
**Représentation et échange des
données relatives aux outils
coupants —**

Partie 306:

**Création et échange des modèles 3D
— Forets et outils de fraisage pour
plaquettes amovibles**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cutting tool data representation and exchange —

*Part 306: Creation and exchange of 3D models — Drills and
countersinking tools for indexable inserts*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/70e7de3-73a2-44b3-85e9-884ba9f48982/iso-ts-13399-306-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 13399-306:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0de7de3-7aa4-44b3-85e9-884ba9f48982/iso-ts-13399-306-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0de7de3-7aa4-44b3-85e9-884ba9f48982/iso-ts-13399-306-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Éléments de départ, systèmes de coordonnées, plans	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Système de référence (PCS – Système de coordonnées principal).....	2
4.3 Système de coordonnées sur la partie coupante.....	3
4.4 Plans.....	3
4.5 Système de coordonnées de réglage côté pièce.....	4
4.5.1 Généralités.....	4
4.5.2 Désignation des systèmes de coordonnées côté pièce.....	4
5 Conception du modèle	5
5.1 Généralités.....	5
5.2 Propriétés nécessaires pour les plaquettes.....	5
5.2.1 Généralités.....	5
5.2.2 Propriétés pour les plaquettes équilatérales et équiangles et les plaquettes équilatérales et non-équiangles.....	5
5.2.3 Propriétés pour les plaquettes non-équilatérales et équiangles, et non- équilatérales et non-équiangles.....	6
5.2.4 Conception des caractéristiques du logement.....	6
6 Foret hélicoïdal pour plaquettes amovibles (ISYC: 306-01)	6
6.1 Généralités.....	6
6.2 Propriétés nécessaires.....	7
6.3 Géométrie de base.....	7
6.4 Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	8
6.5 Goujure et logement.....	9
6.6 Assemblage du foret hélicoïdal.....	11
7 Foret étagé (ISYC: 306-02)	13
7.1 Généralités.....	13
7.2 Propriétés nécessaires.....	14
7.3 Géométrie de base.....	15
7.4 Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	16
7.5 Goujure et logement.....	17
7.6 Assemblage du foret étagé.....	18
8 Foret aléteur (ISYC: 306-03)	20
8.1 Généralités.....	20
8.2 Propriétés nécessaires.....	20
8.3 Géométrie de base.....	21
8.4 Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	21
8.5 Goujure et logement.....	21
8.6 Assemblage du foret aléteur.....	22
9 Outil de fraisage en bout (ISYC: 306-04)	23
9.1 Généralités.....	23
9.2 Propriétés nécessaires.....	24
9.3 Géométrie de base.....	24
9.4 Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	25
9.5 Goujure et logement.....	25
9.6 Assemblage de l'outil de fraisage en bout.....	26

10	Outil de fraisage étagé (ISYC: 306-05)	28
10.1	Généralités.....	28
10.2	Propriétés nécessaires.....	29
10.3	Géométrie de base.....	30
10.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	31
10.5	Goujure et logement.....	31
10.6	Assemblage de l'outil de fraisage étagé.....	31
11	Foret à trépaner (ISYC: 306-06)	32
11.1	Généralités.....	32
11.2	Propriétés nécessaires.....	33
11.3	Géométrie de base.....	33
11.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	34
11.5	Goujure et logement.....	35
11.6	Foret à trépaner, assemblé.....	37
12	Outil de fraisage en forme de cloche (ISYC: 306-07)	37
12.1	Généralités.....	37
12.2	Propriétés nécessaires.....	38
12.3	Géométrie de base.....	39
12.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	40
12.5	Goujure et logement.....	40
12.6	Outil de fraisage en forme de cloche, assemblé.....	41
13	Outil de fraisage inversé (ISYC: 306-08)	42
13.1	Généralités.....	42
13.2	Propriétés nécessaires.....	43
13.3	Géométrie de base.....	44
13.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	45
13.5	Goujure et logement.....	46
13.6	Outil de fraisage inversé, assemblé.....	47
14	Foret étagé pour foret monobloc réglable (ISYC: 306-09)	48
14.1	Généralités.....	48
14.2	Propriétés nécessaires.....	49
14.3	Géométrie de base.....	50
14.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	50
14.5	Goujure et logement.....	51
14.6	Assemblage du foret étagé pour forets hélicoïdaux monoblocs.....	53
15	Forets hélicoïdaux pour lames de perçage ou plaquettes de perçage (ISYC: 306-10)	53
15.1	Généralités.....	53
15.2	Propriétés nécessaires.....	54
15.3	Géométrie de base.....	54
15.4	Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette.....	55
15.5	Goujure et logement.....	56
15.6	Assemblage du foret hélicoïdal pour lames de perçage ou plaquettes de perçage.....	56
16	Conception des détails	57
16.1	Bases pour la modélisation.....	57
16.2	Filetages de fixation pour les plaquettes.....	57
16.3	Surfaces de contact/serrage — Orientation.....	57
16.4	Chanfreins et arrondis.....	57
17	Modèle d'échanges de données	57
Annexe A (informative) Informations sur les dimensions nominales		58
Bibliographie		59

