

Points sur la normalisation. Quels enseignements ?



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT



Présentation.

Présentation.

I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

II - Quels enseignements ?

III - Et l'industrie ?

IV - Bilan.



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I -1 A-t-on besoin des normes ISO ?

Les normes ne sont pas des textes législatifs ou réglementaires, mais bien des textes de références officiels auxquels chacun peut se référer de façon volontaire.

النعامدية

垂直

Κάθετο

खड़ापन



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

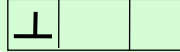
4




I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 2 Orthographe et sémantique.

Perpendicularitate Rechtwinkligkeit
Prostopadłość 垂直 Перпендикулярност
UPPRÄTTHET ~~Perpendicularity~~ Κάθετο
Перпендикулярность
Perpendicularity खड़ापन
Perpendicularidad
Perpendikularnost Perpendicularité
수직 Kolmosti النعامدية Perpendicularità
Loodrechtheid ~~Perpendicularité~~
Perpendicularidade

 ↔ ISO 1101



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 3 Les normes ISO (un peu d'histoire).

• Constat.

Les normes relatives au tolérancement et à la métrologie comportent des lacunes et des contradictions.

• Raisons

• 3 instances différentes sont en charges de ses questions.

ISO/TC 3 «Ajustement -Métrologie» (Allemagne)
ISO/TC 10/SC5 «cotation et tolérancement» (USA)
ISO/TC 57 «États de surface» (Russie)

• Les normes sont développées au coup par coup sans vision globale.

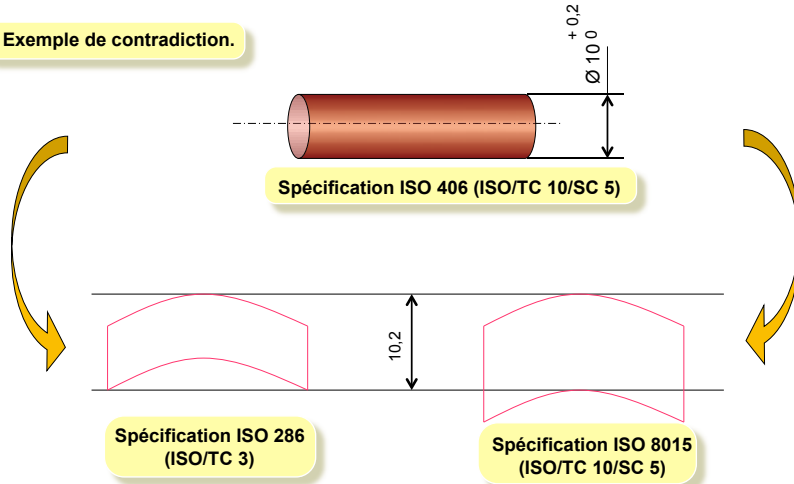
Document : D. KOPLEWICZ, UNM 10 février 98 (évolution des normes internationales)



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 3 Les normes ISO (un peu d'histoire).

• Exemple de contradiction.



Document : D. KOPLEWICZ, UNM 10 février 98 (évolution des normes internationales)



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

7



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 3 Les normes ISO (un peu d'histoire).



FD CR ISO/TR 14638 Décembre 1996
Spécification géométrique des produits (GPS) -
Schéma directeur Indice de classement : E04-000



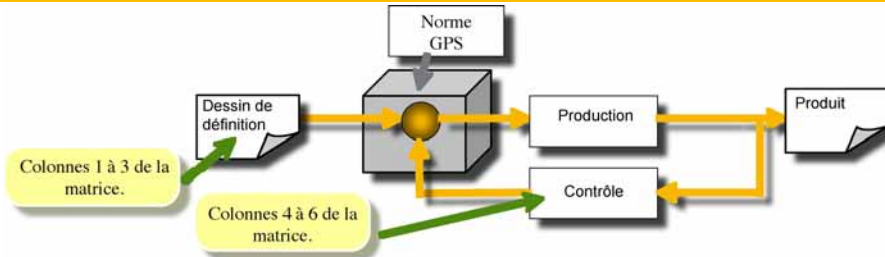
Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

8



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 4 Les normes ISO – GPS (une chaîne ininterrompue).



Matrice réduite des chaînes de normes GPS générales

	Maillon n°					
	1	2	3	4	5	6
Caractéristiques géométriques de l'élément	Indication dans la documentation du produit – Codification	Definition des tolérances – Definition théorique et valeurs	Definitions 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 – Etalon d'étalonnage

24-25 Mars 2009
 O.P.J.E.T. Qualité Géométrique Produits
 Frédéric CHARPENTIER
 Expert AFNOR
 Membre du GRT
 9

I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 4 Les normes ISO – GPS (une chaîne ininterrompue).

ISO 1101
ISO 5458
ISO 1000
ISO 10000

14.8.4 Tolérance de perpendicularité d'une surface par rapport à un plan de référence

La zone de tolérance est limitée par deux plans parallèles distants de t et perpendiculaires au plan de référence.

Figure 99

Figure 100

La surface tolérancée doit être comprise entre deux plans parallèles distants de $0,08t$ et perpendiculaires à la surface de référence A.

