
Information géographique — Schéma des entités mobiles

Geographic information — Schema for moving features

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19141:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>



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 19141:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

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
Web www.iso.org

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application.....	1
2 Conformité.....	2
2.1 Classes de conformité.....	2
2.2 Exigences	2
3 Références normatives	2
4 Termes, définitions et abréviations	3
4.1 Termes et définitions.....	3
4.2 Termes abrégés	6
5 Package — Entités mobiles	6
5.1 Sémantique.....	6
5.2 Structure du package	7
5.3 Hiérarchie des classes	7
6 Package – Types de géométrie	9
6.1 Sémantique du package.....	9
6.2 Type – MF_OneParamGeometry.....	10
6.3 Type – MF_TemporalGeometry	11
6.4 Type – MF_Trajectory.....	13
6.5 Type – MF_TemporalTrajectory.....	15
6.6 Classe – MF_PositionExpression	20
6.7 Type – MF_SecondaryOffset.....	20
6.8 Type – MF_MeasureFunction	21
7 Package – Géométrie de prisme	22
7.1 Structure du package	22
7.2 Liste des codes – MF_GlobalAxisName	23
7.3 Type – MF_LocalGeometry	25
7.4 Type – MF_PrismGeometry	27
7.5 Type – MF_RigidTemporalGeometry	28
7.6 Type – MF_RotationMatrix	29
7.7 Type – MF_TemporalOrientation.....	30
8 Entités mobiles dans les schémas d'application	31
8.1 Introduction	31
8.2 Représentation des caractéristiques spatiales des entités mobiles.....	31
8.3 Associations des entités mobiles	31
8.4 Opérations des entités mobiles	31
Annexe A (normative) Suite d'essais abstraite	32
Annexe B (informative) Notation UML.....	34
Annexe C (informative) Interpolation entre les orientations.....	40
Bibliographie	49

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 19141 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 211, *Information géographique/Géomatique*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19141:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>

Introduction

La présente Norme internationale spécifie un schéma conceptuel qui traite des entités mobiles, c'est-à-dire des entités dont les localisations changent avec le temps. Ce schéma comporte des classes, des attributs, des associations et des modes opératoires fournissant un cadre théorique commun qui peut être mis en œuvre pour prendre en charge divers champs d'application traitant des entités mobiles, notamment

- Location Based Services (services basés sur la localisation),
- Intelligent Transportation Systems (systèmes intelligents de transport),
- Tracking and navigation (suivi et navigation) (terre, mer, espace), et
- Modeling and simulation (modélisation et simulation).

Le schéma spécifie des mécanismes permettant de décrire le mouvement de translation et/ou de rotation de l'entité, sans tenir compte de la déformation de l'entité. Le schéma s'appuie sur le concept d'un ensemble de paramètres géométriques qui peut être considéré comme un ensemble de feuilles ou de trajectoires, où une feuille représente la géométrie de l'entité mobile à une valeur particulière du paramètre (par exemple un instant donné) et où une trajectoire est une courbe représentant le parcours d'un point dans la géométrie de l'entité mobile dans son déplacement par rapport au paramètre.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 19141:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19141:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>

Information géographique — Schéma des entités mobiles

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit une méthode permettant de décrire la géométrie d'une entité mobile se déplaçant comme un corps rigide. Ce type de déplacement présente les caractéristiques suivantes.

- a) L'entité se déplace à l'intérieur d'un domaine composé d'objets spatiaux conformément à l'ISO 19107.
- b) L'entité peut se déplacer le long d'un itinéraire planifié, mais elle peut s'en écarter.
- c) Le mouvement peut être influencé par les forces physiques, telles que les forces orbitale, de gravitation ou d'inertie.
- d) Le mouvement d'une entité peut influencer d'autres entités ou être influencé par elles, par exemple comme suit:
 - 1) L'entité mobile peut suivre un itinéraire prédéfini (tel qu'une route), pouvant faire partie d'un réseau, et peut modifier les itinéraires au niveau de points clés (par exemple arrêts de bus, points de cheminement).
 - 2) Deux ou plusieurs entités mobiles peuvent être «tirées» ensemble ou poussées séparément (par exemple un avion ravitaillé en vol, un prédateur ayant repéré et suivant sa proie, des groupes de réfugiés unissant leurs forces).
 - 3) Deux entités mobiles ou davantage peuvent être contraintes de conserver une relation spatiale donnée pendant une certaine période (par exemple tracteur et semi-remorque, convoi).