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'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).

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 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.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 29, *Petit outillage*.

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.

La liste de toutes les parties de la série ISO 13399 peut être consultée sur le site de l'ISO.

Introduction

Le présent document définit le concept pour concevoir des modèles 3D simplifiés de forets et outils de fraisage pour plaquettes amovibles, pouvant être utilisées pour la programmation CN, la simulation des processus de fabrication et la détermination des collisions dans les processus d'usinage. Il n'est pas prévu de normaliser la conception de la plaquette d'alésage elle-même, ni l'outil coupant.

Un outil coupant est utilisé dans une machine pour enlever la matière d'une pièce par une action de cisaillement sur les arêtes de coupe de l'outil. Les données de l'outil coupant qui peuvent être décrites par l'ISO 13399 comprennent, sans s'y limiter, tout ce qui se trouve entre la pièce et la machine-outil. Les informations relatives aux plaquettes, outils solides, outils assemblés, adaptateurs, composants et leurs relations peuvent être représentées par la présente partie de l'ISO 13399. La demande croissante de fournir à l'utilisateur final des modèles 3D pour les besoins définis ci-dessus est à la base de l'élaboration de la série ISO 13399.

L'objectif de la série ISO 13399 est de fournir les moyens de représenter les informations décrivant les outils coupants sous une forme informatisable indépendante d'un système informatique particulier. Cette représentation facilitera le traitement et les échanges de données relatives aux outils coupants par et entre les différents logiciels et plates-formes informatiques, et permettra l'application de ces données dans la planification de la production, les opérations de coupe et l'approvisionnement en outils. La nature de cette description la rend adaptée, non seulement pour l'échange de fichiers neutres mais également en tant que base pour la mise en œuvre et le partage de bases de données produits et pour l'archivage. Les méthodes utilisées pour ces représentations sont celles développées par l'ISO/TC 184, *Systèmes d'automatisation et intégration, SC 4, Données industrielles*, pour la représentation de données produits en utilisant des modèles d'informations normalisés et des dictionnaires de référence.

Les définitions et identifications des entrées du dictionnaire sont définies par des données standards qui consistent en des instances de types de données d'entité EXPRESS définies dans le schéma commun du dictionnaire, qui résulte des efforts conjoints entre l'ISO/TC 184/SC 4 et l'IEC/TC 3/SC 3D *Propriétés et classes des produits et leur identification*, et de ses extensions définies dans l'ISO 13584-24 et l'ISO 13584-25.

Représentation et échange des données relatives aux outils coupants —

Partie 306:

Création et échange des modèles 3D — Forets et outils de fraisage pour plaquettes amovibles

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un concept pour la conception des éléments relatifs aux outils, limité à tous les types d'outils de perçage et de fraisage pour plaquettes amovibles, utilisant les propriétés et domaines de valeurs associés.

Le présent document spécifie les exigences de modèles 3D simplifiés pour l'échange de données des forets et outils de fraisage pour plaquettes amovibles.

Les éléments suivants n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document:

- les applications où les données standards peuvent être stockées ou référencées;
- le concept de modèles 3D pour outils coupants;
- le concept de modèles 3D pour des éléments coupants;
- le concept de modèles 3D pour d'autres éléments relatifs aux outils, non décrits dans le domaine d'application du présent document;
- le concept de modèles 3D pour les éléments relatifs aux attachements;
- le concept de modèles 3D pour les éléments relatifs aux assemblages et éléments auxiliaires.

