



**Norme
internationale**

ISO 16610-45

**Spécification géométrique des
produits (GPS) — Filtrage —**

Partie 45:

**Filtres de profil morphologiques :
Segmentation**

Geometrical product specifications (GPS) — Filtration —

Part 45: Morphological profile filters: Segmentation

**Première édition
2025-02**

[ISO 16610-45:2025](https://standards.iteh.ai/standards/iso-16610-45-2025)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b43f24d0-4510-4959-8829-f57eb3f2f38d/iso-16610-45-2025>

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 16610-45:2025](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/b43f24d0-4510-4959-8829-f57eb3f2f38d/iso-16610-45-2025)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/b43f24d0-4510-4959-8829-f57eb3f2f38d/iso-16610-45-2025>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
3.1 Termes relatifs aux éléments géométriques	1
3.2 Termes relatifs à la segmentation	3
3.3 Termes relatifs à l'élagage	6
3.4 Termes relatifs à la méthode des motifs	9
4 Détails relatifs à la segmentation	10
4.1 Généralités	10
4.2 Segmentation de base	10
4.3 Segmentation par ligne de partage des eaux avec élagage de Wolf	11
4.3.1 Généralités	11
4.3.2 Méthode de calcul pour la segmentation par ligne de partage des eaux avec élagage de Wolf	11
4.4 Segmentation par franchissement de ligne	12
4.4.1 Généralités	12
4.4.2 Méthode de calcul pour la segmentation par franchissement de ligne	12
5 Information générale	14
Annexe A (informative) Segmentation par franchissement de ligne pour déterminer les éléments de profil	15
Annexe B (informative) Autres informations sur la segmentation — Nombres hyperréels	21
Annexe C (informative) Relation avec le modèle de matrice de filtrage	23
Annexe D (informative) Schémas conceptuels	24
Annexe E (informative) Relation avec le modèle de matrice GPS	28
Bibliographie	29

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 290, *Spécification dimensionnelle et géométrique des produits, et vérification correspondante*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16610 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

Le présent document est une norme sur la spécification géométrique des produits (GPS) à considérer comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Elle influence les maillons C et E de normes dans la structure de la matrice GPS.

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

Pour de plus amples renseignements à propos du modèle de matrice de filtrage, voir l'[Annexe C](#).

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

Le présent document développe la terminologie et les concepts applicables à la segmentation de profils.

Le présent document va remplacer une partie de l'ISO 21920-2 comme document source pour la segmentation de profil. L'ISO 21920-2 est en révision et ses définitions seront alignées avec le présent document.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 16610-45:2025](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/b43f24d0-4510-4959-8829-f57eb3f2f38d/iso-16610-45-2025>

Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage —

Partie 45: Filtres de profil morphologiques : Segmentation

1 Domaine d'application

Le présent document définit la terminologie et développe les concepts applicables à la segmentation morphologique de profils. Il spécifie en particulier la méthode de segmentation par ligne de partage des eaux, la méthode d'élagage de Wolf et la méthode de franchissement de ligne. Le présent document suppose une surface continue.

2 Références normatives

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 16610-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Filtrage — Partie 1: Vue d'ensemble et concepts de base*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 16610-1:2015 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 Termes relatifs aux éléments géométriques

3.1.1

élément topographique

élément de type ligne ou ponctuel sur un profil

3.1.1.1

élément ligne

colline ou vallée

3.1.1.2

élément ponctuel

pic ou creux

3.1.2

pic

<segmentation par ligne de partage des eaux> point sur le profil qui est plus élevé que tous les autres points de son voisinage

Note 1 à l'article: La présence d'un plateau est possible en théorie. Dans ce cas, le pic est le point au milieu du plateau. Autrement, les techniques indiquées dans l'[Annexe B](#) peuvent être utilisées.

3.1.3

pic

<ligne de référence> point le plus élevé d'une colline (3.1.7)

Note 1 à l'article: La présence d'un plateau est possible en théorie. Dans ce cas, le pic est le point au milieu du plateau. Autrement, les techniques indiquées dans l'[Annexe B](#) peuvent être utilisées.

3.1.4

creux

<segmentation par ligne de partage des eaux> point sur le profil qui est moins élevé que tous les autres points de son voisinage

Note 1 à l'article: La présence d'un plateau est possible en théorie. Dans ce cas, le creux est le point au milieu du plateau. Autrement, les techniques indiquées dans l'[Annexe B](#) peuvent être utilisées.