La présente Norme internationale ne régit pas d'autres types de changement en matière d'entité. Les changements non abordés sont par exemple les suivants:

- La déformation des entités.
- La succession de chaque entité ou leurs associations.
- La modification des attributs non spatiaux des entités.
- La représentation géométrique de l'entité ne peut pas être présente dans un complexe géométrique comportant des représentations géométriques d'autres entités, car cela impliquerait une mise à jour des représentations des autres entités en même temps que le déplacement de l'entité.

Étant donné que la présente Norme internationale couvre la description géométrique du déplacement de l'entité, elle ne spécifie pas un mécanisme consistant à décrire le mouvement des entités en termes d'identificateurs géographiques. Ce mécanisme est présenté en partie dans l'ISO 19133.

2 Conformité

2.1 Classes de conformité

2.1.1 Introduction

La présente Norme internationale spécifie quatre classes de conformité (Tableau 1). Elles se distinguent sur la base des critères suivants: objectif et niveau de complexité.

2.1.2 Objectif

La présente Norme internationale peut être utilisée dans le cadre de la prise en charge du transfert de données. Les opérations définies pour les objets ne revêtent aucune importance pour le transfert de données, qui exige uniquement des descriptions de l'état des objets au moment du transfert. Par conséquent, deux classes de conformité exigent uniquement la mise en œuvre d'attributs et d'associations des classes spécifiées dans le schéma. Les deux autres classes de conformité prennent en charge la mise en œuvre, orientée objet, de systèmes ou d'interfaces; ces classes exigent la mise en œuvre d'opérations ainsi que la mise en œuvre d'attributs et d'associations.

2.1.3 Complexité

De nombreuses applications n'ont pas besoin d'une description intégrale de la géométrie d'une entité, ni de son orientation à tout instant. Leurs exigences sont remplies par la description du mouvement d'un seul point de référence sur l'entité par le biais de sa trajectoire spécifiée à l'Article 6. Une paire de classes de conformité traite de ces applications simples.

D'autres applications ont besoin de connaître les positions à tout moment de tous les points ou un sous-ensemble important des points présents sur une entité mobile. Elles exigent la description complète fournie par la géométrie de prisme spécifiée à l'Article 7.

Tableau 1 — Classes de conformité

Complexité	Objectif	
	Transfert de données	Données avec opérations
Trajectoire	A.1.1	A.2.1
Géométrie de prisme	A.1.2	A.2.2

2.2 Exigences

Dans le respect de la présente Norme internationale, un schéma d'application doit répondre aux exigences de la suite d'essais abstraite décrite dans l'Annexe A.

3 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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, *Information géographique — Schéma de langage conceptuel*

ISO 19107, *Information géographique — Schéma spatial*

ISO 19108, *Information géographique — Schéma temporel*

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

ISO 19133, *Information géographique — Services basés sur la localisation — Suivi et navigation*

4 Termes, définitions et abréviations

4.1 Termes et définitions

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

4.1.1

représentation de base

(entités mobiles) représentation, utilisant des **vecteurs** d'ordonnée et d'origine locales, d'un **objet géométrique** à un moment donné précis

NOTE 1 Un objet géométrique rigide peut subir une translation ou une rotation, néanmoins il reste conforme à sa représentation de base.

NOTE 2 Les vecteurs d'ordonnée et d'origine locales mettent au point un système de coordonnées techniques de référence (ISO 19111), également appelé système de coordonnées locales euclidiennes ou système de coordonnées de cadre local.

4.1.2

courbe primitive géométrique

unidimensionnelle, représentant l'image continue d'une ligne

[ISO 19107:2003, définition 4.23]

NOTE La frontière d'une courbe correspond à l'ensemble des **points** à chaque extrémité de la courbe. Si la courbe est un cycle, les deux extrémités sont identiques, et la courbe (si elle est topologiquement fermée) est considérée comme n'ayant pas de frontière. Le premier point est appelé point de départ et le dernier point, point limite. La connectivité de la courbe est assurée par l'article «image continue d'une ligne». Un théorème topologique établit qu'une image continue d'un ensemble connecté est connectée.