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/TS 13399-50, *Représentation et échange des données relatives aux outils coupants — Partie 50: Dictionnaire de référence pour les systèmes de coordonnées et les concepts communs*

ISO/TS 13399-80, *Représentation et échange des données relatives aux outils coupants — Partie 80: Création et échange de modèles 3D — Vue d'ensemble et principes*

ISO/TS 13999-201, *Représentation et échange des données relatives aux outils coupants — Partie 201: Création et échange de modèles 3D — Plaquettes régulières*

3 Termes et définitions

Aucun terme, aucune définition n'est listé(e) dans le présent document.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques destinées à être utilisées dans le cadre de la normalisation, aux adresses suivantes:

- ISO Plateforme de consultation en ligne: disponible sur <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible sur <http://www.electropedia.org/>

4 Éléments de départ, systèmes de coordonnées, plans

4.1 Généralités

La création de modèles 3D doit être réalisée à l'aide de dimensions nominales. Des exemples de dimensions nominales sont donnés en [Annexe A](#). Des écarts dans les limites des tolérances sont autorisés.

AVERTISSEMENT — Il n'est pas garanti que le modèle 3D, créé selon les méthodes décrites dans le présent document, soit une représentation fidèle de l'outil physique fourni par le fabricant. Si les modèles sont utilisés à des fins de simulation, par exemple, simulation FAO, il doit être tenu compte du fait que les dimensions réelles du produit peuvent différer de ces dimensions nominales.

NOTE Certaines définitions proviennent de l'ISO/TS 13399-50.

4.2 Système de référence (PCS – Système de coordonnées principal)

Le système de référence se compose des éléments standard suivants, comme indiqué à la [Figure 1](#):

- **système de coordonnées standard**: système de coordonnées cartésiennes rectangulaires dans un espace tridimensionnel, appelé «système de coordonnées principal» (PCS);
- **trois plans orthogonaux**: plans situés dans le système de coordonnées contenant les axes du système, appelés «plan xy» (XYP), «plan xz» (XZP) et «plan yz» (YZP);
- **trois axes orthogonaux**: axes construits comme intersections des 3 lignes de plan orthogonal, respectivement nommés «axe x» (XA), «axe y» (YA) et «axe z» (ZA).

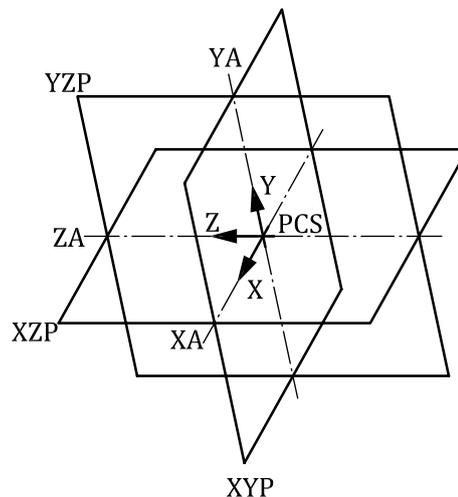


Figure 1 — Système de référence

Un système de référence supplémentaire doit être défini pour le montage virtuel d'outils de perçage et de fraisage sur un élément relatif aux attachements. Ce système de référence, appelé «système de coordonnées de montage» (MCS), doit être situé au point de départ de la longueur de dépassement d'un élément relatif à l'outil. L'orientation est indiquée à la [Figure 2](#).

