

PR NF EN ISO 17450-3

Avant-projet de norme soumis à enquête publique jusqu'au :
20/08/2014

E04-001-3PR

Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 3: Éléments tolérancés
Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 3: Toleranced features

Informations complémentaires :

L'enquête publique est soumise sur la version française uniquement.

Si une réunion de dépouillement s'avère nécessaire, celle-ci sera confirmée ultérieurement par une invitation.

Résumé :

Dans le cadre des concepts généraux servant de base à l'élaboration d'un système GPS univoque, le présent document définit les éléments extraits des pièces pour représenter les éléments tolérancés. Ces éléments intégraux ou dérivés peuvent être des lignes, des points ou des surfaces. Le modèle pour la spécification et la vérification géométriques fait l'objet de la NF EN ISO 17450-1. Les concepts liés aux opérateurs et aux incertitudes font l'objet de la NF EN ISO 17450-2. Le présent document est une norme GPS fondamentale, dont la situation dans la matrice GPS est indiquée en Annexe A.

Mot de la Commission de Normalisation :

Ce projet a été soumis à l'enquête publique du 24/04/2014 au 10/07/2014, sur une version française ne correspondant pas à la version anglaise de référence. Cette nouvelle enquête est réalisée sur la version française à jour du document. Nous vous remercions pour vos commentaires éventuels et vous prions de nous excuser pour la gêne occasionnée. La figure 8 présente des difficultés d'affichage en ligne ; il est recommandé sur ce point de consulter la version téléchargeable au format PDF.

Norme française

NF EN ISO 17450-3

Indice de classement : E 04-001-3

ICS : 17.040.01

T1 Spécification géométrique des produits (GPS)

T2 Concepts généraux

T3 Partie 3 : Éléments tolérancés

E : Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 3: Toleranced features

D : Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 3: Tolerierte Geometrieelemente

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR.

Correspondance

La Norme européenne EN ISO 17450-3:2014 a le statut d'une norme française et reproduit intégralement la Norme internationale ISO 17450-3:2014

Résumé

Dans le cadre des concepts généraux servant de base à l'élaboration d'un système GPS univoque, le présent document définit les éléments extraits des pièces pour représenter les éléments tolérancés. Ces éléments intégraux ou dérivés peuvent être des lignes, des points ou des surfaces.

Le modèle pour la spécification et la vérification géométriques fait l'objet de la NF EN ISO 17450-1.

Les concepts liés aux opérateurs et aux incertitudes font l'objet de la NF EN ISO 17450-2.

Le présent document est une norme GPS fondamentale, dont la situation dans la matrice GPS est indiquée en Annexe A.

Descripteurs

Thésaurus International Technique :

Modifications

H:\Secteur4\Normes en cours\NF\E 04-001-3_NF EN ISO 17450-3\EP_NF EN ISO 17450-3_F.doc

Corrections

GPS - Spécification

UNM 08

GPS – Mesure

UNM 09

Membres de la commission de normalisation

Président : MME LORRIERE – M VINCENT

Secrétariat : MME YOBA-BAKOTO – MME CROS – M MENGOUCHI – UNM

M	BALLU	INSTITUT DE MECANIQUE ET D'INGENIERIE
M	BELLACICCO	ISMEP/SUPMECA
M	BLATEYRON	DIGITAL SURF (SYMOP)
M	BOURAHLA	ABW CONCEPT (SYMOP)
M	CHARPENTIER	INSTITUT DE MECANIQUE ET D'INGENIERIE
M	COHEN-SABBAN	STIL (SYMOP)
M	COLLOT	HEXAGON METROLOGY/TESA (SYMOP)
M	COMTE	SNECMA- SAFRAN GROUP
M	COQUET	CETIM
M	DERICKXSEN	CTDEC
M	DUCHIER	AIRBUS CIMPA (GIFAS)
MME	FAILLY	BLET MEASUREMENT GROUP (SYMOP)
M	FARGES	PSA PEUGEOT CITROEN
M	GONZALEZ	RENISHAW (SYMOP)
M	JEANNENOT	PSA PEUGEOT CITROEN
M	JULLIEN	HEXAGON METROLOGY (SYMOP)
M	LABARERE	RENAULT AUTOMOBILES
MME	LANGLOIS BERTRAND	AFNOR (LIAISON SFN)
M	LEFEBVRE	MITUTOYO (SYMOP)
M	LEROUGE	PSA PEUGEOT CITROEN
M	LEROY	PSA PEUGEOT CITROEN
MME	LORRIERE	SNECMA- SAFRAN GROUP (GIFAS)

Pr	MATHIEU	ENS CACHAN
M	MAUREL	PIMECA
M	MENIGAULT	BNACIER (LIAISON SFN)
M	MORETTI	ADES (SYMOP)
M	NAVELLO	AMETRA
MME	NAWROT	SYMOP
M	NICQUEVERT	POLYTECH SAVOIE/UNIVERSITE DE SAVOIE
MME	PELE	BNIF (LIAISON SFN)
M	PETIT	JENOPTIK (SYMOP)
M	PILLET	POLYTECH SAVOIE/UNIVERSITE DE SAVOIE
M	PIRES	TRESCAL
M	POSTEC	CARL ZEISS (SYMOP)
MME	RAMIREZ	AFNOR (LIAISON SFN)
M	RAYNAUD	INSA DE LYON - MIP2
M	SALGADO	LNE
M	SAMPER	POLYTECH SAVOIE/UNIVERSITE DE SAVOIE
M	THERON	METROLOGIA SERVICES
M	VAN HOECKE	SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
M	VILLE	AXE METROLOGIE (SYMOP)
M	VINCENT	CETIM

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 17450-3

ISO/TC 213

Secrétariat: DS

Début de vote:
2014-04-10

Vote clos le:
2014-09-05

Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux —

Partie 3: Éléments tolérancés

*Geometrical product specifications (GPS) — General concepts —
Part 3: Toleranced features*

ICS: 17.040.01

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

TRAITEMENT PARRALLÈLE ISO/CEN

Le présent projet a été élaboré dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et soumis selon le mode de collaboration **sous la direction de l'ISO**, tel que défini dans l'Accord de Vienne.

Le projet est par conséquent soumis en parallèle aux comités membres de l'ISO et aux comités membres du CEN pour enquête de cinq mois.

En cas d'acceptation de ce projet, un projet final, établi sur la base des observations reçues, sera soumis en parallèle à un vote d'approbation de deux mois au sein de l'ISO et à un vote formel au sein du CEN.

Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.



Numéro de référence
ISO/DIS 17450-3:2014(F)

© ISO 2014

Ce document est un projet de norme soumis à l'enquête publique.

Notice de droit d'auteur

Ce document de l'ISO est un projet de Norme internationale qui est protégé par les droits d'auteur de l'ISO. Sauf autorisé par les lois en matière de droits d'auteur du pays utilisateur, aucune partie de ce projet ISO ne peut être reproduite, enregistrée dans un système d'extraction ou transmise sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, les enregistrements ou autres, sans autorisation écrite préalable.

Les demandes d'autorisation de reproduction doivent être envoyées 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 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

Toute reproduction est soumise au paiement de droits ou à un contrat de licence.

Les contrevenants pourront être poursuivis.

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Généralités	2
5 Règles par défaut pour l'établissement d'un élément tolérancé	5
5.1 Élément intégral.....	5
5.1.1 Généralités	5
5.1.2 Ligne intégrale extraite	5
5.1.3 Point intégral extrait.....	6
5.1.4 Paire de points opposés	6
5.2 Élément médian	9
5.2.1 Généralités	9
5.2.2 Point médian	11
5.2.3 Centre associé en 3D	12
5.2.4 Centre associé en 2D	13
5.2.5 Ligne médiane	15
5.2.6 Surface médiane.....	17
Annexe A (informative) Relation avec la matrice GPS	19
A.1 Généralités	19
A.2 Information sur la présente norme et son utilisation	19
A.3 Situation dans la matrice GPS	19
Bibliographie.....	20

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 17450-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO 17450 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux* :

- *Partie 1 : Modèle pour la spécification et la vérification géométriques*
- *Partie 2 : Principes de base, spécifications, opérateurs, incertitudes et ambiguïtés*
- *Partie 3 : Éléments tolérancés*
- *Partie 4 : Caractéristiques géométriques*

Introduction

La présente partie de l'ISO 17450 est une norme traitant de la spécification géométrique des produits (GPS) et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO 14638). Elle influence tous les maillons de toutes les chaînes de normes de la matrice générale GPS.

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

Pour de plus amples informations sur la relation de la présente norme avec la matrice GPS, voir l'Annexe A.

Spécification géométrique des produits (GPS) — Concepts généraux — Partie 3: Eléments tolérancés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17450 donne les définitions par défaut pour les éléments (intégraux ou dérivés) extraits des pièces, qui sont des éléments tolérancés dans les spécifications GPS (spécifications dimensionnelles, géométriques, ou d'état de surface).

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives 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 4288, *Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Règles et procédures pour l'évaluation de l'état de surface*

ISO 5459, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Références spécifiées et systèmes de références spécifiées*

ISO 22432, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Éléments utilisés en spécification et vérification*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 25378 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

élément d'entrée

(caractéristique GPS) élément d'entrée

ensemble d'un ou plusieurs éléments issu(s) du modèle de la surface ou des surfaces réelles de la pièce qui peut être filtré, à partir duquel une caractéristique GPS est définie

[SOURCE ISO 25378:2011, définition 3.9.1]

Note 1 à l'article L'objet principal des éléments d'entrée dans les GPS est de faciliter les décisions de conformité aux tolérances. Définir une caractéristique à partir d'un élément géométrique peut avoir d'autres objets, mais pour simplifier le vocabulaire, le terme est générique et indépendant de l'objet.

Note 2 à l'article L'élément tolérancé est obtenu à partir de l'élément d'entrée primaire.

3.2

caractéristique GPS

caractéristique géométrique destinée à être normalisée correspondant à une microgéométrie ou à une macrogéométrie et qui peut être quantifiée

[SOURCE ISO 25378:2011, définition 3.9]

Note 1 à l'article Une caractéristique GPS est une caractéristique de base (une caractéristique intrinsèque ou une caractéristique de position ou d'orientation). La taille d'un élément traité est une caractéristique intrinsèque. La distance locale entre un élément traité et un élément de référence est une caractéristique de situation.

Note 2 à l'article Une caractéristique GPS est une caractéristique de taille, une caractéristique d'état de surface, une caractéristique de forme, une caractéristique d'orientation ou une caractéristique de position.

3.3
élément traité
élément géométrique ou courbe de variation considérés dans une caractéristique intrinsèque ou qui comporte l'écart le plus grand parmi les deux éléments considérés dans une caractéristique de situation

[SOURCE ISO 25378, définition 3.9.1.3]

3.4
élément-référence
élément géométrique ou courbe de variation qui comporte l'écart le plus petit parmi les deux éléments considérés dans la caractéristique de situation

[SOURCE ISO 25378:2011, définition 3.9.1.4]

3.5
paire de points opposés
collection de deux points établis simultanément, dont la séparation est une taille locale d'une entité dimensionnelle

3.6
entité tolérancée élémentaire
plus petite partie d'un élément géométrique complet pour laquelle une caractéristique GPS est définie

EXEMPLE 1 Pour une spécification de planéité sans restriction, une caractéristique GPS globale est définie pour l'élément intégral complet, qui est dans le cas présent une entité tolérancée élémentaire.

EXEMPLE 2 Pour une spécification de rectitude, une caractéristique GPS locale est définie pour chaque élément linéaire dans une direction donnée de l'élément intégral complet. Chacun de ces éléments linéaires est l'intersection entre un élément plan et l'élément intégral complet et constitue une entité tolérancée élémentaire. L'élément intégral complet est l'élément tolérancé.

3.7
élément tolérancé (complet)
ensemble d'un ou plusieurs éléments géométriques pour lesquels une caractéristique GPS globale est définie ou collection d'entités tolérancées élémentaires

Note 1 à l'article Un « élément tolérancé » sans qualificatif est un élément complet, et non un élément élémentaire.

Note 2 à l'article Un élément tolérancé est un ensemble d'éléments géométriques sur lequel une spécification GPS est définie.

4 Généralités

La présente partie de l'ISO 17450 définit les éléments géométriques par défaut utilisés pour définir les caractéristiques GPS.

Par défaut, l'élément intégral d'entrée est défini par une extraction d'un nombre infini de points de l'élément réel. En pratique, l'élément intégral extrait ne contient pas un nombre infini de points.

Pour toutes les caractéristiques GPS, l'élément intégral extrait est un élément filtré. Pour toutes les caractéristiques GPS, excepté les caractéristiques d'état de surface, le filtre par défaut est un filtre morphologique avec une sphère d'un diamètre de 3 mm en tant qu'élément de structure. Pour les caractéristiques d'état de surface, le filtre par défaut est donné dans l'ISO 4288.