4.1.3

système de référence par coordonnées de conception

système de coordonnées techniques de référence au sein duquel la **représentation de base** d'un objet mobile est spécifiée

4.1.4

entité

abstraction des phénomènes du monde réel

[ISO 19101:2002, définition 4,11]

NOTE Une entité peut survenir en tant que type ou instance. Le type ou l'instance d'entité doit être utilisé lorsque seul l'un des deux est prévu.

4.1.5

association d'éléments

relation qui lie les instances d'un type d'**entité** aux instances d'un type d'entité identique ou différent

[ISO 19110:2005, définition 4.2]

NOTE Les associations d'éléments comprennent l'ajout d'entités.

4.1.6

attribut de l'entité

propriété d'une **entité**

[ISO 19101:2002, définition 4.12]

4.1.7

opération d'entité

opération que toute instance d'un type d'**entité** peut réaliser

[ISO 19110:2005, définition 4.5]

4.1.8

foliation

ensemble de paramètres de géométries tel que chaque point du **prisme** de l'ensemble est compris dans une et seulement une **trajectoire** ainsi que dans une seule **feuille**

4.1.9

objet géométrique

objet spatial représentant un ensemble géométrique

[ISO 19107:2003, définition 4.47]

4.1.10

primitive géométrique

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

[ISO 19107:2003, définition 4.48]

NOTE Les primitives géométriques sont des objets non décomposés présentant des informations sur la configuration géométrique. Elles comportent des points, des courbes, des surfaces et des solides.

4.1.11

instant

primitive géométrique non dimensionnelle représentant la position dans le temps

[ISO 19108:2002, définition 4.1.17]

4.1.12

feuille

(ensemble de paramètres géométriques) géométrie à une valeur particulière du paramètre

4.1.13

service basé sur la localisation

LBS

service dont la prestation ou toute autre propriété dépend de la localisation du client au moment où il demande le service ou de tout autre élément, objet ou personne

[ISO 19133:2005, définition 4.11]

4.1.14

réseau

structure abstraite, composée d'un ensemble d'objets non dimensionnels, appelés jonctions, et d'un ensemble d'objets unidimensionnels, appelés liens, assurant la connexion entre les jonctions; chaque lien est associé à une jonction de départ (origine, source) et à une jonction finale (destination, réception)

[ISO 19133:2005, définition 4.17]

NOTE Le réseau est au centre des débats concernant le problème de navigation. Les réseaux constituent un ensemble de complexes topologiques unidimensionnels. Sous cet angle, les termes jonction et nœud topologique sont synonymes, à l'instar des termes lien et arête dirigée.

4.1.15**ensemble de paramètres géométriques**

fonction f issue d'un intervalle $t \in [a, b]$ de sorte que $f(t)$ soit une géométrie et que, pour chaque **point** $P \in f(a)$, il existe un ensemble de paramètres de points (appelé trajectoire de P), $P(t): [a, b] \rightarrow P(t)$, tel que $P(t) \in f(t)$

EXEMPLE Une courbe C avec des paramètres t constructifs est un ensemble de paramètres de points $c(t)$.

4.1.16**période**

primitive géométrique unidimensionnelle représentant la position dans le temps

[ISO 19108:2002, définition 4.1.27]

NOTE Une période est délimitée par deux **positions temporelles** différentes.

4.1.17**point**

primitive géométrique non dimensionnelle, représentant une position

[ISO 19107:2003, définition 4.61]

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

4.1.18**prisme**

(ensemble de paramètres de géométries) ensemble de points dans l'union des géométries (ou l'union des trajectoires) d'un **ensemble de paramètres de géométries**

NOTE Il s'agit d'une généralisation du concept d'un prisme géométrique qui est l'enveloppe convexe de deux polygones isométriques dans un espace 3D. De tels polyèdres peuvent être considérés comme une **foliation** de polygones isométriques.

