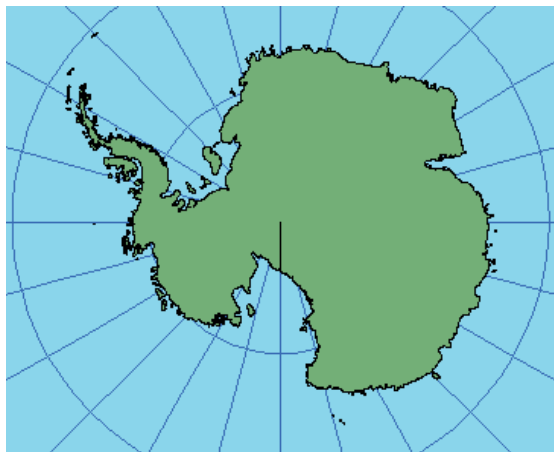
LIMITATIONS

A mesure que l'on s'éloigne des parallèles de référence, la distorsion est significative.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette projection est particulièrement utile pour la représentation des plans de ville et des petites surfaces selon une échelle suffisamment grande pour que la distorsion ne pose pas de problème.

Elle est utilisée pour la représentation simple de petites parties du monde à l'aide d'un minimum de données géographiques. Cette projection est utile pour les cartes indexées.



Le méridien central est situé à 0° et la latitude d'origine est de 90° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection est similaire à la projection stéréographique d'aspect polaire sur un ellipsoïde. Le point central est le pôle Nord ou le pôle Sud. Il s'agit de la seule projection plane à aspect polaire qui soit conforme. La projection polaire stéréographique est utilisée pour les régions non comprises dans le système de coordonnées UTM, les régions au nord de 84° N et au sud de 80° S. Utilisez la projection UPS pour ces régions.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective plane où un pôle est visualisé depuis l'autre pôle. Les lignes de latitude sont des cercles concentriques. La distance entre les cercles augmente à mesure que l'on s'éloigne du pôle central.

POINT DE TANGENCE

Un point unique, soit le pôle Nord soit le pôle Sud. Si le plan est sécant au lieu d'être tangent, le point de contact global est une ligne de latitude.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Conforme ; représentation fidèle des formes locales.

Surface

Plus le pôle est éloigné, plus l'échelle de la surface est grande.

Direction

L'orientation est exacte à partir du pôle. Les angles locaux sont exacts en tout point.

Distance

L'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne du centre. Si un parallèle de référence est sélectionné plutôt que l'un des pôles, cette latitude représente l'échelle réelle ; l'échelle la plus proche du pôle est réduite.

LIMITATIONS

Normalement, ne s'étend pas à plus de 90 degrés du pôle central du fait de la distorsion accrue de l'échelle et de la surface.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Régions polaires (conformes).

Dans le système UPS, le facteur d'échelle au pôle est de 0,994, ce qui correspond à une latitude d'échelle réelle (parallèle de référence) à 81°06'52.3" Nord ou Sud.



Le méridien central correspond à la longitude 90° Ouest.

DESCRIPTION

Le nom de cette projection correspond à " plusieurs cônes ". Cela fait référence à la méthodologie de projection. Cela affecte la forme des méridiens. Contrairement aux autres projections coniques, tous les méridiens sont incurvés et non linéaires.

MÉTHODE DE PROJECTION

Plus complexe que les projections coniques normales, mais demeure une construction simple. Cette projection est créée en alignant un nombre infini de cônes le long du méridien central. Cette projection produit des parallèles non concentriques. Chaque ligne de latitude représente la base de son cône tangentiel.

LIGNES DE CONTACT

Plusieurs lignes ; tous les parallèles de latitude de la projection.

GRATICULES LINÉAIRES

Méridien central de la projection et l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion des formes locales nulle au niveau du méridien central. La distorsion s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du méridien central. Par conséquent, la déformation d'est en ouest est plus importante que la distorsion du nord au sud.

Surface

La distorsion de la surface s'accroît à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Direction

Les angles locaux sont exacts le long du méridien central ; partout ailleurs, ils sont déformés.

Distance

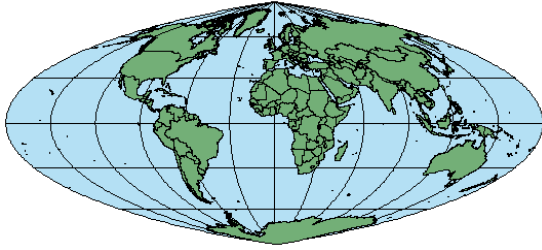
L'échelle le long de chaque parallèle et du méridien central de la projection est respectée. La distorsion s'accroît le long des méridiens à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

LIMITATIONS

La déformation diminue sur les cartes à grande échelle comme les quadrangles topographiques où les méridiens et les parallèles peuvent être dessinés (en pratique) sous forme de segments en ligne droite. Il n'est pas conseillé de réaliser une bibliothèque de cartes à partir de ce type de feuille de carte, car les erreurs s'accumulent et deviennent visibles lors de la jointure des feuilles dans plusieurs directions.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour les feuilles quadrillées USGS topographiques de 7½ et 15 minutes, de 1886 jusqu'aux alentours de 1957. Remarque : après cette date, certaines nouvelles feuilles quadrillées ont été documentées incorrectement comme étant polyconiques. La projection actuelle pour les zones du système SPCS d'est en ouest est la projection conique conforme de Lambert et la projection Transverse de Mercator pour les zones des états orientés du nord au sud.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Cette projection équivalente pseudo-cylindrique s'utilise principalement pour la réalisation des cartes thématiques du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection pseudocylindrique à surfaces égales.

GRATICULES LINÉAIRES

Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à 0,45 fois celle de l'équateur. Les méridiens sont des courbes également espacées. Les parallèles sont des lignes droites inégalement espacées, parallèles entre elles et perpendiculaires au méridien central. Leur espacement décroît à mesure qu'elles s'éloignent de l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

Généralement déformée.

Surface

Surface égale.

Direction

La direction est habituellement distordue.

Distance

L'échelle est juste au niveau de l'équateur. L'échelle est constante le long de toutes les latitudes et symétrique autour de l'équateur.

LIMITATIONS

Utile uniquement en tant que carte mondiale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartes mondiales thématiques. La projection plane polaire quartique de McBryde-Thomas est basée sur cette projection.



La projection RSO est utilisée sur l'île de Bornéo.

DESCRIPTION

Egalement appelée projection RSO.

Cette projection comporte deux options pour les systèmes de coordonnées nationales de Malaisie et de Bornéo ; en outre, elle est similaire à la projection de Mercator oblique d'Hotine.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique oblique. Une ligne à l'échelle réelle est dessinée à un angle par rapport à la longitude d'origine.

LIGNE DE CONTACT

Une ligne de grand cercle unique, oblique.

GRATICULES LINÉAIRES

Deux méridiens éloignés de 180 degrés.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. La forme de chaque détail est fidèle.

Surface

Augmente à mesure que l'on s'éloigne de la ligne centrale.

Direction

Chaque angle est exact.

Distance

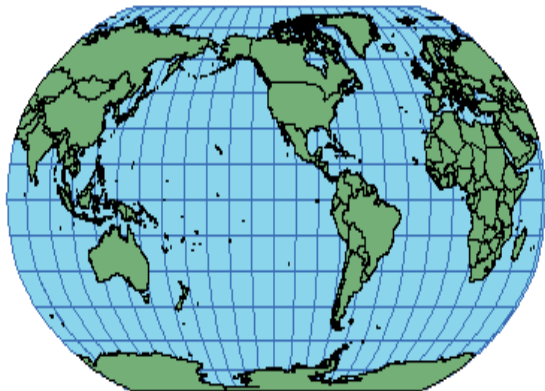
La représentation est fidèle au niveau de la ligne centrale choisie.

LIMITATIONS

Son utilisation est limitée aux zones situées le long de la ligne centrale. Bien qu'autorisant l'affichage de la plupart du globe, la distorsion augmente rapidement en s'éloignant de la ligne centrale.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour les projections nationales de Malaisie et de Bornéo.



Le méridien central correspond à la longitude 118° Ouest.

DESCRIPTION

Egalement appelée projection orthophanique.

Projection de compromis utilisée pour réaliser des cartes du monde.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique. Les méridiens sont équidistants et ressemblent à des arcs elliptiques, concaves en direction du méridien central. Le méridien central est une ligne droite d'une longueur égale à 0,51 fois celle de l'équateur. Les parallèles sont des lignes droites équidistantes entre 38° Nord et Sud ; l'espacement décroît au-delà de ces limites. Les pôles ont une longueur égale à 0,53 fois celle de l'équateur. La projection est basée sur des coordonnées tabulaires et non des formules mathématiques.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les parallèles et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion de la forme est très faible dans un rayon de 45° à partir de l'origine et le long de l'équateur.

Surface

La distorsion est très faible dans un rayon de 45 degrés à partir de l'origine et le long de l'équateur.

Direction

Généralement déformée.

Distance

De façon générale, l'échelle est respectée le long des latitudes 38° Nord et Sud. L'échelle est constante le long d'une latitude quelconque et pour la latitude de signe opposé.

LIMITATIONS

Ni conforme ni équivalente. Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développé pour un emploi dans les cartes mondiales générales et thématiques.

Utilisée par Rand McNally depuis les années 60 et par la National Geographic Society depuis 1988 pour les cartes du monde générales et thématiques.

REMARQUE

La mise en œuvre dans les applications de bureau ArcGIS™ diffère de celle dans ArcInfo Workstation. Utilisez Robinson_ARC_INFO pour accéder à la mise en œuvre d'ArcInfo Workstation.



Le méridien central se situe à 60 ° Ouest. Le premier et le deuxième parallèles de référence se situent respectivement à 5 ° Sud et 42 ° Sud. La latitude d'origine est de 32 ° Sud.

DESCRIPTION

Egalement appelée projection conique ou conique équidistante.

Cette projection conique s'effectue à partir d'un ou de deux parallèles de référence. Comme son nom l'indique, tous les parallèles circulaires sont situés à distance égale, espacés également le long des méridiens. Cela est vrai même si un ou deux parallèles sont utilisés.

MÉTHODE DE PROJECTION

Le cône est tangentiel si un seul parallèle de référence est spécifié et sécant si deux parallèles de référence sont spécifiés. Les graticules (carroyage) sont égaux. L'espace entre chaque méridien est égal, ainsi que l'espace entre chacun des arcs concentriques qui décrivent les lignes de latitude. Les pôles sont représentés par des arcs et non des points.