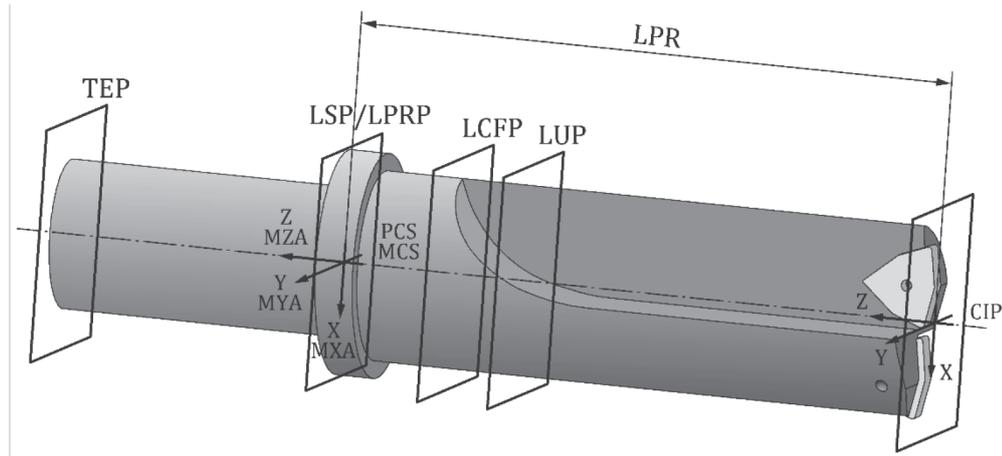


Figure 2 — Exemple pour l'orientation du système de référence «PCS» et «MCS»

4.3 Système de coordonnées sur la partie coupante

Le système de coordonnées sur la partie coupante, nommé «système de coordonnées en cours» (CIP), avec une distance définie par rapport au PCS, doit être orienté comme indiqué à la Figure 3:

- l'origine se trouve sur un plan parallèle au plan XY du PCS et se trouve sur le point de coupe le plus en avant;
- l'axe z du CIP pointe vers le PCS;
- l'axe z du CIP est colinéaire à l'axe z du PCS;
- l'axe y du CIP est parallèle à l'axe y du PCS.

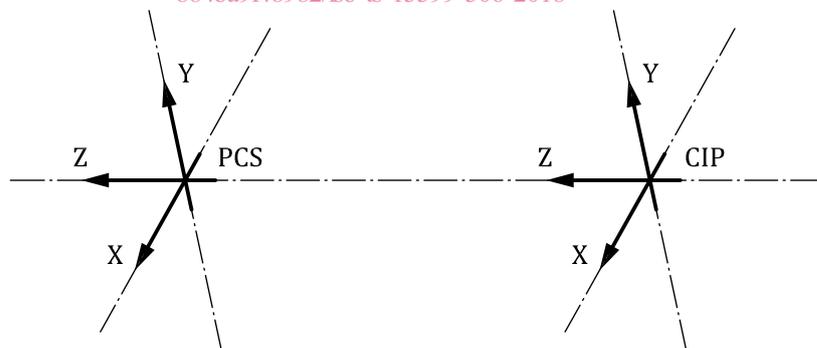


Figure 3 — Orientation du CIP

4.4 Plans

La modélisation doit être effectuée sur la base des plans de la Figure 4, utilisés comme référence, le cas échéant. Par conséquent, il doit être possible de faire varier le modèle ou de supprimer des caractéristiques individuelles d'éléments de conception indépendants en changeant la valeur d'un ou de plusieurs paramètres du modèle. De plus, l'identification des différentes zones doit être simplifiée par l'utilisation du concept de plan, même s'ils entrent en contact avec les autres de même taille, par exemple, goujure, queue, etc.

Pour la visualisation 3D des outils de perçage et de fraisage pour plaquettes amovibles, les plans généraux doivent être déterminés comme suit (voir la Figure 4):

- «TEP» le plan d'extrémité de l'outil est situé à l'extrémité de la connexion qui pointe à l'opposé de la pièce; si l'outil n'a pas de surface de contact et/ou de ligne de mesure le TEP est coplanaire avec le plan XY du PCS.
- «OALP» la longueur totale du plan situé à la distance de «OAL» depuis le «TEP».
- «PLP» référence du plan de la longueur de pointe de «OALP» avec une distance de «PL».
- «LCFP» références du plan de la longueur de la goujure de «OALP» avec une distance de «LCF».
- «LSP» plan de la longueur de queue référencé au «TEP» avec une distance de «LS» - ne s'applique que si le type de connexion est à queue cylindrique.
- «LUP» plan de la longueur utilisable référencé à «OALP» avec une distance de «LU».

Si nécessaire, d'autres plans doivent être définis dans les articles appropriés.