Par défaut, l'élément d'entrée est un élément simple, voir l'ISO 22432.

Par défaut, une limite appartient aux deux éléments intégraux extraits simples adjacents.

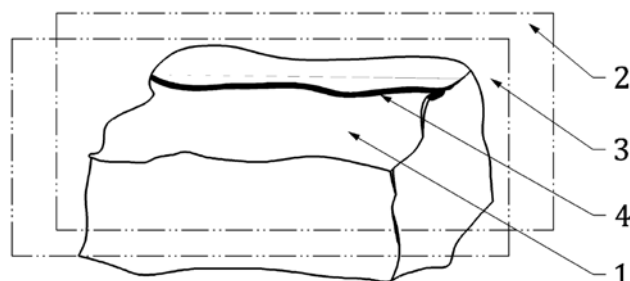
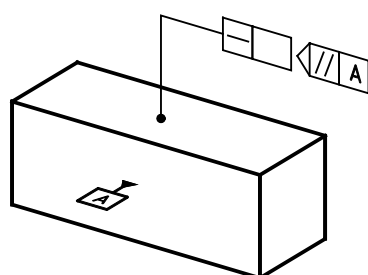
Par défaut, la limite entre deux éléments intégraux extraits adjacents est définie comme l'ensemble de points définis par l'intersection de :

- la ligne médiane entre les normales des éléments associés par le critère des moindres carrés ; et
- la pièce.

Si l'élément intégral extrait complet est une ligne, la ligne extraite complète est définie par l'intersection de l'élément de surface intégral extrait complet avec un élément d'intersection.

Par défaut, l'élément d'intersection est :

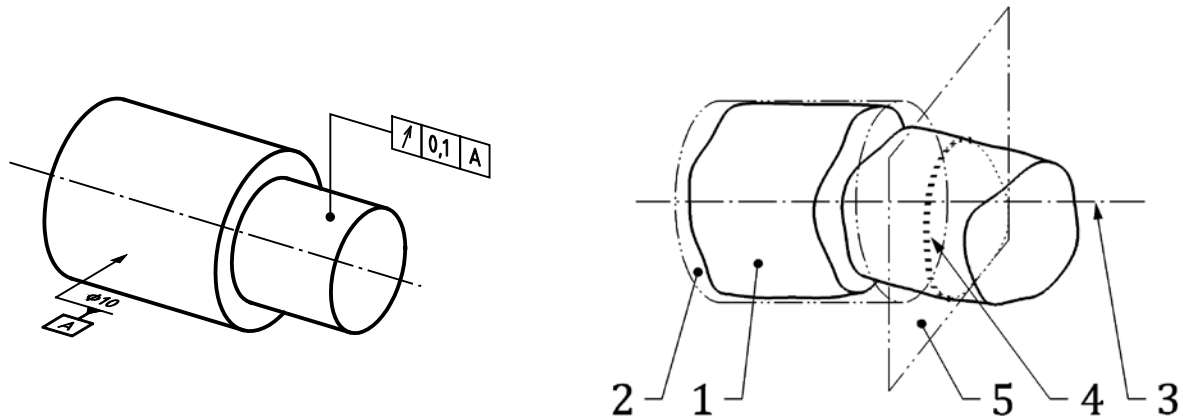
- pour une caractéristique de taille : le plan d'intersection est normal à l'élément de squelette de l'élément associé par le critère des moindres carrés ;
- pour une caractéristique de rectitude sur un élément intégral de révolution : le plan d'intersection est un plan contenant l'axe de l'élément associé ;
- pour une caractéristique de circularité : le plan d'intersection est un plan perpendiculaire à l'axe de l'élément associé par le critère des moindres carrés.



Légende

- 1 élément extrait complet
- 2 élément associé
- 3 plan d'intersection parallèle à la surface associée
- 4 ligne de section extraite complète

Figure 1 — Exemple de plan d'intersection

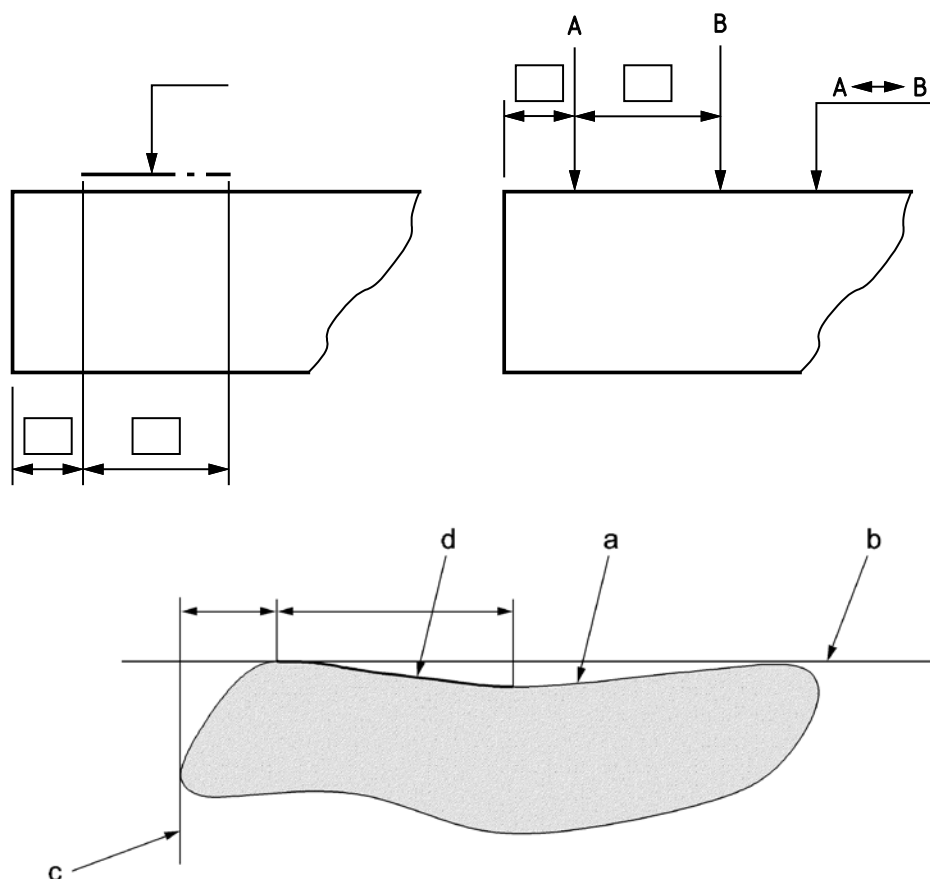


Légende

- 1 élément extrait complet
- 2 élément associé
- 3 élément de situation de l'élément associé
- 4 ligne de section extraite complète
- 5 plan d'intersection perpendiculaire à l'axe de l'élément associé

