

2021-04-28

ISO/TC 211

Date: 2021-04

ISO 19170-1:2021 (F)

ISO/TC 211

Secrétariat: SIS

Information géographique — Spécifications des Systèmes de Grilles Globales Discrètes (DGGs) — Partie 1: Système de références et opérations de base, et système de référence terrestre à surface équivalente

Geographic information — Discrete Global Grid Systems Specifications — Part 1: Core Reference System and Operations, and Equal-Area Earth Reference System

ICS: 35.240.70

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19170-1:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0acf23be70b1/iso-19170-1-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0acf23be70b1/iso-19170-1-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 19170-1:2021](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0acf23be70b1/iso-19170-1-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO-2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

CP 401 •• Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél. + 41 22 749 01 11

Fax: + 41 22 749 09 47

E-mail: copyright@iso.org

Web _____:

www.iso.org

Publié en Suisse

[ISO 19170-1:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-4116-84d1-6ac231670812/iso-19170-1-2021)

19170-1-2021

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1—Domaine d'application	1
2—Références normatives	1
3—Termes et définitions	1
4—Conventions	13
4.1—Abréviations.....	13
4.2—Identificateurs de ressources uniformes.....	14
4.3—Notation de langage de modélisation unifié.....	14
4.4—Conventions de dénomination.....	15
4.5—Statut des attributs et rôles d'association.....	15
5—Vue d'ensemble des spécifications du DGGs	16
5.1—Vue d'ensemble des paquetages.....	16
6—Paquetage des classes spatio-temporelles communes	19
6.1—Vue d'ensemble des classes spatio-temporelles communes.....	19
6.2—Paquetage de géométrie zonale et temporelle.....	19
6.2.1—Module de géométrie et de topologie temporelles.....	19
6.2.2—Module de géométrie et de topologie zonales.....	28
6.3—Paquetage du RS utilisant des identificateurs zonaux et temporels.....	32
6.3.1—Module du lieu spatial.....	32
6.3.2—Module de RS temporel utilisant des identificateurs.....	33
6.3.3—Module de RS zonal utilisant des identificateurs.....	37
7—Paquetage du DGGs de base	47
7.1—Classes de conformité du paquetage du DGGs de base.....	47
7.2—Module de RS de base utilisant des identificateurs zonaux à géométrie structurée.....	48
7.2.1—Modèle de données RS de base et CRS de base.....	48
7.2.2—Tableaux de définition.....	50
7.2.3—Domaine global.....	55
7.2.4—Cellules et zones.....	56
7.2.5—Grille globale discrète et sa séquence.....	57
7.3—Fonctions du DGGs de base.....	58

7.3.1	Module de fonctions de quantification de base	58
7.3.2	Tableaux de définition	60
7.3.3	Module de fonctions de requête topologique de base	64
7.3.4	Tableaux de définition	70
7.3.5	Module de fonctions d'interopérabilité de base	73
8	DGGS terrestre à surface équivalente	82
8.1	Paquetage DGGS terrestre à surface équivalente	82
8.1.1	Module de RS terrestre à surface équivalente	82
8.1.2	Tableaux de définition	86
8.1.3	Domaine global	88
8.1.4	Module de tessellation à surface équivalente	89
8.1.5	Module de cellule à surface équivalente	95
Annexe A	(normative) Suite de tests abstraits	102
Annexe B	(informative) Théorie du DGGS à surface équivalente	114
Annexe C	(informative) Contexte des DGGS	120
Annexe D	(informative) Géométrie temporelle, topologie et référencement temporel par périodes nommées : contexte de modélisation	126
Bibliographie	128
Avant-propos	vi
Introduction	vii
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions	2
4	Conventions	12
4.1	Abréviations	12
4.2	Identificateurs de ressources uniformes	13
4.3	Notation de langage de modélisation unifié	13
4.4	Conventions de dénomination	14
4.5	Statut des attributs et rôles d'association	14
5	Vue d'ensemble des spécifications du DGGS	15
5.1	Vue d'ensemble des paquetages	15
6	Paquetage des classes spatio-temporelles communes	19
6.1	Vue d'ensemble des classes spatio-temporelles communes	19
6.2	Paquetage de géométrie zonale et temporelle	20
6.2.1	Module de géométrie et de topologie temporelles	20