Interprétation

Pour les concepteurs

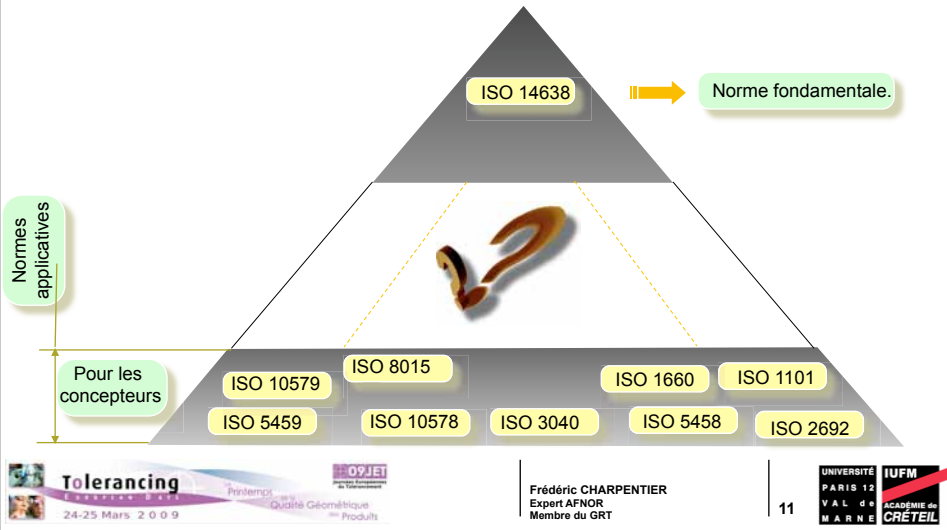
ISO 10578, ISO 8015, ISO 1660, ISO 1101, ISO 5459, ISO 10579, ISO 3040, ISO 5458, ISO 2692

24-25 Mars 2009
 O.P.J.E.T. Qualité Géométrique Produits
 Frédéric CHARPENTIER
 Expert AFNOR
 Membre du GRT
 10

I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 4 Les normes ISO – GPS (une chaîne ininterrompue).

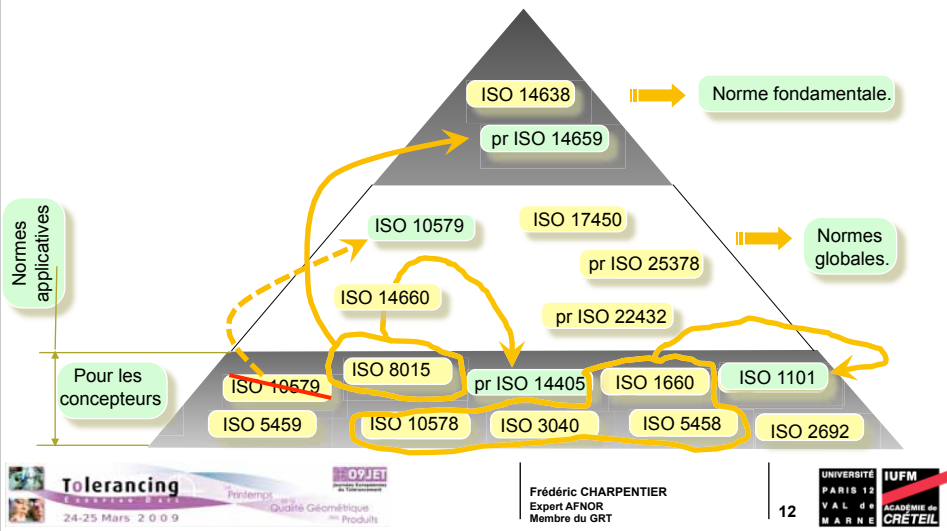
Quels liens entre les normes applicatives et la norme fondamentale ?



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

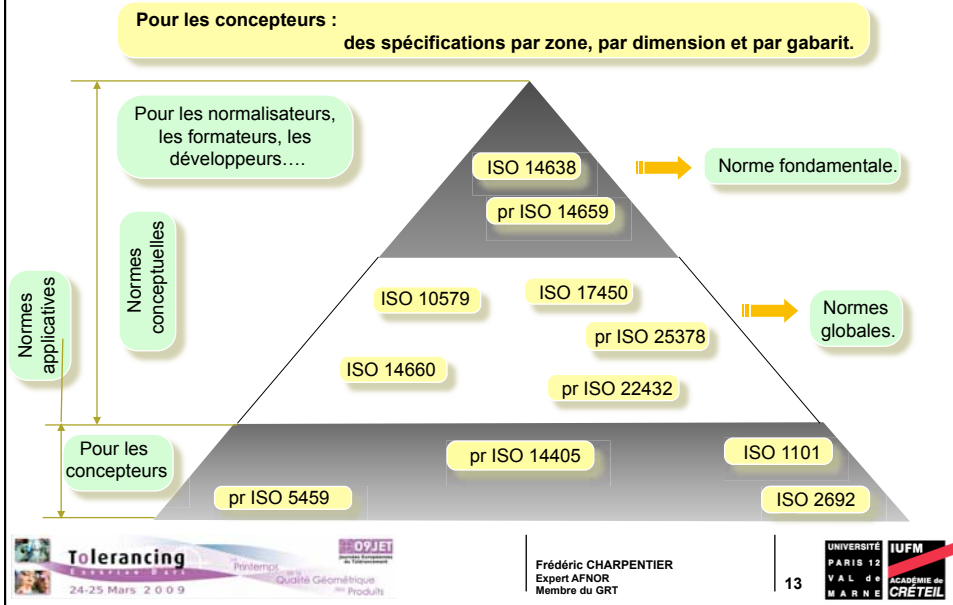
I - 4 Les normes ISO – GPS (une chaîne ininterrompue).

Quels impacts sur les normes applicatives ?



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 4 Les normes ISO – GPS (une chaîne ininterrompue).



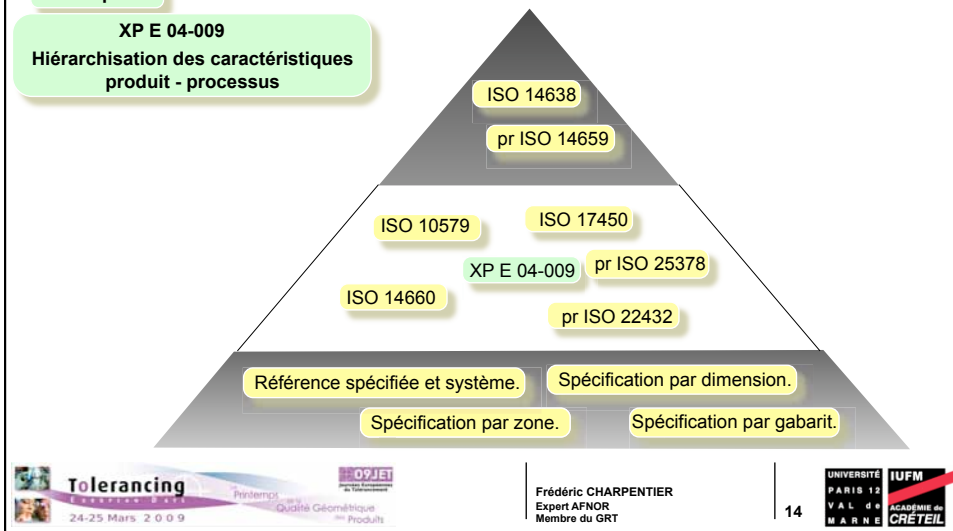
I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 5 Une intégration cohérente des normes globales et complémentaires.

