

NORME ISO  
INTERNATIONALE 25178-72

Première édition  
2017-05

---

---

**Spécification géométrique des  
produits (GPS) — État de surface:  
Surfacique —**

**Partie 72:  
Format de fichier XML x3p**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal —  
Part 72: XML file format x3p*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 25178-72:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017>



Numéro de référence  
ISO 25178-72:2017(F)

© ISO 2017

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

ISO 25178-72:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4 Exigences</b> .....	<b>4</b>
4.1 Unités.....	4
4.2 Valeur de décalage recommandée.....	4
<b>5 Format de fichier x3p</b> .....	<b>4</b>
5.1 Généralités.....	4
5.2 Extension du nom de fichier.....	4
5.3 Contenu minimal d'un conteneur zip.....	4
5.4 Contenu facultatif d'un conteneur zip.....	5
5.4.1 Généralités.....	5
5.4.2 Coordonnées codées binaires.....	5
5.4.3 Masque de validité.....	5
5.4.4 Extensions spécifiques du fournisseur.....	5
5.5 Contenu et format de main.xml.....	5
5.5.1 Généralités.....	5
5.5.2 Enregistrements principaux.....	6
5.5.3 Enregistrement1: Définitions des entêtes, types de données, et axes.....	6
5.5.4 Enregistrement2: Métadonnées.....	9
5.5.5 Enregistrement3: Données des points en 3D.....	11
5.5.6 Enregistrement4: informations de somme pour la vérification.....	15
5.5.7 Extensions spécifiques du fournisseur.....	15
<b>Annexe A (informative) Format de fichier XML</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe B (informative) Exemple de fichier main.xml</b> .....	<b>21</b>
<b>Annexe C (informative) Relation avec la matrice GPS</b> .....	<b>23</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>25</b>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

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. 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](http://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/foreword.html](http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 25178 se trouve sur le site internet de l'ISO.

## Introduction

Le présent document traite de la spécification géométrique des produits (GPS) et est à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Elle influence le maillon 6 de la chaîne de normes concernant l'état de surface.

Le modèle de matrice ISO/GPS donné dans l'ISO 14638 donne une vue d'ensemble du système ISO/GPS dont le présent document fait partie. Les principes fondamentaux du système ISO/GPS donnés dans l'ISO 8015 s'appliquent au présent document et les règles de décision par défaut données dans l'ISO 14253-1 s'appliquent aux spécifications faites conformément au présent document, sauf indication contraire.

Pour de plus amples informations sur la relation du présent document avec les autres normes et le modèle de matrice GPS, voir l'[Annexe C](#).

Le format x3p était utilisé dans l'industrie et le milieu universitaire avant la création du présent document. Le format de fichier x3p tel que défini dans le présent document a été élaboré d'après les définitions données dans l'ISO 5436-2. Le consortium openGPS®<sup>1)</sup> propose la mise en œuvre logicielle gratuite et en code source ouvert de ce format de fichier afin d'éviter les incohérences inévitables en cas de mises en œuvre multi-proprétaires.

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

[ISO 25178-72:2017](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017>

---

1) openGPS® est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

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

[ISO 25178-72:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017>

# Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Surfacique —

## Partie 72: Format de fichier XML x3p

### 1 Domaine d'application

Le présent document définit le format de fichier XML x3p pour le stockage et l'échange des données de topographie et de profils.

### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 25178-600<sup>2)</sup>, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: surfacique — Partie 600: Caractéristiques métrologiques pour les méthodes de mesure par topographie surfacique*

### 3 Termes et définitions

ISO 25178-72:2017

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 25178-600 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### conteneur zip

format de fichier pouvant être utilisé comme conteneur de plusieurs fichiers et dossiers, supportant également la compression du contenu stocké

Note 1 à l'article: La description du format de fichier est dans le domaine public<sup>[1]</sup>.

#### 3.2

##### md5

méthode permettant de calculer une somme pour la vérification binaire unique de 16 octets afin de contrôler l'intégrité des fichiers

Note 1 à l'article: La valeur binaire est généralement représentée par 32 chiffres hexadécimaux.

Note 2 à l'article: Voir la Référence [2].

2) En préparation. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 25178-600.

### 3.3

#### **int16**

représentation sur 2 octets d'un entier signé

Note 1 à l'article: Le type int16 a une valeur minimale de  $-32\,768$  et une valeur maximale de  $32\,767$ .

