

Norme ISO
sur l'ITRS (ISO 19161-1)
& autres normes récentes
sur la géodésie

28 Mai 2020

Agenda

Historique du projet

- Genèse
- Calendrier

Norme ISO 19161-1

- Présentation du document
- Les points essentiels

Norme ISO 19111:2019

- Information géographique — Système de références par coordonnées

Norme ISO 6709:2020

- Représentation normalisée de la localisation des points géographiques par coordonnées

Historique du projet 19161 : la genèse

Naissance du projet (2013)

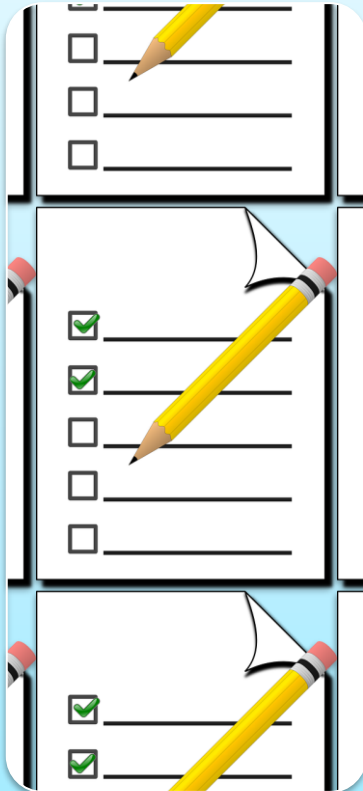
- Proposition de Claude Boucher à l'AFNOR
 - Commission « Informations géographiques - Systèmes géodésiques »
 - Projet décomposé en trois phases (phase 1 = ITRS)
 - Réunions de travail à l'AFNOR



Projet de présentation à l'ISO

- Identification du Comité Technique et du Groupe de Travail
 - **TC 211** = Information géographique/Géomatique
 - Groupe de travail n°4 (**WG 4**) = Services de données géographiques
- **Choix de la forme = Rapport Technique** intitulé « Geographic Information — Geodetic references »

Première définition des objectifs (novembre 2013)



The subject of this TR is summarized by the term geodetic reference, which means all geodetic products used for any scientific or societal activity, such as surveying, mapping, navigation, geo-referencing...More explicitly, the main items are:

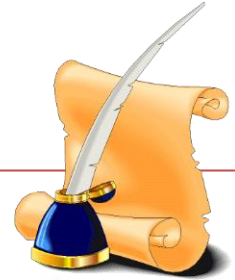
- Geodetic datums
- **Terrestrial reference systems and frames**
- Geodetic ellipsoids
- Coordinate systems used for geo-referencing
- Map projections
- Gravity and geoid (gravity models, geoidal models..)
- Vertical reference systems
- Geodetic networks (classical triangulations or leveling, space geodesy, gravity stations...) and related metadata (such as station identifiers...)

[...]

The objective of the project is to investigate:

1. the requirements related to geodetic references, as viewed by various user communities
2. the existing standardization documents relevant to this topic, either ISO/TC 211 documents, other ISO documents or non ISO documents
3. **possible subjects for which a standardization document would be desirable**

Historique du projet : la genèse (2)











Rédaction du rapport technique (2014)

- Contributions : SGN, IAG, ICAO, BIPM, LAREG, DGAC

Présentation à la semaine plénière de l'ISO (25 novembre 2014)

- à Shenzhen (Chine)
- **Rapport Technique** « Geographic Information — Geodetic references »
- **Propositions** (Proposed topics for standardization (New Work Item Proposals))
 - Terminology issues related to geodetic references
 - ITRS
 - Vertical references
 - Universal identification of ground geodetic stations
 - Organizational issues

Finalisation du rapport technique avec les experts (novembre 2014 à avril 2015)

	Foreword
	Introduction
	1 Scope
	2 General overview of the approach for developing this TR
	3 Terms and definition
	4 Definition of geodetic references
	5 Applications using geodetic references
	6 Existing standardisation activities related to geodetic references
	7 Proposals
	8 Summary of Recommendations
	Annex A
	List of contributors