4.1.19**système de coordonnées temporelles**

système de référence temporel fondé sur une échelle d'intervalles sur laquelle la distance est mesurée par un multiple d'une seule unité de durée

[ISO 19108:2002, définition 4.1.31]

4.1.20**position temporelle**

localisation par rapport à un **système de référence temporel**

[ISO 19108:2002, définition 4.1.34]

4.1.21**système de référence temporel**

système de référence par lequel le temps est mesuré

[ISO 19108:2002, définition 4.1.35]

4.1.22**trajectoire**

parcours d'un **point** mobile décrit par un ensemble de paramètres de points

4.1.23**vecteur**

quantité présentant aussi bien une direction qu'une amplitude

[ISO 19123:2005, définition 4.1.43]

4.2 Termes abrégés

CRS	Système de référence par coordonnées (ISO 19111)
SLERP	Interpolation linéaire sphérique
LRS	Système de référence linéaire (ISO 19133)
OCL	Langage de contrainte d'objet (ISO/CEI 19501)
UML	Langage de modélisation unifié (ISO/CEI 19501)

5 Package — Entités mobiles

5.1 Sémantique

Une entité mobile peut être modélisée par une combinaison de mouvements. Le mouvement global peut être exprimé par le parcours temporel ou la trajectoire d'un certain point de référence sur l'objet (l'«origine»), tel que son centre de gravité. Dès que la trajectoire de l'origine a été établie, la position le long de la trajectoire peut être décrite à l'aide d'un système de référence linéaire (défini dans l'ISO 19133). Le «paramétrage par longueur» pour les courbes (défini dans l'ISO 19107) peut être utilisé par une référence linéaire simple si aucune autre référence n'est disponible. La relation entre le temps (t) et la valeur mesurée (m) peut être représentée par le graphique de la fonction $t \rightarrow m$ dans un plan avec des coordonnées (t, m). Cette séparation de la géométrie du parcours et la fonction réelle «temps vers position» permettent à l'entité mobile d'être suivie le long de la géométrie existante.

La Figure 1 illustre les relations entre les concepts de foliation, de prisme, de trajectoire et de feuille. Dans cette illustration, un rectangle 2D se déplace et tourne. Chaque représentation du rectangle à un moment donné est une feuille. Le parcours tracé par chaque point angulaire du rectangle (et par chacun de ses autres points) est une trajectoire. L'ensemble de points contenus dans toutes les feuilles, ainsi que dans toutes les trajectoires, forment un prisme. L'ensemble de feuilles forme également une foliation.

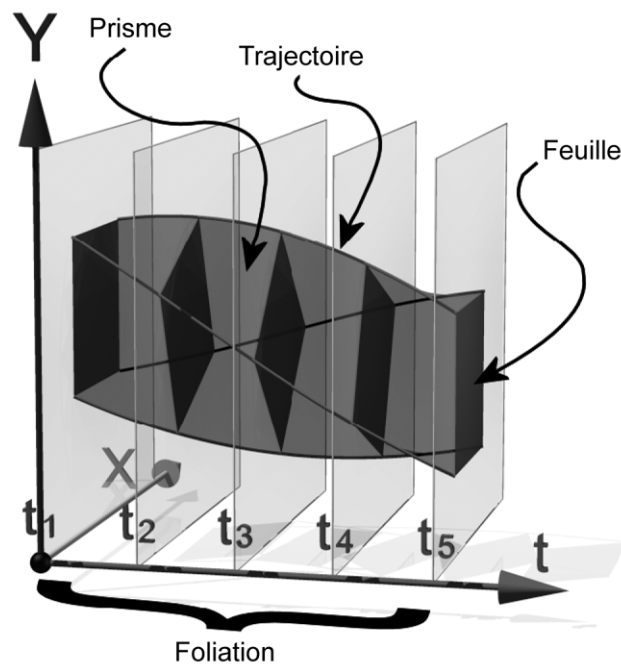


Figure 1 — Déplacement de l'entité comme foliation

Ces deux représentations objet, du parcours et de la position le long de ce parcours, fournissent la position générale de l'entité mobile. L'autre variable dans la description de la position de l'entité est la rotation par rapport au point de référence choisi. Pour le décrire, un système de coordonnées techniques locales est établi à l'aide du point de référence objet comme son origine. La géométrie de l'entité est décrite dans le système de coordonnées techniques et l'orientation de l'entité par rapport au monde réel est établie grâce à la correspondance des axes de coordonnées locaux et du système de coordonnées globales (CRS de la trajectoire du point de référence). La géométrie peut être donnée par une matrice établissant une correspondance entre les vecteurs unitaires du système de coordonnées local et les vecteurs compris dans l'ensemble du CRS.