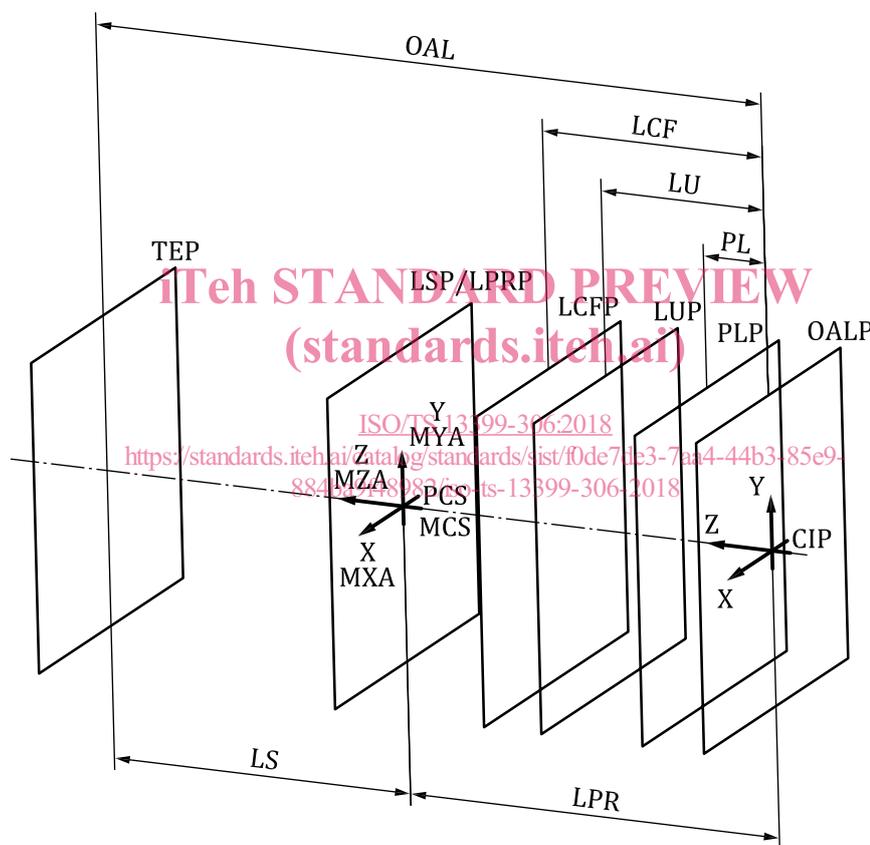


Figure 4 — Plans pour la conception

4.5 Système de coordonnées de réglage côté pièce

4.5.1 Généralités

Les systèmes de coordonnées supplémentaires pour le montage de composants «CSW_{x_y}» (système de coordonnées côté pièce) doivent être définis conformément à l'ISO/TS 13399-50.

4.5.2 Désignation des systèmes de coordonnées côté pièce

La désignation des systèmes de coordonnées côté pièce est indiquée dans l'ISO/TS 13399-80:2017, 5.2.2.

5 Conception du modèle

5.1 Généralités

La conception du modèle doit être conforme à l'ISO/TS 13399-80.

5.2 Propriétés nécessaires pour les plaquettes

5.2.1 Généralités

Les propriétés nécessaires pour la conception des caractéristiques du logement doivent être prises en compte conformément aux propriétés définies pour les éléments coupants (voir ISO/TS 13399-2). Pour pouvoir différencier les propriétés de l'élément relatif à l'outil des propriétés de l'élément coupant, un postfixe doit être ajouté aux symboles privilégiés des propriétés de l'élément coupant. Le postfixe doit avoir le même code et la même séquence que les différents systèmes d'axes de coordonnées côté pièce que ceux définis en 4.5.

5.2.2 Propriétés pour les plaquettes équilatérales et équiangles et les plaquettes équilatérales et non-équiangles

Les plaquettes équilatérales et équiangles sont indiquées ci-dessous:

- H — plaquette hexagonale;
- O — plaquette octogonale;
- P — plaquette pentagonale;
- S — plaquette carrée;
- T — plaquette triangulaire.

Les plaquettes équilatérales et non-équiangles sont indiquées ci-dessous:

- C, D, E, M, V — plaquette rhombique;
- W — plaquette trigone.

Le [Tableau 1](#) indique les propriétés nécessaires pour les plaquettes régulières avec cercle inscrit.