Historique du projet : NWIP

Acceptation du RT par l'ISO TC211 (avril 2015)

Rédaction d'un *New Work Item Proposal*

- Présentation d'une ébauche à la semaine plénière du TC 211 à Southampton en avril 2015
- La France présente sa candidature pour piloter la future norme sur l'ITRS (avec le soutien du Comité français de géodésie et géophysique)
- Durée prévue: 36 mois

Objectifs affichés

- **Create a new standard** providing the **basic information** related to the International Terrestrial Reference System (ITRS), **specifically its definition, realizations and access.**
- Requirements :
 - **To endorse the definition adopted by IUGG, IAG and IAU.**
 - **To describe the various types of realizations** (such as ITRF, WGS-84 or ETRS89)
 - **To describe the various processes to get positions** expressed in this system.
 - **To describe to proper way to set up a geodetic system aligned on an ITRF**

Historique du projet (2016 à 2018)

Vote sur le NWIP 19161-1 (avril 2016)

- 22 en faveur, 15 abstentions

Nominations des experts par les pays membres et début des travaux

- 15 à l'origine; 22 à la fin du projet (dont la moitié environ participeront activement)

Réunions de travail (audio conférences)

- Rédaction du document (*Working Draft* puis *Committee Draft*)
- Présentation des avancées aux semaines plénières de l'ISO à Tromsø (Norvège), Redlands (USA), Stockholm (Suède), Copenhague (Danemark)

Vote sur le document Committee Draft (CD) en septembre 2018

- 25 en faveur, 11 abstentions



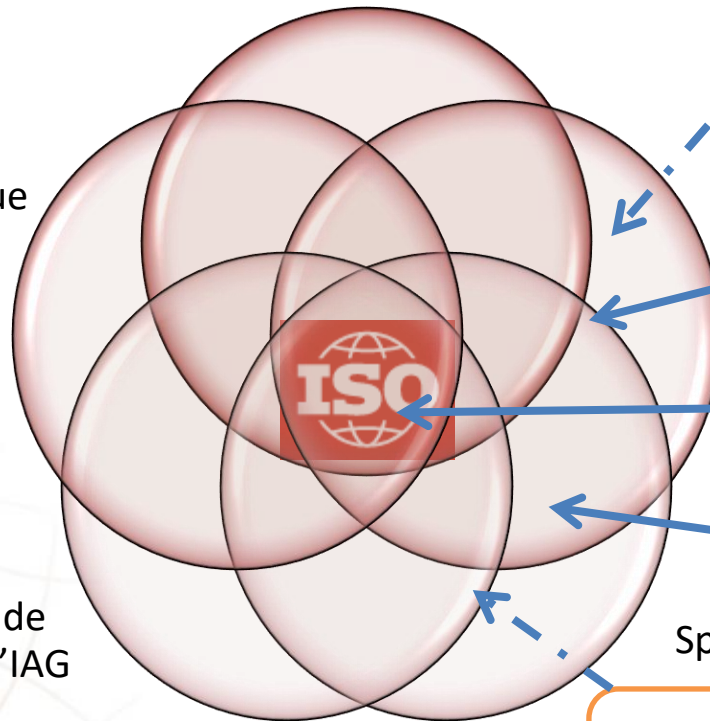
Construction de la norme (avril 2016 à décembre 2019)

Normes existantes:

ISO 19111 (Information géographique — Système de références par coordonnées)

Rapport Technique
19161

Résolutions de
l'IUGG et de l'IAG



Définitions ISO

Spécifications ISO

Groupe de travail SRG
de la commission
GeoPos

ISO TC211
Terminology
Maintenance
Group

ISO 19161-1
Working Group
(experts)

ISO Secretariat

Sous-groupe AFNOR/GE SG "Systèmes
géodésiques/ITRS"