Note 2 à l'article: Les octets les moins significatifs sont stockés dans des adresses mémoire inférieures à celles dans lesquelles sont stockés les octets les plus significatifs.

### 3.4

#### **int32**

représentation sur 4 octets d'un entier signé

Note 1 à l'article: Le type int32 a une valeur minimale de  $-2\,147\,483\,648$  et une valeur maximale de  $2\,147\,483\,647$ .

Note 2 à l'article: Les octets les moins significatifs sont stockés dans des adresses mémoire inférieures à celles dans lesquelles sont stockés les octets les plus significatifs.

### 3.5

#### **flottant32**

représentation sur 4 octets d'un nombre à virgule flottante conformément à l'IEEE 754

Note 1 à l'article: Le type flottant32 a une valeur minimale de  $-2^{128}$  et une valeur maximale de  $2^{128}$ . Le plus petit nombre positif qui peut être représenté est  $2^{-126}$ .

Note 2 à l'article: La représentation ASCII est un nombre à virgule flottante signé composé de 8 chiffres et un exposant signé à deux chiffres situé dans la plage  $[-38..+38]$ .

Note 3 à l'article: Les octets les moins significatifs sont stockés dans des adresses mémoire inférieures à celles dans lesquelles sont stockés les octets les plus significatifs.

### 3.6

#### **flottant64**

représentation sur 8 octets d'un nombre à virgule flottante conformément à l'IEEE 754

Note 1 à l'article: Le type flottant64 a une valeur minimale de  $-2^{1024}$  et une valeur maximale de  $+2^{1024}$ . Le plus petit nombre positif qui peut être représenté est  $2^{-1022}$ .

Note 2 à l'article: La représentation ASCII est un nombre à virgule flottante composé de 16 chiffres et un exposant signé à trois chiffres situé dans la plage  $[-308..+308]$ .

Note 3 à l'article: Les octets les moins significatifs sont stockés dans des adresses mémoire inférieures à celles dans lesquelles sont stockés les octets les plus significatifs.

### 3.7

#### **pas un nombre**

##### **NaN**

valeur spéciale à virgule flottante définie dans l'IEEE 754 spécifiant un nombre qui n'est pas calculable

Note 1 à l'article: Certaines mises en œuvre en virgule flottante définissent plus d'une valeur pour *NaN* afin de faire la distinction entre les *Quiet NaN* et les *Signaling NaN*. Dans ce cas, le *Quiet NaN* est privilégié.

Note 2 à l'article: Toutes les opérations mathématiques incorporant une valeur *NaN* ont pour résultat *NaN*. Par conséquent, toutes les comparaisons avec une valeur *NaN* conduisent à une "inégalité". Cela est particulièrement vrai pour la comparaison d'égalité de deux valeurs *NaN*.

### 3.8

#### **élément**

balise de début suivie d'une valeur de donnée suivie d'une balise de fin

EXEMPLE 1 Un élément nommé «exemple» comprenant une balise de début et une balise de fin serait mis en œuvre comme suit:

<exemple>contenu de l'élément</exemple>

EXEMPLE 2 Un élément vide nommé «exemple» serait mis en œuvre comme suit:

<exemple/>

Note 1 à l'article: Un élément commence par une balise de début et se termine par une balise de fin. Autrement, un élément peut être constitué d'une balise vide unique. Le contenu de l'élément est compris entre les balises de début et de fin et peut contenir d'autres éléments.

### 3.9

#### langage de balisage extensible

##### XML

langage de codage électronique des documents

Note 1 à l'article: Le langage XML est une subdivision du langage SGML (voir la Référence [Z]).

### 3.10

#### localisateur uniforme de ressource

##### URL

chaîne de caractères permettant de localiser une ressource sur un réseau informatique ou sur un ordinateur local

EXEMPLE La spécification de l'adresse d'un site web sous la forme «<http://www.iso.org/>» est l'une des utilisations très connues de l'URL.

### 3.11

#### identifiant uniforme de ressource

##### URI

chaîne de caractères permettant d'identifier de manière unique un nom ou une ressource de manière hiérarchique

EXEMPLE Un URI pour le présent document pourrait être «[www.iso.org/ISO 25178 Part 72](http://www.iso.org/ISO_25178_Part_72)».

Note 1 à l'article: L'URL est la forme la plus courante d'URI. [www.iso.org/iso/25178-72-2017](http://www.iso.org/iso/25178-72-2017) est la forme la plus courante d'URI.

Note 2 à l'article: La relation entre une URI et une URL est similaire à la relation entre le nom d'une personne (URI) et son adresse (URL).