Si les CRS local et global ont la même dimension, chaque point au sein du CRS local peut être tracé dans le temps à travers le CRS global, à l'aide de combinaisons des différentes correspondances. La correspondance s'étendrait du temps (t) jusqu'à la mesure (m) à une position sur le parcours du point de référence à l'aide du LRS. Ainsi, à l'aide de la matrice de rotation, le décalage mesuré à partir de ce point indique une position directe dans le CRS global.

Cela signifie que le «prisme» d'une entité mobile (défini par tous les points par lesquels passe une partie de l'entité) peut donc être représenté (et calculé quel que soit le degré de précision exigé) par un ensemble de trajectoires des points sur la représentation technique locale de la géométrie de l'entité. S'ils sont observés dans un système de coordonnées spatio-temporel en 4 dimensions, les points sur l'entité à des moments différents sont des points différents. En conséquence, l'aperçu du prisme (points sur les trajectoires complétés par une coordonnée de temps) est une foliation, c'est-à-dire qu'il existe une représentation complète et séparée de la géométrie de l'entité pour chaque temps donné (appelée «feuille»). Ces noms proviennent d'une métaphore 3D d'un livre, où chaque page ou feuille est une période de temps dans le «folio».

Cela peut prendre la forme d'une base pour une extension de la présente Norme internationale concernant les objets souples altérables. Chaque feuille de la foliation en 4D est une représentation séparée de l'objet; en mettant au point des méthodes de description du changement à travers le temps de la forme et du contour de l'entité, le mécanisme existant dans la présente Norme internationale peut être utilisé pour mettre ces représentations en position par rapport au système de coordonnées globales.

