

---

---

**Information géographique — Schéma de  
la géométrie et des fonctions de  
couverture**

*Geographic information — Schema for coverage geometry and  
functions*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 19123:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 19123:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Conformité</b> .....	1
3 <b>Références normatives</b> .....	2
4 <b>Termes, définitions, termes abrégés et notation</b> .....	2
4.1 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4.2 <b>Abréviations</b> .....	7
4.3 <b>Notation</b> .....	7
5 <b>Caractéristiques fondamentales des couvertures</b> .....	8
5.1 <b>Contexte des couvertures</b> .....	8
5.2 <b>Schéma de couverture</b> .....	9
5.3 <b>CV_Coverage</b> .....	10
5.4 <b>CV_DomainObject</b> .....	13
5.5 <b>CV_AttributeValues</b> .....	13
5.6 <b>CV_CommonPointRule</b> .....	14
5.7 <b>CV_DiscreteCoverage</b> .....	14
5.8 <b>CV_GeometryValuePair</b> .....	15
5.9 <b>CV_ContinuousCoverage</b> .....	16
5.10 <b>CV_ValueObject</b> .....	17
5.11 <b>CV_InterpolationMethod</b> .....	18
5.12 <b>Sous-classes de CV_ContinuousCoverage</b> .....	18
6 <b>Couvertures discrètes</b> .....	19
6.1 <b>Types de couvertures discrètes</b> .....	19
6.2 <b>CV_DiscretePointCoverage</b> .....	19
6.3 <b>CV_PointValuePair</b> .....	20
6.4 <b>CV_DiscreteGridPointCoverage</b> .....	20
6.5 <b>CV_GridPointValuePair</b> .....	21
6.6 <b>CV_DiscreteCurveCoverage</b> .....	21
6.7 <b>CV_CurveValuePair</b> .....	22
6.8 <b>CV_DiscreteSurfaceCoverage</b> .....	22
6.9 <b>CV_SurfaceValuePair</b> .....	24
6.10 <b>CV_DiscreteSolidCoverage</b> .....	24
6.11 <b>CV_SolidValuePair</b> .....	24
7 <b>Couverture par polygones de Thiessen</b> .....	25
7.1 <b>Réseaux de polygones de Thiessen</b> .....	25
7.2 <b>CV_ThiessenPolygonCoverage</b> .....	25
7.3 <b>CV_ThiessenValuePolygon</b> .....	27
8 <b>Couvertures en grilles quadrilatérales</b> .....	27
8.1 <b>Généralités</b> .....	27
8.2 <b>Géométrie de la grille quadrilatérale</b> .....	27
8.3 <b>CV_Grid</b> .....	30
8.4 <b>CV_GridEnvelope</b> .....	32
8.5 <b>CV_GridPoint</b> .....	32
8.6 <b>CV_GridCoordinate</b> .....	33
8.7 <b>CV_GridCell</b> .....	33
8.8 <b>CV_Footprint</b> .....	33
8.9 <b>CV_RectifiedGrid</b> .....	34

8.10	CV_ReferenceableGrid .....	35
8.11	CV_ContinuousQuadrilateralGridCoverage .....	36
8.12	CV_GridValueCell.....	37
8.13	CV_GridPointValuePair .....	37
8.14	CV_GridValuesMatrix.....	38
8.15	CV_SequenceRule .....	39
8.16	CV_SequenceType.....	39
9	Couvertures en grilles hexagonales .....	39
9.1	Généralités.....	39
9.2	CV_HexagonalGridCoverage .....	40
9.3	CV_GridValuesMatrix.....	41
9.4	CV_ValueHexagon .....	42
10	Couvertures en réseau irrégulier de triangles (TIN).....	42
10.1	Généralités.....	42
10.2	CV_TINCoverage .....	43
10.3	CV_ValueTriangle.....	44
11	Couvertures par courbes segmentées .....	44
11.1	Généralités.....	44
11.2	CV_SegmentedCurveCoverage .....	45
11.3	CV_ValueCurve .....	46
11.4	CV_ValueSegment .....	47
11.5	Evaluation .....	47
Annexe A	(normative) Suite d'essais sommaires .....	48
Annexe B	(informative) Notation UML .....	52
Annexe C	(informative) Méthodes d'interpolation.....	58
Annexe D	(informative) Énumération séquentielle.....	62
Bibliographie	.....	67

iTech STANDARD PREVIEW  
 (standards.itech.ai)  
 ISO 19123:2005  
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée 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.