Liste des experts



Chef de projet et
secrétaire (et
experts)

- Claude Boucher
- Thierry Gattacceca

Experts nommés par les pays

- Bjornhild Saeteroy (Norvège)
- Bruno Garayt (France)
- Daniel Jaska (Australie)
- Flemming Nissen (Danemark)
- Kevin Kelly (USA)
- Kurt Schulz (USA)
- Mark Greaves (Royaume Uni)
- Melita Kennedy (USA)
- Morten Borrebaek (Norvège)
- Nic Donnelly (Nouvelle-Zélande)
- Oddgeir Kristiansen (Norvège)
- Patrick Vorster (Afrique du Sud)

Experts nommés par les pays

- Sangoh Yi (Corée du Sud)
- Talal Al-Shafaey (Arabie Saoudite)
- Youngho Lee (Corée du Sud)
- Zhang Peng (Chine)
- Zuheir Altamimi (France)
- Craymer, Michael (Canada)
- Roger Lott (Royaume Uni)
- Toshihiro Yahagi (Japon)
- Mats Åhlin (Suède)
- Larry Hothem (USA)

Conclusion du projet (2018 à 2020)

Travail du Comité éditorial (novembre 2018 à novembre 2019)

- Traitement des 130 commentaires émis au moment du vote (dont 106 purement éditoriaux)
- Création du *Draft International Standard* (DIS)

Vote sur le DIS (juin 2019)

- 24 en faveur, 16 abstentions
- Pas de commentaires techniques

Validation de la traduction en français par Zuheir Altamimi

Préparation du document final pour publication

- Présenté en novembre 2019 au secrétariat de l'ISO
- Approuvé en décembre 2019

Publication le 24 janvier 2020 (<https://www.iso.org/fr/standard/70655.html>)

- Prix: 88 CHF



La norme sur le site de l'ISO



Normes

L'ISO

Participer

Store



FR

MENU

ICS > 07 > 07.040

ISO 19161-1:2020

Information géographique — Références géodésiques — Partie 1: Système international de référence terrestre (ITRS)

INDISPONIBLE EN FRANÇAIS

INFORMATIONS GÉNÉRALES

PREVIEW

État actuel :  Publiée

Date de publication : 2020-01

Edition : 1

Comité technique : [ISO/TC 211](#) Information géographique/Géomatique

ICS : [07.040](#) Astronomie. Géodésie. Géographie | [35.240.70](#) Applications des TI dans les sciences

ACHETER CETTE NORME

FORMAT

LANGUE



PDF

Anglais

PAPIER

Anglais

CHF 88

ACHETER

Restrictions à la diffusion

Tout au long du projet

- Interdiction de diffuser les documents de travail en dehors des membres du WG4 et des organisations de liaison qui y participent

Sur le document PDF reçu par le chef de Projet

Downloaded: 2020-01-31T08:43:41.945

Single user licence only, copying and networking prohibited

Instructions du Secrétariat du TC 211 concernant des présentations

- In ISO online browsing platform, the scope, introduction and definitions are fully available
- You should not provide so much content that the audience do not need to buy the standard from ISO.
- You can as always present the same ideas but with your own wordings.
- Another issue is if this should be followed up a scientific paper to be published. Here you should be careful copying and pasting part of the standard. This could easily be in conflict with the ISO copyright issues.

Contenu de la norme (1)



TOP SECRET

Contenu de la norme (2)

Table des matières

*Le coeur
du
document
(3 pages)*

TOP SECRET

Biographie

Contenu de la norme (3)

Introduction



- This document provides the basic information and definitions related to the International Terrestrial Reference System (ITRS), its realizations and how to access these realizations. These are consistent with the conventions adopted by the international scientific organizations that created this concept, which are the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), specifically its association in charge of geodesy, the International Association of Geodesy (IAG), and the International Astronomical Union (IAU).
- The various realizations of ITRS are then presented as crust-based reference frames, which are global, regional or local, and as satellite ephemerides, such as those broadcasted by satellite navigation systems.
- Annex A of this document describes the access methods to ITRS and the various processes required to determine positions expressed in this system.