Si le pôle est proposé comme parallèle de référence, le cône devient un plan et la projection résultante est une équidistante azimutale polaire.

Si les deux parallèles de référence sont placés symétriquement au nord et au sud de l'équateur, la projection résultante est la même que la projection équirectangulaire et cette dernière doit être utilisée.

Employez la projection équirectangulaire si le parallèle de référence est l'équateur.

LIGNES DE CONTACT

La projection dépend du nombre de parallèles de référence.

Projections tangentielles (Type 1) : une ligne, indiquée par le parallèle de référence.

Projections sécantes (Type 2) : deux lignes, spécifiées comme étant le premier et le second parallèle de référence.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Les formes sont fidèles au niveau des parallèles de référence. La distorsion est constante le long de tout parallèle donné. La déformation augmente avec les distances à partir des parallèles standard.

Surface

La distorsion est constante le long de tout parallèle donné. La déformation augmente avec les distances à partir des parallèles standard.

Direction

Vrai localement le long des parallèles standard.

Distance

Ceci est vrai pour les méridiens et les parallèles de référence. L'échelle est constante au niveau de chaque parallèle donné mais change d'un parallèle à l'autre.

LIMITATIONS

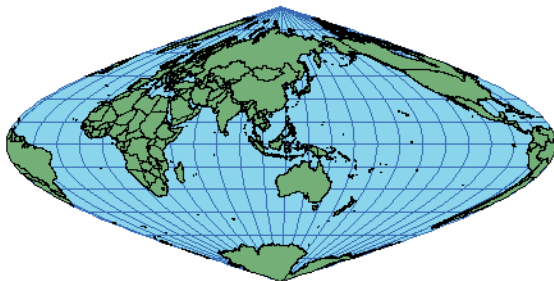
La plage de latitude ne doit pas dépasser 30 degrés.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

La cartographie régionale des zones à latitude moyenne orientée principalement d'est en ouest.

Courant dans les atlas des petits pays.

Utilisée par l'ancienne Union Soviétique pour la cartographie de tout le pays.



Le méridien central correspond à la longitude 117° Est.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection de Sanson-Flamsteed.

En tant que planisphère, cette projection conserve les surfaces malgré une distorsion des angles. D'autres formats réduisent la distorsion le long des méridiens externes en interrompant la continuité de la projection sur les océans et en centrant les continents autour de leurs propres méridiens centraux ou vice versa.

MÉTHODE DE PROJECTION

Une projection pseudo-cylindrique où tous les parallèles et le méridien central sont droits. Les méridiens sont des courbes établies à partir des fonctions de sinus et dont les amplitudes augmentent à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

GRATICULES LINÉAIRES

Toutes les lignes de latitude et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion nulle le long du méridien central et de l'équateur. Les régions de plus petite taille faisant appel à la forme interrompue sont moins déformées que la projection sinusoidale ininterrompue du monde.

Surface

Les surfaces sont représentées fidèlement.

Direction

Les angles locaux sont fidèles le long du méridien central et de l'équateur ; partout ailleurs, ils sont déformés.

Distance

L'échelle le long de chaque parallèle et du méridien central de la projection est respectée.

LIMITATIONS

La déformation est réduite si une seule masse continentale est utilisée et non l'intégralité du globe. Cela est notamment vrai pour les régions proches de l'équateur.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour les cartes du monde illustrant les caractéristiques des surfaces, en particulier sous forme interrompue.

Utilisée pour les cartes continentales de l'Amérique du Sud, de l'Afrique et parfois d'autres masses continentales si chacune d'elles à son propre méridien central.

DESCRIPTION

Cette projection est presque conforme et présente une faible déformation d'échelle à l'intérieur de la plage de télédétection d'un satellite de cartographie en orbite tel que Landsat. Il s'agit de la première projection à incorporer la rotation de la terre par rapport au satellite en orbite. Pour Landsat 1, 2 et 3, la plage de trajectoire est comprise entre 1 et 251. Pour Landsat 4 et 5, la plage de trajectoire est comprise entre 1 et 233.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique modifiée, pour laquelle la ligne centrale est incurvée et définie selon la trajectoire au sol de l'orbite du satellite.

LIGNE DE TANGENCE

Conceptuelle.

GRATICULES LINÉAIRES

Aucune.

PROPRIÉTÉS

Forme

La forme est correcte dans la limite de quelques parties par million pour la plage de télédétection du satellite.

Surface

Varie de moins de 0,02 pour cent pour la plage de télédétection du satellite.

Direction

Distorsion minimale dans les limites de la plage de télédétection.

Distance

L'échelle est respectée le long de la trajectoire au sol et varie d'environ 0,01 pour cent dans les limites de la plage de télédétection.

LIMITATIONS

Les tracés des trajectoires adjacentes ne correspondent pas sans effectuer de transformation.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Exclusivement conçue pour minimiser la distorsion dans les limites de la plage de télédétection d'un satellite de cartographie à mesure qu'il orbite autour de la terre en rotation.

Utilisée pour relier l'imagerie par satellite à un système de coordonnées planaires basé au sol et pour la cartographie en continu de l'imagerie par satellite.

Format standard utilisé pour les données de Landsat 4 et 5.

DESCRIPTION

Egalement désigné sous le nom de système SPCS, SPC, State Plane ou d'état.

Le système SPCS (State Plane Coordinate System) n'est pas une projection. Il s'agit d'un système de coordonnées qui divise les 50 états des Etats-Unis, Porto Rico et les Iles Vierges américaines en plus de 120 sections numérotées, appelées des zones. Chaque zone se voit attribuer un numéro de code qui définit les paramètres de projection correspondants à la région.

MÉTHODE DE PROJECTION

La projection peut être cylindrique ou conique. Se reporter à la projection conique conforme de Lambert, la projection Transverse de Mercator et la projection Mercator oblique d'Hotine pour la méthodologie et les propriétés.

À QUOI SERT LE SYSTÈME SPCS ?

Les organisations gouvernementales et les groupes qui collaborent avec ces organisations utilisent principalement le système SPCS. Très souvent, il s'agit de bases de données établies par les comtés ou les municipalités. L'avantage lié au système SPCS réside dans le fait que les données sont stockées dans un système de coordonnées commun à d'autres bases de données couvrant la même région.

QU'EST-CE QUE LE SYSTÈME SPCS ?

Le système SPCS a été conçu pour la cartographie à grande échelle des Etats-Unis. Il a été développé dans les années 30 par U.S. Coast and Geodetic Survey pour proposer un système de références commun aux géomètres et cartographes. L'objectif consistait à développer un système de cartographie conforme pour le pays, avec une distorsion d'échelle minimale d'une partie par 10 000, puis à envisager la limite de la précision de l'étude.

Trois projections conformes ont été retenues : la projection conique conforme de Lambert pour les états s'étendant principalement d'est en ouest, comme le Tennessee et Kentucky, la projection Transverse de Mercator pour les états s'étendant principalement du nord au sud, comme l'Illinois et le Vermont et enfin la projection de Mercator oblique pour le pédicule de l'Alaska car il réside à un angle.

Pour conserver une précision d'une partie par 10 000, il est indispensable de diviser plusieurs états en zones. Chaque zone a son propre méridien central ou ses

parallèles de référence pour préserver le niveau souhaité de précision. Les limites de ces zones suivent les limites des comtés. Les états de plus petite taille, par exemple le Connecticut, ne nécessitent qu'une seule zone alors que l'Alaska est composé de 10 zones et utilise les trois projections.

Le système de coordonnées mentionné ici est le système SPCS de 1927 (SPCS 27). Il est établi à partir d'un réseau de points de contrôle géodésiques appelé datum nord-américain de 1927 (NAD 1927 ou NAD27).

LE SYSTÈME SPCS ET LE DATUM NORD-AMÉRICAIN

Les avancées technologiques des 50 dernières années ont conduit à des améliorations de la mesure des distances, des angles et de la taille et forme de la terre. Ces développements, alliés au déplacement de l'origine du datum de Meades Ranch, au Kansas, vers le centre de masse de la terre en vue d'être compatible aux systèmes de satellite, ont entraîné la redéfinition de SPCS 27. Le système redéfini et mis à jour est appelé Système de coordonnées State Plane de 1983 (SPCS 83). Les coordonnées des points sont différentes pour SPCS 27 et SPCS 83, pour plusieurs raisons. Pour SPCS 83, toutes les coordonnées publiées par NGS sont en unités du système métrique, la forme de l'ellipsoïde de la terre est légèrement différente, certains états ont modifié la définition de leurs zones et les valeurs de longitude et de latitude ont légèrement évolué.

Officiellement, les zones du SPCS sont identifiées par leur code NGS. Lorsqu'ESRI® a mis en place les codes NGS, ils faisaient partie d'une norme FIPS (Federal Information Processing Standard) proposée. De ce fait, ESRI identifie les zones NGS comme étant des zones FIPS. Cette norme proposée fut retirée mais ESRI conserve le nom FIPS par souci de continuité.

Parfois, les utilisateurs font appel à un système plus ancien appelé BLM (Bureau of Land Management). Le système BLM est ancien et n'inclut pas les codes de certaines des nouvelles zones. De plus, les valeurs se chevauchent. Vous devez toujours utiliser les codes NGS/FIPS.

Les modifications suivantes de zones ont été effectuées du SPCS 27 au SPCS 83. Les numéros de zone répertoriés ci-dessous sont des numéros de zone FIPS. En outre, l'ordonnée et l'abscisse fictive ou l'origine de la majorité des zones ont changé.

Californie : la zone Californie 7, SPCS 27 FIPS zone 0407, a été éliminée et incluse dans la zone Californie 5, SPCS 83 FIPS zone 0405.

Montana : les trois zones du Montana, SPCS 27 FIPS zones 2501, 2502 et 2503, ont été éliminées et remplacées par une seule zone, SPCS 83 FIPS zone 2500.

Nebraska : les deux zones du Nebraska, SPCS 27 FIPS zones 2601 et 2602, ont été éliminées et remplacées par une seule zone, SPCS 83 FIPS zone 2600.

Caroline du Sud : les deux zones de la Caroline du Sud, SPCS 27 FIPS zones 3901 et 3902, ont été éliminées et remplacées par une seule zone, SPCS 83 FIPS zone 3900.