L'ISO 19123 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 211, *Information géographique/Géomatique*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 19123:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f77207e794/iso-19123-2005>

## Introduction

Les phénomènes géographiques peuvent être classés en deux grandes catégories: les phénomènes discrets et les phénomènes continus. Les phénomènes discrets sont des objets identifiables qui présentent des limites ou une étendue spatiale relativement bien définies. Les constructions, les cours d'eau et les stations de mesure sont autant de phénomènes qui illustrent cette notion. Les phénomènes continus, quant à eux, se produisent dans l'espace et n'ont pas d'étendue spécifique. Des éléments tels que la température, la composition du sol ou l'altitude sont des exemples de phénomènes continus. Une valeur ou une description d'un phénomène continu est seulement significative à une position particulière dans l'espace (et éventuellement dans le temps). Les valeurs de la température, par exemple, varient d'un lieu à un autre, qu'elles soient mesurées ou interpolées à d'autres endroits.

Ces notions ne s'excluent pas les unes les autres. En fait, de nombreux composants du paysage peuvent être perçus tant de manière discrète que de manière continue. Ainsi, un cours d'eau se définit comme une entité discrète, cependant le débit et l'indice de la qualité de l'eau varient d'une position à une autre. De la même manière, une autoroute peut être considérée comme un élément ou un ensemble d'observations permettant d'évaluer les accidents ou la densité du trafic, et une surface agricole se caractérise tant par une entité spatiale que comme une série de mesures des rendements de récolte au fil du temps.

L'information a toujours été traitée en deux types fondamentaux: les données vectorielles et les données matricielles.

## iTeh STANDARD PREVIEW

Les «données vectorielles» se concentrent sur des phénomènes discrets, chacun d'entre eux étant considéré comme une entité. Un ou plusieurs ensembles de primitives géométriques (points, courbes, surfaces ou solides) représentent les caractéristiques spatiales d'un phénomène discret du monde réel. D'autres caractéristiques du phénomène sont décrites comme des attributs de l'entité. Souvent, une seule entité est associée à une seule série de valeurs attributaires. L'ISO 19107 fournit un schéma permettant de décrire les entités en termes de données primitives géométriques et topologiques.

Les «données matricielles» se concentrent, quant à elles, sur les phénomènes réels qui varient en continu dans l'espace. Elles comprennent un ensemble de valeurs, chacune associée à l'un des éléments dans un regroupement régulier de points ou de cellules. Elles sont souvent associées à une méthode d'interpolation des valeurs en des positions spatiales entre les points ou à l'intérieur des cellules. Étant donné qu'il existe d'autres structures de données permettant de représenter les phénomènes qui varient en continu dans l'espace, la présente Norme internationale emploie le terme «couverture», emprunté de la spécification sommaire de l'Open GIS Consortium<sup>[1]</sup>, pour se référer à toute représentation de données qui attribue directement des valeurs à une position spatiale. Une couverture est une fonction qui assigne des attributs d'un domaine spatial, temporel ou spatio-temporel à une plage d'attributs. Une couverture associe, dans son domaine, une position à un enregistrement de valeurs de types de données définis.

Dans la présente Norme internationale, le terme «couverture» est un sous-type du terme «entité». Une couverture est une entité qui prend des valeurs multiples pour chaque type d'attribut, où chaque position directe dans la représentation géométrique de l'élément a une seule et même valeur pour chaque type d'attribut.