Des normes globales.

Exemple :

XP E 04-009
Hiérarchisation des caractéristiques produit - processus



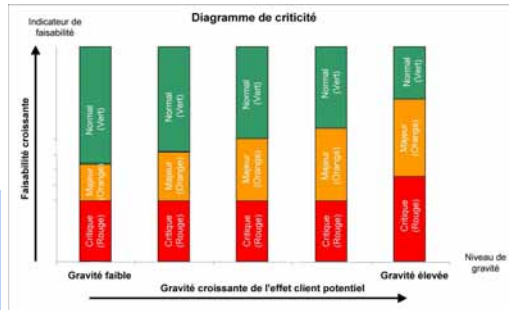
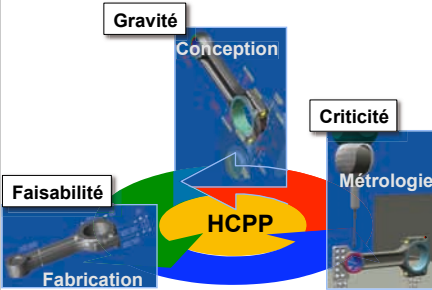
I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 5 Une intégration cohérente des normes globales et complémentaires.

Des normes globales.

Exemple :

XP E 04-009
Hiérarchisation des caractéristiques produit - processus



I - Etat de l'art des normes ISO-GPS.

I - 5 Une intégration cohérente des normes globales et complémentaires.

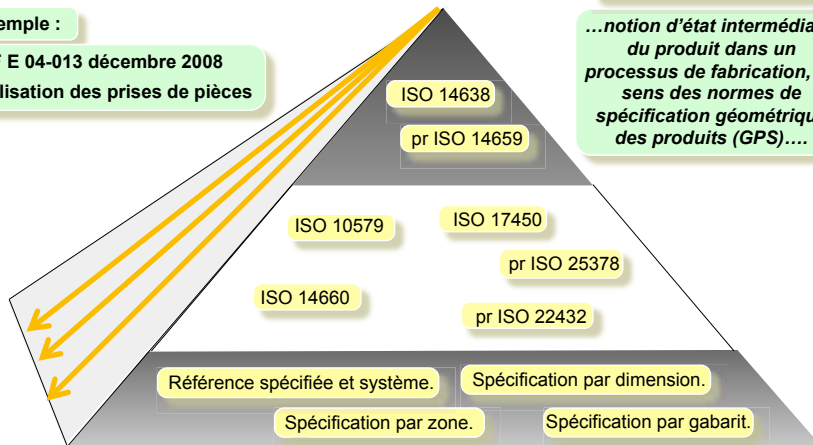
Des normes complémentaires.

Exemple :

NF E 04-013 décembre 2008
Symbolisation des prises de pièces

...contrat de la phase...

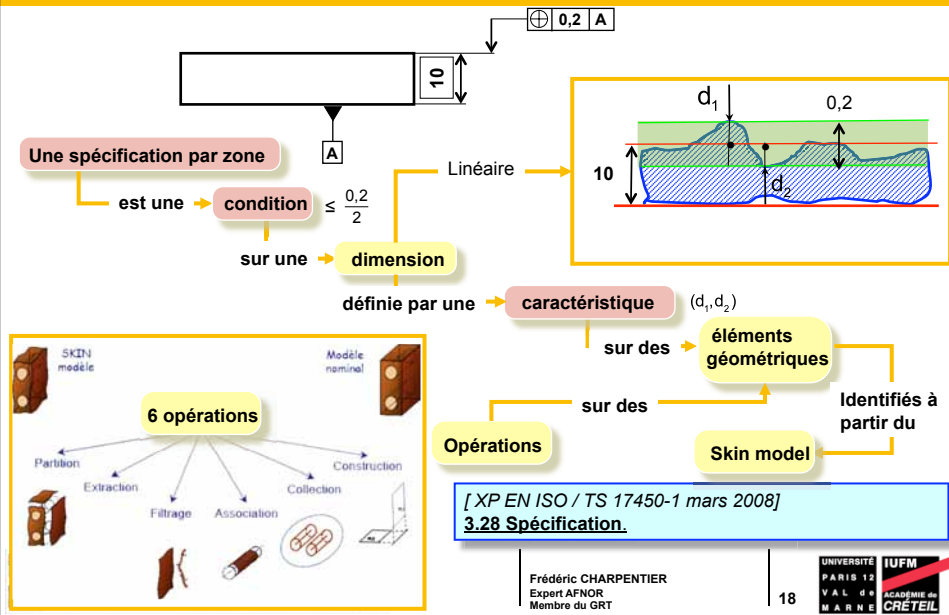
...notion d'état intermédiaire du produit dans un processus de fabrication, au sens des normes de spécification géométrique des produits (GPS)....



II - Quels enseignements.