Figure 2 — Exemple de plan d'intersection contraint en direction et en orientation

Si l'élément d'entrée est un élément restreint, ses limites sont définies par les limites de l'élément simple avec d'autres éléments. La position nominale des limites de l'élément restreint doit être donnée dans la spécification. Les éléments à partir desquels les positions des limites sont définies sont globalement associés sans précedence entre eux, comme s'ils étaient une référence secondaire commune, l'élément complet de l'élément tolérancé étant la référence primaire, voir l'ISO 5459.



Légende

- a élément intégral extrait complet
- b élément intégral associé primaire
- c élément intégral associé secondaire, contrainte d'orientation par l'élément associé primaire
- d élément intégral extrait restreint

Figure 3 — Exemple d'identification d'une zone restreinte

5 Règles par défaut pour l'établissement d'un élément tolérancé

5.1 Élément intégral

5.1.1 Généralités

Par défaut l'élément tolérancé est l'élément intégral extrait complet.

L'élément tolérancé élémentaire peut être l'élément intégral complet, toute portion surfacique de celui-ci, toute ligne complète ou portion de ligne située dessus ou un ensemble de points extraits de celui-ci.

5.1.2 Ligne intégrale extraite

Une ligne intégrale extraite est définie par l'intersection de l'élément intégral non idéal et d'un élément d'intersection surfacique.

Si l'élément d'intersection n'est pas complètement immobilisé, un ensemble de lignes intégrales extraites est défini. Dans ce cas, chaque ligne intégrale extraite est un élément tolérancé élémentaire.

5.1.3 Point intégral extrait

Un point intégral extrait est défini par l'intersection de l'élément intégral non idéal et d'une ligne droite d'intersection.

Pour chaque point intégral extrait, la position de la ligne droite d'intersection doit être complètement fermée.

NOTE Si la position de la ligne droite d'intersection n'est pas complètement fermée, le résultat du processus n'est pas un point unique, mais une ligne intégrale extraite.

5.1.4 Paire de points opposés

Une paire de points opposés n'est définie que sur une entité dimensionnelle intégrale extraite.

Une paire de points opposés est définie par l'intersection d'une entité dimensionnelle intégrale non idéale avec un élément outil de type ligne droite.

Si l'intersection ne résulte pas en exactement deux points, une paire de points opposés n'est pas définie à cette position de l'élément outil.

Par défaut, une paire de points opposés est obtenue par la séquence d'opérations suivante :

- a) partition d'un élément d'entrée simple à partir du modèle non idéal de la surface ou de la surface réelle de la pièce ;
- b) reconstruction de la surface, si l'élément extrait ne contient pas un nombre infini de points ;
- c) filtrage de l'élément extrait.

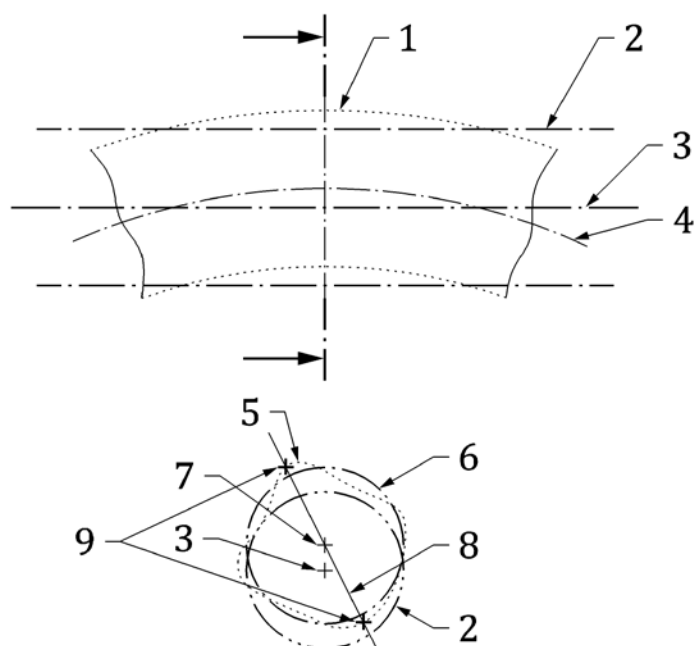
L'élément outil primaire est établi à partir de l'élément squelette de l'élément associé par le critère des moindres carrés total de l'élément d'entrée intégral réel (voir le Tableau 1).

La paire de points opposés est définie directement par l'intersection entre l'élément d'entrée et l'élément outil primaire, à moins qu'un élément outil secondaire ne soit nécessaire (voir le Tableau 1).

Si un élément outil secondaire est nécessaire, le premier élément outil définit un ensemble de lignes de section. Chaque élément outil secondaire est un élément associé à l'une de ces lignes de section. Chaque paire de points opposés est définie par l'intersection d'une ligne de section et de son élément outil secondaire.