De même que les concepts de phénomènes discrets et continus, leur représentation en tant qu'entités ou couvertures discrètes ne s'exclut pas mutuellement. Le même phénomène peut être représenté comme une entité ou une couverture discrète. Une ville peut être perçue comme une entité discrète à laquelle une seule valeur est attribuée pour chaque attribut, par exemple le nom, la superficie et la population totale. L'entité «ville» peut aussi être représentée comme une couverture qui correspond à la densité de population, à la valeur du terrain ou bien à l'indice de la qualité de l'air en chaque point de la ville.

En outre, une couverture peut résulter d'un ensemble d'entités discrètes aux attributs communs, les valeurs de la couverture en fonction de chaque position correspondant aux valeurs attributaires d'une entité située à cette position. À l'inverse, un ensemble d'entités discrètes peut résulter d'une couverture, chacune des entités discrètes étant composée d'une série de positions associées à des valeurs attributaires spécifiées.

# Information géographique — Schéma de la géométrie et des fonctions de couverture

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit un schéma conceptuel des caractéristiques spatiales des couvertures. Les couvertures servent de base à la cartographie réalisée à partir d'un domaine spatial, temporel ou spatio-temporel permettant ainsi d'obtenir les valeurs attributaires d'entités dont les types d'attributs sont communs à toutes les positions géographiques existant dans le domaine. Un domaine de couverture se compose d'un ensemble de positions directes dans un espace de coordonnées qui peut être défini comme tridimensionnel ou bien temporel. Parmi les exemples de couverture, citons les matrices, les réseaux irréguliers de triangles, les couvertures de points et les couvertures de polygones. Les couvertures sont les structures de données courantes dans divers champs d'application, notamment la télédétection, la météorologie, la bathymétrie, l'altitude, le sol et la végétation. La présente Norme internationale définit la relation entre le domaine d'une couverture et une plage d'attributs associée. Les caractéristiques du domaine spatial sont définies, mais les caractéristiques des attributs ne font pas partie du domaine d'application de la présente Norme internationale.

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

## 2 Conformité

La présente Norme internationale spécifie les interfaces de plusieurs types d'objets de couverture. En outre, elle prend en charge l'échange de données de couverture indépendamment de ces interfaces. Ainsi, elle spécifie deux séries de classes de conformité: l'une relative à l'implémentation des interfaces, l'autre concernant l'échange de données de couverture. Chaque ensemble inclut une classe de conformité pour chaque type de couverture spécifiée dans la présente Norme internationale (voir Tableau 1).

Tableau 1 — Classes de conformité

Classe de conformité	Paragraphe
Interface de couverture simple	A.1.1
Interface de couverture discrète	A.1.2
Interface de couverture en polygones de Thiessen	A.1.3
Interface de couverture en grilles quadrilatérales	A.1.4
Interface de couverture en grilles hexagonales	A.1.5
Interface de couverture de type TIN	A.1.6
Interface de couverture en courbes segmentées	A.1.7
Échange de couverture discrète	A.2.1
Échange de couverture en polygones de Thiessen	A.2.2
Échange de couverture en grilles quadrilatérales	A.2.3
Échange de couverture en grilles hexagonales	A.2.4
Échange de couverture de type TIN	A.2.5
Échange de couverture en courbes segmentées	A.2.6

De manière générale, les classes de conformité de l'interface requièrent l'implémentation de tous les attributs, associations et opérations des classes afférentes. Cet ensemble inclut une seule classe de conformité (A.2.1.) qui prend en charge une interface simple permettant d'évaluer tout type de couverture; toutefois, elle ne fournit aucune information sur la structure interne de la couverture. Les éléments restants de l'ensemble correspondent aux classes de conformité qui prennent en charge des interfaces pour des types de couverture spécifiques fournissant des informations sur la structure interne de la couverture.