3.1.5

creux

<ligne de référence> point le plus bas d'une vallée (3.1.9)

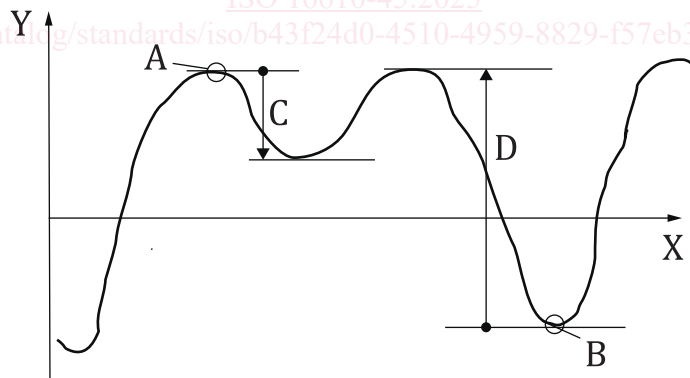
Note 1 à l'article: La présence d'un plateau est possible en théorie. Dans ce cas, le creux est le point au milieu du plateau. Autrement, les techniques indiquées dans l'[Annexe B](#) peuvent être utilisées.

3.1.6

colline

<segmentation par ligne de partage des eaux> région au voisinage d'un pic telle que toutes les trajectoires ascendantes maximales se terminent au pic

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).



Légende

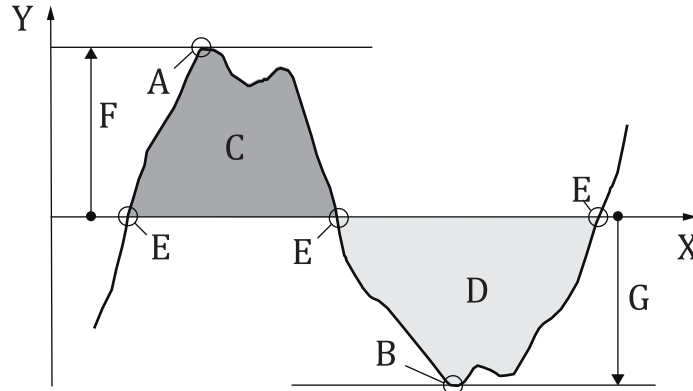
- X axe des X (ligne de référence)
- Y hauteur
- B creux
- C pic
- D hauteur locale de colline
- E profondeur locale de vallée

Figure 1 — Hauteur locale de colline et profondeur locale de vallée (segmentation par ligne de partage des eaux)

3.1.7 colline

<ligne de référence> dirigée vers l'extérieur (de la matière vers le milieu environnant), la partie contiguë du profil au-dessus de la ligne de référence comprise entre les deux points adjacents où les valeurs en ordonnées changent de signe

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).



Légende

X	axe des X (ligne de référence)	D	vallée
Y	hauteur	E	changement de signe des valeurs en ordonnées
A	pic	F	hauteur de pic
B	creux	G	profondeur de creux
C	colline		

Figure 2 — Hauteur de pic et profondeur de creux (ligne de référence)

3.1.8 vallée

<segmentation par ligne de partage des eaux> région au voisinage d'un creux de sorte que toutes les trajectoires descendantes maximales se terminent au creux

Note 1 à l'article: Voir [Figure 1](#).

3.1.9 vallée

<ligne de référence> dirigée vers l'intérieur (du milieu environnant vers la matière), la partie contiguë du profil au-dessous de la ligne de référence comprise entre les deux points adjacents où les valeurs en ordonnées changent de signe

Note 1 à l'article: Voir [Figure 2](#).

3.2 Termes relatifs à la segmentation

3.2.1 segmentation

<profil> méthode qui segmente un profil en éléments topographiques distincts

Note 1 à l'article: Dans le présent document, il y a deux types de segmentation:

- a) segmentation par ligne de partage des eaux (voir [4.3](#));
- b) segmentation par franchissement de ligne (voir [4.4](#)).

3.2.1.1

segmentation par ligne de partage des eaux

opération de filtrage qui décompose un profil dans l'espace en portions mutuellement exclusives de ce profil

3.2.1.2

segmentation par franchissement de ligne

opération basée sur les intersections de la ligne de référence avec un profil en conjonction avec un algorithme de combinaison, pour laisser un ensemble de segments significatifs

Note 1 à l'article: La segmentation par franchissement de ligne nécessite une discrimination de la hauteur (voir 3.3.6.2).

3.2.1.3

événement

<profil> portions de profil mutuellement exclusives dont l'union représente le profil

EXEMPLE Valeurs en ordonnées, motifs.

3.2.2

fonction de segmentation

<profil> fonction qui répartit un ensemble d'événements en deux ensembles distincts appelés respectivement les "événements significatifs" et les "événements non significatifs", et qui satisfait les trois propriétés de segmentation

Note 1 à l'article: Une description mathématique exhaustive de la fonction de segmentation et des trois propriétés de segmentation figure dans la Référence [8].

