

RAPPORT
TECHNIQUE

ISO
TR 14638

Première édition
1995-12-15

**Spécification géométrique des produits
(GPS) — Schéma directeur**

iTeh STANDARD PREVIEW
Geometrical product specification (GPS) — Masterplan
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 14638:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85d739b126ac-49c8-88ab-e05781a8bd2/iso-tr-14638-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85d739b126ac-49c8-88ab-e05781a8bd2/iso-tr-14638-1995>



Numéro de référence
ISO/TR 14638:1995(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	2
4	4
5	7
6	8

Annexes

A	14
B	15
C	16
D	23
E	28

© ISO 1995

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

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.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 14638, rapport technique du type 3, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 3, *Ajustements*, et tient compte des études menées par le groupe d'harmonisation joint entre l'ISO/TC 3, *Ajustements*, l'ISO/TC 10, *Dessins techniques, définition de produits et documentation y relative*, sous-comité SC 5, *Cotation et tolérancement*, et l'ISO/TC 57, *Méetrologie et propriétés des surfaces*.

L'ISO/TR 14638 présente le point de la normalisation relative à la spécification géométrique des produits, qui est du ressort des comités techniques et sous-comités susmentionnés.

Introduction

La spécification géométrique des produits, symbolisée GPS, consiste à définir, au travers d'un dessin de définition, la forme (géométrie), les dimensions et les caractéristiques de surface d'une pièce qui en assurent un fonctionnement optimal, ainsi que la dispersion autour de cet optimal pour laquelle la fonction est toujours satisfaite.

La fabrication produira des pièces qui ne sont pas parfaites, et qui présentent des écarts par rapport à l'optimal d'une part et d'une pièce à l'autre d'autre part.

Ces pièces seront mesurées afin de les comparer à la spécification.

Il est nécessaire de pouvoir relier :

- la pièce imaginée par le concepteur ;
- la pièce fabriquée ;
- la connaissance de la pièce obtenue par mesurage, de la pièce effective.

Pour que cette relation puisse se faire et pour permettre une compréhension mutuelle, des normes ont été développées dans le domaine GPS, traitant des définitions de base, de la représentation symbolique, des principes de mesure, etc.

Pendant de nombreuses années, ces normes GPS ont été préparées et publiées par des comités techniques (TC) de l'ISO au fur et à mesure que des besoins spécifiques se faisaient jour, mais sans disposer d'une vision globale. Cela a donné des normes présentant une approche et une présentation différentes, et parfois même des contradictions. Il existe également des lacunes entre ces normes.

Conscient de ce fait, le groupe d'harmonisation joint entre l'ISO/TC 3 "Ajustement", l'ISO/TC 10/SC 5 "Cotation et tolérancement", et l'ISO/TC 57 "Métrologie et propriétés des surfaces" (identifié ISO/TC 3-10-57/JHG), chargé d'assurer l'harmonisation des normes de ces 3 instances, a décidé de structurer les normes GPS suivant un schéma directeur qui sera utilisé pour les travaux futurs.

Spécification géométrique des produits (GPS) — Schéma directeur

1 Domaine d'application

Le présent Rapport Technique présente la vue d'ensemble de la normalisation internationale dans le domaine de la spécification géométrique des produits (GPS). Il explique le concept GPS et fournit un schéma directeur sur les normes existantes et à établir relevant de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57.

Il mentionne aussi des normes et travaux de normalisation GPS qui sont en dehors du domaine de responsabilité des comités (TCs) mentionnés ci-dessus, afin de compléter l'information sur les normes internationales GPS. Ces normes, qui ne relèvent pas de l'ISO/TC 3, TC 10/SC 5 et TC 57, ne sont citées qu'à titre d'exemples et ne constituent pas une liste complète et exhaustive des normes GPS complémentaires.

Ce rapport technique fournit des informations aux utilisateurs industriels des normes GPS ainsi qu'aux TCs de l'ISO qui utilisent le contenu des normes GPS dans leurs propres normes internationales ou qui produisent des normes ISO GPS complémentaires, afin d'améliorer la compréhension mutuelle et l'utilisation du concept GPS.