Contenu de la norme (4)



Scope

- This document provides the basic information and the requirements related to the International Terrestrial Reference System (ITRS), its definition, its realizations and how to access and use these realizations.
- This document:
 - describes ITRS following the definitions and terminology adopted by the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), the International Association of Geodesy (IAG) and the International Astronomical Union (IAU);
 - describes different categories of ITRS realizations: its primary realization, labelled the International Terrestrial Reference Frame (ITRF), other existing realizations of reference systems that are mathematically derived from the ITRS, and realizations that are aligned to the ITRF, such as GNSS-specific reference frames;
 - categorizes procedures for realizing the ITRS.

Contenu de la norme (5)

Some definitions



- **geocentric terrestrial reference system (GTRS)** = system of geocentric space-time coordinates within the framework of General Relativity, co-rotating with the Earth and related to the Geocentric Celestial Reference System by a spatial rotation which takes into account the Earth's orientation parameters
 - [SOURCE: IAG and IUGG resolutions of 1991 and 2007]
- **terrestrial reference system (TRS)** = set of conventions defining the origin, scale, orientation and time evolution of a spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space
 - Note 1 to entry: The abstract concept of a TRS is realized through a terrestrial reference frame (3.5).
 - Note 2 to entry: In such a system, positions of points attached to the solid surface of the Earth have coordinates which undergo only small variations with time, due to geophysical effects (tectonic or tidal deformations). In the Newtonian framework, the physical space is considered as a Euclidean affine space of dimension 3, with an origin, a scale and an orientation.
 - [SOURCE: ISO 19111:2019, 3.1.66 — modified: Note 1 to entry has been modified, Note 2 to entry has been added from IERS Conventions 2010]

Ce qui différencie la norme des documents existants

Distinction nette entre réalisations primaires et secondaires

- **Réalisation primaire de l'ITRS : il s'agit de la famille ITRF. La norme ne définit pas ces réalisations primaires, qui relèvent de la seule responsabilité de l'IERS. Seule une explication générale est présentée (dans l'Annexe B).**

Notion de “conformité”

Les réalisations secondaires sont créées à partir d'une réalisation primaire ou secondaire existante, qui est elle-même **conforme** au présent document.

Démontrer la conformité revient à prouver l'alignement de la nouvelle réalisation sur une réalisation déjà conforme à la norme.

Tests de conformité

Décrits dans la clause 7 de la norme (4 exigences)

- Exigence 1 : les réalisations secondaires de l'ITRS doivent être alignées sur une réalisation de l'ITRS primaire ou secondaire conforme au présent document
 - => 7 ou 14 paramètres de transformation (/ réalisation de référence) = 0
- Exigence 2 : série temporelle $\geq 2,5$ ans pour estimer les vitesses
- Exigence 3 (pour la méthode PPP seulement)
- Exigence 4 : obligation de produire une documentation qui certifie la conformité en décrivant la réalisation de référence, les valeurs des paramètres de transformation, les données en entrée, les traitements...

Annexes (1)

Annexe A (normative)

- Méthodes de détermination des positions dans une réalisation de l'ITRS

Annexe B (informative)

- Description de l'ITRS et de l'ITRF

Annexe C (informative)

- Repères de référence principaux alignés sur les réalisations de l'ITRS primaires et secondaires

Annexes (2)

Annexe A (3 pages)

- Méthodes de positionnement différentiel (2 classes):
 - observations différentielles GNSS
 - mesures terrestres des distances et des angles
- Positionnement absolu (PPP)
- Transformations
 - 7 paramètres ou (14 paramètres + 1 époque)
- Propagation des coordonnées
 - Variations linéaires et non-linéaires

La suite...