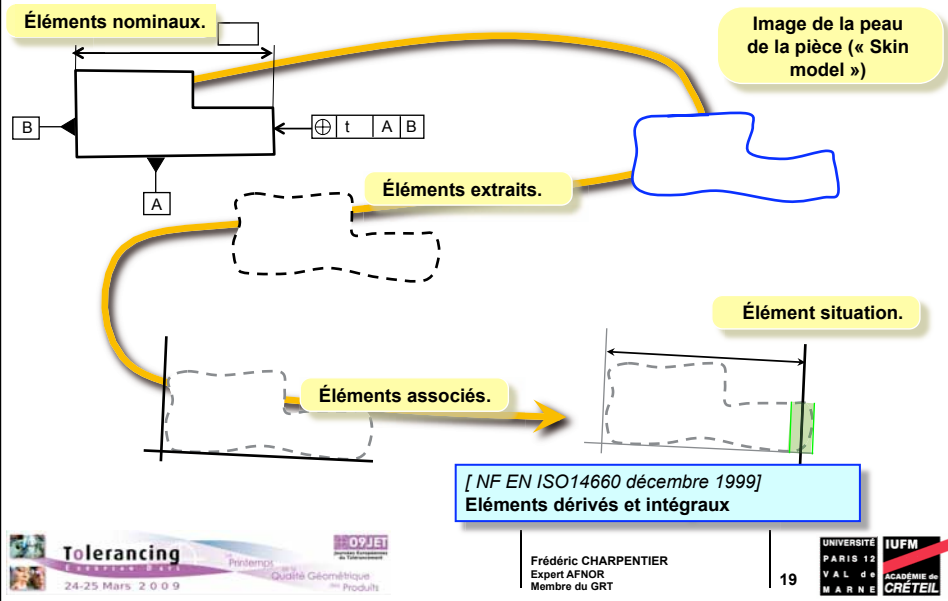
II - Quels enseignements.

II - 1 Des définitions univoques (spécification).



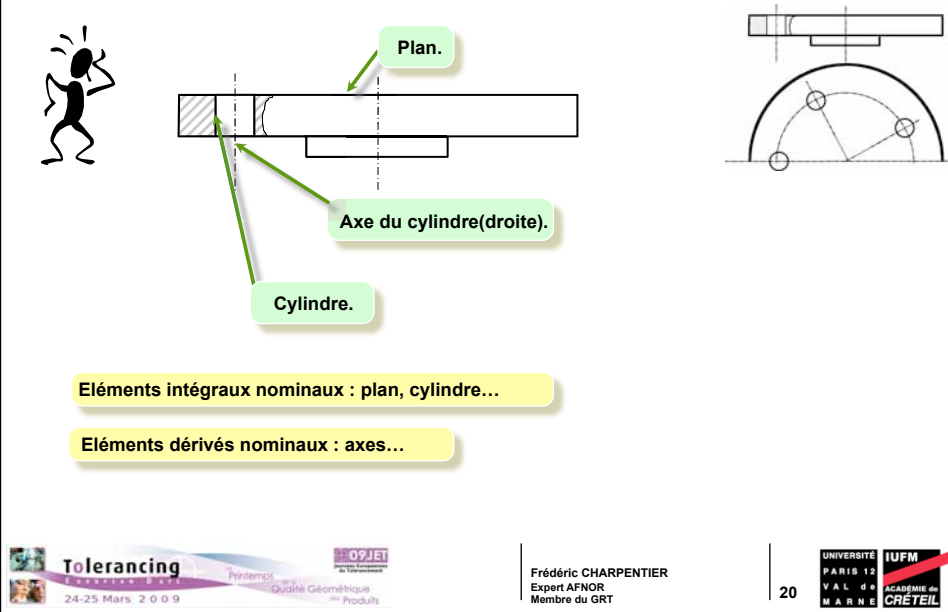
II - Quels enseignements.

II - 1 Des définitions univoques (éléments intégraux et dérivés).



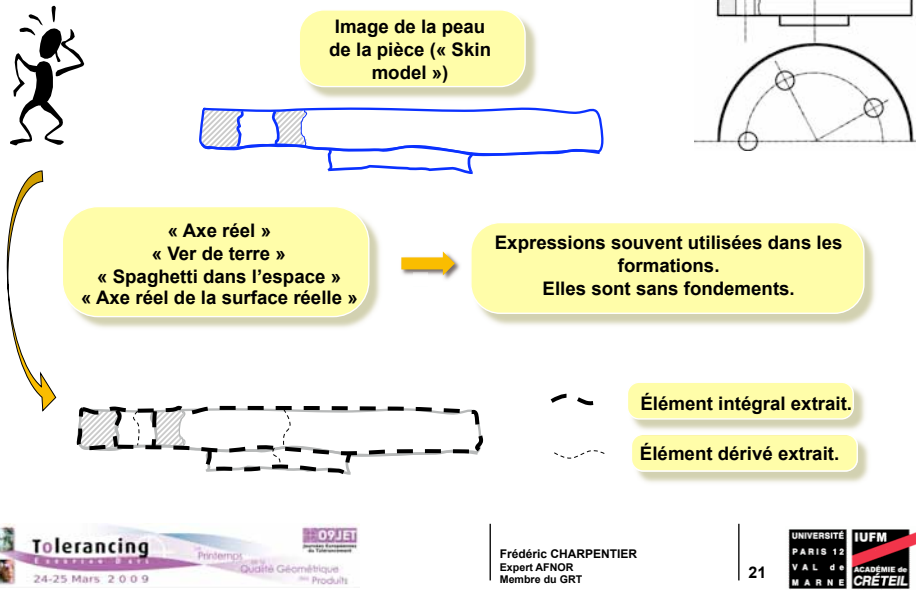
II - Quels enseignements.

II - 2 Quels intérêts.