2 Concept de la spécification géométrique des produits

Le concept GPS :

- couvre plusieurs types de normes, parmi lesquelles certaines traitent des règles de base pour la spécification (normes GPS de base), d'autres traitent des principes et définitions globales (norme GPS globales), et d'autres encore ont directement trait aux caractéristiques géométriques (normes GPS générales et complémentaires), voir figure 1.
- couvre plusieurs types de caractéristiques géométriques, telles que taille, distance, angle, forme, position, orientation, rugosité, etc. (voir les chaînes de normes GPS générales numérotées de 1 à 17 à la figure 1).
- traite des caractéristiques des pièces (systèmes de tolérances) résultant de différents procédés de fabrication et des caractéristiques de produits (composants) spécifiques (voir les chaînes de normes GPS complémentaires, numérotées A1 à A7 et B1 à B3 à la figure 1).
- intervient aux différentes étapes de développement d'un produit : conception, fabrication, mesurage, assurance de la qualité, etc.

Ce concept est illustré graphiquement à la figure 1, qui identifie quatre types différents de normes GPS, lesquels forment le modèle de la matrice GPS.

3 Définitions

Pour les besoins du présent Rapport Technique, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 chaîne de normes : Ensemble des normes relatives à la même caractéristique géométrique.

NOTE 1 - Seules les normes GPS générales et complémentaires constituent des chaînes de normes.

NOTE 2 - Une chaîne de normes est caractérisée par le fait que toute norme individuelle, appartenant à un maillon de la chaîne, affecte les autres normes, de sorte que la compréhension globale et l'application de chacune des normes requiert la connaissance des autres normes de la chaîne.

NOTE 3 - L'objectif des "chaînes de normes" est de relier, sans ambiguïté, l'indication sur le dessin (par exemple le symbole de rugosité de surface) à l'unité SI de longueur, de sorte que les limites de la tolérance puissent être définies pour chaque cas possible, quelles qu'elles puissent être et indépendamment des écarts de l'élément toléré par rapport à la géométrie idéale et d'autres écarts par rapport aux conditions théoriques correctes.

NOTE 4 - Dans une chaîne de norme, toute norme individuelle, si on s'en tient à son titre ou aux sujets décrits dans les sous-titres, s'adresse à un groupe limité et spécialisé d'utilisateurs. On considère souvent que certaines normes relèvent de la conception (bureau d'études), de la fabrication ou de l'assurance de la qualité (mesurage). Il faut argumenter au contraire que tous les maillons d'une chaîne de normes sont nécessaires pour toutes les parties (c'est-à-dire conception, production, contrôle qualité, mesurage, etc.) afin de permettre la compréhension du contenu complet de chacune des normes et des définitions y figurant.

NOTE 5 - Une chaîne de normes est constituée de 6 maillons (numérotés de 1 à 6), ayant chacun un rôle spécifique à remplir (voir article 4 pour de plus amples renseignements).

3.2 matrice GPS : Structure constituée de 4 groupes principaux de normes:

- les normes GPS de base
- les normes GPS globales
- les normes GPS générales
- les normes GPS complémentaires.

NOTE 6 - Toutes les normes GPS rentrent dans la matrice GPS qui constitue le schéma directeur GPS.

3.2.1 normes GPS de base : Normes présentant les règles et procédures de base pour la cotation et le tolérancement des pièces et produits. Pour l'instant, seul le principe d'indépendance (ISO 8015) est normalisé. La liste de ces normes est donnée en annexe A.

NOTE 7 - Les normes GPS de base sont de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57.

3.2.2 normes GPS globales: Normes qui concernent ou influencent tout ou partie des chaînes de normes GPS générales et complémentaires. La liste de ces normes est donnée en annexe B.

NOTE 8 - Les normes GPS globales sont de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57.

3.2.3 matrice GPS générale : Ensemble des chaînes de normes GPS générales

Pour illustrer les différents aspects de ces normes GPS générales et leurs relations, une matrice des chaînes de normes générales a été définie (figure 2) ; les lignes de cette matrice concernent les différentes caractéristiques géométriques et les colonnes les considérations et exigences techniques, nécessaires à une compréhension commune et univoque. Les cases de la matrice ainsi obtenues pour chaque chaîne de normes doivent faire l'objet d'une norme au-moins.