6.2.2	Module de géométrie et de topologie zonales.....	31
6.3	Paquetage du RS utilisant des identificateurs zonaux et temporels	39
6.3.1	Module du lieu spatial.....	39
6.3.2	Module de RS temporel utilisant des identificateurs	40
6.3.3	Module de RS zonal utilisant des identificateurs	46
7	Paquetage du DGGS de base	56
7.1	Classes de conformité du paquetage du DGGS de base	56
7.2	Module de RS de base utilisant des identificateurs zonaux à géométrie structurée	57
7.2.1	Modèle de données RS de base et CRS de base.....	57
7.2.2	Tableaux de définition.....	60
7.2.3	Domaine global.....	66
7.2.4	Cellules et zones.....	67
7.2.5	Grille globale discrète et sa séquence	68
7.3	Fonctions du DGGS de base.....	69
7.3.1	Module de fonctions de quantification de base	69
7.3.2	Tableaux de définition.....	71
7.3.3	Module de fonctions de requête topologique de base.....	75
7.3.4	Tableaux de définition.....	82
7.3.5	Module de fonctions d'interopérabilité de base.....	85
8	DGGS terrestre à surface équivalente.....	95
8.1	Paquetage DGGS terrestre à surface équivalente.....	95
8.1.1	Module de RS terrestre à surface équivalente	95
8.1.2	Tableaux de définition.....	103
8.1.3	Domaine global.....	105
8.1.4	Module de tessellation à surface équivalente	106
8.1.5	Module de cellule à surface équivalente	113
	Annexe A (normative) Suite de tests abstraits.....	121
	Annexe B (informative) Théorie du DGGS à surface équivalente.....	132
	Annexe C (informative) Contexte des DGGS.....	139
	Annexe D (informative) Géométrie temporelle, topologie et référencement temporel par périodes nommées: contexte de modélisation	147
	Bibliographie.....	149

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 211, *Information géographique/Géomatique*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 19170 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