Tableau 1 — Éléments outil pour la construction de paires de points opposés

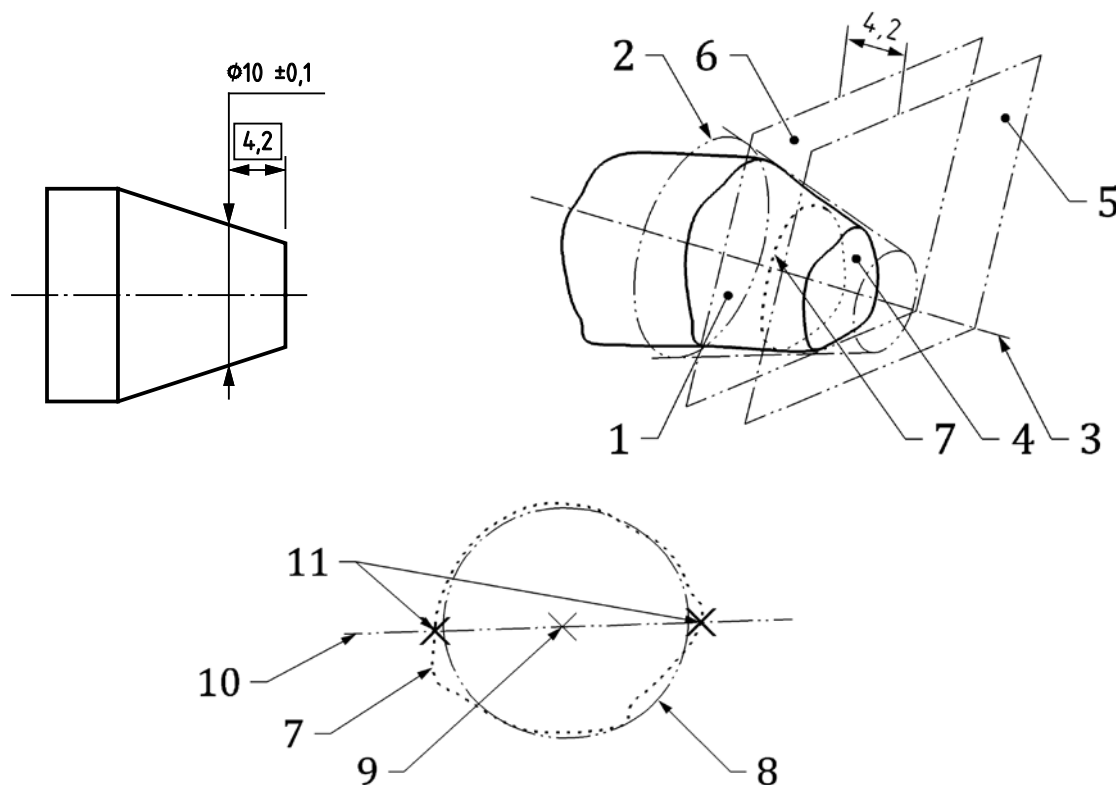
Type d'élément associé	Élément squelette de l'élément associé	Élément outil	Élément outil secondaire nécessaire
Sphère	Point	Une ligne droite passant par le point (orientation libre)	Non
Cylindre	Ligne droite	Plan perpendiculaire à la ligne squelette (position libre le long de l'axe)	Oui
Tore	Cercle		
Surface complexe	Segment d'une ligne		
Surface complexe	Segment d'une surface	Ligne droite perpendiculaire à la surface squelette (position libre le long de l'axe)	Oui
Deux plans parallèles	Plan	Ligne droite perpendiculaire au squelette (orientation établie et position libre)	Non
Deux cylindres coaxiaux	Cylindre		
Deux surfaces complexes équidistantes	Surface complexe		
Cercle	Point	Une ligne droite passant par le point (orientation libre)	Non
Ligne complexe	Segment de ligne		
Deux lignes droites parallèles	Ligne droite	Ligne droite perpendiculaire à la ligne squelette	
Deux lignes complexes équidistantes	Ligne complexe		



Légende

- 1 surface extraite
- 2 cylindre associé
- 3 axe du cylindre associé
- 4 ligne médiane extraite
- 5 ligne extraite
- 6 cercle associé
- 7 centre associé
- 8 élément outil pour la construction de la paire de points opposés
- 9 paire de points opposés

Figure 4 — Paire de points opposés sur un cylindre



Légende

- 1 élément intégral extrait complet
- 2 élément intégral associé
- 3 élément de situation de l'élément intégral associé
- 4 élément adjacent réel
- 5 plan associé contraint avec l'orientation contrainte perpendiculaire à l'élément intégral associé et la position contrainte à l'extérieur de la matière
- 6 plan d'intersection construit parallèle à 5, à une distance de 4,2
- 7 ligne de section intégrale extraite
- 8 cercle associé
- 9 centre du cercle associé
- 10 élément outil de type ligne droite passant par 9
- 11 paire de points opposés

Figure 5 – Paire de points opposés sur une ligne de section d'une surface conique

5.2 Éléments médians

5.2.1 Généralités

Un élément médian n'existe que lorsque l'intersection entre une entité dimensionnelle et un élément d'intersection définit exactement deux points. Nominale, l'élément médian est un élément de symétrie.

Plusieurs types d'éléments médians peuvent être définis à partir du même élément (intégral) réel :

- l'élément squelette de l'élément associé ;
- l'élément médian extrait ;
- l'élément associé de l'élément dérivé extrait ;
- etc.

Une entité dimensionnelle peut avoir un ou plusieurs éléments de symétrie, c'est-à-dire un ou plusieurs éléments médians, voir les exemples dans le Tableau 2.

Tableau 2 — Exemples d'éléments de symétrie pour les éléments intégraux nominaux

Type d'élément intégral nominal	Élément de symétrie
Sphère	Point
Cylindre	Axe : ligne droite
Cône	Axe : ligne droite
Tore	Cercle Point Axe Plan
Trou oblong	Axe Deux plans perpendiculaires
Deux plans parallèles	Plan
Deux plans non parallèles	Plan
Deux cylindres coaxiaux	Cylindre
Cercle	Point
Deux lignes droites parallèles	Ligne droite
Deux lignes droites non parallèles	Ligne droite

L'élément associé par défaut est l'élément associé par le critère des moindres carrés total.

Le type par défaut d'un élément médian extrait tolérancé dépend de la forme de l'élément intégral nominal (voir le Tableau 3).

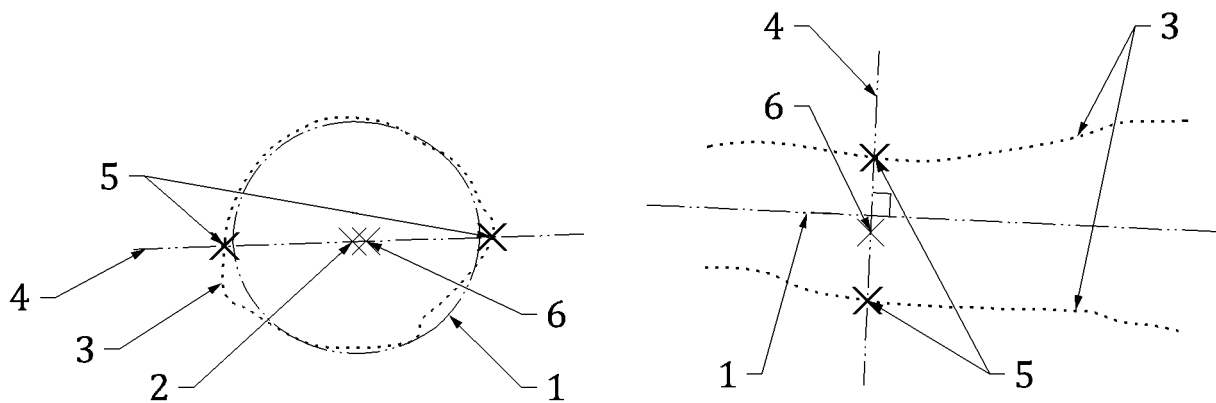
Tableau 3 — Élément médian extrait par défaut