Les classes de conformité relatives à «l'échange» nécessitent uniquement l'implémentation des attributs et des associations des classes y afférentes.

La suite d'essais sommaire de l'Annexe A décrit les exigences relatives à l'implémentation requises pour permettre la conformité avec la présente Norme internationale. Le Tableau 1 établit une liste des paragraphes de la suite d'essais sommaires qui s'appliquent pour chaque classe.

### 3 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application 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/TS 19103:2005, *Information géographique — Schéma de langage conceptuel*

ISO 19107:2003, *Information géographique — Schéma spatial*

ISO 19108:2002, *Information géographique — Schéma temporel*

ISO 19109:2005, *Information géographique — Règles de schéma d'application*

ISO 19111:2003, *Information géographique — Système de références spatiales par coordonnées*

ISO 19115:2003, *Information géographique — Métadonnées-19123-2005*

### 4 Termes, définitions, termes abrégés et notation

#### 4.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

##### 4.1.1

##### **couverture continue**

**couverture** qui assigne diverses valeurs au même attribut d'une entité en des **positions directes** différentes dans un **objet spatial**, un **objet temporel** ou bien un **objet spatio-temporel** unique, selon le **domaine**

NOTE Bien que le domaine d'une couverture continue se limite, en règle générale, à son étendue spatiale et/ou temporelle, il peut être subdivisé en un nombre infini de positions directes.

##### 4.1.2

##### **enveloppe convexe**

le plus petit **ensemble convexe** contenant un **objet géométrique** donné

NOTE Adapté du *Dictionary of Computing*:1996<sup>[2]</sup>.

**4.1.3****ensemble convexe**

**ensemble géométrique** dans lequel toute **position directe** sur un segment de droite joignant deux **positions directes** quelconques de l'**ensemble géométrique** est également contenue dans cet **ensemble géométrique**

[*Dictionary of Computing*:1996<sup>[2]</sup>]

**4.1.4****coordonnée**

une des séquences de  $n$  nombres désignant la position d'un **point** dans un espace à  $n$  dimensions

[ISO 19111:2003]

**4.1.5****dimension de coordonnées**

nombre de mesures ou d'axes nécessaire pour décrire une position dans un système de coordonnées

[ISO 19107:2003]

**4.1.6****système de référence par coordonnées**

système de coordonnées relié au monde réel par une donnée

[ISO 19111:2003]

**4.1.7****couverture**

**entité** qui agit comme une **fonction** en assignant des valeurs à partir de sa **plage** à toute position directe dans son **domaine** spatial, temporel ou **spatio-temporel**

EXEMPLE

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-7817207e794/iso-19123-2005>  
Image matricielle, couverture de polygones, modèle numérique d'altitude.

NOTE En d'autres termes, une couverture est une entité qui prend des valeurs multiples selon le type d'attribut, où, à chaque position directe dans la représentation géométrique de la caractéristique, chaque attribut correspond une valeur unique.

**4.1.8****géométrie de la couverture**

configuration du **domaine** d'une **couverture** décrite à partir de **coordonnées**

**4.1.9****courbe**

**primitive géométrique** à une dimension, représentant l'image continue d'une ligne

[ISO 19107:2003]

NOTE

La frontière d'une courbe correspond à l'ensemble de points à chaque extrémité de cette courbe.

**4.1.10****triangulation de Delaunay**

réseau de triangles, tel que le cercle passant par les sommets d'un triangle quelconque, ne circonscrit le sommet d'aucun autre triangle

**4.1.11****position directe**

position décrite par un ensemble unique de **coordonnées** dans un **système de référence par coordonnées**

[ISO 19107:2003]

#### 4.1.12

##### **couverture discrète**

**couverture** qui assigne les mêmes valeurs **d'attribut** à chaque **position directe** à l'intérieur d'un **objet spatial, temporel** ou bien **spatio-temporel** unique dans son **domaine**

NOTE Le domaine d'une couverture discrète se compose d'un ensemble fini d'objets spatiaux, temporels ou spatio-temporels.