Tableau 1 — Propriétés pour la modélisation des logements équilatéraux et équiangles, et équilatéraux et non-équiangles

Nom privilégié	Symbole privilégié
Angle de dépouille principale	AN
Angle de pointe de la plaquette	EPSR
Angle de pointe secondaire de la plaquette	EPSRN
Diamètre du cercle inscrit	IC
Longueur d'arête de coupe	L ^a
Rayon de pointe	RE
Rayon de pointe secondaire	REN
Épaisseur de la plaquette	S
^a Doit être calculé. Dépend de IC et EPSR.	

5.2.3 Propriétés pour les plaquettes non-équilatérales et équiangles, et non-équilatérales et non-équiangles

Les plaquettes non-équilatérales et équiangles sont:

- L — plaquette rectangulaire;

Les plaquettes non-équilatérales et non-équiangles sont:

- A, B, K — plaquette en forme de parallélogramme.

Le [Tableau 2](#) indique les propriétés pour les plaquettes régulières en forme de rectangle et de parallélogramme.

Tableau 2 — Propriétés pour la modélisation des logements non-équilatéraux et équiangles et les logements non-équilatéraux et non-équiangles

Nom privilégié	Symbole privilégié
Angle de dépouille principale	AN
Angle de dépouille secondaire	ANN
Angle de pointe de la plaquette	EPSR
Longueur de la plaquette	INSL
Rayon de pointe	RE
Rayon de pointe secondaire	REN
Épaisseur de la plaquette	S
Largeur de la plaquette	W1
Longueur d'arête de coupe	L ^a

^a Doit être calculé. Dépend de IC et EPSR. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10de7de3-7aa4-44b3-85e9-884ba9f48982/iso-ts-13399-306-2018>

5.2.4 Conception des caractéristiques du logement

La conception doit être réalisée conformément à l'ISO/TS 13399-201, mais sans aucune configuration d'angle sur le côté opposé où sont basées les dimensions fonctionnelles.

6 Foret hélicoïdal pour plaquettes amovibles (ISYC: 306-01)

6.1 Généralités

La [Figure 5](#) indique les propriétés utilisées pour la conception d'un foret hélicoïdal.

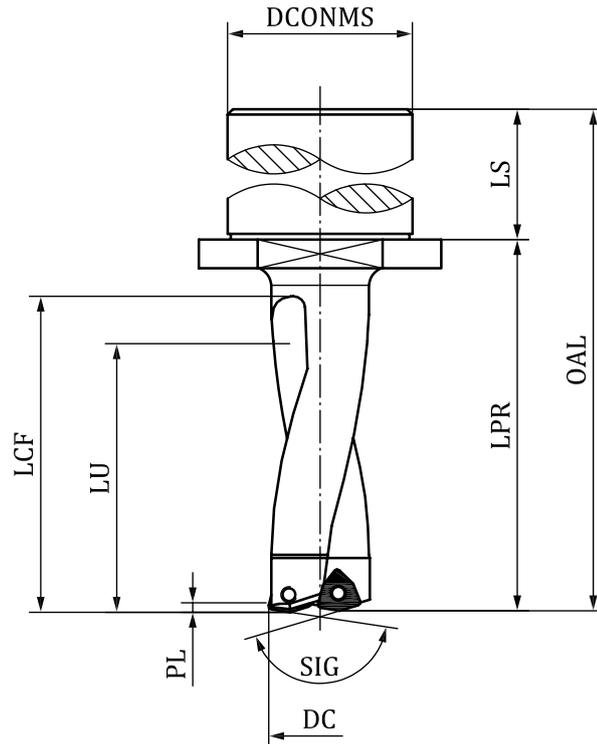


Figure 5 — Détermination des propriétés d'un foret hélicoïdal pour plaquettes amovibles

(standards.iteh.ai)

6.2 Propriétés nécessaires

ISO/TS 13399-306:2018

Le [Tableau 3](#) indique les propriétés nécessaires pour la modélisation d'un foret hélicoïdal.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/si/404b7167-7a01-44b1-8560-884ba9f48982/iso-ts-13399-306-2018>