Porto Rico et les Iles Vierges : les deux zones de Porto Rico et des Iles Vierges, St. Thomas, St. John et St. Croix, SPCS 27 FIPS zones 5201 et 5202, ont été éliminées et remplacées par une seule, SPCS 83 FIPS zone 5200.

UNITÉ DE LONGUEUR

L'unité de mesure standard pour SPCS 27 est le pied d'arpentage américain. Pour SPCS 83, l'unité de mesure la plus courante est le mètre. Les états qui prennent en charge les pieds et les mètres ont réglementé la conversion pieds en mètres qu'ils utilisent. La différence entre les deux se limite à deux parties par million, mais cette différence peut être visible si les jeux de données sont stockés en double précision. Le pied d'arpentage américain est égal à $1 \frac{200}{3} \frac{937}{1000}$ m soit 0,3048006096 m.

EXEMPLES DE DÉFINITIONS DES ZONES

Voici deux exemples de paramètres SPCS 83 :

Etat	Alabama Est	Tennessee
ZONE	3101	5301
Zone FIPS	0101	4100
Projection	Transverse	Lambert
Parallèles de référence		35°15' 36°25'
Méridien central	-85°50'	-86°00'
Réduction du facteur d'échelle au niveau du méridien central		
	1:25 000	1:15,000
Latitude d'origine	30°30'	34°20'
Longitude d'origine	-85°50'	-86°00'
Abscisse fictive	200 000	600,000
Ordonnée fictive	0	0

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisé pour les feuilles quadrillées USGS de 7½ et 15 minutes.

Conçu pour les projets fédéraux, étatiques et locaux de cartographie à grande échelle des Etats-Unis.



Le méridien central est situé à 0 ° et la latitude d'origine est de 90 ° Sud.

DESCRIPTION

Cette projection est conforme.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective planaire, vue du point du globe opposé au point de tangence. La projection stéréographique pointe vers un ellipsoïde directement dans le plan. Se reporter à projection stéréographique double pour une implémentation différente.

Les méridiens et les parallèles sont tous représentés comme des arcs ou des lignes droites. Les intersections de carroyage sont à 90 degrés. Partant du niveau de l'équateur, les parallèles s'incurvent dans des sens opposés de chaque côté de l'équateur. Dans le cas des vues obliques, seul le parallèle correspondant à la latitude centrale forme une ligne droite ; les autres parallèles s'incurvent vers les pôles dans des sens opposés.

POINT DE CONTACT

Point unique quelconque du globe.

GRATICULES LINÉAIRES

Vue polaire : tous les méridiens.

Aspect équatorial : l'équateur et le méridien central.

Aspect oblique : le méridien central et le parallèle de latitude avec le signe opposé de la latitude centrale.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. La forme de chaque détail est fidèle.

Surface

Echelle exacte au centre avec une distorsion accrue à mesure que l'on s'en éloigne.

Direction

Les orientations sont fidèles. Les angles sont fidèles en tout point.

Distance

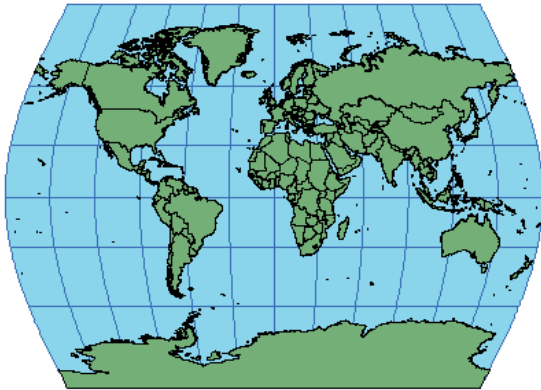
L'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne du centre.

LIMITATIONS

Cette vue est normalement limitée à un hémisphère. Certaines zones externes à l'hémisphère peuvent apparaître, mais avec une rapide distorsion progressive.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

L'aspect oblique a été utilisé pour cartographier des régions circulaires sur la lune, Mars et Mercure.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

La projection Times a été développée par Moir en 1965 pour la société Bartholomew. C'est une projection stéréographique de Gall modifiée dont les méridiens sont des lignes courbes.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique. Les méridiens sont des courbes également espacées. Les parallèles sont des lignes droites dont l'espacement augmente à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur.

LIGNES DE CONTACT

Deux lignes à 45 ° Nord et Sud.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les parallèles et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Déformation modérée.

Surface

Distorsion accrue à mesure que l'on s'éloigne de 45° Nord et Sud.

Direction

Généralement déformée.

Distance

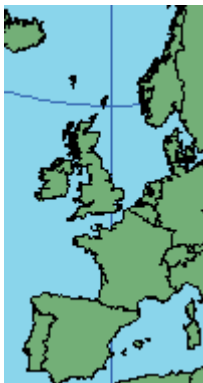
L'échelle est correcte le long des parallèles 45° Nord et Sud.

LIMITATIONS

Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée pour les cartes du monde élaborées par Bartholomew Ltd, société de cartographie britannique, dans *The Times Atlas*.



Le méridien central et la latitude d'origine sont situés à 0° Sud. Le facteur d'échelle est de 1,0. Environ 20° de longitude sont représentés, ce qui s'approche de la limite de la projection Transverse de Mercator.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection de Gauss-Krüger (se reporter à cette projection).

Elle est similaire à la projection de Mercator mais le cylindre est tangent le long d'un méridien et non de l'équateur. Le résultat est une projection conforme sans conservation des directions réelles. Le méridien central est placé au centre de la région d'intérêt. Ce centrage minimise la distorsion des tracés de la région. Cette projection est mieux adaptée aux régions orientées du nord au sud. Le système SPCS utilise cette projection pour toutes les zones orientées du Nord au Sud dans l'étendue. Le système de coordonnées Gauss-Krüger et UTM sont établis à partir de la projection de Mercator transverse.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique avec méridien central situé dans une région précise.

LIGNES DE CONTACT

Tout méridien utile à la projection tangente. Pour la projection sécante, deux lignes quasi-parallèles équidistantes du méridien central. Pour le système UTM, les lignes se situent à environ 180 km du méridien central.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Les petites formes sont conservées. Les formes des régions de plus grande taille sont de plus en plus distordues à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Surface

La distorsion augmente à mesure que l'on s'éloigne du méridien central.

Direction

Les angles sont fidèles en tout point.

Distance

Echelle exacte au niveau du méridien central si le facteur d'échelle est de 1. S'il est inférieur à 1, il y a deux lignes droites ayant une échelle exacte, équidistante du méridien central et sur chaque côté du méridien central.

LIMITATIONS

Les données d'un sphéroïde ou d'un ellipsoïde ne sont pas projetables au-delà de 90 degrés à partir du méridien central. Il convient, pour des sphéroïdes et des ellipsoïdes, de ne pas dépasser de 15 à 20 degrés de chaque côté du méridien central. Au-delà, les données de la projection Mercator transversale risquent de dévier. Sur une sphère, cette limitation ne s'applique pas. Dans les applications de bureau ArcGIS, vous pouvez utiliser `Transverse_Mercator_complex` pour accéder à une mise en œuvre prenant en charge les données situées jusqu'à 80 degrés du méridien central. En raison de la complexité des calculs impliqués, les performances sont affectées.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Le système SPCS a utilisé cette projection pour toutes les zones des états s'étendant principalement du nord au sud.

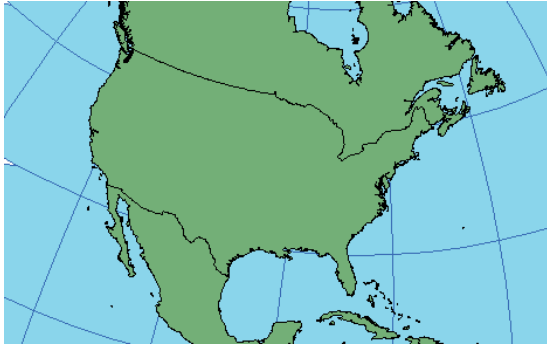
Feuilles quadrillées USGS de 7½ minutes. La plupart des nouvelles cartes USGS ultérieures à 1957 utilisent cette projection, qui a remplacé la projection polyconique.

Amérique du Nord (USGS, le facteur d'échelle du méridien central est 0,926).

Cartes topographiques de l'Ordonance Survey de la Grande-Bretagne ultérieures à 1920.

Systèmes de coordonnées de Gauss-Krüger et UTM. Le monde est divisé en 60 zones nord et sud, de largeur égale à 6 degrés. Chaque zone possède un facteur d'échelle de 0,9996 et une fausse longitude Est de 500 Km. Les zones de l'équateur ont une ordonnée fictive de 10 000 000 mètres pour assurer que toutes les valeurs y sont positives. La zone 1 se situe à 177° Ouest.

Le système de coordonnées de Gauss-Krüger est très similaire au système de coordonnées UTM. L'Europe est divisée en zones de largeur égale à 6 degrés avec le méridien central de la zone 1 égal à 3° Est. Les paramètres sont identiques à ceux du système UTM, à l'exception du facteur d'échelle qui est égal à 1,000 et non 0,9996. Certains endroits ajoutent le numéro de zone multiplié par un million à la valeur d'abscisse fictive 500 000. La zone 5 de GK possède une valeur d'abscisse fictive de 500 000 ou de 5 500 000 mètres.



Le premier point est 117°30' Ouest, 34° Nord et le second point est 83° Ouest, 40° Nord.

DESCRIPTION

Cette projection montre la vraie distance d'un point d'une carte à l'un des deux points sélectionnés.

MÉTHODE DE PROJECTION

Planaire modifiée.

POINTS DE CONTACT

Aucun.

GRATICULES LINÉAIRES

En général, aucun.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion est minimale entre les deux points choisis pourvu qu'ils ne soient pas écartés de plus de 45 degrés. Au-delà, la distorsion s'aggrave.

Surface

La distorsion est minimale entre les deux points choisis pourvu qu'ils ne soient pas écartés de plus de 45 degrés. Au-delà, la distorsion s'aggrave.

Direction

Distorsion variable.

Distance

Correcte à partir de l'un des deux points sélectionnés vers un autre point de la carte. Une ligne droite à partir d'un des points représente la longueur exacte du grand cercle et non la trajectoire du grand cercle.