Note 3 à l'article: Pour créer une URI unique, la bonne pratique consiste à faire commencer l'URI par un nom de domaine qui a été enregistré au nom du propriétaire.

### 3.12

#### décalage

distance des données géométriques stockées par rapport à l'origine du système de coordonnées le long d'un axe de ce système

### 3.13

#### matrice de rotation

matrice 3×3 définissant la rotation de l'ensemble de données dans l'espace en 3D

Note 1 à l'article: Elle définit l'orientation du nuage de points stocké dans l'espace en 3D.

### 3.14

#### système de coordonnées global

système de coordonnées tridimensionnel dans lequel la position et l'orientation du nuage de points d'origine sont définies

### 3.15

#### système de coordonnées de visualisation

système de coordonnées tridimensionnel dans lequel les points en 3D sont définis

Note 1 à l'article: Dans le système de coordonnées de visualisation, la surface ou le nuage de points représenté(e) est généralement projetable le long d'une direction spatiale.

### 3.16

#### matrice de données

matrice uni-, bi- ou tridimensionnelle de points en 3D ayant une relation de voisinage définie

Note 1 à l'article: Chaque point en 3D a deux voisins le long de chaque dimension de la matrice. La matrice de données contient les coordonnées des points dans le système de coordonnées de visualisation

Note 2 à l'article: Dans la matrice de données, l'indice est décrit par les symboles  $u$ ,  $v$  et  $w$ .

Note 3 à l'article: Il convient de ne pas confondre les dimensions de la matrice de données avec les dimensions spatiales du système de coordonnées global ou du système de coordonnées de visualisation.

## 4 Exigences

### 4.1 Unités

Toutes les coordonnées doivent être spécifiées en mètres. Il est interdit d'utiliser d'autres unités. Les préfixes du SI ne doivent pas non plus être utilisés.

### 4.2 Valeur de décalage recommandée

Il convient de fixer le décalage sur une valeur faisant en sorte que le nuage de points stocké soit centré sur l'origine du système de coordonnées.

## 5 Format de fichier x3p

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 5.1 Généralités

Un fichier x3p est un conteneur zip contenant des données surfaciques et des données de profils. Il peut aussi bien être utilisé pour des nuages de points sans aucune topologie que pour des données de topographie projetables en 2½-D et pour des représentations topographiques multi-couches

NOTE Un format de conteneur général est décrit dans la Référence [5].

### 5.2 Extension du nom de fichier

Le nom d'un fichier stocké au format de données x3p doit se terminer par la chaîne «.x3p». Dans les systèmes de fichiers sensibles à la casse, la chaîne doit être saisie en lettres minuscules.

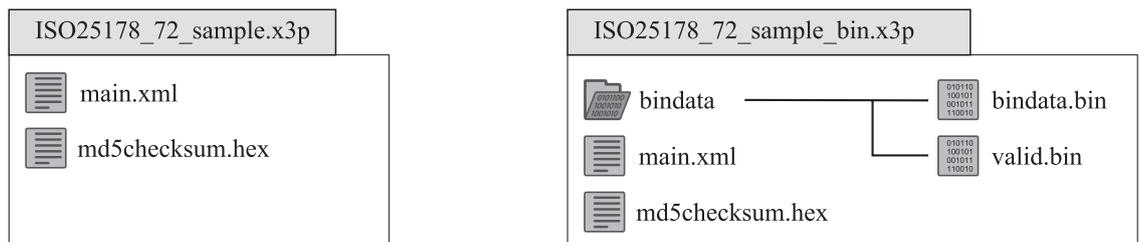
EXEMPLE 1 samplefile.x3p

EXEMPLE 2 longer\_filename example123.x3p

### 5.3 Contenu minimal d'un conteneur zip

Le conteneur zip représentant un fichier x3p doit contenir au minimum les fichiers «main.xml» et «md5checksum.hex» dans son répertoire racine, comme illustré à la [Figure 1 a\)](#).

EXEMPLE La [Figure 1 b\)](#) illustre un exemple plus complexe de contenu du conteneur zip.



- a) exemple avec des contenus minimaux d'un conteneur de fichier x3p, au format texte seul
- b) exemple avec des coordonnées codées binaires «bindata.bin» et une matrice de validité binaire «valid.bin»

Figure 1 — Exemples de conteneur x3p

## 5.4 Contenu facultatif d'un conteneur zip

### 5.4.1 Généralités

Le conteneur zip peut contenir davantage de fichiers en fonction du type et du codage des données stockées.