#### 4.1.13

##### **domaine**

ensemble bien défini

[ISO/TS 19103:2005]

NOTE Les domaines permettent de définir le domaine et l'étendue des opérateurs et des fonctions.

#### 4.1.14

##### **évaluation**

⟨couverture⟩ détermination des valeurs d'une **couverture** en une **position directe** à l'intérieur du **domaine** de la couverture

#### 4.1.15

##### **entité**

0 abstraction de phénomènes du monde réel

[ISO 19101:2002]

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

#### 4.1.16

**attribut d'une entité**  
propriété d'une **entité**

[ISO 19123:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f7207e794/iso-19123-2005)

[ISO 19101:2002]

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f7207e794/iso-19123-2005>

#### 4.1.17

##### **fonction**

règle qui associe chaque élément d'un **domaine** (source ou domaine de la fonction) à un élément unique d'un autre **domaine** (cible, codomaine ou **plage**)

[ISO 19107:2003]

#### 4.1.18

##### **objet géométrique**

**objet spatial** représentant un **ensemble géométrique**

[ISO 19107:2003]

#### 4.1.19

##### **primitive géométrique**

**objet géométrique** représentant un élément de l'espace, défini comme unique, connexe et homogène

[ISO 19107:2003]

#### 4.1.20

##### **ensemble géométrique**

ensemble de **positions directes**

[ISO 19107:2003]

**4.1.21****objet à valeurs géométriques**

objet composé d'un ensemble de **paires à valeurs géométriques**

**4.1.22****paire à valeurs géométriques**

paire ordonnée composée d'un **objet spatial**, d'un objet temporel ou d'un objet **spatio-temporel** ainsi que d'un enregistrement des **valeurs relatives à l'attribut de l'entité**

**4.1.23****grille**

réseau composé de deux ensembles de **courbes** (ou plus) dans lequel les composants de chaque ensemble coupent les composants des autres ensembles de manière algorithmique

NOTE Les courbes fractionnent un espace en cellules.

**4.1.24****point de la grille**

point situé à l'intersection d'au moins deux **courbes** dans une **grille**

**4.1.25****évaluation inverse**

<couverture> sélection d'un ensemble d'objets provenant du **domaine** d'une **couverture** fondé sur les valeurs de **l'attribut de l'entité** associées aux objets

**4.1.26****point**

**primitive géométrique** zéro-dimensionnelle représentant une position

[ISO 19107:2003]

NOTE La frontière d'un point correspond à un ensemble vide.

**4.1.27****couverture de points**

**couverture** dont le **domaine** se compose de **points**

**4.1.28****couverture de polygones**

**couverture** dont le **domaine** se compose de polygones

**4.1.29****plage**

<couverture> ensemble de **valeurs attributaires d'une entité** associé par une **fonction** aux éléments du **domaine** d'une **couverture**

**4.1.30****matrice**

tracé généralement rectangulaire de lignes de balayage parallèles correspondant à un affichage de type tube cathodique, ou le formant

NOTE Une matrice est un type de grille.

**4.1.31****enregistrement**

collection nommée et finie d'articles connexes (objets ou valeurs)

[ISO 19107:2003]

NOTE Logiquement, un enregistrement est un ensemble de paires <name, item>.

4.1.32

**grille rectifiée**

grille qui se définit par une transformation affine entre les **coordonnées** de la grille et les coordonnées d'un **système de référence par coordonnées** externes

NOTE Si le système de référence par coordonnées est relié à la Terre par un système de référence géodésique, la grille est dite «géorectifiée».

4.1.33

**grille référençable**

grille associée à une transformation qui peut être utilisée pour convertir les valeurs de **coordonnées** d'une grille en valeurs de coordonnées référencées dans un **système externe de référence par coordonnées**

NOTE Si le **système de référence par coordonnées** est relié à la Terre par un système géodésique de référence, la grille est dite «géoréférencée».