ISO 19161-2

- Plusieurs **relances du secrétaire du TC211 depuis 2018** pour savoir ce que devient la suite du projet
- À Saitama (Japon, décembre **2019**), Larry Hothem et le secrétaire ont suggéré **l'envoi d'un message aux participants à ISO19161-1 et aux membres du WG4** pour leur demander s'ils soutiennent la suite du projet
- **Encouragements du Département Normalisation de l'IGN** par la voix de Dimitri Sarafinof: « Je pense que le sujet du nommage des stations de référence ferait une proposition de standard plausible (à vérifier au sein du WG4 et le support d'autres nations). Il y a de vrais enjeux sur la composante géodésie au TC211; la France a clairement de l'expertise à valoriser en ce sens au sein de l'ISO TC211. »
- Bruno Garayt suggère de faire une **étude préalable** (IGN et AFNOR?)

ISO 19161-2 : Universal identification of ground geodetic stations (1)

Extraits de notre rapport technique (ISO_TR_19161(E)_15122014v4.doc)

- With the advent of the space geodetic observations, and in particular with the global navigation satellite systems (GNSS), **an increasing amount a ground geodetic stations are installed**, providing permanent and campaign based observations for scientific and non-scientific applications, raising to some extent concerns about their identification.
- **A space ground geodetic station consists of** a beacon (a receiver recording the signal or a transmitter generating it) and an antenna, associated with a reference point.
- **At the international level, each of the 4 space geodetic techniques has its own numbering system. For three of them** (Laser, VLBI and DORIS), **there are a few number of stations, managed by an IAG service** with a central bureau which takes care of their identifications, and which guarantees a non-ambiguous inner system.
- **In the case of the GNSS**, the number of stations is much more important, covering a very wide range of applications for a very broad user community. The **IAG international GNSS service (IGS) is only concerned by a few of them**, consisting in the GNSS ground augmentation systems for the orbit, earth orientation parameters and the reference frame. **As a result, there is no authority in charge of this numbering and the 4-characters code identifiers used are not unique.**

ISO 19161-2 : Universal identification of ground geodetic stations (2)

Extraits de notre rapport technique (ISO_TR_19161(E)_15122014v4.doc)

- **Historically, the DOMES numbering system** was designed at the start of the MERIT campaign in the early 80s in order to give an unambiguous identifier to all instrument reference points and markers involved in this MERIT campaign. This information was first published in a catalogue by the Bureau International de l'Heure (BIH) and entitled "Directory of MERIT Sites", hence DOMES. The BIH, together with the IGN group, was acting as a MERIT coordinating center.
- **Since the official start of IERS in 1988, the TRF section of the IERS/CB continued this task for all ITRF contributing stations.**
- The description of the DOMES numbering can be found in MERIT/COTES joint working groups, MERIT campaign: connection of reference frames, implementation plan, 1983.
- **DOMES numbers are not large enough to accommodate current needs, and a new system must be used to overcome these limitations.**

ISO 19161-2 : Universal identification of ground geodetic stations (3)

Extraits de notre rapport technique (ISO_TR_19161(E)_15122014v4.doc)

- If GNSS observing systems are deployed for local or regional specific applications, some projects at the continental or global level take benefit of this large number of GNSS stations:
 - estimation of a dense velocity field of the earth surface
 - densification of the IGS reference frame network
- For national and international meteorological organizations, GNSS observations and their derivative parameters are becoming important atmospheric sensors and assimilated in their operational predictive models.
- **A unique geodetic station identification system based on international standards would certainly facilitate such applications and others which take benefit of the mix of the space geodetic observations. And to some extent it could be also used for other geodetic instruments like tide gauges and gravimeters.**

ISO 19161-3 : Vertical References (1)

Extraits de notre rapport technique (ISO_TR_19161(E)_15122014v4.doc)