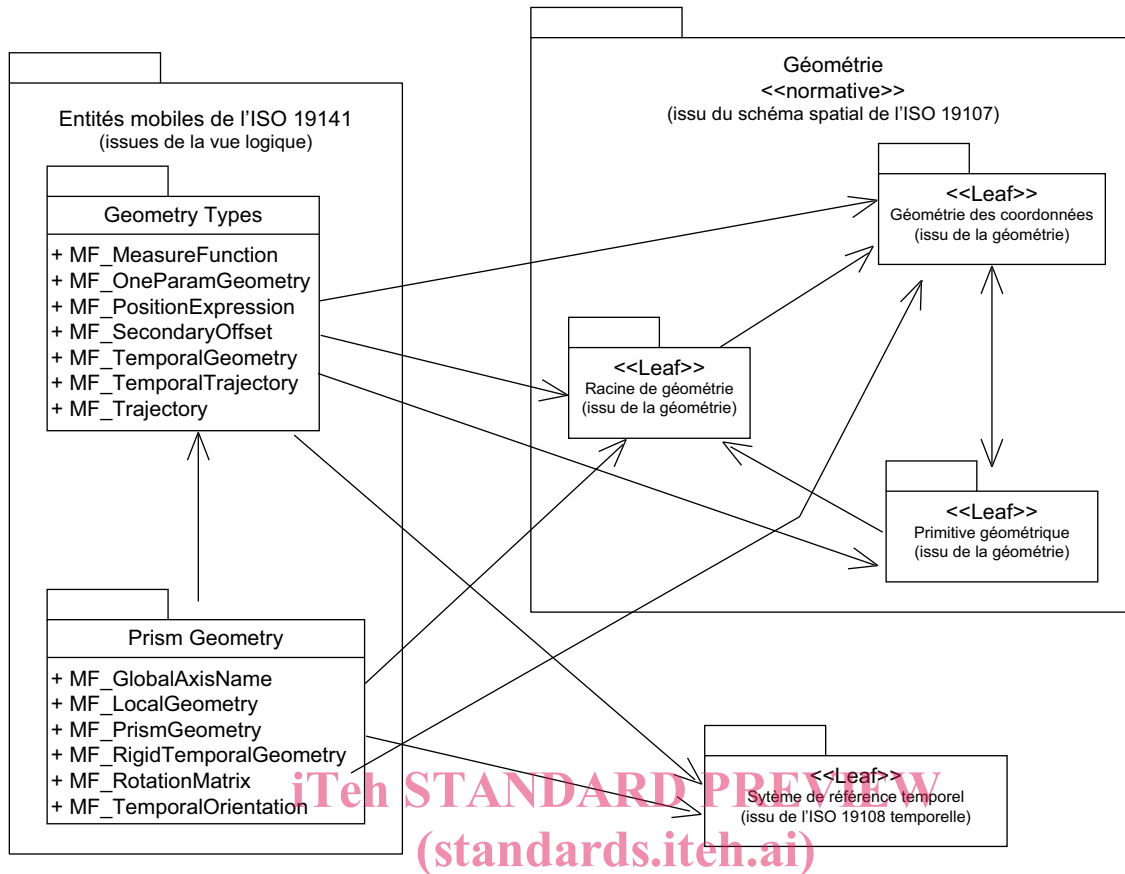
5.2 Structure du package

Le présent article présente un schéma conceptuel décrivant les entités mobiles spécifié au moyen du langage de modélisation unifiée (UML) [ISO/CEI 19501], en s'appuyant sur les indications de l'ISO/TS 19103. L'Annexe B décrit la notation UML utilisée dans la présente Norme internationale.

Ce schéma est présent dans les entités mobiles du package UML. Les noms de classes compris dans ce package portent le préfixe «MF_». Le package est subdivisé en deux sous-packages (Figure 2), Types de géométrie et Géométrie de prisme. Les classes de ces deux packages sont dérivées des classes comprises dans le package concernant la géométrie spécifiée dans l'ISO 19107. Les classes issues des packages types de base [ISO/TS 19103], géométrie [ISO 19107], objets temporels, et système de référence temporelle [ISO 19108] sont utilisées comme types de données dans le schéma.

5.3 Hiérarchie des classes

Les classes du schéma des entités mobiles constituent une hiérarchie d'héritage dont la source provient des classes GM_Object et GM_Curve spécifiées dans l'ISO 19107 (Figure 3). Ainsi, les sous-classes propres à ce schéma peuvent être utilisées comme attributs d'entité conformes au modèle sémantique indiqué dans l'ISO 19109. Le deuxième niveau de la hiérarchie se compose d'un ensemble de classes décrivant une géométrie à un paramètre. On peut s'en servir pour décrire le mouvement d'une entité par rapport à toute variable individuelle telle que la pression, la température ou le temps. Le troisième niveau spécialise ces classes afin de décrire le déplacement dans le temps. Les classes sont entièrement spécifiées dans les Articles 6 et 7.



ISO 19141:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/78042f05-8434-422d-b770-e5cc3c5c1cfd/iso-19141-2008>

Figure 2 — Package d'entité mobile

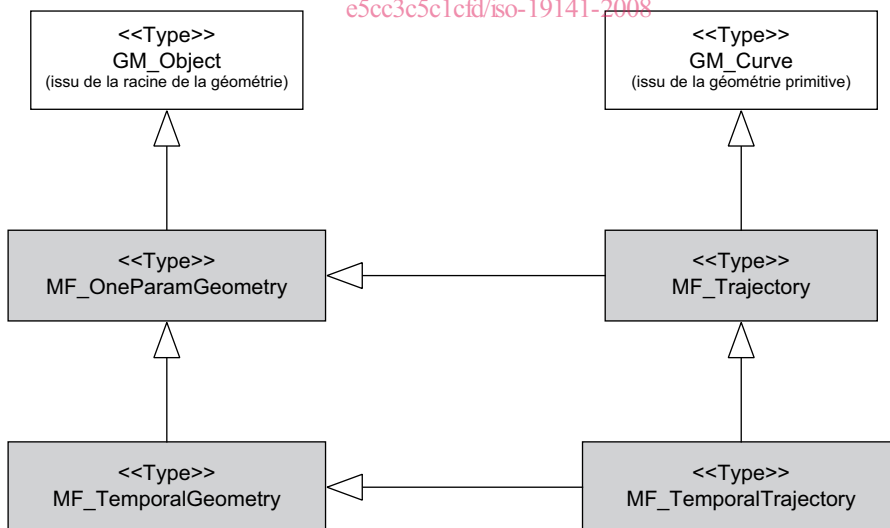


Figure 3 — Composants du package des types de géométrie

6 Package – Types de géométrie

6.1 Sémantique du package

Le package types de géométries englobe sept types. Deux classes – MF_OneParamGeometry et MF_Trajectory – spécifient des types de géométrie à un paramètre basés sur les objets géométriques indiqués dans l'ISO 19107 (voir la Figure 3). Deux autres classes – MF_TemporalGeometry et MF_TemporalTrajectory – spécialisent les premières classes afin d'indiquer un ensemble de paramètres géométriques unique dans lequel le paramètre est le temps. Les trois autres classes – MF_MeasureFunction, MF_SecondaryOffset et MF_PositionExpression (Figure 4) – sont utilisées pour étendre les concepts de systèmes de référence linéaire spécifiés dans l'ISO 19133. La description du mouvement en termes d'identifiants géographiques n'entre pas dans le domaine d'application, mais est en partie traitée dans l'ISO 19133.