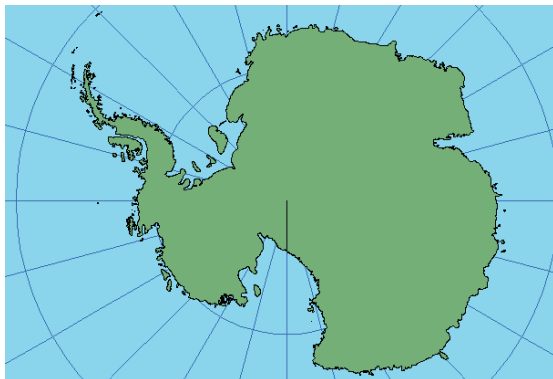
LIMITATIONS

Ne représente pas les trajectoires du grand cercle.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisée par la National Geographic Society pour les cartes de l'Asie.

Forme adaptée retenue par le système Bell Telephone pour déterminer la distance utilisée dans le calcul des tarifs des communications longue distance.



Le méridien central est 90° Sud. La latitude du parallèle de référence est 81°06'52.3" Sud. Les valeurs d'abscisse fictive et d'ordonnée fictive sont 2 000 000 mètres.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection UPS.

Cette forme de projection stéréographique polaire représente les zones au nord du parallèle 84° N et au sud du parallèle 80° S qui ne sont pas comprises dans le système de coordonnées UTM. Cette projection est similaire à la projection stéréographique d'aspect polaire de l'ellipsoïde avec des paramètres spécifiques. Le point central est le pôle Nord ou le pôle Sud.

MÉTHODE DE PROJECTION

Approximativement la projection perspective planaire (pour l'ellipsoïde) où un pôle est visualisé depuis l'autre pôle. Les lignes de latitude sont des cercles concentriques. La distance entre les cercles augmente à mesure que l'on s'éloigne du pôle central. L'origine à l'intersection des méridiens se voit affecter une abscisse fictive et une ordonnée fictive de 2 000 000 mètres.

LIGNES DE CONTACT

La latitude respectant l'échelle réelle, 81°06'52.3" N ou S, correspond au facteur d'échelle de 0,994 au pôle.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Représentation fidèle des formes locales.

Surface

Plus le pôle est éloigné, plus l'échelle de la surface est grande.

Direction

L'orientation est exacte à partir du pôle. Les angles locaux sont corrects partout.

Distance

En général, l'échelle augmente à mesure que l'on s'éloigne du pôle. La latitude 81°06'52.3" N ou S a une échelle exacte. L'échelle qui est plus proche du pôle est réduite.

LIMITATIONS

La projection UPS est normalement limitée à 84° Nord ans l'aspect polaire nord et 80° Sud dans l'aspect polaire sud.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cartographie conforme des régions polaires.

Utilisée pour la cartographie des régions polaires du système de coordonnées UTM.

DESCRIPTION

Egalement désignée sous le nom de projection UTM.

Le système de coordonnées MTU est une application spécialisée de la projection Transverse de Mercator. Le globe est divisé en soixante zones nord et sud, chacune d'elles s'étendant sur six degrés de longitude. Chaque zone a son propre méridien central. Les zones 1N et 1S débutent à -180° Ouest. Les limites de chaque zone sont 84° N et 80° S, la division entre les zones nord et sud ayant lieu au niveau de l'équateur. Les régions polaires utilisent le système de coordonnées UPS.

L'origine de chaque zone correspond à son méridien central et à l'équateur. Pour éliminer des valeurs négatives de coordonnées, le système de coordonnées modifie les valeurs des coordonnées à l'origine. La valeur proposée pour le méridien central est l'abscisse fictive et la valeur affectée à l'équateur est l'ordonnée fictive. Une abscisse fictive de 500 000 mètres est attribuée. Une zone nord a une ordonnée fictive de zéro alors qu'une zone sud a une ordonnée fictive de 10 000 000 mètres.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection cylindrique. Se reporter à la projection de Mercator transverse pour la méthodologie.

LIGNES DE CONTACT

Deux lignes parallèles à chaque côté du méridien central de la zone UTM et situées approximativement à 180 km.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Projection conforme. Représentation fidèle des petites formes. Distorsion minimale des plus grandes formes à l'intérieur de la zone.

Surface

Distorsion minimale à l'intérieur de chaque zone UTM.

Direction

Les angles locaux sont exacts.

Distance

L'échelle est constante le long du méridien central, mais atteint un facteur d'échelle de 0,996 pour réduire la distorsion latérale à l'intérieur de chaque zone. Avec ce facteur d'échelle, les lignes résidant à 180 km à l'est, à l'ouest et parallèlement au méridien central ont un facteur d'échelle égal à 1.

LIMITATIONS

Conçues pour une erreur d'échelle ne dépassant pas 0,1 pour cent à l'intérieur de chaque zone. Les erreurs et la distorsion s'accroissent pour les régions s'étendant sur plusieurs zones UTM. La projection UTM n'est pas conçue pour des surfaces s'étendant sur plusieurs zones.

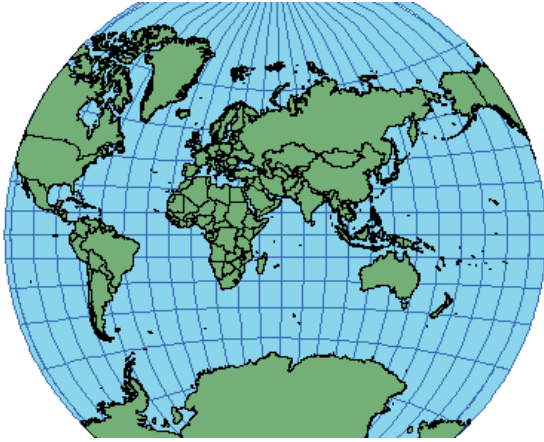
Les données d'un sphéroïde ou d'un ellipsoïde ne sont pas projetables au-delà de 90 degrés à partir du méridien central. Il convient, pour des sphéroïdes et des ellipsoïdes, de ne pas dépasser de 15 à 20 degrés de chaque côté du méridien central. Au-delà, les données de la projection Mercator transversale risquent de dévier. Sur une sphère, cette limitation ne s'applique pas.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Utilisées pour les quadrangles topographiques des États-Unis, à une échelle de 1:100 000.

Plusieurs pays utilisent les zones locales UTM en fonction des systèmes de coordonnées géographiques officiels en cours.

Cartographie topographique à grande échelle de l'ancienne Union Soviétique.



Le méridien central correspond à la longitude 56° Est.

DESCRIPTION

Cette projection est similaire à la projection de Mercator mais représente le monde comme un cercle avec un graticule courbe. La caractéristique générale de cette projection est une déformation réduite de la surface par rapport à une projection de Mercator et une distorsion réduite de la forme par rapport aux projections équivalentes.

MÉTHODE DE PROJECTION

La projection de Van der Grinten I est une projection de compromis et ne fait pas partie des classifications plus traditionnelles.

GRATICULES LINÉAIRES

Le méridien central de la projection et l'équateur.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion s'accroît à partir de l'équateur en direction des pôles.

Surface

Distorsion minimale le long de l'équateur et distorsion extrême dans les régions polaires.

Direction

Les angles locaux sont exacts au centre uniquement.

Distance

L'échelle est juste le long de l'équateur.

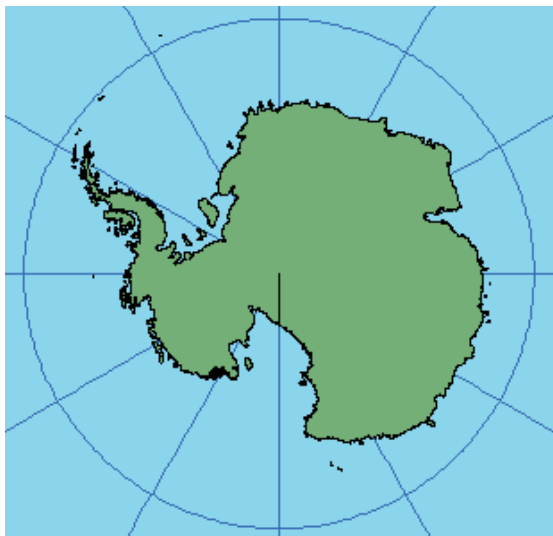
LIMITATIONS

Peut représenter le monde, mais la représentation la plus exacte se situe entre les 75e parallèles de latitude.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Applicable aux cartes du monde.

Ancienne projection de carte du monde standard de la National Geographic Society.



Le méridien central est situé à 0° et la latitude d'origine est de 90° Sud.

DESCRIPTION

A la différence de la projection orthographique, cette projection perspective représente le globe à partir d'une distance finie. Cette perspective offre les caractéristiques générales d'une vue à partir d'un satellite.

MÉTHODE DE PROJECTION

Projection perspective planaire, vue d'une distance donnée au-dessus de la surface. Tous les aspects sont soit des projections circulaires soit une surface inférieure à un hémisphère entier.

Aspect polaire : les méridiens sont des lignes droites partant du centre et les lignes de latitude sont projetées sous forme de cercles concentriques qui se rapprochent en direction de la limite du globe.

Aspect équatorial : l'équateur et le méridien central sont des lignes droites. Les autres méridiens et parallèles sont des arcs elliptiques.

POINT DE CONTACT

Point unique quelconque du globe.

GRATICULES LINÉAIRES

Tous aspects : méridien central de la projection.

Aspect équatorial : l'équateur.

Vue polaire : tous les méridiens.

PROPRIÉTÉS

Forme

Distorsion minimale près du centre, maximale près des bords.

Surface

Distorsion minimale près du centre, maximale près des bords.

Direction

Exactitude des orientations à partir du point central.

Distance

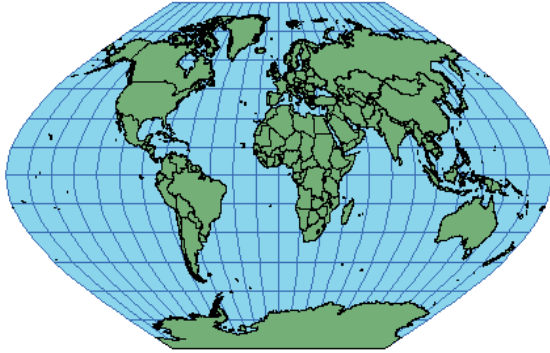
L'échelle de la surface radiale diminue à mesure que l'on s'éloigne du centre.