Type d'élément intégral nominal		Élément médian extrait par défaut
Élément en 3D	Sphère	Centre associé en 3D
	Cylindre	Ensemble de centres associés en 2D
	Cône	
	Tore	
	Surface de révolution	
	Surface complexe	Ensemble de centres médians
	Deux plans parallèles	
	Deux plans non parallèles	
	Deux cylindres coaxiaux	
	Deux surfaces complexes	
Élément en 2D	Cercle	Centre associé en 2D
	Deux lignes droites parallèles	Ensemble de centres médians
	Deux lignes droites non parallèles	
	Deux lignes complexes	

5.2.2 Point médian

5.2.2.1 Centre médian

Un centre médian est défini comme étant le point central d'une paire de points opposés.



Légende

- 1 élément associé
- 2 centre de l'élément associé
- 3 ligne de section
- 4 élément outil de type ligne droite passant par 2
- 5 paire de points opposés
- 6 point central

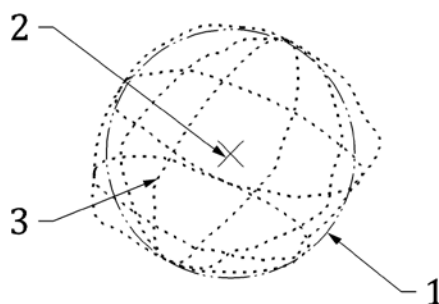
Figure 6 — Exemple de point central construit à partir d'un élément de section

5.2.2.2 Centre associé

Un centre associé est le centre d'un élément associé. L'élément associé peut être associé à un élément tolérancé entier (définissant un centre associé en 3D) ou à un élément tolérancé élémentaire qui est soit une ligne, soit une paire de points opposés (définissant un centre associé en 2D). Dans le premier cas, le centre est un centre global. Dans le second cas, le centre est un centre local.

5.2.3 Centre associé en 3D

Un centre associé en 3D est le point central d'une paire de points opposés (voir la Figure 7).



Légende

- 1 sphère associée
- 2 centre associé en 3D (centre de la sphère associée)
- 3 élément d'entrée

Figure 7 — Exemple de centre associé en 3D

5.2.4 Centre associé en 2D

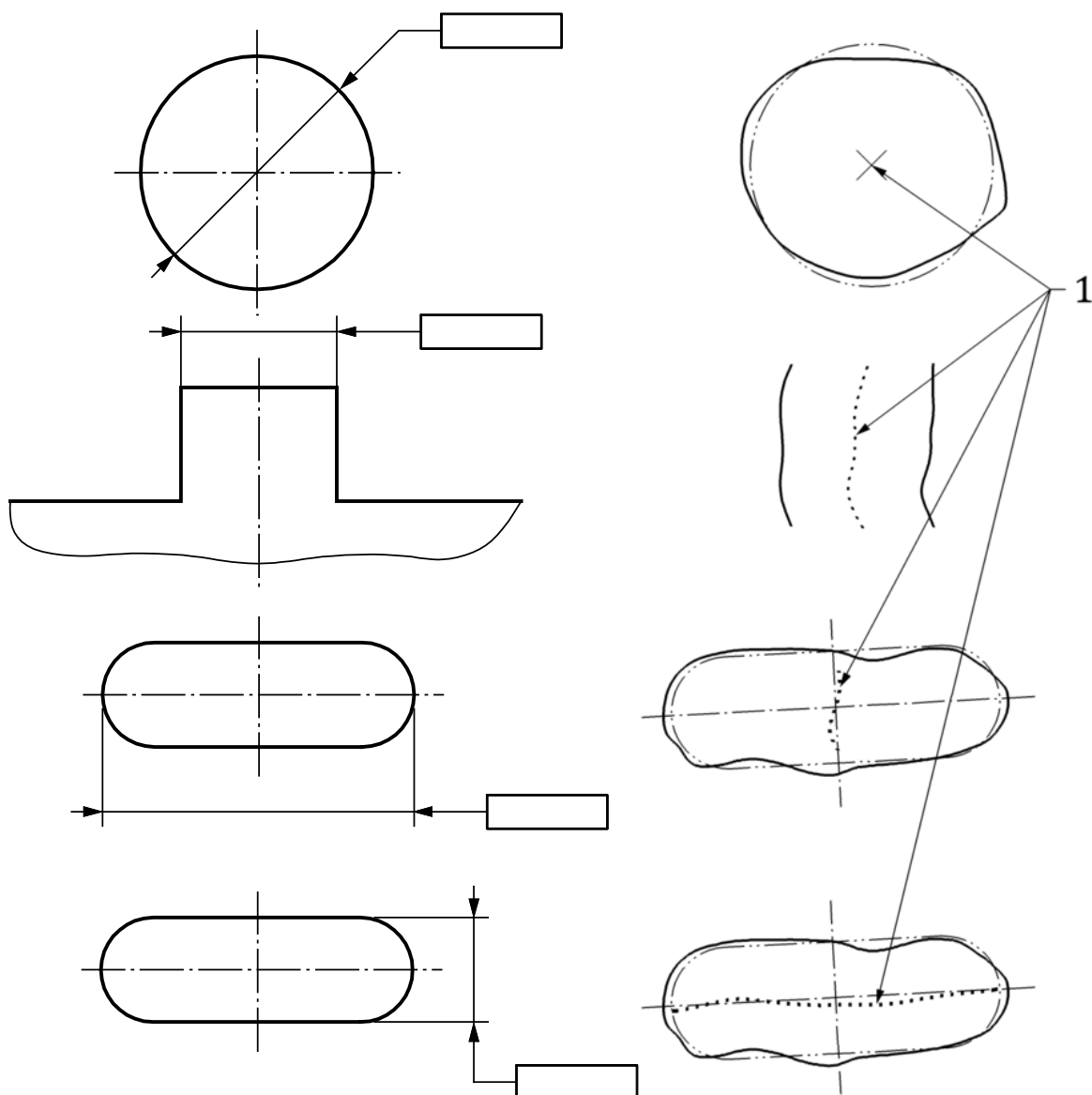
Un centre associé en 2D est le point central de l'élément associé à un élément de section nominale circulaire ou le point central d'une paire de points opposés.