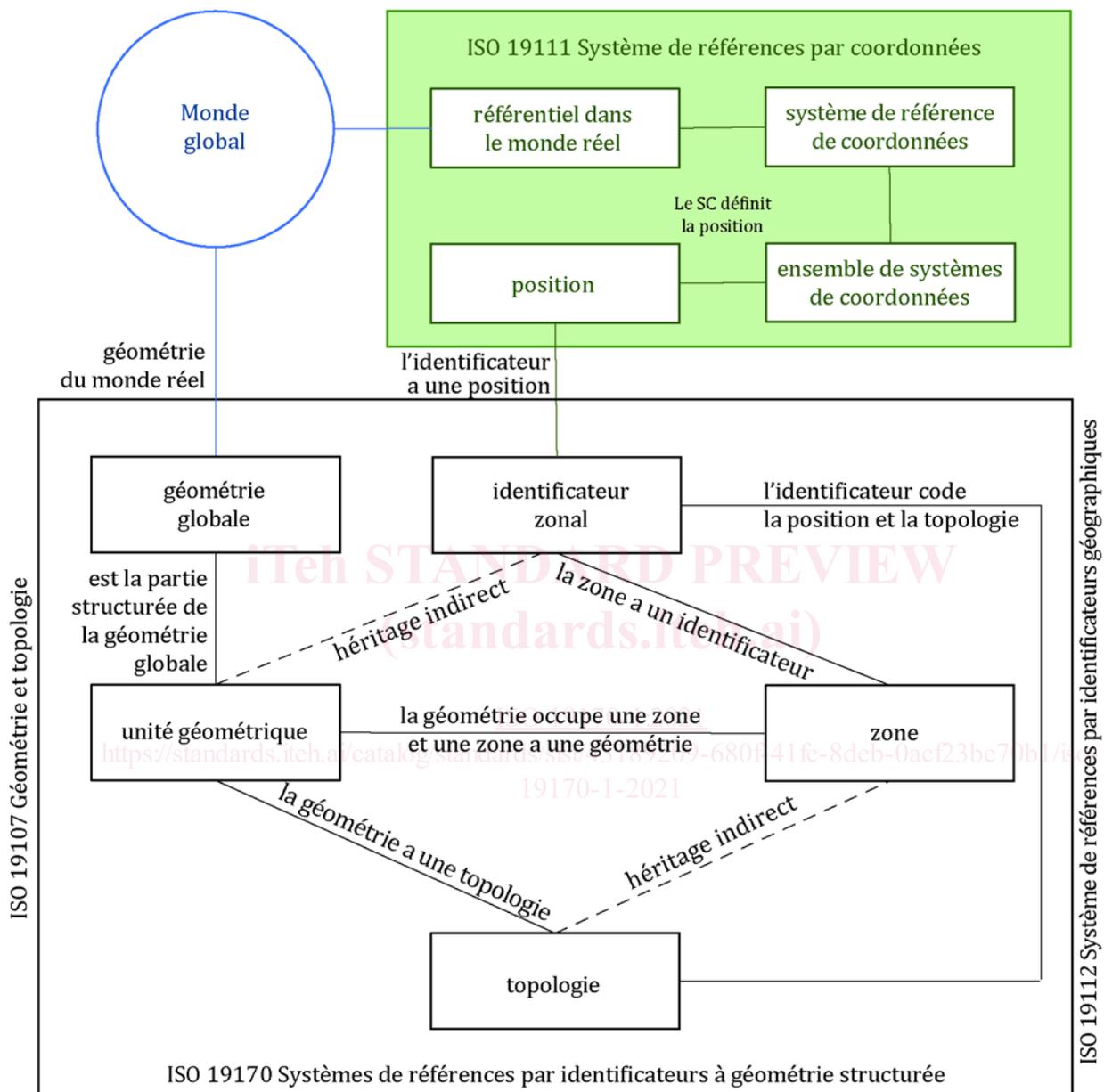
Les systèmes de grilles globales discrètes (DGGS, Discrete Global Grid System) proposent une nouvelle manière d'organiser, de stocker et d'analyser des données spatio-temporelles. Le présent document contient une définition normative du DGGS et des annexes informatives. L'Annexe B traite de la base théorique du DGGS terrestre à surface équivalente et l'Annexe C du contexte historique du DGGS. Un système de référence (RS, Reference System) a été incorporé au cœur du DGGS. Les RS spatiaux et temporels décrits en d'autres points par l'ISO/TC 211 et le consortium géospatial ouvert (OGC, Open Geospatial Consortium) se divisent en deux catégories:-

- 1) les systèmes de références par coordonnées (ISO 19111) et;
- 2) les systèmes de références par identificateurs (géographiques dans l'ISO 19112 et d'ère ordinaire dans l'ISO 19108).

Dans les systèmes de références spatiales par indicateurs, la seule géométrie requise est une étendue, laquelle peut être exprimée comme une simple boîte englobante. La géométrie formelle ne nécessite pas d'être définie et suit parfois les envies de la société. De la même manière, dans les RS temporels ordinaux, la topologie des ères ordinales est connue mais les heures de début et de fin ne sont souvent qu'une estimation et elles ne sont pas exigées par le modèle de données. Les DGGS ajoutent une troisième catégorie: il s'agit d'un système de références par identificateurs à géométrie structurée, comme représenté à la Figure 1.