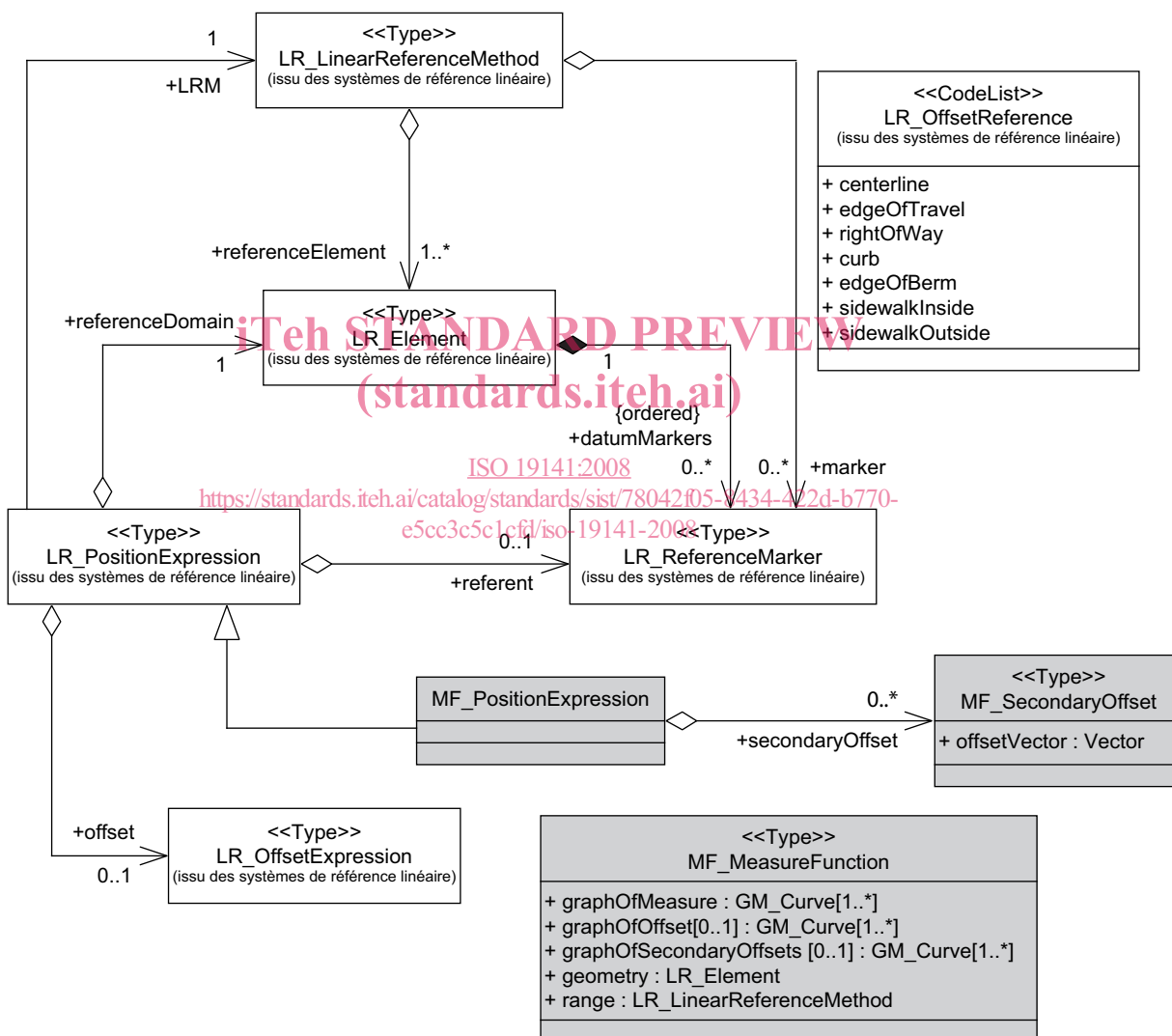


Figure 4 — Utilisation du système de référence linéaire par les entités mobiles