Le plan de section définissant la ligne de section doit être déterminé à partir de l'ensemble d'éléments de situation de l'élément associé.

Si l'élément de situation concerné est un point : le plan de section doit contenir le centre associé en 3D.

Si l'élément de situation concerné est une ligne droite : le plan de section doit être perpendiculaire à cette ligne droite.

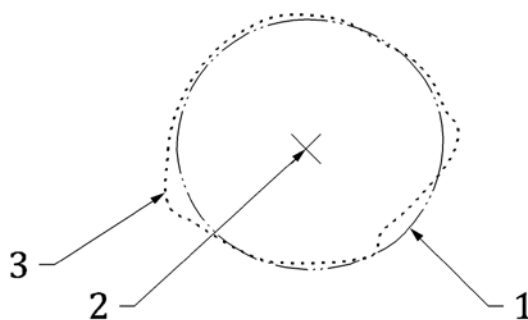
Si l'élément de situation concerné est un plan : le plan de section est l'élément de situation.



Légende

1 élément médian toléré

Figure 8 — Exemples de spécifications indiquant des éléments médians tolérancés



Légende

- 1 élément associé
- 2 centre de l'élément associé
- 3 ligne de section

Figure 9 — Exemple de centre associé en 2D

5.2.5 Ligne médiane

5.2.5.1 Portion de ligne médiane directement associée

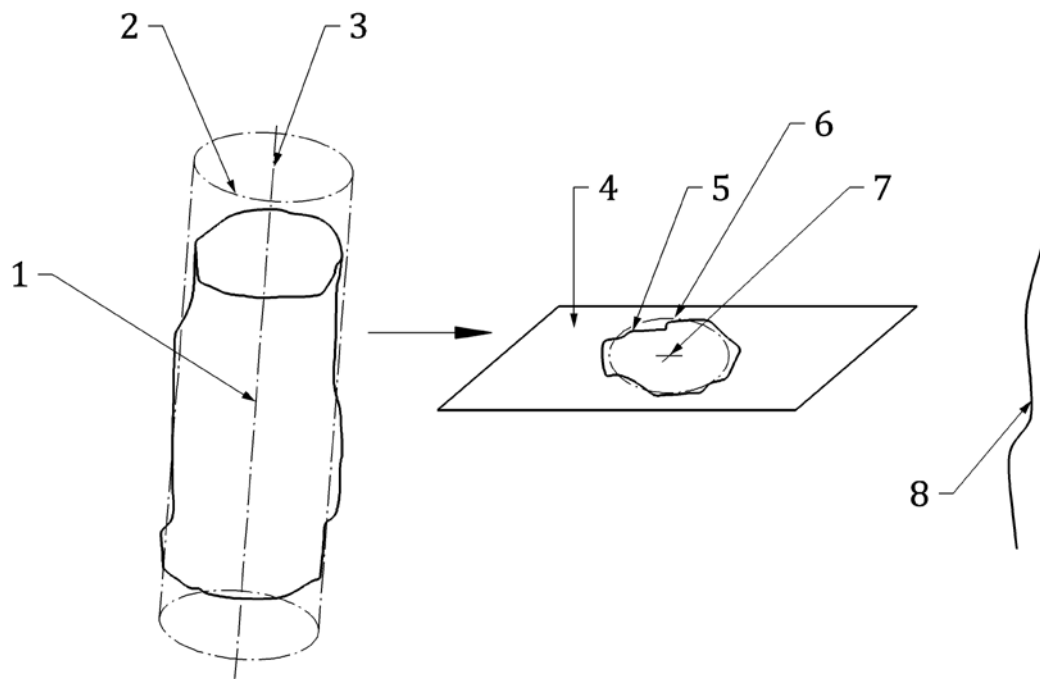
Une portion de ligne médiane directement associée est une ligne médiane directement associée restreinte à la longueur de l'élément d'entrée.

Cette restriction est définie par l'élément associé aux éléments adjacents à l'élément d'entrée. Ces éléments associés sont contraints en orientation par l'élément associé de l'élément d'entrée et contraints à être à l'extérieur de la matière des éléments adjacents.

5.2.5.2 Ligne médiane extraite

Une ligne médiane extraite est un ensemble de centres associés en 2D.

EXEMPLE Dans le cas d'une surface nominale cylindrique, la ligne médiane extraite est la collection des centres associés en 2D (voir la Figure 10).



Légende

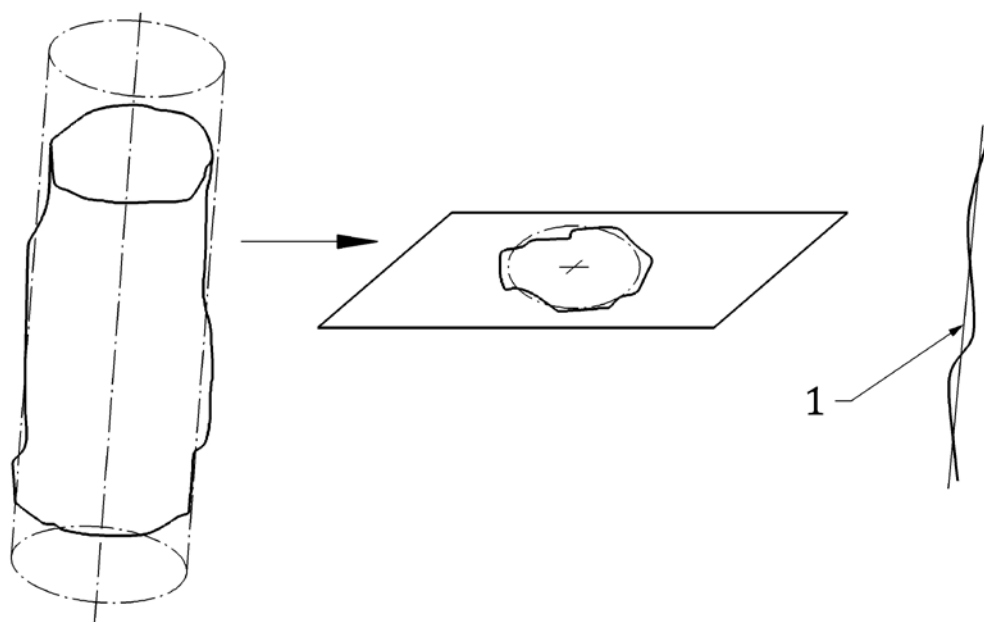
- 1 élément intégral extrait complet
- 2 élément associé
- 3 élément de situation de l'élément associé (l'axe dans le cas présent)
- 4 plan de section perpendiculaire à 3
- 5 ligne intégrale extraite complète
- 6 ligne associée
- 7 centre associé en 2D
- 8 ligne médiane extraite (collection des centres associés en 2D)

Figure 10 — Ligne médiane extraite d'un cylindre

5.2.5.3 Portion de ligne médiane indirectement associée

Une portion de ligne médiane indirectement associée est une ligne médiane indirectement associée restreinte à la longueur de la ligne extraite.