[ISO 19170-1:2021](https://standards.iso.org/standards/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0ac123be70b1/iso-19170-1-2021)

<https://standards.iso.org/standards/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0ac123be70b1/iso-19170-1-2021>



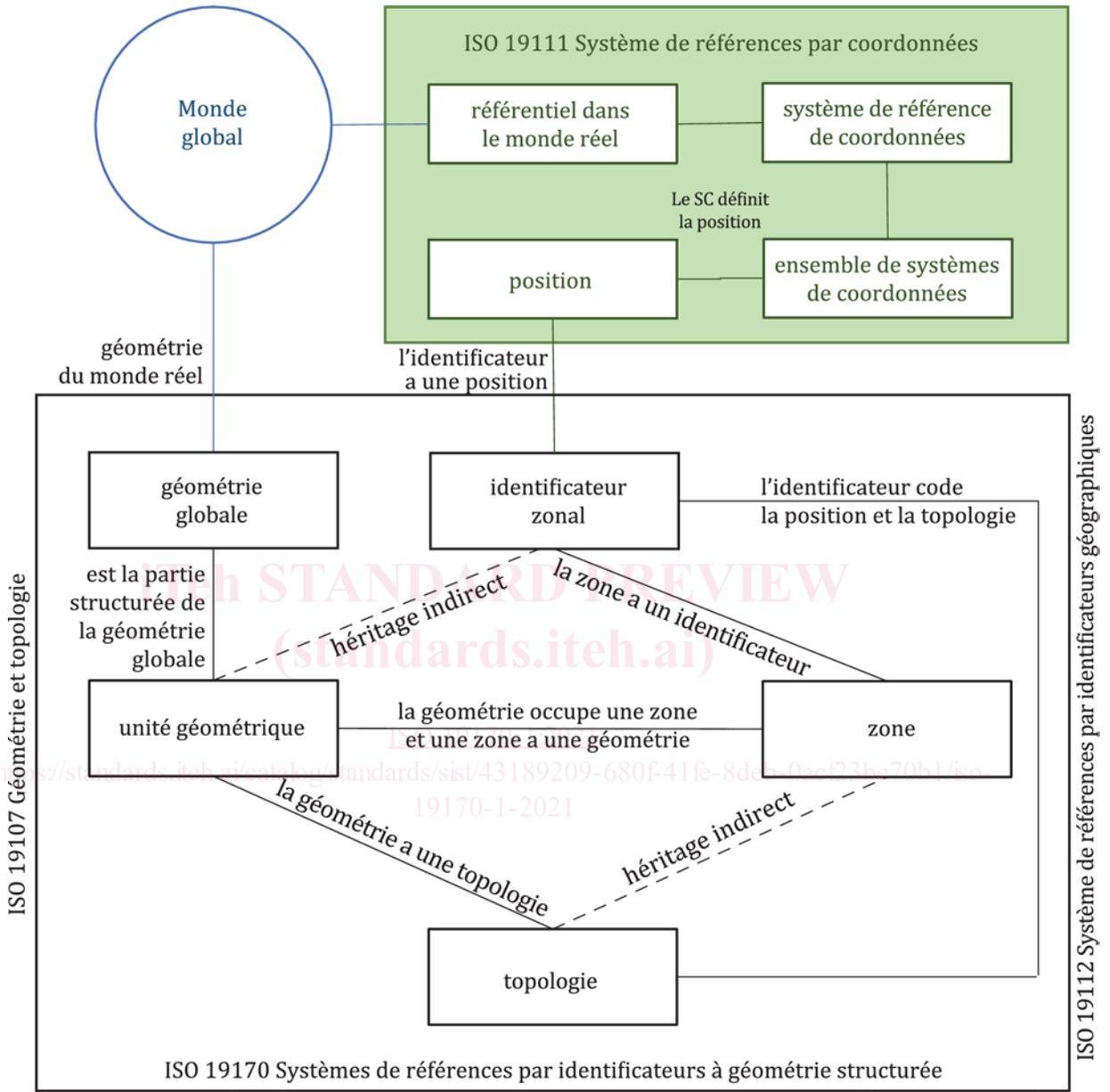


Figure 1 — Systèmes de références par identificateurs à géométrie structurée

ISO 19170-1:2021(F)