4.1.34

**solide**

primitive géométrique tridimensionnelle représentant l'image continue d'une région d'espace euclidien tridimensionnel

[ISO 19107:2003]

NOTE Un solide est réalisable localement comme un ensemble composé de trois paramètres de positions directes. La frontière d'un solide est un ensemble de surfaces orientées et fermées qui comprennent les limites du solide.

4.1.35

**objet spatial**

**objet** permettant de représenter une propriété spatiale de l'**entité**

[ISO 19107:2003]

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 19123:2005

4.1.36

**domaine spatio-temporel**

(couverture) **domaine** composé d'**objets spatio-temporels**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/03c73ad4-1e40-4467-8e39-78f7207e794/iso-19123-2005>

NOTE Le domaine spatio-temporel d'une couverture continue se compose d'un ensemble de positions directes définies en fonction d'une collection d'objets spatio-temporels.

4.1.37

**objet spatio-temporel**

objet représentant un ensemble de **positions directes** dans l'espace et le temps

4.1.38

**surface**

primitive **géométrique** bidimensionnelle représentant localement l'image continue d'une région sur un plan

[ISO 19107:2003]

NOTE La frontière d'une surface se définit par un ensemble de courbes orientées et fermées qui délimitent graphiquement la surface.

4.1.39

**structure en mosaïque**

fractionnement d'un espace en un ensemble de sous-espaces adjacents dont les dimensions sont identiques à celles de l'espace fractionné

NOTE Une structure en mosaïque composée de polygones ou de polyèdres réguliers isométriques est dite «périodique». Si elle se compose de polygones (ou polyèdres) réguliers, mais non isométriques, elle est dite «quasi périodique». Sinon, la structure en mosaïque est apériodique.

EXEMPLES Les Figures 11, 13, 20 et 22 de la présente Norme internationale montrent des exemples graphiques de structures en mosaïque.

**4.1.40****polygone de Thiessen**

polygone qui contient un point dans un ensemble de **points** sur un plan, de manière à inclure toutes les **positions directes** qui sont plus proches de ce point que de tout autre point de l'ensemble

**4.1.41****dimension topologique**

nombre minimal de variables libres nécessaires pour distinguer les unes des autres des **positions directes** proches à l'intérieur d'un même **objet géométrique**

[ISO 19107:2003]

**4.1.42****réseau irrégulier de triangles****structure en mosaïque composée de triangles****4.1.43****vecteur**

grandeur caractérisée par une direction et une amplitude

NOTE Un segment de droite orienté représente un vecteur si la longueur et la direction de ce segment sont égales à l'amplitude et à la direction du vecteur. Le terme «données vectorielles» se réfère aux données représentant la configuration spatiale des entités comme ensemble de segments de droite orienté.

**4.2 Abréviations**

SIG Système d'information géographique

TIN Triangulated Irregular Network (réseau irrégulier de triangles)

UML Unified Modelling Language (langage de modélisation unifié)

**4.3 Notation**

Le schéma conceptuel, spécifié par la présente Norme internationale, est décrit à l'aide du langage de modélisation unifié (UML)<sup>[4]</sup>, suivant les recommandations de l'ISO/TS 19103. L'Annexe B décrit, quant à elle, la notation UML, telle qu'elle est utilisée dans la présente Norme internationale.

Plusieurs éléments du modèle utilisés dans ce schéma sont définis dans d'autres Normes internationales développées par l'ISO/TC 211. Par convention, dans l'ISO/TC 211, les noms des classes UML, à l'exception des classes relatives aux types de données élémentaires, comportent un préfixe de deux lettres permettant d'identifier la norme ainsi que le «package UML» dans lequel la classe est définie. Les classes UML définies par la présente Norme internationale comportent le préfixe de deux lettres «CV». Le Tableau 2 répertorie les autres normes et «packages» dans lesquels les classes UML utilisées dans la présente Norme internationale ont été définies.