La restriction limite l'étendue de la ligne médiane indirectement associée à la portion où une distance perpendiculaire de l'élément associé à la ligne médiane extraite existe (voir la Figure 11).



Légende

1 ligne indirectement associée restreinte

Figure 11 — Illustration du processus de construction d'une ligne indirectement associée (restreinte)

5.2.6 Surface médiane

5.2.6.1 Portion de surface médiane directement associée

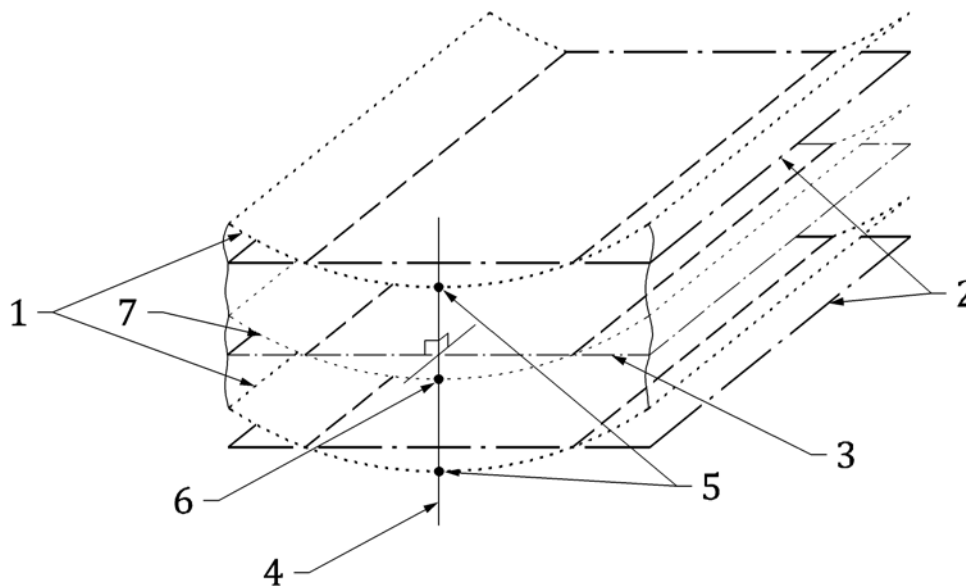
Une portion de surface médiane directement associée est une surface médiane directement associée restreinte à l'étendue de l'élément d'entrée.

Cette restriction est définie par l'élément associé aux éléments adjacents à l'élément d'entrée. Ces éléments associés sont contraints en orientation par l'élément associé de l'élément d'entrée et contraints à être à l'extérieur de la matière des éléments adjacents.

5.2.6.2 Surface médiane extraite

Une surface médiane extraite est un ensemble de centres médians.

EXEMPLE Dans le cas de deux plans parallèles opposés, la surface médiane extraite est la collection des centres médians (voir la Figure 12).



Légende

- 1 paire de surfaces extraites
- 2 paire de surfaces associées
- 3 surface médiane de la paire de surfaces associées
- 4 ligne droite perpendiculaire à 3
- 5 paire de points opposés
- 6 centre médian
- 7 surface médiane extraite (collection des centres médians)

Figure 12 — Exemple de surface médiane extraite

5.2.6.3 Portion de surface médiane indirectement associée

Une portion de surface médiane indirectement associée est une surface médiane indirectement associée restreinte à l'étendue de la surface extraite.

La restriction limite l'étendue de la surface médiane indirectement associée à la portion où une distance perpendiculaire de l'élément associé à la surface médiane extraite existe.

Annexe A (informative)

Relation avec la matrice GPS

A.1 Généralités

Pour de plus amples renseignements à propos de cette matrice, voir l'ISO 14638.

A.2 Information sur la présente norme et son utilisation

La présente Norme internationale couvre un certain nombre d'hypothèses et de principes fondamentaux qui s'appliquent à toutes les normes GPS et à la documentation technique de produit reposant sur le système de la matrice GPS.

La présente Norme internationale couvre également la façon d'indiquer les opérateurs de spécification qui ne sont pas par défaut, à l'aide d'indications directement sur le dessin, de documents pertinents ou de valeurs par défaut spécifiques au dessin.

A.3 Situation dans la matrice GPS

La présente Norme internationale est une norme GPS fondamentale, qui influence toute autre norme dans le système de la matrice GPS, comme cela est illustré graphiquement dans la Figure A.1.

Matrice des normes ISO GPS de base							
	Maillons de chaîne						
	Symboles et indications	Zones de tolérance et paramètres	Caractéristiques des éléments	Comparaison et conformité	Mesurage	Équipement de mesure	Étalonnage
Taille							
Distance							
Rayon							
Angle							
Forme d'une ligne							
Forme d'une surface							
Orientation							
Position							
Battement							
État de surface du profil							
État de surface surfacique							
Défauts de surface							
Arêtes							

Figure 13 — Situation dans la matrice GPS

Bibliographie

- [1] ISO 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement*
- [2] ISO 1302, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Indication des états de surface dans la documentation technique de produits*
- [3] ISO 8015, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Principes fondamentaux — Concepts, principes et règles*
- [4] ISO 14405 *toutes les parties*, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Tolérancement dimensionnel*
- [5] ISO 14253-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure — Partie 1: Règles de décision pour prouver la conformité ou la non-conformité à la spécification*
- [6] ISO 14638:—, *Spécification géométrique des produits (GPS) — Schéma directeur*
- [7] ISO 25378, *Spécification géométrique des produits — Caractéristiques et conditions — Définitions*