NOTE 9 - L'ordre de présentation des colonnes (maillons) de la matrice correspond à l'ordre naturel pour le lecteur d'un dessin, c'est-à-dire l'ordre de décodage de l'information. Il faut noter que le concept correspondant à chaque chaîne de normes (à savoir définition des caractéristiques ou paramètres de la pièce - définitions des éléments extraits) figure en colonne n° 3.

NOTE 10 - L'ordre suivant lequel les lignes de la matrice sont présentées à la figure 2 n'implique aucun priorité ni préséance.

3.2.3.1 normes GPS générales : Normes qui constituent le noyau des normes GPS, qui établit des règles pour l'indication sur les dessins, les définitions et les principes de vérification, applicables à différents types de caractéristiques géométriques.

La liste de ces normes est donnée en Annexe C.

NOTE 11 - Les normes GPS générales sont de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57.

3.2.4 matrice GPS complémentaire : Ensemble des chaînes de normes GPS complémentaires

Les normes GPS complémentaires peuvent être organisées en chaînes de normes, de la même façon que les normes GPS générales le sont à la figure 2.

3.2.4.1 normes GPS complémentaires : Normes qui établissent des règles complémentaires d'indication sur le dessin, de définitions et de principes de vérification pour une catégorie particulière d'éléments ou de composants. Ces règles dépendent du procédé de fabrication et/ou du type de produit (composant) lui-même.

Les normes GPS complémentaires sont classées en :

- **normes de tolérances en fonction du procédé** (par exemple usinage, fonderie etc.).

NOTE 12 - Certaines normes appartenant à cette catégorie sont de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57 (chaînes A1 et A2 à la figure 1).

- **normes définissant la géométrie de produits (composants) particuliers** (par exemple filetages, engrenages, cannelures).

NOTE 13 - Les normes de cette catégorie ne sont pas de la responsabilité de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57.

Une liste de ces normes est donnée en Annexe D (normes de tolérance en fonction du procédé) et en Annexe E (normes de géométrie pour des produits particuliers).

4 Description et contenu des maillons

L'intitulé des maillons et leur rôle dans les chaînes de normes sont définis ci-dessous :

4.1 Maillon n°1 - Indication dans la documentation du produit - Codification

Ces normes GPS générales traitent de la façon d'indiquer sur le dessin la caractéristique de la pièce. Cette indication se présente souvent sous la forme d'un symbole codé, qui est une représentation symbolique de la caractéristique géométrique. Ces normes définissent les symboles, la façon de les utiliser et les règles de "grammaire" correspondantes, les variantes de symbole auxquelles sont associées des significations différentes.

4.2 Maillon n°2 - Définition des tolérances - Définition théorique et valeurs

Ces normes GPS générales définissent les valeurs numériques associées aux symboles codés. Ces normes fixent les règles permettant de traduire le code en valeurs exprimées en unités SI "compréhensibles pour l'homme" (expression textuelle) et "compréhensibles pour l'informatique" (expression mathématique), par exemple la dimension en mm, et réciproquement.

Ce maillon traite aussi de la façon de déterminer la caractéristique à partir de la géométrie. Ces normes définissent l'élément théorique nominal et ses tolérances.

NOTE 14 - Dans certains cas, les limites théoriques du maillon n°2 (définies par exemple dans l'ISO 286 et l'ISO 1302) sont modifiées par les exigences détaillées du maillon 4 (par exemple l'ISO/R1938 et l'ISO 4288).

(standards.iteh.ai)

4.3 Maillon n°3 - Définitions des caractéristiques ou paramètres de l'élément extrait

Ces normes GPS générales ont pour but de fixer les définitions supplémentaires qui étendent le concept de l'élément théorique nominal, afin que la géométrie du monde réel qui s'éloigne du nominal (caractéristique de l'élément extrait) puisse être comparée sans ambiguïté à l'indication de tolérance du dessin (symbole codé). Les définitions des caractéristiques de l'élément extrait que l'on trouve dans ce maillon sont basées sur des ensembles de points. L'élément extrait doit être défini sous une forme textuelle et sous une forme mathématique pour permettre aussi bien la compréhension humaine de la définition que le calcul par ordinateur.

NOTE 15 - Les exigences fonctionnelles différentes auxquelles doivent répondre les éléments géométriques peuvent rendre nécessaire un ensemble de définitions différentes des éléments extraits et de leurs caractéristiques. Dans ce cas, les chaînes de normes sont subdivisées en plusieurs sous-chaînes de normes pour les maillons 3, 4, 5 et 6. Ceci n'est pas illustré dans cette version de l'ISO/TR 14638.