**Tableau 2 — Sources des classes UML définies extérieurement**

Préfixe	Norme internationale	«Package»
EX	ISO 19115	Plage
GF	ISO 19109	Modèle sémantique
GM	ISO 19107	Géométrie
SC	ISO 19111	Coordonnées spatiales
TM	ISO 19108	Schéma temporel

## 5 Caractéristiques fondamentales des couvertures

### 5.1 Contexte des couvertures

#### 5.1.1 Généralités

Une couverture est une entité qui associe des positions dans un espace délimité (son domaine) à des valeurs attributaires d'une entité (sa plage). En d'autres termes, une couverture est à la fois une entité et une fonction. Les exemples incluent l'image matricielle, la superposition de polygones ou bien le modèle numérique d'altitude.

Une couverture peut représenter une seule entité ou un ensemble d'entités.

#### 5.1.2 Domaine d'une couverture

Un domaine de couverture se compose d'un ensemble d'objets géométriques qui se définit en termes de positions directes. Il peut être étendu à toutes les positions directes à l'intérieur de l'enveloppe convexe de cet ensemble d'objets géométriques. Les positions directes sont associées à un système de référence spatial ou temporel par coordonnées. Les ensembles de points, de grilles, de collections de rectangles fermés et autres collections d'objets géométriques constituent les domaines les plus couramment utilisés. Le domaine peut être entièrement subdivisé en objets géométriques et, par là même, former une structure en mosaïque, de type grille ou TIN. Les ensembles de points et autres ensembles d'objets géométriques non adjacents ne forment pas de structures en mosaïque. Les sous-types de couverture peuvent être définis selon leurs domaines.

Les domaines de couverture diffèrent tant par la dimension des coordonnées de l'espace dans lequel ils s'inscrivent, que par la dimension topologique des objets géométriques qu'ils contiennent. Les objets géométriques qui constituent un domaine ne peuvent donc pas présenter de dimension topologique supérieure à celle des coordonnées du domaine. Un domaine 3D de coordonnées peut se composer de points, de courbes, de surfaces ou bien de solides; un domaine 2D de coordonnées ne peut, quant à lui, se composer que de points, de courbes ou bien de surfaces. L'ISO 19107:2003 définit un nombre d'objets géométriques (sous-types de la classe GM\_Object UML) destinés à être utilisés pour la description des entités. Un grand nombre de ces objets géométriques peuvent permettre de définir les domaines pour les couvertures. De plus, l'ISO 19108:2002 définit les TM\_GeometricPrimitives qui peuvent être également utilisées pour définir les domaines des couvertures.

En règle générale, les objets géométriques qui constituent le domaine d'une couverture sont disjoints; cependant, la présente Norme internationale permet à un domaine de couverture de comporter des objets géométriques se chevauchant.

#### 5.1.3 Plage couverte

La plage couverte est un ensemble de valeurs attributaires d'une entité. Elle peut être un ensemble fini ou transfini. Les couvertures modélisent souvent de nombreuses fonctions associées partageant le même domaine. Ainsi, l'ensemble de valeurs est représenté comme une collection d'enregistrements présentant un schéma commun.

**EXEMPLE** Une couverture pourrait attribuer à chaque position directe dans un pays, la température, la pression, l'humidité et la vitesse du vent à midi, le jour, considéré en ce point. La couverture établit une correspondance entre toutes les positions directes du pays et un enregistrement composé de quatre champs distincts.

Une valeur attributive d'une entité peut provenir de tout type de données. Toutefois, l'évaluation d'une couverture continue est souvent implémentée au moyen de méthodes d'interpolation dont l'application se limite à des nombres ou à des vecteurs. D'autres types de données sont presque toujours associés à des couvertures discrètes.

Soit un enregistrement obtenu à partir de la plage couverte, l'évaluation inverse correspond au calcul et à l'exposition d'un ensemble d'objets géométriques associé à des valeurs spécifiques des attributs. L'évaluation inverse peut restituer de nombreux objets géométriques associés à une seule valeur attributaire d'une entité.