Tableau 3 — Propriétés pour la modélisation d'un foret hélicoïdal

Nom privilégié	Symbole privilégié
Diamètre du corps	BD
Diamètre de coupe	DC
Diamètre de collerette	DF
Diamètre de queue	DCONMS
Épaisseur de collerette	FLGT
Longueur de dépassement	LPR
Longueur de queue	LS
Longueur utilisable	LU
Longueur totale	OAL
Décalage de la goujure du logement interne	OFFCFIN
Décalage de la goujure du logement externe	OFFCFEX
Longueur de la goujure	LCF
Longueur de pointe	PL
Rayon de la goujure	RCF
Angle de pointe	SIG

6.3 Géométrie de base

Une caractéristique de conception rotative contient tous les éléments entre le plan «TEP» et le plan de séparation «CIP» de la partie coupante.

Le schéma (contour externe) doit comprendre tous les éléments ci-dessus et doit être conçu sur le plan XZ du «PCS». L'axe de rotation est l'axe z standard.

Conception du schéma:

- Le schéma doit être déterminé en tant que demi-section.
- Le schéma doit être limité au système de coordonnées «PCS» et aux plans «TEP» et «CIP». Si le logiciel de CAO ne prend pas en charge l'utilisation de plans de référence, le schéma doit être entièrement dimensionné. Sinon, les distances doivent concorder avec les plans de référence définis.
- Le dimensionnement doit être effectué avec les propriétés appropriées énumérées dans le [Tableau 1](#).

Le schéma doit pivoter par rapport à l'axe Z de 360°, la géométrie de base est telle qu'indiquée à la [Figure 6](#).

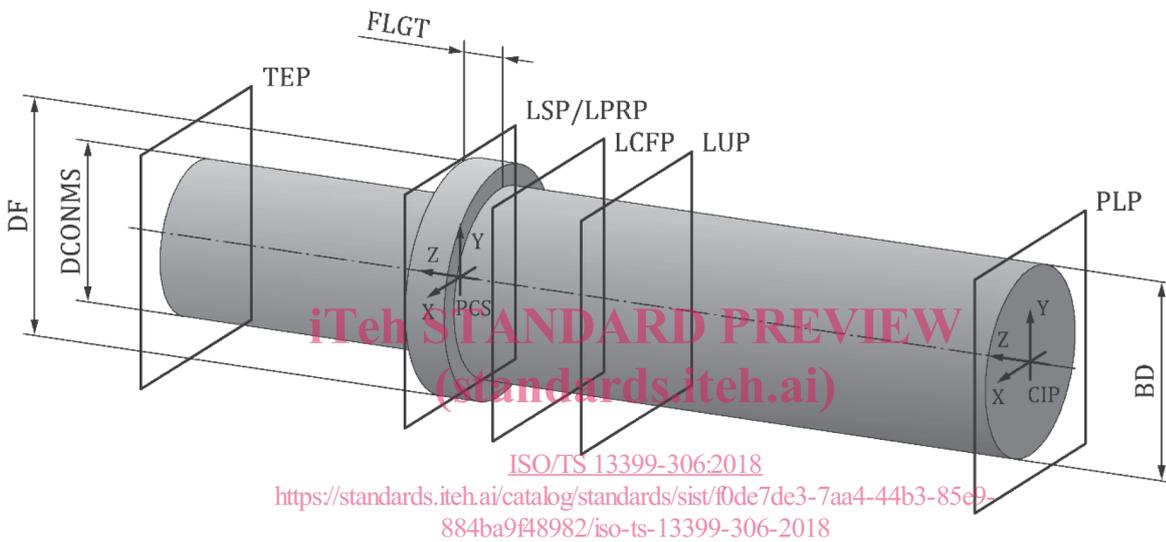


Figure 6 — Géométrie de base d'un foret hélicoïdal

6.4 Détermination de la position du système de coordonnées de montage de la plaquette

Le système de coordonnées côté pièce et les plans correspondants doivent être déterminés pour chaque plaquette, conformément à leurs définitions dans l'ISO/TS 13399-50.

Les systèmes de coordonnées «CSW_{x_y}» doivent se référer au «PCS». Comme indiqué à la [Figure 7](#), la position est déterminée par:

- les dimensions DC, LF;
- la géométrie de la plaquette;
- le point de coupe de référence.