NOTE 16 - Une des sous-chaînes de normes doit correspondre à la définition par défaut de l'élément extrait. Des méthodes d'indication des autres sous-chaînes seront développées.

4.4 Maillon n°4 - Evaluation des écarts de la pièce - Comparaison avec les limites de la tolérance

Ces normes GPS générales définissent les exigences détaillées nécessaires à l'évaluation des écarts de la pièce par rapport à l'indication du dessin, en tenant compte des définitions des maillons 2 et 3.

NOTE 17 - Les normes doivent spécifier de façon détaillée comment comparer les résultats de mesure aux limites de tolérances, pour pouvoir décider de la conformité ou de la non-conformité de la pièce aux caractéristiques géométriques indiquées et tolérancées sur le dessin, en tenant compte de l'incertitude du procédé de mesure ou de contrôle mis en oeuvre.

NOTE 18 - L'ensemble infini de points de la définition de l'élément extrait suivant le maillon 3 peut être transformé par convention en un ensemble fini. Dans ce cas, la norme du maillon 4 définit la valeur conventionnellement vraie de la caractéristique GPS indiquée sur le dessin.

NOTE 19 - Dans certains cas, les limites théoriques du maillon n°2 (définies par exemple dans l'ISO 286 et l'ISO 1302) sont modifiées par les exigences détaillées du maillon 4 (par exemple l'ISO/R1938 et l'ISO 4288).

4.5 Maillon n°5 - Exigences pour l'équipement de mesure

Ces normes GPS générales décrivent des équipements de mesure spécifiques ou des types d'instruments de mesure. Elles définissent les caractéristiques qui influencent l'incertitude du procédé de mesure dans lequel l'équipement est utilisé. Ces normes peuvent fixer les limites d'erreur maximales pour les caractéristiques définies de l'équipement de mesure.

NOTE 20 - L'équipement de mesure peut être adapté à une ou plusieurs chaînes de normes ou peut être universel et convenir à plusieurs définitions de l'élément extrait des différentes chaînes de normes.

NOTE 21 - Une tâche intéressante de ce maillon est l'harmonisation du marché de l'équipement de mesure.

4.6 Maillon n°6 - Exigences d'étalonnage - Etalons d'étalonnage

Ces norme GPS générales décrivent/définissent les étalons d'étalonnage et les procédures d'étalonnage à utiliser pour vérifier les exigences fonctionnelles d'équipements de mesure spécifiques (limites d'erreur tolérées) du maillon n°5, et assurer la traçabilité à la définition de l'unité SI concernée, par exemple le mètre.

[ISO/TR 14638:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85d739b1-26ac-49c8-88ab-e05781a8bd2/iso-tr-14638-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85d739b1-26ac-49c8-88ab-e05781a8bd2/iso-tr-14638-1995>