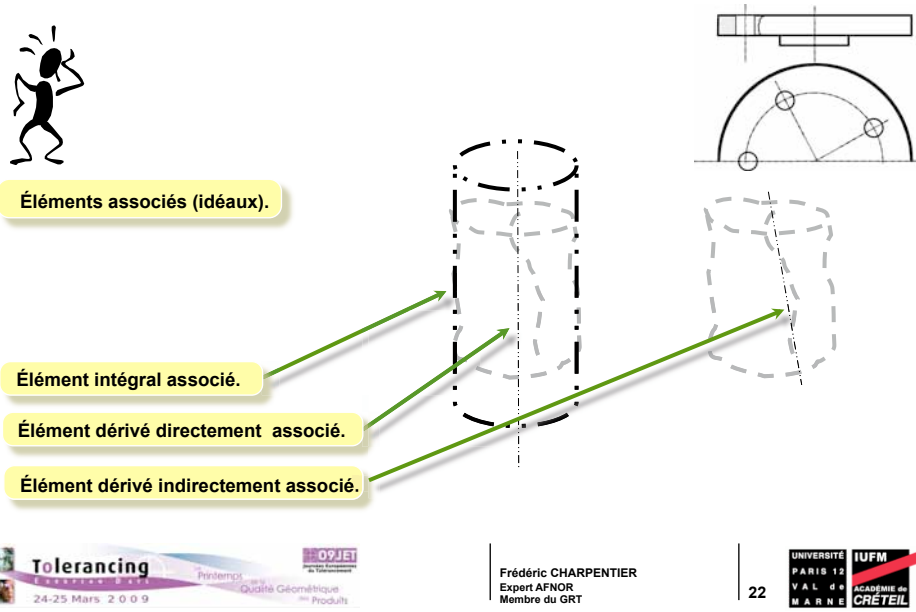
II - Quels enseignements.

II - 2 Quels intérêts.



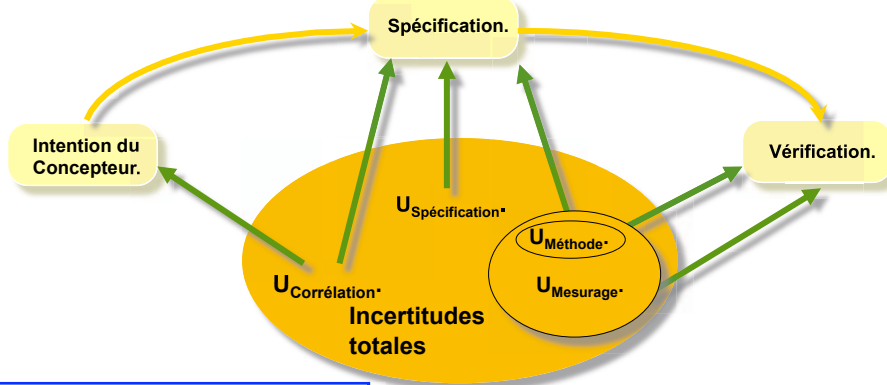
II - Quels enseignements.

II - 2 Quels intérêts.



II - Quels enseignements.

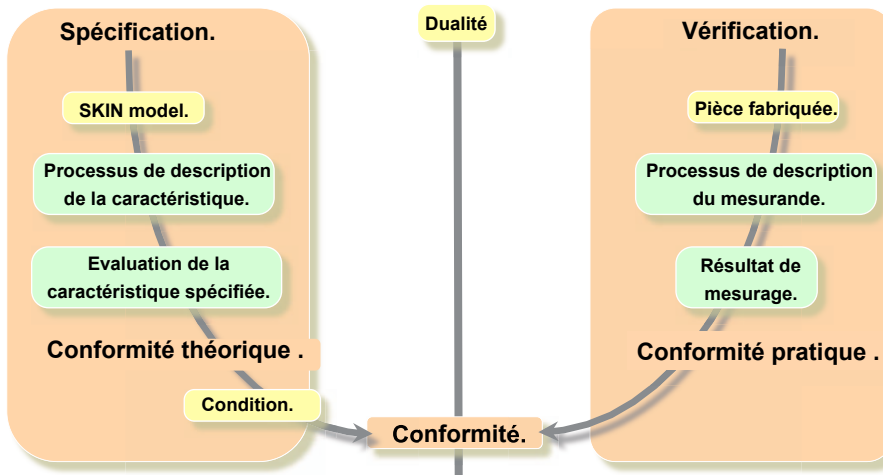
II – 3 Opérateurs et incertitudes.



[NF ISO/TS 17450-2 novembre 2004]
 Spécification géométrique des produits
 (GPS) - Concepts généraux -
 Partie 2 : principes de base, spécifications,
 opérateurs et incertitudes

II - Quels enseignements.

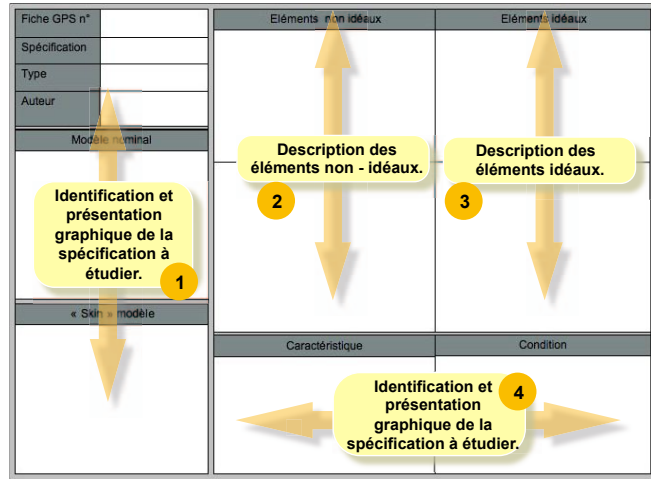
II – 4 Condition de conformité.



[XP CEN ISO / TS 17450-1 mars 2008]
 Spécification géométrique des produits (GPS) -
 Concepts généraux -
 Partie 1 : modèle pour la spécification et la vérification
 géométriques.

II - Quels enseignements.

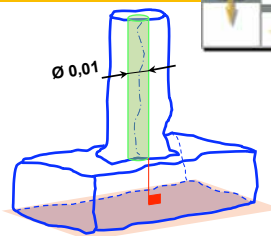
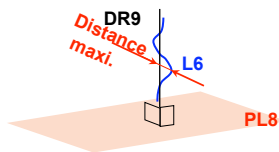
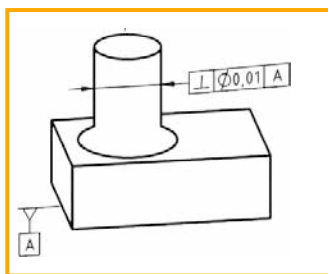
II – 5 Quels outils (la fiche GPS).