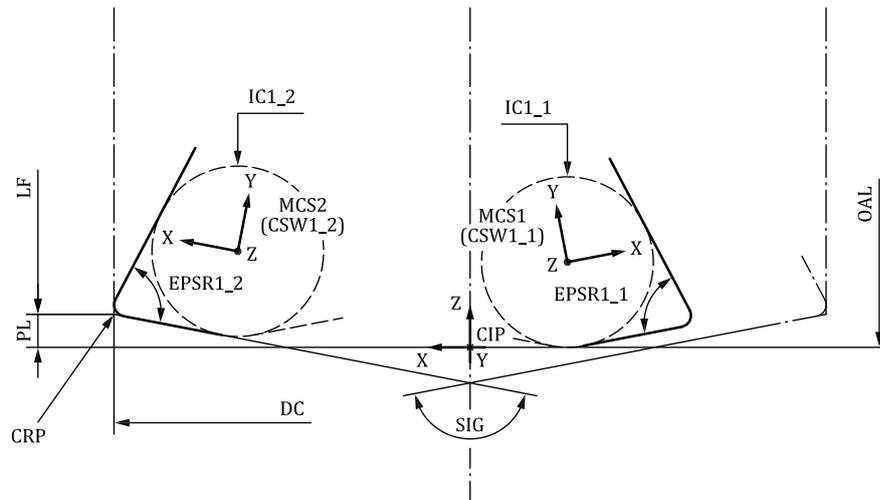


Figure 7 — Détermination de CSW_{x_y} pour un foret hélicoïdal

Pour la détermination des CSW, la [Figure 8](#) indique l'emplacement des CSW par rapport au PCS:

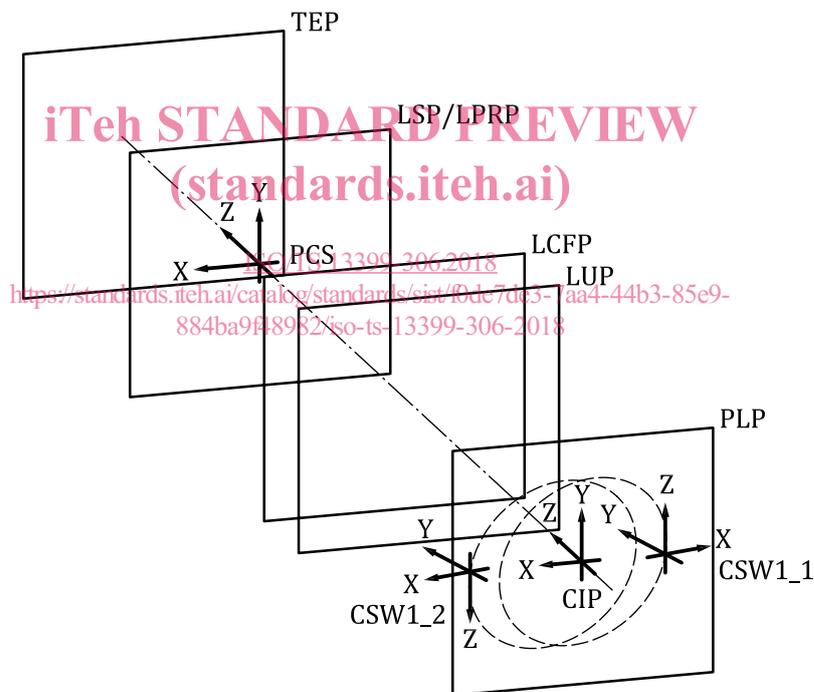


Figure 8 — Emplacement des CSW pour un foret hélicoïdal

6.5 Goujure et logement

La goujure doit être conçue comme un corps solide à soustraire du corps de l'outil. Le schéma de la goujure doit se référer au plan XZ du PCS et au CIP.

Lorsque le corps de la goujure est positionné sur son emplacement final, il doit être soustrait du corps de l'outil comme indiqué à la [Figure 9](#). Généralement, la goujure des plaquettes intérieures et extérieures est conçue de la même manière.

Afin de positionner le logement intérieur en travers de l'axe de l'outil, une caractéristique supplémentaire doit être soustraite du corps de l'outil permettant un dégagement pour le logement.