Une géométrie globale parent unique est choisie pour définir les dimensions et l'orientation de la région de l'espace-temps occupée par le DGGs: son monde global. La structure de la géométrie du DGGs est fournie par un processus soigneusement contrôlé de tessellation récursive de la géométrie parent créant les unités de géométrie du RS du DGGs. La région occupée par chaque unité géométrique est appelée une zone. Chaque zone reçoit un nom unique, appelé identificateur zonal. Chaque identificateur zonal est associé à une position spatio-temporelle représentative dans un système de référence de coordonnées (CRS) de base défini par un référentiel pour le monde global du DGGs. La meilleure pratique consiste à créer l'identificateur zonal en codant à la fois sa position et sa topologie. Le référencement par identificateurs à géométrie structurée donne lieu à des RS utilisant des identificateurs zonaux à géométrie structurée. L'information géographique est intrinsèquement quadridimensionnelle et comprend le temps. Ainsi, l'unification du modèle de données spatio-temporelles pour les systèmes de coordonnées, la géométrie, la topologie, les identificateurs et les RS utilisant les identificateurs est une condition préalable à la création de DGGs spatio-temporels.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19170-1:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0acf23be70b1/iso-19170-1-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/43189209-680f-41fe-8deb-0acf23be70b1/iso-19170-1-2021>

L'approche adoptée dans le présent document afin de spécifier les classes de données spatio-temporelles vise à appliquer le modèle de données spatio-temporelles mentionné dans l'ISO 19111 aux classes de données spatio-temporelles de l'ISO 19107 et de l'ISO 19112 en vue de produire leurs équivalents spatio-temporels. L'ensemble des classes spatio-temporelles communes pour la géométrie, la topologie, les identificateurs et les RS utilisant des identificateurs spécifiés dans le présent document sont donc cohérents avec le CRS spatio-temporel et les systèmes de coordonnées de l'ISO 19111. Comme dans l'ISO 19111, le modèle de données temporelles du présent document ne fait pas référence à l'ISO 19108. Les similarités et les différences sont décrites à l'Annexe D.

Dans le présent document, la portée spatio-temporelle est limitée aux classes spatiales qui sont invariantes à travers le temps et aux classes temporelles qui sont invariantes à travers l'espace. Cette approche exclut certaines situations spatio-temporelles, mais elle est assez souple pour un corpus très vaste de modélisations sociales et environnementales. Des modélisations océaniques, climatiques et météorologiques nécessitent parfois des géométries d'une masse constante de fluides gazeux soumis à des variations de pression et de température. Ces modèles peuvent fonctionner hors du DGGs. Toutefois, les résultats de ces modèles environnementaux peuvent être enregistrés dans un DGGs pour être utilisés efficacement avec d'autres données.

Le présent document spécifie des modèles de données pour un ensemble cohérent de classes spatio-temporelles communes, un DGGs de base (Core) construit sur les classes spatio-temporelles communes et un modèle de données pour les DGGs avec système de référence terrestre à surface équivalente (EAERS, Equal-Area Earth RS). Les classes spatio-temporelles communes, le DGGs de base et les paquetages DGGs terrestres à surface équivalente présentent chacun leurs propres classes de conformité, avec les spécifications et les exigences correspondantes.

Le paquetage DGGs de base comprend un RS et des fonctions de quantification, de requête topologique et d'interopérabilité.