(Alex BALLU - Luc MATHIEU : « La fiche GPS, outil d'expression univoque de la spécification géométrique »)

II - Quels enseignements.

II – 5 Quels outils (la fiche GPS).



Caractéristique.

Caractéristique de situation entre un élément non idéal (L6) et une droite (DR9) est définie par la distance maximale entre les points de (L6) et la droite (DR9). La dimension est une longueur.

Condition.

La valeur de la caractéristique doit être inférieure ou égale à la moitié de la valeur de la tolérance.
(dist. maxi. $\leq t/2 = 0,005$)
Il s'agit d'une spécification par zone.

II - Quels enseignements.

II – 6 Un outil industriel au service de la pédagogie.

Déroulement de la séance de TP

- **Activité professeur :**
 - Présentation de la machine à mesurer aux élèves (mise en route, éléments de sécurité, déplacements palpeur...),
 - Présentation succincte du logiciel aux élèves,
- **Activité élèves :**
 - Lancement du programme de contrôle,
 - Analyse des résultats,
 - Modification du programme (contrôle de deux spécifications géométriques supplémentaires),
 - Lancement du programme modifié,
 - Analyse des résultats,
 - Bilan de l'activité,



Extrait du film : TP METROLOG V5 - B. FAGON F. FUHRMANN - IUFM de Créteil (07-08)

Les documents ressources :

- fiches pédagogiques,
- sujet du TP,
- dessin de définition,
- fiches GPS...

II - Quels enseignements.

II – 6 Un outil industriel au service de la pédagogie.

1 L'icône indique ici que l'on va mesurer une surface nominale plane, ici la surface de référence A. (la surface à mesurer a un contour orange et noir en pointillés).

2 la fenêtre Mesurer un plan s'ouvre.

Gérez vos paramètres de mesure puis cliquez sur le bouton avec le palpeur afin d'obtenir la fenêtre permettant de gérer tous les paramètres de mesure : nombre de points, pas de mesure, approche du palpeur, retrait...

3 la fenêtre Mesurer un plan automatiquement s'ouvre.

Gérez vos paramètres de mesure, plusieurs méthode sont possibles :

- Par définition du nombre de points,
- Par définition des pas de mesure,
- En sélectionnant les points à palper directement sur la surface...

4 Cliquez sur OK pour lancer la mesure.

II - Quels enseignements.

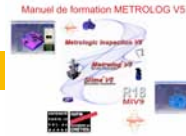
II – 6 Un outil industriel au service de la pédagogie.

Bilan de la séance de TP

- Les objectifs pédagogiques fixés ont été atteints,
- Apprentissage par la pratique (méthode inductive) :
 - Aide au décodage des spécifications géométriques par le logiciel,
- Prise en main rapide du logiciel par les élèves,
- Facilité de mise en œuvre de la MMT par les élèves :
 - Modification du programme de contrôle,



Extrait du film : TP METROLOG V5 - B. FAGON F. FUHRMANN - IUFM de Créteil (07-08)

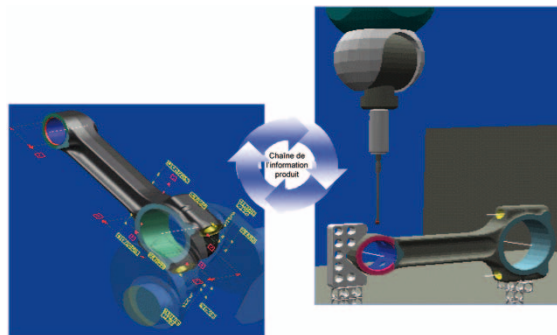


Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

31



III – Et l'industrie ?

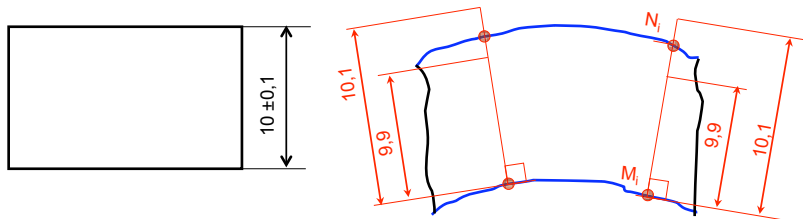


Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT



III – Et l'industrie ?.

III – 1 Quelles évolutions (ex : spécification par dimension).



Comment mesurer la dimension locale réelle ?

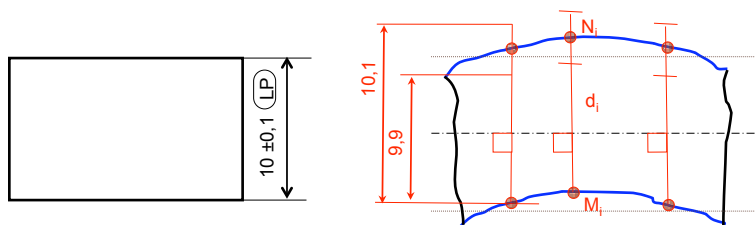
La norme NF ISO 8015 ne donne pas de définition précise.

[NF ISO 8015].
5.1.1 Une tolérance linéaire

• **Recommandation** : la dimension locale sera mesurée de préférence perpendiculairement à la direction générale de l'élément réel.

III – Et l'industrie ?.

III – 1 Quelles évolutions (ex : spécification par dimension).



La norme donne la direction de la mesure de la dimension locale réelle.

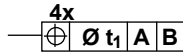
La caractéristique : $d_i = d(M_i, N_i)$

Les conditions : $9,9 \leq d_i \leq 10,1$

[pr NF EN ISO 14405 : 2004 - ISO 14660 : 1999]
3.2.1.2 taille entre deux points - taille locale de deux surfaces parallèles extraites LP

III – Et l'industrie ?.

III – 1 Quelles évolutions (ex : spécification par zone).