3.2.3

première propriété de segmentation

<profil> propriété par laquelle chaque événement est affecté à l'ensemble d'événements significatifs ou à l'ensemble d'événements non significatifs, et non aux deux ensembles à la fois

Note 1 à l'article: Cette propriété peut aussi être donnée comme une équation mathématique comme suit:

P1
$$\forall A \subseteq E, \Psi(A) \cup \Phi(A) = A \text{ et } \Psi(A) \cap \Phi(A) = \emptyset$$

où

- P1 est une première propriété de segmentation;
- E est l'ensemble de tous les événements;
- A est le sous-ensemble de E ;
- $\Psi(\cdot)$ associe les événements à l'ensemble des événements significatifs;
- $\Phi(\cdot)$ associe les événements à l'ensemble des événements non significatifs (voir Figure 3).

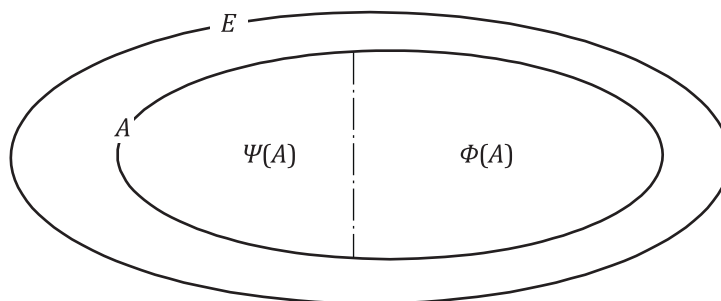


Figure 3 — Diagramme Venn de la première propriété de segmentation

Note 2 à l'article: (·), et à travers le présent document, le point est un emplacement pour tout ensemble d'événements.

3.2.4

deuxième propriété de segmentation

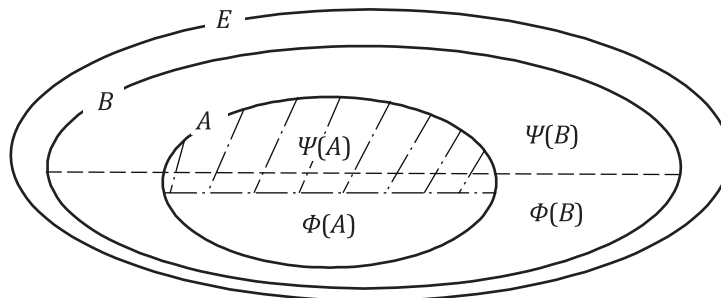
<profil> propriété par laquelle, si un événement significatif est retiré de l'ensemble des événements, alors les événements significatifs restants sont contenus dans le nouvel ensemble d'événements significatifs

Note 1 à l'article: Cette propriété peut aussi être donnée comme une équation mathématique comme suit:

P2
$$\forall A \subseteq B \subseteq E, \Phi(A) \subseteq \Phi(B)$$

où

- P2 est une deuxième propriété de segmentation;
- E est l'ensemble de tous les événements;
- A et B sont des sous-ensembles de E;
- $\Phi(.)$ associe les événements à l'ensemble des événements non significatifs (voir [Figure 4](#)).



NOTE Les zones ombrées sont les événements significatifs pour le sous-ensemble A.

Figure 4 — Diagramme Venn de la deuxième propriété de segmentation

3.2.5

troisième propriété de segmentation

<profil> propriété par laquelle, si un événement non significatif est retiré de l'ensemble des événements, alors le même ensemble d'événements significatifs est obtenu

Note 1 à l'article: Cette propriété peut aussi être donnée comme une équation mathématique comme suit:

P3
$$\forall A \subseteq B \subseteq E, \Psi(B) \subseteq A \Rightarrow \Psi(A) = \Psi(B)$$

où

- P3 est une troisième propriété de segmentation;
- E est l'ensemble de tous les événements;
- A et B sont des sous-ensembles de E;
- $\Psi(.)$ associe les événements à l'ensemble des événements significatifs (voir [Figure 5](#)).

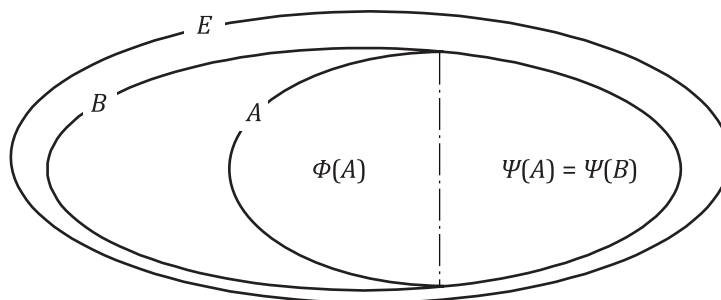


Figure 5 — Diagramme Venn de la troisième propriété de segmentation