LIMITATIONS

Limitée à une vue inférieure à 90° à partir du point central.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Cette projection sert des objectifs plus esthétiques que techniques. La vue la plus souvent utilisée dans ce sens est l'oblique.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Souvent utilisée pour les cartes du monde, la projection de Winkel I est une projection pseudo-cylindrique qui établit une moyenne des coordonnées des projections équirectangulaire (cylindrique équidistante) et sinusoidale. Développée par Oswald Winkel en 1914.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique. Les coordonnées correspondent à la moyenne des projections sinusoidale et équirectangulaire. Les méridiens sont des courbes sinusoidales équidistantes et concaves en direction du méridien central. Le méridien central est une ligne droite. Les parallèles sont des lignes droites également espacées. La longueur des pôles et du méridien central dépend des parallèles de référence. Si le parallèle de référence est l'équateur, la projection Eckert V en résulte.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Généralement déformée.

Surface

Généralement déformée.

Direction

Généralement déformée.

Distance

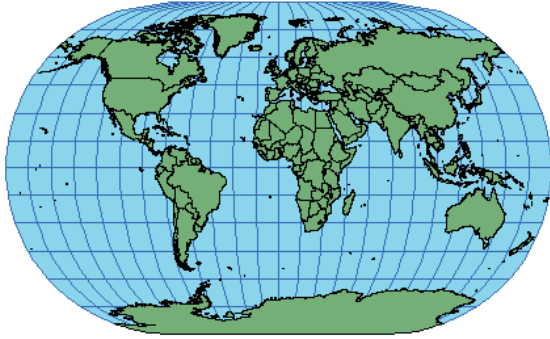
En général, l'échelle est respectée le long des latitudes $50^{\circ}28'$ N et S.

LIMITATIONS

Ni conforme ni équivalente. Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développée pour les cartes du monde générales. Si les parallèles de référence sont $50^{\circ}28'$ N et S, l'échelle de la surface totale est correcte, mais les échelles des surfaces locales varient.



Le méridien central est 0°.

DESCRIPTION

Projection pseudo-cylindrique qui établit une moyenne des coordonnées des projections équirectangulaire et de Mollweide Développée par Oswald Winkel en 1918.

MÉTHODE DE PROJECTION

Pseudocylindrique. Les coordonnées correspondent à la moyenne des projections de Mollweide et équirectangulaire. Les méridiens sont des courbes équidistantes et concaves en direction du méridien central. Le méridien central est une ligne droite. Les parallèles sont des lignes droites également espacées. La longueur des pôles et du méridien central dépend des parallèles de référence.

GRATICULES LINÉAIRES

Les parallèles et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

Généralement déformée.

Surface

Généralement déformée.

Direction

Généralement déformée.

Distance

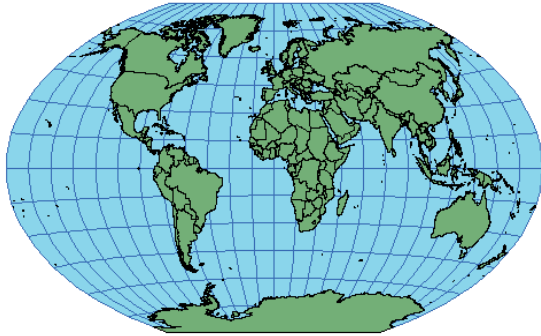
En général, l'échelle est respectée le long des latitudes sécantes.

LIMITATIONS

Ni conforme ni équivalente. Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développée pour les cartes du monde générales.



Le méridien central est situé à 0 ° et la latitude d'origine est de 50,467° Nord et Sud.

DESCRIPTION

Projection de compromis utilisée pour les cartes du monde qui établit une moyenne des coordonnées des projections équirectangulaire (cylindrique équidistante) et d'Aitoff. Développée par Oswald Winkel en 1921.

MÉTHODE DE PROJECTION

Azimutale modifiée Les coordonnées correspondent à la moyenne des projections d'Aitoff et équirectangulaire. Les méridiens sont également espacés et concaves vers le méridien central. Le méridien central est une ligne droite. Les parallèles sont des courbes également espacées et concaves vers les pôles. Les pôles ont une longueur égale à 0,4 fois celle de l'équateur. La longueur des pôles dépend du parallèle de référence retenu.

GRATICULES LINÉAIRES

L'équateur et le méridien central.

PROPRIÉTÉS

Forme

La distorsion des formes est modérée. Au niveau des méridiens les plus éloignés, proches de la zone polaire, la distorsion est sévère.

Surface

La distorsion est modérée. Au niveau des méridiens les plus éloignés, proches de la zone polaire, la distorsion est sévère.

Direction

Généralement déformée.

Distance

De façon générale, l'échelle est respectée le long des latitudes 50.467° N et S ou 40° N et S. Le second cas est utilisé par Bartholomew Ltd., société de cartographie britannique.

LIMITATIONS

Ni conforme ni équivalente. Applicable uniquement aux cartes du monde.

UTILISATIONS ET APPLICATIONS

Développé pour un emploi dans les cartes mondiales générales et thématiques.

Utilisée par La National Geographic Society depuis 1998 pour les cartes du monde générales et thématiques.

Références choisies

Datums, Ellipsoids, Grids and Grid Reference Systems. Washington, D.C.: NIMA, 1990. Technical Manual 8358.1, www.nima.mil/GandG/pubs.html.

Department of Defense World Geodetic System 1984. Troisième édition. Washington, D.C.: NIMA, 1997. Technical Report 8350.2, www.nima.mil/GandG/pubs.html.

European Petroleum Survey Group, *EPSG Geodesy Parameters, v6.3.* www.epsg.org, 2003.

European Petroleum Survey Group, *POSC Literature Pertaining to Coordinate Conversions and Transformations including Formulas.* 2002. Guidance Note Number 7.

Geodesy for the Layman. Fourth Edition. Washington, D.C.: NIMA, 1984. Technical Report 80-003, www.nima.mil/GandG/pubs.html.

Hooijberg, Maarten, *Practical Geodesy: Using Computers.* Berlin: Springer-Verlag, 1997.

Junkins, D.R., and S.A. Farley, *NTv2 Developer's Guide.* Geodetic Survey Division, Natural Resources Canada, 1995.

Junkins, D.R., and S.A. Farley, *NTv2 User's Guide.* Geodetic Survey Division, Natural Resources Canada, 1995.

Maling, D.H., *Coordinate Systems and Map Projections.* Second Edition. Oxford: Pergamon Press, 1993.

National Geodetic Survey, NADCON Release Notes, fichier README (LISEZ-MOI) livré avec NADCON Version 2.1. NOAA/NGS, July 2000.

Rapp, Richard H., *Geometric Geodesy: Part I.* Department of Geodetic Science and Surveying, Ohio State University, April 1991.

Rapp, Richard H., *Geometric Geodesy: Part II.* Department of Geodetic Science and Surveying, Ohio State University, March 1993.

Snyder, John P., *Map Projections: A Working Manual.* USGS Professional Paper 1395. Washington, D.C.: USGS, 1993.

Snyder, John P., and Philip M. Voxland, *An Album of Map Projections.* USGS Professional Paper 1453. Washington, D.C.: USGS, 1989.

Soler, T., and L.D. Hothem (1989), "Important Parameters Used in Geodetic Transformations." *Journal of Surveying Engineering* 112(4):414–417, November 1989.

Torge, Wolfgang, *Geodesy.* Second Edition. New York: de Gruyter, 1991.

Vanicek, Petr, and Edward J. Krakiwsky, *Geodesy: The Concepts.* Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1982.

Voser, Stefan A., *MapRef: The Collection of Map Projections and Reference Systems for Europe.* www.mapref.org, 2002.

Glossaire

aplatissement

Mesure de l'écart entre un sphéroïde et une sphère. L'aplatissement correspond au rapport entre le résultat de la soustraction du demi-petit axe au demi-grand axe par rapport au demi-grand axe.

aplatissement polaire

Voir aplatissement.

aspect

Centre conceptuel d'un système de projection. Voir aussi aspect équatorial, oblique et polaire.

aspect aplati

Voir projection oblique.

aspect équatorial

Projection plane ou azimutale dont le point central se situe à l'équateur.

aspect polaire

Projection planaire dont le point central est situé au pôle nord ou au pôle sud.

azimut

Angle mesuré en degrés entre une ligne de base partant d'un point central et une autre ligne partant du même point. En règle générale, les points de la ligne de base pointent vers le nord vrai et l'angle est mesuré dans le sens des aiguilles d'une montre en partant de la ligne de base. S'utilise souvent pour définir une projection de carte cylindrique oblique ou l'angle d'une géodésique entre deux points.

cercle

Forme géométrique à deux dimensions dont tous les points sont situés à égale distance du centre ; courbe plane fermée définissant une telle forme ou surface délimitée par une telle courbe.

conique projection

Projection effectuée en projetant les entités géographiques de la terre dans un cône tangent ou sécant qui est ensuite enroulé autour du globe, à la manière d'un chapeau pointu. Le cône est ensuite découpé dans le sens de la longueur et déroulé sur une carte plane.

coordonnée géographique

Mesure d'un emplacement sur la surface de la Terre, exprimée en degrés de latitude et de longitude. Voir aussi système de coordonnées géographiques.

cylindrique projection

Projection résultant de la projection conceptuelle des entités géographiques de la Terre dans un cylindre tangent ou sécant enroulé autour du globe. Le cylindre est ensuite coupé et déroulé sur une carte plane (Snyder et Voxland, 1989).

datum

Dans l'acception la plus générale du terme, tout ensemble de constantes numériques ou géométriques à partir duquel d'autres quantités, comme les systèmes de coordonnées, peuvent être définies. Un datum définit une surface de référence. Il existe de nombreux types de datums, mais la plupart sont répartis en deux catégories : horizontale et verticale.

datum géodésique

Datum conçu pour s'ajuster parfaitement à une partie ou à toutes les parties du géoïde, défini par l'origine d'un point initial (sa latitude, sa longitude, et selon certains auteurs, son altitude), l'orientation du réseau (l'azimut entre une ligne et l'origine) et deux constantes définissant le sphéroïde de référence. Des définitions plus récentes expriment la position et l'orientation du datum en tant que fonctions des déviations par rapport au méridien et à la verticale principale, séparation géoïde-ellipsoïde, et paramètres d'un ellipsoïde de référence.

demi-grand axe

Rayon équatorial d'un ellipsoïde. Plus connu sous le nom de " a ".

demi-petit axe

Rayon polaire d'un ellipsoïde. Plus connu sous le nom de " b ".