**EXEMPLE** L'évaluation inverse est utilisée pour l'extraction de niveaux à partir d'une couverture réalisée en altitude et pour l'extraction des sites sensibles dans une image.

#### 5.1.4 Couvertures discrètes et continues

Il existe deux types de couvertures. Une couverture discrète comprend un domaine qui se compose d'un ensemble fini d'objets géométriques et de positions directes contenues dans ces objets géométriques. Une couverture discrète établit une correspondance entre chaque objet géométrique et un seul enregistrement de valeurs attributaires d'une entité. L'objet géométrique et son enregistrement afférent forment une paire de valeurs géométriques. Une couverture discrète représente, par conséquent, une fonction discrète ou une fonction échelon par opposition à une couverture continue. Les fonctions discrètes peuvent être explicitement énumérées en tant que paires (entrée, sortie). Une couverture discrète peut être représentée sous forme de collection de paires ordonnées de variables indépendantes et dépendantes. Chaque variable indépendante est un objet géométrique et chaque variable dépendante est un enregistrement de valeurs attributaires d'une entité.

**EXEMPLE** Une couverture qui établit une correspondance entre un ensemble de polygones et le type de sol de chacun d'entre eux illustre la notion de couverture discrète.

Une couverture continue comporte un domaine qui se compose d'un ensemble de positions directes dans un espace de coordonnées. Une couverture continue établit une correspondance entre des positions directes et des enregistrements de valeurs.

**EXEMPLE** Soit une couverture qui établit une correspondance entre les positions directes de San Diego en affichant leurs températures à midi. Le domaine et la page couverts peuvent tolérer un nombre infini de valeurs différentes. Cette couverture continue serait associée à une couverture discrète qui conserve les valeurs de température observées dans diverses stations météorologiques.

Une couverture continue ne peut se composer que d'un ensemble de positions directes délimitées dans l'espace, mais transfinies, ainsi que d'une fonction mathématique qui met en relation la position directe avec la valeur attributaire d'une entité. Il s'agit d'une «couverture analytique».

**EXEMPLE** Une surface présentant une tendance statistique qui met en relation une position par rapport au centre de la ville constitue un bon exemple de couverture continue.

Plus fréquemment, le domaine d'une couverture continue se compose de positions directes dans l'union ou dans l'enveloppe convexe d'un ensemble fini d'objets géométriques; il est spécifié par cette collection. Dans la plupart des cas, une couverture continue est également associée à une couverture discrète qui fournit un ensemble de valeurs de contrôle destiné à être utilisé comme une base permettant l'évaluation de la couverture continue. L'évaluation de la couverture continue en d'autres positions directes est effectuée par interpolation entre les paires de valeurs géométriques de l'ensemble de contrôle. Elle dépend souvent d'objets géométriques supplémentaires construits à partir des objets géométriques existant dans l'ensemble de contrôle; ces objets supplémentaires sont typiquement de dimension topologique supérieure à celle des objets de contrôle. Dans la présente Norme internationale, ces objets sont appelés «objets de valeur issus de la géométrie». Un objet de valeur issu de la géométrie est un objet géométrique dont l'ensemble de paires de valeur géométriques fournit le contrôle pour la construction de l'objet géométrique et pour l'évaluation de la couverture à des positions directes à l'intérieur de l'objet géométrique.

**EXEMPLE** L'évaluation d'une structure triangulaire implique l'interpolation de valeurs dans un triangle composé de trois paires de valeurs de point voisins.

## 5.2 Schéma de couverture

Le schéma de couverture est organisé selon sept «packages» comportant des dépendances intra«package» décrites à la Figure 1. Le «package» Coverage Core fait l'objet de cet article et chaque autre «package» est décrit dans un article différent, tel que présenté dans le Tableau 3.