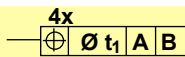
Les 4 éléments forment un groupe fonctionnel.

[NF EN ISO 5458 - juin 99].

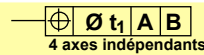
Les 4 éléments sont indépendants avec une spécification identique.

[ISO 1101 - 1983].

Recommandations :



- l'écriture 4x l'indique
- l'écriture correspond à une exigence unique.



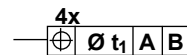
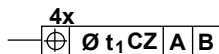
- l'écriture ne mentionne pas 4x
- l'écriture correspond à 4 exigences indépendantes (avec une même tolérance)

III – Et l'industrie ?.

III – 1 Quelles évolutions (ex : spécification par zone).

Les 4 éléments forment un groupe fonctionnel.

Les 4 éléments sont indépendants avec une spécification identique.



[NF EN ISO 1101 : 2004 DAMD 1.2]

8 Zones de tolérances

8.5

- Lorsque plusieurs zones de tolérance (contrôlées par le même cadre de tolérance) s'appliquent simultanément à plusieurs éléments séparés (non indépendamment), pour créer une zone combinée, l'exigence doit être indiquée par le symbole «CZ» (zone commune)

III – Et l'industrie ?.

III – 2 Norme expérimentale ou projet, quels enjeux ? .

XP E 04-009

Hiérarchisation des caractéristiques produit - processus

afnor boutique

VOTRE PANIER Normes et produits d'édition 0 art Panier vide

VOTRE PROFIL Identifiez-vous

NORMES & PRODUITS D'ÉDITION FORMATIONS & SÉMINAIRES

Accueil Normes en ligne Livres Offres entreprise Revues

Toutes les Normes RECHERCHER Recherche avancée

Accueil > Normes et produits d'édition > Normes en ligne > Notice détaillée

Les solutions AFNOR

XP E04-009 Janvier 2003
Spécification géométrique des produits (GPS) - Hiérarchisation des caractéristiques produit-processus
indice de classement : E04-009
Statut : Norme expérimentale

Norme française nécessitant une période d'expérimentation ou de mise à l'épreuve et qui, dans un délai maximal de 5 ans, est examinée pour être homologuée, remise à l'étude ou supprimée.

Tolerancing 24-25 Mars 2009

OPJET Qualité Géométrique Produits

Frédéric CHARPENTIER Expert AFNOR Membre du GRT

37

UNIVERSITÉ PARIS 12 VAL DE MARNE IUFM ACADEMIE de CRÉTEIL

III – Et l'industrie ?.

III – 2 Norme expérimentale ou projet, quels enjeux ? .

[pr NF EN ISO 14405 : 2004]

afnor boutique

VOTRE PANIER Normes et produits d'édition 0 art Panier vide

VOTRE PROFIL Identifiez-vous

NORMES & PRODUITS D'ÉDITION FORMATIONS & SÉMINAIRES

Normes en ligne Livres Offres entreprise Revues

Toutes les Normes RECHERCHER Recherche avancée

Normes et produits d'édition > Normes en ligne > Notice détaillée

Les solutions AFNOR

PR NF EN ISO 14405 Octobre 2006
Spécification géométrique des produits (GPS) - Tolérancement dimensionnel - Tailles linéaires
indice de classement : E04-009
Statut : Projet de norme

Les étapes que doit suivre un projet sont au nombre de 6 :

- 1 PROPOSITION : Etude nouvelle - New Work Item Proposal (NP)
2. PREPARATION : Projet de travail - Working Draft (WD)
3. COMITE Projet de comité - Committee Draft (CD)
- 4 ENQUETE - Projet de norme internationale - Draft International Standard (DIS)
5. APPROBATION - Projet final de norme internationale - Final Draft International Standard (FDIS)
6. PUBLICATION : Norme Internationale - International Standard (IS)

Tolerancing 24-25 Mars 2009

OPJET Qualité Géométrique Produits

Frédéric CHARPENTIER Expert AFNOR Membre du GRT

38

UNIVERSITÉ PARIS 12 VAL DE MARNE IUFM ACADEMIE de CRÉTEIL

III – Et l'industrie ?.

III – 2 Norme expérimentale ou projet, quels enjeux ? .

A moins que.....

Prostopadłość

Перпендикулярност

UPPRÄTTTHET

Перпендикулярность

Κάθετο

Kolmosti

• **Recommandation** : la dimension locale sera mesurée de préférence perpendiculairement à la direction générale de l'élément réel.

खड़ापन

수직

التعامدية

Perpendicolarità

Loodrechtheid

III – Et l'industrie ?.

III – 3 Une approche différente de la formation.

(Jean-Marc PRENEL, 2008 : « Evolution de la formation : Norme ISO »)

Une approche différente de la formation.

Normes ISO	Ch 1 - Besoin de communiquer	Ch 2 - Mes premières spécifications	Ch 3 - Mes premières connaissances sur les spécifications	Ch 4 - Examinons de plus près le langage des spécifications	Ch 5 - Je me spécialise dans mes spécifications par zones	Ch 6 - De l'intérêt des gabarits	Ch 7 - Je spécialise des groupes d'éléments	Ch 8 - Je veux spécifier une information	Ch 9 - Je veux spécifier une précision	Ch 10 - Un gabarit pour un produit	Ch 11 - La norme GPS, une aide précieuse	Ch 12 - Les normes ISO-GPS, un lien vers la métrologie
ISO 129 : 2007												
ISO 1101 : 2006												
ISO 2692 : 2007												
ISO 3040 : 1990												
ISO 5458 : 1999												
NF (5459) : 1981												
Pr ISO 5459 : 2007												
ISO 8015 : 2006												
Pr ISO 14405 : 2006												
ISO 14560 : 1998												
Pr ISO 14639 : 2007												
ISO 10578 : 1996												
ISO 10579 : 1994												
ISO 13715 : 2000												
ISO 14660-1 : 1999												
ISO 14660-2 : 1999												
ISO TS 17450-1 : 2005												
ISO TS 17450-2 : 2004												
Pr ISO 26318												

19 normes

Niveau de taxonomie
1 information
2 savoir
3 savoir - faire

III – Et l'industrie ?.