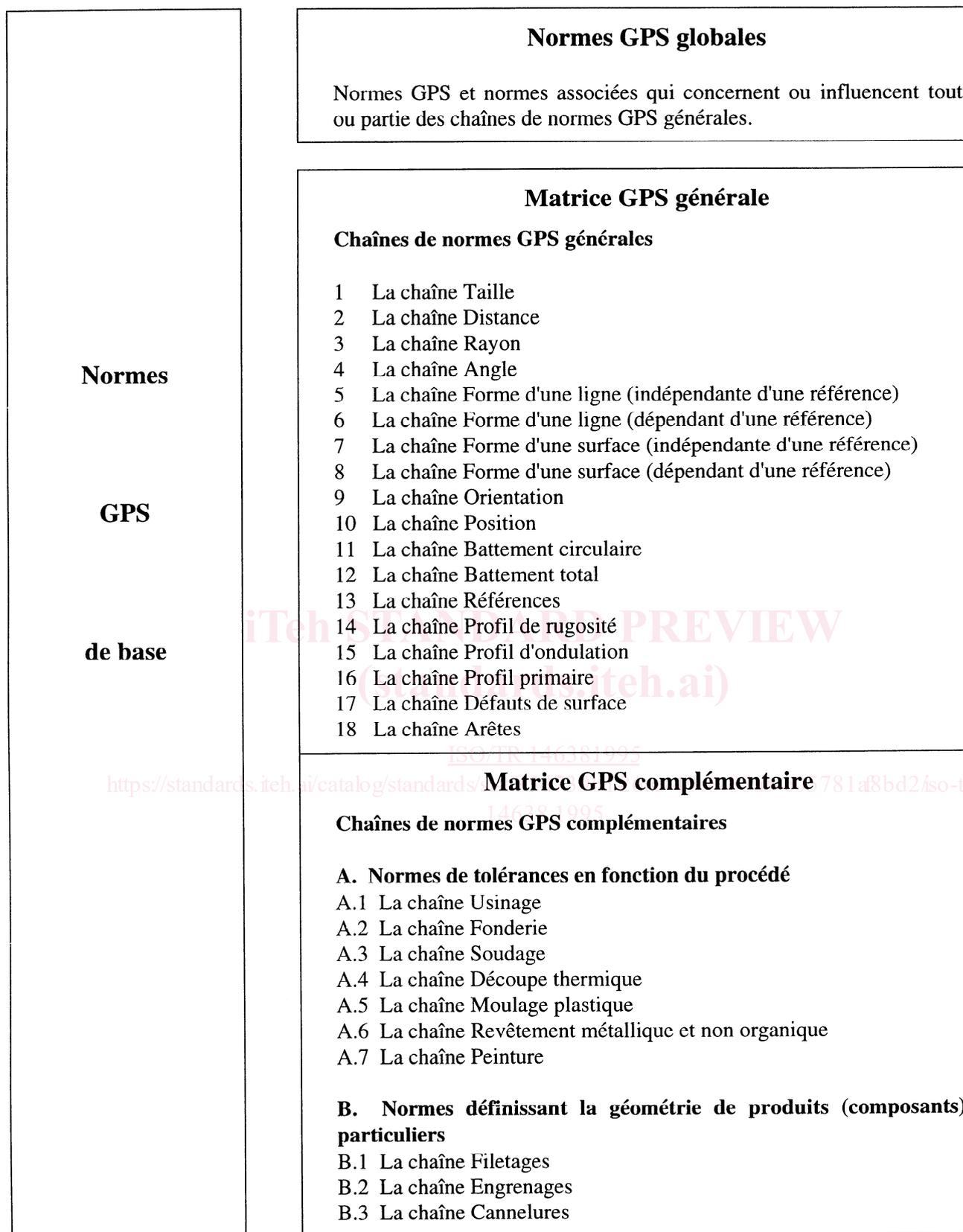


Figure 1 - Matrice GPS - Vue d'ensemble du schéma directeur GPS

5 Schéma directeur dans le domaine de la spécification géométrique des produits - GPS

Le schéma directeur (matrice GPS) de la figure 1 et la matrice GPS générale réduite de la figure 2 doivent être utilisés pour décider comment résoudre les besoins en normalisation dans ce domaine : les futures normes doivent rentrer dans la structure définie et la matrice doit aider à clarifier leur but et leurs relations avec les autres normes.

La matrice complétée de la figure 3 a pour but d'aider à résoudre les besoins futurs ; elle identifie les normes existantes et celles en préparation dans le domaine des normes générales GPS. Elle montre donc les principales lacunes à combler. Ces normes sont repérées par leur référence ISO, ou pour celles qui n'ont pas encore de numéro par une référence provisoire (informelle) sous la forme XXXYY. YY est un numéro chronologique uniquement destiné aux besoins de ce rapport technique ; il n'a aucune relation avec le catalogue officiel du Secrétariat Central de l'ISO.

Mailloon n°		1	2	3	4	5	6
Caractéristique géométrique de l'élément		Indication dans la documentation du produit - Codification	Définition des tolérances - Définition théorique et valeurs	Définitions des caractéristiques ou paramètres de l'élément extrait	Evaluation des écarts de la pièce - Comparaison avec les limites de la tolérance	Exigences pour l'équipement de mesure	Exigences d'étalonnage - Étalons d'étalonnage
1	Taille						
2	Distance						
3	Rayon						
4	Angle (tolérance en degrés)						
5	Forme d'une ligne (indépendante d'une référence)						
6	Forme d'une ligne (dépendant d'une référence)						
7	Forme d'une surface (indépendante d'une référence)						
8	Forme d'une surface (dépendant d'une référence)						
9	Orientation						
10	Position						
11	Battement circulaire						
12	Battement total						
13	Références						
14	Profil de rugosité						
15	Profil d'ondulation						
16	Profil primaire						
17	Défauts de surface						
18	Arêtes						

Figure 2 - Matrice GPS générale réduite, de la responsabilité de l'ISO/TC 3, TC 10/SC 5 et TC 57 (Voir en figure 3 la même matrice complétée).