échelle

Ratio ou relation entre une distance ou une zone d'une carte et la distance correspondante ou la zone au sol, habituellement exprimée sous forme de fraction ou de ratio. Une échelle cartographique de 1/100 000 ou 1:100 000 signifie qu'une unité de mesure de la carte équivaut à 100 000 unités similaires sur la Terre.

échelle de carte

Voir échelle.

ellipse

Section de courbe plane fermée d'un cône circulaire droit.

ellipsoïde

1. Forme géométrique fermée à trois dimensions dont toutes les sections planes sont des ellipses ou des cercles. Un ellipsoïde possède trois axes indépendants et est habituellement défini par les longueurs a, b et c des trois demi-axes. Si un ellipsoïde est obtenu par rotation d'une ellipse autour de l'un de ses axes, les deux axes de l'ellipsoïde sont alors identiques et l'ellipsoïde est appelé ellipsoïde de révolution ou sphéroïde. Si les longueurs des trois axes sont identiques, il s'agit d'une sphère.
2. Dans la représentation de la Terre, ellipsoïde de révolution aplati obtenu en faisant tourner une ellipse autour de son axe mineur.

ellipsoïde aplati

Ellipsoïde créé par la rotation d'une ellipse autour de son petit axe. La forme de la terre s'apparente à un ellipsoïde aplati possédant un aplatissement sur une partie en 298.257. Voir aussi ellipsoïde, sphéroïde.

ellipsoïde de référence

Voir ellipsoïde.

ellipticité

Voir excentricité. Voir aussi aplatissement.

équateur

Parallèle de référence équidistant des pôles et qui définit l'origine des valeurs de latitude, 0 degré nord ou sud.

excentricité

Mesure de l'écart d'une ellipse par rapport à un cercle. Correspond au rapport de distance entre le centre et un point central d'un ellipsoïde et la longueur de son demi-grand axe. Le carré de l'excentricité, e^2 , est habituellement utilisé avec le demi-grand axe a pour définir un sphéroïde dans les équations de projection cartographique.

facteur d'échelle

Dans un système de coordonnées, valeur (généralement inférieure à un) qui convertit une projection tangente en projection sécante. Représentée par " k0 " ou " k ". Si un système de coordonnées projetées est dépourvu de facteur d'échelle, les lignes standard de la projection ont une échelle de 1,0. Les autres points de la carte ont des échelles supérieures ou inférieures à 1,0. Si un système de coordonnées projetées a un facteur d'échelle, les paramètres de définition n'ont plus une échelle de 1,0.

fausse latitude

Valeur linéaire ajoutée à des valeurs de coordonnées Y d'une projection cartographique pour vérifier que toutes les valeurs cartographiées de la région géographique sont positives. Voir fausse longitude.

fausse longitude

Valeur linéaire ajoutée à des valeurs de coordonnées X d'une projection cartographique pour vérifier que toutes les valeurs cartographiées de la région géographique sont positives. Voir aussi fausse latitude.

Gauss-Krüger

Système de coordonnées projetées utilisant la projection Mercator transversale qui divise la Terre en zones de six degrés de largeur. Utilisé principalement en Europe et en Asie, le système de coordonnées Gauss-Krüger est identique au système de coordonnées MTU (Universal Transverse Mercator).

géodésique

Distance la plus courte entre deux points sur la surface d'un ellipsoïde. Deux points situés le long d'un méridien forment une géodésique.

GPS

Voir système de positionnement global (GPS).

grand axe

Axe le plus long dans une ellipse ou un ellipsoïde.

grand cercle

Tout cercle ou cercle proche formé par l'intersection de la surface d'une sphère avec un plan passant par le centre de la sphère. L'équateur et toutes les longitudes sont des grands cercles. Les grands cercles sont utilisés en navigation, le chemin le plus court entre deux points quelconques de la surface terrestre se trouvant sur un grand cercle (Snyder et Voxland, 1989).

graticule

Réseau de longitudes et de latitudes sur une carte ou sur un diagramme reliant les positions sur une carte avec leurs positions réelles sur Terre (Snyder et Voxland, 1989).

grille

En cartographie, réseau de lignes parallèles et perpendiculaires surimposées sur une carte et utilisé comme référence. Ces grilles sont habituellement repérées après projection de la carte ; par exemple, la grille de Lambert et la grille Transverse de Mercator.

HARN

Voir High Accuracy Reference Network (HARN).

High Accuracy Reference Network (HARN)

Nouvelle étude des points de contrôle de NAD 1983 à l'aide de techniques GPS. La date de cette nouvelle étude est souvent incluse dans le nom du datum : NAD 1983 (1991) ou NAD91.

High Precision Geodetic (ou GPS) Network

Nouvelle étude des points de contrôle de NAD 1983 à l'aide de techniques GPS. La date de cette nouvelle étude est souvent incluse dans le nom du datum : NAD 1983 (1991) ou NAD91.

HPGN

Voir High Precision Geodetic (ou GPS) Network.

latitude

Distance angulaire (généralement mesurée en degrés) nord ou sud par rapport à l'équateur. Les lignes de latitude sont

aussi appelées parallèles. Voir aussi latitude géodésique et latitude géocentrique.

latitude de l'origine

Valeur de la latitude qui définit l'origine des valeurs des coordonnées y d'une projection.

latitude du centre

Valeur de la latitude qui définit le centre (et parfois l'origine) d'une projection.

latitude géocentrique

Angle formé entre le plan équatorial et une ligne allant d'un point de la surface au centre de la sphère ou du sphéroïde. Sur une sphère, toutes les latitudes sont géoconcentriques. Le terme non qualifié latitude désigne habituellement la latitude géographique ou géodésique.

latitude géodésique

Correspond à l'angle que forment la droite perpendiculaire en un point du sphéroïde à la surface et le plan équatorial.

ligne standard

Ligne sur une sphère ou un ellipsoïde dépourvue de compression ou d'extension de longueur après avoir été projetée. En règle générale, parallèle de référence ou méridien central.

longitude

Distance angulaire (généralement mesurée en degrés) est ou ouest par rapport à un méridien principal.

longitude de l'origine

Valeur de la longitude qui définit l'origine des valeurs des coordonnées X d'une projection.

longitude du centre

Valeur de la longitude qui définit le centre (et parfois l'origine) d'une projection.

loxodromie

Courbe complexe à la surface de la terre qui coupe chaque méridien sous un angle oblique constant. La trajectoire d'une loxodromie suit un relèvement au compas simple ; ligne droite sur une projection Mercator ou spirale logarithmique sur une projection polaire. Une loxodromie ne représente en aucun cas la plus courte distance entre deux points d'une sphère (Snyder et Voxland, 1989). Voir aussi grand cercle, sphère.

méridien

Grand cercle terrestre passant par les pôles, souvent utilisé comme synonyme de longitude. Les méridiens ont une orientation Nord/Sud entre les pôles. A partir d'un méridien principal ou d'une longitude de 0 degré, habituellement le méridien principal de Greenwich, les mesures de la longitude sont négatives vers l'Ouest et positives vers l'Est et se croisent à mi-chemin sur le globe, au niveau du 180e degré de longitude.

méridien central

Ligne de longitude qui définit le centre et souvent l'origine X d'un système de coordonnées projeté. Dans des systèmes de coordonnées rectangulaires planaires d'étendue limitée, comme par exemple un plan d'état, le nord de la grille coïncide avec le nord vrai au niveau du méridien central.

méridien international

Voir méridien principal de Greenwich.

méridien principal

Voir méridien principal de Greenwich

méridien principal de Greenwich

Méridien adopté par un accord international daté de 1884 définissant le méridien de degré 0 à partir duquel toutes les autres longitudes sont calculées. Le méridien principal de Greenwich passe par le Royal Observatory situé à Greenwich, en Angleterre.

NAD 1927

North American Datum de 1927 ; aussi appelé NAD27. Datum géodésique local principal et système de coordonnées géographiques utilisés pour cartographier les Etats-Unis au milieu du 20e siècle, utilisant pour référence le sphéroïde de Clarke de 1866 et un point initial situé à Meades Ranch, dans le Kansas. Les entités des cartes topographiques USGS, y compris les angles des cartes quadrangulaires 7,5 minutes, sont référencées par le NAD27. Il est progressivement remplacé par le North American Datum de 1983. Voir aussi NAD 1983.

NAD 1983

North American Datum de 1983, aussi appelé NAD83. Datum géocentrique et système de coordonnées graphiques basés sur l'ellipsoïde du Système de référence géodésique de 1980 (GRS80). Principalement utilisé en Amérique du Nord, ses mesures sont obtenues par le biais de données terrestres et satellites. Voir aussi NAD 1927.

parallèle

Ligne Est-Ouest imaginaire entourant la Terre, parallèle à l'équateur et connectant tous les points de latitude identique. De même, représentation de cette ligne sur un globe ou sur une carte.

parallèle de référence

Ligne de latitude où la surface de projection touche la surface. Une projection tangente conique ou cylindrique a un parallèle de référence tandis qu'une projection conique ou cylindrique en a deux. Un parallèle de référence n'a pas de distorsion.

paramètre

1. Variable déterminant le résultat d'une fonction ou d'une opération.
2. Dans une projection cartographique, groupe de paramètres définissant l'instance spécifique d'une projection. Les paramètres changent pour chaque projection et peuvent inclure le méridien central, le parallèle de référence, le facteur d'échelle ou la latitude de l'origine.

petit axe

Axe le plus petit dans une ellipse ou un ellipsoïde.

projection

Méthode par laquelle la surface courbe de la Terre est représentée sur une surface plane. Cette représentation nécessite généralement une transformation mathématique systématique du réseau des lignes de longitude et de latitude de la Terre sur un plan. Il est possible de visualiser ce réseau sous la forme d'un globe transparent, grâce à une ampoule placée en son centre qui projette les lignes de longitude et de latitude sur une feuille de papier. Le papier est généralement soit placé à plat tangent au globe (projection planaire ou azimutale), soit en forme de cône ou de cylindre placé sur le globe (projection cylindrique et conique). Toutes les projections cartographiques déforment la distance, la surface, la forme, la direction ou plusieurs de ces éléments à la fois.

projection à vraies directions

Voir projection azimutale.

projection azimutale

Forme de projection de carte dans laquelle la Terre est projetée sur un plan conceptuel tangent ou sécant. Les

projections azimutales se caractérisent par le fait que l'azimut, ou la direction, en partant du centre de la projection vers un autre point de la carte, est correctement représenté. Ainsi, l'itinéraire le plus court du point central vers un autre point est représenté par une ligne droite. Voir projection plane.