III – 3 Une approche différente de la formation.

4 – Les formations

4-2 UNE APPROCHE PAR LE MÉTIER.

Une approche par les besoins des concepteurs.

(Extrait du document de formation aux normes ISO – GPS V6 2009)

	ISO 129 : 2007	ISO 1101 : 2006	ISO 2992 : 2007	ISO 3040 : 1990	ISO 5458 : 1999	NF (5459) : 1981	Pr ISO 5459 : 2007	ISO 8015 : 2006	Pr ISO 14405 : 2006	ISO/TR 14638 : 1996	Pr ISO 14639 : 2007	ISO 10578 : 1994	ISO 13715 : 2000	ISO 14660-1 : 1999	ISO 14660-2 : 1999	ISO TS 17450-1 : 2005	ISO TS 17450-2 : 2004	Pr ISO 25378
Ch 1 : Besoin de communiquer																		
Ch 2 : Mes premières spécifications																		
Ch 3 : Je complète mes connaissances sur les dimensions																		
Ch 4 : Examinons de plus près le squelette idéal de la spécification																		
Ch 5 : Je m'intéresse avant tout aux spécifications par zones																		
Ch 6 : De l'intérêt des gabarits																		
Ch 7 : Je spécifie des groupes d'éléments																		
Ch 8 : Je spécifie une pièce déformable.																		
Ch 9 : Je veux spécifier une arête.																		
Ch 10 : Un peu de théorie pour synthétiser																		
Ch 11 : La fiche GPS, une aide au décodage univoque																		
Ch 12 : Les normes ISO-GPS, un lien vers la métrologie																		

Niveau de taxonomie	
1 information	
2 savoir	
3 savoir-faire	

Chapitre 1: Besoin de communiquer (Introduction, termes et définitions)

26



IV – Bilan et perspectives.



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT



IV – Bilan.

IV – 1 Un langage description géométrique.

[XP CEN ISO / TS 17450-1 mars 2008]
Spécification géométrique des produits
(GPS) - Concepts généraux -
Partie 1 - modèle pour la spécification et la
vérification géométriques.

Bases d'un langage de description géométrique
des produits, utilisable en conception, fabrication
et contrôle et indépendant du support de
communication.

Cohérence des normes applicatives



Pour les
concepteurs

Référence spécifiée et système.

Spécification par dimension.

Spécification par zone.

Spécification par gabarit.



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

43



IV – Bilan.

IV – 2 Termes et définitions.

Des termes et des définitions qui permettent une continuité dans les savoirs
du pré baccalauréat au post baccalauréat.

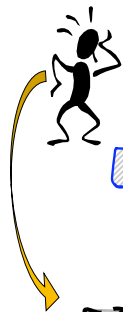


Image de la peau
de la pièce (« Skin
model »)



~~« Axe réel »
« Ver de terre »
« Spaghetti dans l'espace »
« Axe réel de la surface réelle »~~



Élément intégral extrait.



Élément dérivé extrait.



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

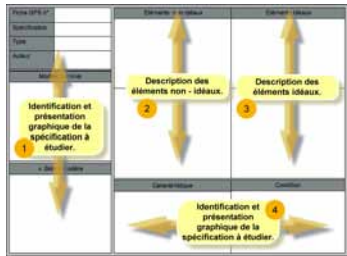
44



IV – Bilan.

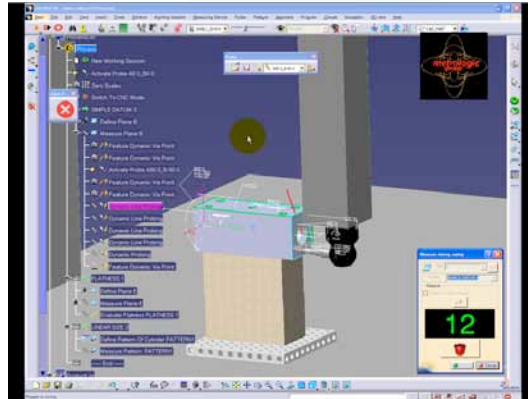
IV – 3 Des outils d'aide au décodage.

La fiche GPS.



S'appuyant sur des termes et des définitions normalisés.

Logiciel d'assistance à la métrologie



Points sur la normalisation. Quels enseignements ?

Actes et publications.

Frédéric Charpentier - « Les nouvelles normes, une évolution nécessaire », Technologie – Sciences et techniques industrielles, revue N° 151 de septembre et octobre 2007.

http://www.cnr-cmao.ens-cachan.fr/autres_ressources/pdf/TECHNO/151-p30.pdf

Frédéric Charpentier, Jean-Marc Prenel, Jérémy Duménil - « Le TAFT, un outil pour la capitalisation de l'AFT », Technologie – Sciences et techniques industrielles, revue N° 148 de mars 2007.

http://www.cnr-cmao.ens-cachan.fr/autres_ressources/pdf/TECHNO/148-p48.pdf

Frédéric Charpentier, Luc Mathieu – « Analyse fonctionnelle, une solution pour la recherche des conditions fonctionnelles géométriques », acte de la journée thématique AIP-PRIMECA sur le tolérancement, du 23 septembre 2005 à l'ENS de Cachan.

http://www.cfc-technic.fr/iDisk/Acte_primeca.pdf

Frédéric Charpentier - « Analyse fonctionnelle - quels outils ? », technologies et formations – revue N° 117 et 118, Pyc édition 2005.

http://www.cfc-technic.fr/iDisk/AF-Scoot_Elect.pdf

Frédéric Charpentier, Alain Chep, Bruno Fernandez - « Influence des normes GPS sur l'élaboration des documents de fabrication », acte du séminaire national de Levallois-Perret, 4,5 et 6 décembre 2000.

<http://www.cfc-technic.fr/iDisk/Seminaire-Levallois.pps>



Frédéric CHARPENTIER
Expert AFNOR
Membre du GRT

47