- Standardization of Vertical Reference System (VRS) **implies the existence of a global system (equivalent of ITRS for GTRS), which is not the case today.** Its creation **has not to be treated by ISO, but by the experts of International Association of Geodesy (IAG).**
- The **interest** of a Global Vertical Reference System (GVRs) is **already unanimously admitted within the geodetic community**, because it would allow to:
 - eliminate discontinuities between local systems : some hundreds of vertical reference systems worldwide, with differences up to the order of two meters
 - increase data accuracy and consistency with each other's: DTM, LIDAR, geodetic models,...
 - improve interoperability between navigation systems
- **In the future, one can imagine that several Global Vertical Reference Systems** may exist, as it is the case in the field of GTRS with WGS72, WGS84, ITRS. **In this context, the interest of standardization would be to:**
 - **ensure consistency** in the way of creation of those systems
 - **control** that GVRs are in **compliance with the standard**

ISO 19161-3 : Vertical References (2)

Extraits de notre rapport technique (ISO_TR_19161(E)_15122014v4.doc)

- **There is a large community of experts and scientists worldwide which is concerned by the aspects of vertical reference, and which is enquiring of unification and standardization:**
 - hydrographs (IHO)
 - cartographs and national mapping agencies,
 - geodesists,
 - civil aviation,
 - defence, ...
- **As for the ITRS**, an international standard providing the basic information related to the International Vertical Reference System (IVRS), specifically its definition and time evolution, realizations, access, and links to the ITRS will be needed.
- **There are existing works and studies** relevant to this matter within **IAG project ICP 1.2:**
 - “Conventions for the Definition and Realization of a Conventional Reference System (CVRS)”, Ihde et al. 2007.

Révision de la norme ISO 19111

Information géographique — Système de références par coordonnées

- Deuxième édition datant de 2007

Mises à jour rendues indispensables par les évolutions sur les SRC

- Terminologie “moderne”
- Extension pour décrire les repères de référence géodésiques dynamiques
- Extension pour décrire les systèmes de référence verticaux basés sur des géoïdes
- Ellipsoïdes tri-axiaux pour les autres planètes
- Notion d’ « ensemble de *datums* »

Travaux des experts entre 2015 et 2018

- Sous l’égide de Roger Lott (U.K.)

Nouvelle édition: 2019

- Prix: 198 CHF

Révision de la norme ISO 6709 (1)

Représentation normalisée de la localisation des points géographiques par coordonnées

Deuxième édition datant de 2008

Mises à jour

Dans le cadre d'une revue systématique

Question mise au vote: cette norme est à conserver à l'identique, à réviser ou à supprimer?

Travaux des experts depuis 2018

Sous l'égide de Reese Plews et Toshihiro Yahagi (Japon)

Nouvelle édition prévue pour 2021

CD soumis au vote en septembre 2019

Première réunion du comité éditorial en décembre 2019 à Omiya

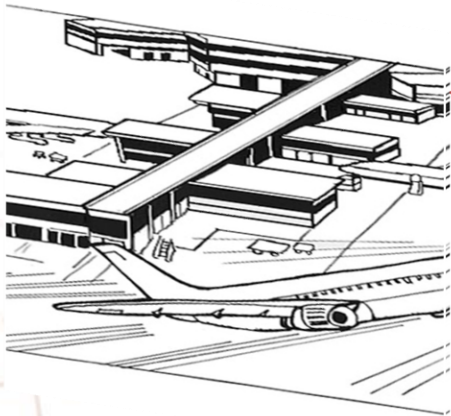
Nouveau « *scope* »

- **To maintain backwards compatibility with previous editions** [...], this document supports the representation of latitude and longitude applicable to data interchange and human-readable representation.
- This document also supports the representation of **other coordinate types, including representations of height or depth, and time** that may be associated with those coordinates as defined through one or more coordinate reference systems (CRS) to remove ambiguity.
- This document is **not applicable to the representation of information [...]** in registers of geodetic codes and parameters.

Révision de la norme ISO 6709 (3)



La représentation inclut
l'ordre des unités de mesure
et des coordonnées.



L'ordre des éléments est
imposé:

- Latitude puis longitude

Merci