### 5.4.2 Coordonnées codées binaires

Pour stocker des coordonnées dans un fichier codé binaire, il convient de les placer dans un sous-répertoire nommé «bindata» et de nommer le fichier «bindata.bin».

NOTE La spécification d'un nom différent ne conduit pas à un fichier dysfonctionnel car le nom du chemin relatif menant à ce fichier est stocké dans main.xml.

### 5.4.3 Masque de validité

Pour stocker un masque de validité dans un fichier codé binaire, il convient de le placer dans un sous-répertoire nommé «bindata» et de nommer le fichier «valid.bin».

NOTE La spécification d'un nom différent ne conduit pas à un fichier dysfonctionnel car le nom du chemin relatif menant à ce fichier est stocké dans main.xml.

### 5.4.4 Extensions spécifiques du fournisseur

Des extensions spécifiques du fournisseur doivent être utilisées pour étendre le format x3p à un format de fichier personnalisé. Les extensions spécifiques du fournisseur peuvent utiliser tout type de fichier et tout nom de fichier, à l'exception des noms de fichiers définis en 5.3.

EXEMPLE Une extension spécifique du fournisseur pourrait être un fichier image nommé «photography\_of\_sample.jpg».

## 5.5 Contenu et format de main.xml

### 5.5.1 Généralités

La spécification exacte des structures de données XML utilisées dans main.xml est définie dans l'Annexe A. Ici, seuls le contenu des éléments et leur usage sont décrits.

### 5.5.2 Enregistrements principaux

Le fichier `main.xml` contient une séquence de quatre enregistrements principaux et une extension spécifique du fournisseur:

- Enregistrement1: en-tête, définitions des types de données et des axes (voir [5.5.3](#));
- Enregistrement2: enregistrement facultatif contenant les métadonnées du document (voir [5.5.4](#));
- Enregistrement3: les données (voir [5.5.5](#));
- Enregistrement4: somme pour la vérification md5 du document XML (voir [5.5.6](#));
- Extensions spécifiques du fournisseur (voir [5.5.7](#)).

### 5.5.3 Enregistrement1: Définitions des entêtes, types de données, et axes

#### 5.5.3.1 Révision

L'enregistrement `Revision` (Révision) doit contenir la chaîne «ISO 5436:2000».

NOTE Il ne s'agit pas d'une référence à l'ISO 5436. Il s'agit seulement d'une chaîne d'identification.

#### 5.5.3.2 ÉlémentType

##### 5.5.3.2.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

L'élément `FeatureType` (TypeÉlément) spécifie la classe des données en 3D stockées dans le fichier. Le contenu du type d'élément doit être l'une des chaînes suivantes: «PRF», «SUR», «PCL». Ces noms correspondent aux types d'éléments profil, surface et nuage de points.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/02ff0164-6a6d-440f-9e76-3b2d4425af98/iso-25178-72-2017>

##### 5.5.3.2.2 PRF – Profil

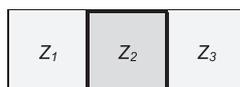
Les données en 3D dans le fichier `x3p` représentent un profil, c'est-à-dire une séquence linéaire de coordonnées en 3D. Les points sont stockés dans une matrice unidimensionnelle pour les profils à couche simple ou dans une matrice bidimensionnelle pour les profils multicouches. Chaque point a jusqu'à deux voisins pour un profil à couche simple ou jusqu'à quatre voisins pour un profil multicouches. Voir la [Figure 2](#).

Il faut s'assurer que la relation de voisinage de tous les points dans l'espace en 3D est la même que dans la matrice.

NOTE 1 Il convient de ne pas confondre l'indice  $u, v, w$  de la matrice de points en 3D avec les coordonnées en 3D  $x, y, z$ .

NOTE 2 Une matrice bidimensionnelle est utilisée pour les représentations de profils multicouches. Dans ce cas, l'indice de matrice  $w$  représente l'indice de la couche.

NOTE 3 Les coordonnées en 3D de tous les points d'un profil n'ont pas besoin de se trouver sur une droite dans l'espace en 3D. Le profil peut suivre une courbe quelconque dans l'espace.



#### Légende

$Z_u$  3D coordinates of point at matrix location coordonnées en 3D du point situé à l'emplacement de la matrice

NOTE Chaque point a jusqu'à deux voisins directs.

Figure 2 — Exemple de relation de voisinage d'un point en 3D dans un élément de type «PRF»