projection cartographique

Voir projection.

projection conforme

Projection dans laquelle les formes des zones de petite taille sont conservées. Les lignes du graticule se coupent en des angles de 90 degrés et l'échelle est la même dans toutes les directions, en n'importe quel point de la carte. Une projection conforme conserve tous les angles, en n'importe quel point, y compris ceux situés au niveau des intersections des arcs ; ainsi, la taille des zones comprises entre plusieurs arcs peut apparaître comme étant fortement déformée. Aucune projection cartographique ne peut conserver les formes de régions plus grandes. Désignée aussi sous le terme de projection orthomorphique (Snyder et Voxland, 1989).

projection équidistante

Projection qui conserve l'échelle le long d'une ou de plusieurs lignes ou à partir d'un ou de deux points vers tous les autres points de la carte. Lignes le long desquelles l'échelle (la distance) est correcte ont une longueur identique aux lignes qu'elles référencent sur la planète. Par exemple, dans les projections sinusoïdales, la longueur du méridien central et de tous les parallèles est vraie. Une projection équidistante azimutale centrée sur la ville de Chicago présente une distance correcte entre Chicago et tout autre point de la projection, mais non entre deux points pris au hasard.

projection équivalente

Projection selon laquelle l'ensemble de la carte, ainsi que chacune de ses parties, sont représentées dans les mêmes proportions que la partie correspondante de la Terre. Une projection équivalente peut faire l'objet d'une distorsion au niveau de la forme, de l'angle et de l'échelle, ou de toute combinaison de ces variables (Snyder et Voxland, 1989). Une carte plane ne peut pas être à la fois équivalente et conforme.

projection interrompue

Des discontinuités et des espaces sont ajoutés à une carte pour diminuer la distorsion globale. La planète est divisée, généralement le long de certains méridiens, en sections, ou fuseaux. Chaque section a sa propre origine de projection.

projection oblique

1. Projection plane ou cylindrique dont le point de tangence ne se situe ni sur l'équateur ni au pôle.
2. Projection conique dont l'axe n'est pas aligné avec l'axe polaire du globe.
3. Projection cylindrique dont les lignes de tangence ou sécantes ne suivent ni l'équateur ni un méridien.

projection orthomorphique

Voir projection conforme.

projection plane

Projection résultant de la projection conceptuelle de la Terre dans un plan tangent ou sécant. Généralement, une projection plane est identique à une projection azimutale ou zénithale en raison du fait qu'elle indique une direction exacte (Snyder et Voxland, 1989).

projection sécante

Projection dont la surface coupe la surface de la Terre. Par exemple, une projection conique sécante ou cylindrique est encadrée dans le globe, l'intersectant en deux cercles. La projection est exempte de toute distorsion au niveau des lignes d'intersection.

projection tangente

Projection dont la surface effleure simplement la Terre. Une projection plane tangente effleure le globe en un point, alors que les projections coniques tangentes et cylindriques sont en contact avec le globe le long d'une ligne. La projection est exempte de toute distorsion au niveau du point ou de la ligne de tangence.

rayon

Distance du point central d'un cercle ou d'une courbe circulaire à un point quelconque de sa circonférence.

sphère

Forme tridimensionnelle dont le centre est situé à égale distance de chacun des points de la surface, obtenue en faisant tourner un cercle autour de son diamètre.

sphéroïde

Dans la représentation de la Terre, forme en trois dimensions obtenue en faisant tourner une ellipse autour de son axe mineur. Il s'agit d'un ellipsoïde de révolution aplati, également appelé ellipsoïde.

sphéroïde aplati

Voir ellipsoïde aplati.

système de coordonnées

Structure de référence fixe superposée sur la surface d'une zone permettant d'y désigner la position d'un point. Système de références constitué d'un ensemble de points, lignes et/ou surfaces et d'un ensemble de règles permettant de définir les positions de points dans l'espace en deux ou trois dimensions. Les systèmes de coordonnées cartésiennes et de coordonnées géographiques utilisés sur la surface de la Terre constituent les exemples les plus courants de systèmes de coordonnées.

système de coordonnées géocentriques

Système de référence en trois dimensions centré autour de la Terre dans lequel les emplacements sont identifiés par leurs valeurs x, y et z. L'axe X se situe sur le plan équatorial et coupe le méridien principal, habituellement Greenwich. L'axe y se situe également sur le plan équatorial et coupe le méridien à +90°. L'axe Z correspond à l'axe polaire et est positif en direction du pôle Nord.

système de coordonnées géographiques

Système de référence qui utilise la latitude et la longitude pour définir l'emplacement de deux points sur la surface d'une sphère ou d'un sphéroïde.

système de coordonnées planaires

Système de mesure bidimensionnel qui repère les entités d'une carte en fonction de la distance qui les sépare d'un point d'origine (0,0) sur un axe horizontal représentant la ligne est-ouest et sur un axe vertical représentant la ligne nord-sud.

système de coordonnées projetées

Système de référence utilisé pour localiser les positions x, y et z des entités point, ligne et zone, dans deux ou trois dimensions. Un système de coordonnées projetées est défini par un système de coordonnées géographiques, une projection cartographique, tous les paramètres nécessaires à la projection cartographique, ainsi qu'une unité de

mesure linéaire.

système de coordonnées sphériques

Système de référence utilisant des positions de latitude et de longitude pour définir les positions des points à la surface d'une sphère ou d'un ellipsoïde.

système de coordonnées State Plane

Système de coordonnées projetées utilisé aux Etats-Unis qui divise chaque Etat en une ou plusieurs zones afin de minimiser la distorsion résultant de la projection cartographique. Egalement connu sous le nom de SPCS et de SPC.

système de positionnement global (GPS)

Constellation de 24 satellites d'émission radio déployés par le ministère de la défense des Etats-Unis et utilisés pour des localisations sur la surface de la Terre. Les satellites en orbite transmettent des signaux qui permettent à un récepteur GPS terrestre de calculer sa position par triangulation. Ce système est utilisé en navigation, en cartographie, dans les études, ainsi que dans d'autres applications pour lesquelles un positionnement précis est indispensable.

transformation de datum

Voir transformation géographique.

transformation géographique

Méthode convertissant des données entre deux systèmes de coordonnées géographiques (datums). Egalement connue sous le nom de transformation de datum.

unité de mesure

Quantité standard utilisée pour les mesures, du type longueur, zone et hauteur. Voir aussi unités angulaires ou unités linéaires.

unités angulaires

Unité de mesure d'une sphère ou d'un sphéroïde, généralement en degrés. Certains paramètres de projection cartographique, tels que le méridien central et le parallèle de référence sont définis en unités angulaires.

unités linéaires

Unité de mesure sur un plan ou un système de coordonnées projetées, souvent le mètre ou le pied. Les paramètres de projection cartographique (comme les fausses longitude et latitude) sont définis en unités

linéaires.

Universal Transverse Mercator

UTM (ou MTU).

UTM

Universal Transverse Mercator ou Mercator Transverse Universel. Système de coordonnées projetées qui divise le monde en 60 zones nord et 60 zones sud, sur six degrés de large.

WGS 1984

Système WGS de 1984 (World Geodetic System of 1984). Système de coordonnées géographiques et datum géocentrique créés par les militaires aux Etats-Unis. Egalement appelé WGS84.

Index

A

- Albers 37
- Aplatissement 4
 - définition 103
- Aplatissement polaire
 - définition 103
- Aspect
 - définition 103
- Aspect équatorial
 - définition 103
- Aspect oblique
 - définition 103
- Aspect polaire
 - définition 103
- Authalique quartique 81
- Axe des X 10, 71
- Axe des Y 10
- Azimut 20
 - définition 103

B

- Behrmann 39
- Bonne 41
- Bursa Wolf, méthode 25

C

- Cassini-Soldner 42
- Cercle
 - définition 103
- Conique simple 84
- Convergence méridionale 3
- Coordonnées
 - dans différents datums 6
- Coordonnées géographiques
 - définition 103
- Coordonnées géographiques, systèmes
 - transformation 24
- Cube 45

D

- Datum
 - centré sur la terre 6
 - comparé aux systèmes de coordonnées géographiques 2
 - coordonnées dans différents 6
 - définition 6, 103
 - local 6
 - NAD 1927 106
 - NAD 1983 106
 - point d'origine 6
 - transformation 24
 - WGS 1984
 - définition 109
- Datum centré sur la terre 6
- Datum européen de 1950 6
- Datum géodésique
 - définition 103
- Datum local 6
- Datum nord-américain de 1927 7
- Datum nord-américain de 1983 7
- Degré 2
- Degrés-minutes-secondes 2
- Demi-grand axe 4
 - définition 104
- Demi-petit axe 4
 - définition 104
- Distorsion
 - et projection cartographique 11
- DMS. *Voir* Degrés-minutes-secondes

E

- Echelle
 - définition 104
- Echelle de carte
 - définition 104
- Echelle X 21
- Echelle Y 21
- Eckert I 48
- Eckert II 49
- Eckert III 50
- Eckert IV 51
- Eckert V 52
- Eckert VI 53

- ED 1950 6
- Ellipse
 - définition 104
- Ellipsoïde
 - aplatissement 4, 103
 - définition 104
 - demi-grand axe 4, 104
 - demi-petit axe 4, 104
 - ellipticité 104
 - excentricité 104
 - grand axe 105
 - petit axe 106
 - présentation 4
 - utilisation de différents, 4
- Ellipsoïde aplati
 - définition 104
- Ellipsoïde Clarke 1866 5
- Ellipsoïde de référence
 - définition 104
- Ellipsoïde de référence. *Voir* Ellipsoïde
- Ellipticité
 - définition 104
- Equateur
 - définition 104
- Equation, méthodes par 25
- Equidistante à deux points 93
- Equidistante azimutale 38
- Equirectangulaire 56
- Equivalente cylindrique 46
- Excentricité
 - définition 104

F

- Face 45, 57
- Facteur d'échelle
 - définition 104
- Fausse latitude 20
 - définition 104
- Fausse longitude 20
 - définition 104
- Fuller 57

G

- Gauss-Krüger 59
 - définition 104

Géodésique
définition 104
GK. *Voir* Gauss-Krüger
Gnomonique 62
GPS (système de positionnement
global)
définition 105, 108
Grand axe
définition 105
Grand cercle 3
définition 105
Graticule 2
définition 105
Grille
définition 105
Grille, méthodes par 27
Grille nationale de la Grande-
Bretagne 63
Grille nationale de la Nouvelle-
Zélande 75
GRS 1980 5
GRS80 5