Pour les travaux futurs de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57, les trois règles suivantes s'appliqueront à la préparation des normes GPS.

5.1 Règle d'univocité

Chaque chaîne de normes, accompagnée des normes GPS globales, doit inclure les définitions et règles nécessaires pour assurer l'univocité entre l'indication du dessin et les caractéristiques géométriques de la pièce, et la traçabilité de la (des) valeur(s) évaluée(s) pour représenter la caractéristique aux étalons d'étalonnage physiques internationaux.

NOTE 22 - La règle d'univocité influence le contenu des normes des diverses chaînes de normes et les normes GPS globales ; elle assure aussi que chaque mesurande de la chaîne soit mesurable.

5.2 Règle d'exhaustivité

La matrice GPS générale, constituée des chaînes de normes individuelles et accompagnée des normes GPS globales, doit contenir tout ce qui est nécessaire pour que les caractéristiques géométriques requises puissent être indiquées sur un dessin.

5.3 Règle de complémentarité

Les chaînes de normes individuelles doivent être complémentaires les unes des autres.

NOTE 23 - La règle d'exhaustivité influence le nombre de chaînes de normes. La règle de complémentarité a pour but que les exigences individuelles du dessin soient indépendantes les unes des autres, pour éviter une interférence involontaire entre plusieurs exigences.

6 Liste de normes GPS

Les annexes A à E donnent la liste des normes GPS (normes existantes et normes en cours d'élaboration) à savoir :

Annexe A : Normes GPS de base

Annexe B : Normes GPS globales

Annexe C : Normes GPS générales

Annexe D : Normes GPS complémentaires - Normes de tolérances en fonction du procédé

Annexe E : Normes GPS complémentaires - Normes de géométrie de produits (composants) particuliers.

Les listes des annexes A, B, et C sont complètes et exhaustives à la date de publication de ce rapport technique ; elles indiquent les normes existantes et en projet relevant de l'ISO/TC 3, l'ISO/TC 10/SC 5 et l'ISO/TC 57. Les listes des annexes D et E ne sont pas exhaustives.

Les annexes A à E comportent des colonnes qui donnent les informations suivantes :

Numéro : Numéro d'édition ISO des normes, amendements, recommandations et rapports techniques, en ordre croissant. Pour les besoins de ce rapport technique il a été attribué aux documents ISO qui n'ont pas encore reçu un numéro d'édition, un numéro spécifique, sous la forme XXXYY, où YY représente un numéro d'ordre. Quelques documents ISO n'ont pas de numéro ISO et sont référencés par leur code officiel (exemple : VIM).

Statut : Indication du statut du document (norme, amendement, recommandation, rapport technique ou guide) pour les documents publiés. Pour les documents non encore publiés sous forme définitive, il est indiqué "projet". Les documents en cours de révision sont repérés (R) et ceux en cours d'annulation (W).

Edition - Année : Le rang de l'édition et l'année d'édition des documents publiés sont indiqués. Pour les autres, il est indiqué :

- Proposition ; un premier document de travail n'est pas encore disponible,
- WD Document de travail dans un TC (Comité technique), SC (Sous-comité), GT (Groupe de travail) ou TG (Groupe d'experts),
- CD Projet de comité,
- DIS Projet de norme internationale.

Titre : Titre complet du document publié ou du document disponible (WD, CD ou DIS)

Pages : Nombre de pages du document. Le nombre de pages des documents non publiés n'est pas indiqué.

TC/SC : Comité technique et sous-comité responsable du document. Dans certains cas sont indiqués des documents ne provenant pas des ISO/TCs. L'instance d'origine est alors notée en caractères gras.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 14638:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/85d739b1-26ac-49c8-88ab-e05781af8bd2/iso-tr-14638-1995>