Le RS du DGGs de base est un système de référence qui utilise des identificateurs zonaux à géométrie structurée, localisés dans son monde réel par les coordonnées d'un système de référence de coordonnées (CRS, Coordinate Reference System) de base. Le RS du DGGs de base est conçu pour prendre en charge:

- des DGGs temporels, de surface, volumétriques et spatio-temporels;
- des DGGs ayant des contraintes de grilles différentes;
- des DGGs ayant des stratégies de raffinement différentes et;
- des DGGs concernant la Terre ou d'autres corps célestes.

Le RS dans les DGGs terrestres à surface équivalente est une spécialisation du RS de base du DGGs. Il décrit un RS comprenant:

- un polyèdre de base;
- une séquence hiérarchique discrète de grilles globales;
- des grilles globales avec des zones de surface équivalente, chacune avec un identificateur unique et;
- situé dans un CRS géodésique qui est en général également un CRS géographique.

Le présent document n'énonce aucune prescription concernant un modèle de surface terrestre spécifique, un polyèdre ou une classe de polyèdres de base, mais vise à admettre diverses options permettant de produire des DGGS ayant des caractéristiques fonctionnelles compatibles et interopérables.

Des ajouts prévus dans la série ISO 19170 sont destinés à couvrir:

- Partie 2: Système de référence à volume équivalent à trois dimensions;
- Partie 3: Système de référence terrestre spatio-temporel;
- Partie 4: Système de référence aligné sur les axes où toutes les zones ont des arêtes parallèles aux axes du CRS de base;
- Spécification d'une API DGGS pour formaliser les opérations client-serveur et serveur-serveur, à la fois pour les DGGS entre eux et entre des DGGS et des architectures non DGGS;
- Création d'un système de registre pour les définitions du DGGS, analogue au registre des CRS;
- Ajouts aux autres spécifications, par exemple les normes pour les architectures OWS^[52],^[54] pour les entités spatiales et les formats de données afin de supporter les structures de données DGGS.

Le présent document a été préparé en collaboration étroite avec l'OGC (Open Geospatial consortium).

Conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 2, 2018, *Règles de structure et de rédaction des normes internationales*, le signe décimal est une virgule sur la ligne. Cependant, la *Conférence générale des poids et mesures* réunie en 2003 a adopté à l'unanimité la résolution suivante: «Le séparateur décimal doit être soit un point soit une virgule sur la ligne». En pratique, le choix entre ces alternatives dépend de l'usage coutumier dans la langue concernée. Dans les domaines techniques de la géodésie et de l'information géographique, il est d'usage d'utiliser toujours le point décimal pour toutes les langues. Cette pratique est utilisée tout au long du présent document.

Information géographique — Spécifications des Systèmes de Grilles Globales Discrètes (DGGS) — Partie 1-: Système de références et opérations de base, et système de référence terrestre à surface équivalente

1 Domaine d'application

Le présent document prend en charge la définition des éléments suivants:

- des systèmes de grilles globales discrètes de base (DGSS), comprenant:
 - un RS utilisant des identificateurs zonaux avec une géométrie structurée; et
 - des fonctions permettant l'importation, l'exportation et la requête topologique;
- des classes spatio-temporelles communes pour la géométrie, la topologie, les identificateurs zonaux à géométrie structurée, les identificateurs zonaux et les zones, se basant sur le CRS de l'ISO 19111. La portée spatio-temporelle est limitée:
 - aux éléments spatiaux qui sont invariants à travers le temps; et
 - aux éléments temporels qui sont invariants à travers l'espace;
- aux systèmes de référence terrestre à surface équivalente (EAERS, Equal Area Earth Reference System) pour un DGGS terrestre à surface équivalente.

2 Références normatives

~~Le présent document ne contient aucune référence normative.~~

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 19107:2019, Information géographique — Schéma spatial

ISO 19111:2019, Information géographique — Système de références par coordonnées

ISO 19112:2019, Information géographique — Système de références spatiales par identificateurs géographiques

ISO 19115-1:2014, Information géographique — Métadonnées — Partie 1: Principes de base