H

Hammer-Aitoff 64
HARN. *Voir* High Accuracy
Reference Network
HARN (High Accuracy Reference
Network
définition 105
Hawaii, ancien datum 27
High Accuracy Reference
Network 7, 27
High Accuracy Reference
Network (HARN)
définition 105
High Precision Geodetic (ou
GPS) Network
définition 105
High Precision Geodetic Network
7, 27
HPGN. *Voir* High Precision
Geodetic (ou GPS)
Network
définition 105

I

Isocahèdre 57

K

Krovak 66

L

Latitude 2
définition 105
géocentrique 105
géodésique 105
Latitude de l'origine 20
définition 105
Latitude du centre 20
définition 105
Latitude du premier point 20
Latitude du second point 20
Latitude géocentrique
définition 105
Latitude géodésique
définition 105
Ligne standard 13
définition 105
Longitude 2
définition 105
Longitude de l'origine 20
définition 105
Longitude du centre 20
définition 105
Longitude du premier point 20
Longitude du second point 20
Longueur de longitude 3
Loxodromie 16
définition 105

M

Mercator 16, 72
Mercator transverse 91
Mercator Universelle Transverse
95
Méridien 2
définition 106
Méridien central 14, 20
définition 106

Méridien international
définition 106
Méridien principal 2
définition 106
Greenwich 106
Méridien principal de Greenwich
2
définition 106
Mollweide 74
Molodensky abrégée, méthode
26
Molodensky, méthode 26

N

NAD 1927 6, 7, 27, 28
définition 106
NAD 1983 27, 28
définition 106
NAD 1983 et WGS 1984 7
NAD27 7
NAD83 7
NADCON, méthode 27
National Transformation,
version 1 28
National Transformation, version
2 28
NTv2. *Voir* National
Transformation, version 2

O

Oblique bipolaire 40
Oblique projection
polaire stéréographique 79
Option 21
Orthographique 18, 76
Orthomorphique oblique rectifiée
82

P

Parallèle 2
définition 106
Parallèle central 20
Parallèle de référence
définition 106
Parallèle standard 14

- Parallèle standard 1 20
- Parallèle standard 2 20
- Paramètre
 - angulaire 20
 - azimut 103
 - définition 106
 - échelle X 21
 - échelle Y 21
 - facteur d'échelle 104
 - fausse latitude 104
 - fausse longitude 104
 - latitude de l'origine 105
 - latitude du centre 105
 - ligne standard 105
 - linéaire 20
 - longitude de l'origine 105
 - longitude du centre 105
 - méridien central 106
 - option 21
 - parallèle de référence 106
 - pseudo parallèle de référence 1 21
 - rotation de plan XY 21
- Paramètre angulaire
 - azimut 20
 - définition 20
 - latitude de l'origine 20
 - latitude du centre 20
 - latitude du premier point 20
 - latitude du second point 20
 - longitude de l'origine 20
 - longitude du centre 20
 - longitude du premier point 20
 - longitude du second point 20
 - méridien central 20
 - parallèle central 20
 - parallèle standard 1 20
 - parallèle standard 2 20
- Paramètre de projection
 - azimut 20
 - échelle X 21
 - échelle Y 21
 - fausse latitude 20
 - fausse longitude 20
 - latitude de l'origine 20
 - latitude du centre 20
 - latitude du premier point 20
 - latitude du second point 20
 - longitude de l'origine 20
- longitude du centre 20
- longitude du premier point 20
- longitude du second point 20
- méridien central 20
- option 21
- parallèle central 20
- parallèle standard 1 20
- parallèle standard 2 20
- pseudo parallèle de référence 1 21
- rotation de plan XY 21
- Paramètre linéaire
 - définition 20
 - fausse latitude 20
 - fausse longitude 20
- Perspective 77
- Petit axe
 - définition 106
- Plage de latitude 2
- Plage de longitude 2
- Plate carrée 78
- Point d'origine 6
- Polaire stéréographique 79
- Polyconique 80
- Projection
 - à vraies directions 12, 106
 - azimutale 17, 106
 - conforme 12, 107
 - conique 14, 103
 - cylindrique 16, 103
 - définition 106
 - distorsion 11
 - équidistante 12, 107
 - équivalente 12, 107
 - planaire 17, 107
 - sécante 107
 - tangente 107
- Projection à vraies directions
 - définition 12, 106
- Projection azimutale
 - définition 12, 106
 - équidistante 38
 - orthographique 76
 - perspective 77
 - polaire stéréographique 79
 - projection azimutale
 - équivalente de Lambert 67
- stéréographique 97
- stéréographique double 47
- stéréographique polaire
 - universelle 94
- Projection azimutale équivalente de Lambert 67
- Projection cartésienne locale 69
- Projection cartographique
 - définition 11, 107
- Projection conforme
 - définition 12, 107
 - Gauss-Krüger 59, 104
 - Hotine 65
 - Krovak 66
 - Mercator 72
 - Mercator transverse 91
 - oblique bipolaire 40
 - projection Conique Conforme de Lambert 68
 - stéréographique 89
 - stéréographique double 47
 - UTM 109
- Projection conique
 - définition 14, 103
 - Krovak 66
 - oblique bipolaire 40
 - polyconique 80
 - projection Conique Conforme de Lambert 68
 - projection conique équidistante 54
 - simple 84
- Projection Conique Conforme de Lambert 68
- Projection conique équidistante 54
- Projection cylindrique
 - Behrmann 39
 - définition 16, 103
 - équirectangulaire 56
 - équivalente cylindrique 46
 - Gauss-Krüger 59, 104
 - Hotine 65
 - Mercator 72
 - Mercator transverse 91
 - Miller 73
 - plate carrée 78

- projection cylindrique
 - équidistante 55
- projection stéréographique de Gall 58
- UTM 109
- Projection cylindrique de Miller 73
- Projection cylindrique
 - équidistante 55
- Projection équidistante
 - azimutale 38
 - conique simple 84
 - définition 12, 107
 - équidistante à deux points 93
 - projection conique équidistante 54
 - projection cylindrique
 - équidistante 55
- Projection équivalente
 - Albers 37
 - authalique quartique 81
 - cylindrique 46
 - définition 12, 107
 - Eckert II 49
 - Eckert IV 51
 - Eckert VI 53
 - Mollweide 74
 - projection azimutale
 - équivalente de Lambert 67
 - projection plane polaire
 - quartique de McBryde-Thom 71
 - sinusoïdale 85
- Projection interrompue
 - définition 107
- Projection loximutale 70
- Projection Mercator oblique
 - d'Hotine 65
- Projection oblique
 - définition 107
 - Hotine 65
 - Krovak 66
 - orthographique 76
 - projection azimutale
 - équivalente de Lambert 67
 - projection perspective verticale
 - proche 97

- stéréographique 89
- stéréographique double 47
- Projection oblique de Mercator 65
- Projection orthomorphique
 - définition 107
- Projection parabolique de Craster 44
- Projection perspective verticale
 - proche 77, 97
- Projection planeaire
 - définition 17, 107
 - équidistante azimutale 38
 - gnomonique 62
 - orthographique 76
 - perspective 77
 - polaire stéréographique 79
 - projection perspective verticale
 - proche 77, 97
 - stéréographique 89
- Projection plane polaire quartique 71
- Projection sécante 13, 14
 - définition 107
- Projection spatiale Oblique de Mercator 86
- Projection stéréographique de Gall 58
- Projection tangente 13
 - définition 107
- Projection transverse 16
- Pseudo parallèle de référence 1 21

R

- Rayon
 - défini 107
- Robinson 83
- Rotation de plan XY 21

S

- Sanson-Flamsteed 85
- Sept paramètres, méthodes à 25
- Sinusoïdale 85
- Sphère
 - définition 107

- Sphéroïde
 - aplatissement 103
 - définition 108
 - demi-grand axe 104
 - demi-petit axe 104
 - ellipticité 104
 - excentricité 104
 - grand axe 105
 - petit axe 106
- Sphéroïde aplati
 - définition 108
- Stéréographique 89
 - cas polaire 79
- Stéréographique double 47
- Stéréographique polaire
 - universelle 94
- Surface de projection 11
- Surface développable 13
- Système de coordonnées
 - définition 108
 - géographiques 108
 - projetées 108
 - sphériques 108
- Système de coordonnées géocentriques
 - définition 108
- Système de coordonnées géographiques 60, 61
 - basé sur une sphère 4
 - définition 2, 108
 - parties de 2
 - taille et forme 4
- Système de coordonnées planaires
 - définition 108
- Système de coordonnées projetées
 - axe x 10
 - axe y 10
 - définition 10, 108
 - et système de coordonnées géographiques 10
 - unités 10
- Système de coordonnées sphériques
 - définition 108
- Système de coordonnées State Plane 87
 - définition 108

Système SPCS. *Voir* Système de coordonnées State Plane

T

Terre

- sous forme de sphère 4
- sous forme d'ellipsoïde 4

Times 90

Transformation
datum 108

Transformation de datum
définition 108

Transformation géographique
définition 108

Transformation, géographique

- Bursa Wolf 25
- cadre des coordonnées 25
- HARN 27
- HPGN 27
- Molodensky 26
- Molodensky abrégée 26
- NADCON 27
- NTv1 28
- NTv2 28

- sept paramètres 25
- translation, géocentrique 25
- trois paramètres 25
- vecteur de position 25

Transformations géographiques
méthode HARN 105

Translation géocentrique,
méthode 25

Transverse de Mercator 16

Trois paramètres, méthode à 25

Types de projections 13

U

Unité angulaire
définition 108

Unité de mesure
angulaire 108
définition 108
linéaire 108

Unité linéaire
définition 108

Universal Transverse Mercator
définition 109

UPS 94

UTM 95
définition 109

V

Van Der Grinten I 96

Vecteur de position, méthode 25

W

WGS 1984
définition 109

WGS 1984 et NAD 1983 7

Winkel I 98

Winkel II 99

Winkel Tripel 100

X

XYZ, système de coordonnées
24

ArcGIS 9

Comprendre les projections™



ESRI • 380 New York Street • RedLands, CA 92373-8100 • USA
909-793-2853 • FAX 909-793-5953 • www.esri.com

ESRI France • 21, rue des Capucins • 92190 Meudon • www.esrifrance.fr