
**Spécification géométrique des produits
(GPS) — Vérification par la mesure des
pièces et des équipements de mesure —**

Partie 4:

**Informations de base sur les limites
fonctionnelles et les limites de
spécification dans les règles de décision**

(standards.iteh.ai)

*Geometrical product specifications (GPS) — Inspection by
measurement of workpieces and measuring equipment —*

*Part 4: Background on functional limits and specification limits in
decision rules*



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 14253-4:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	1
4 Relation entre les limites fonctionnelles et les limites de spécification	2
4.1 Généralités	2
4.2 Cas unilatéral	2
4.3 Cas bilatéral	6
5 Méthode de détermination des limites fonctionnelles	10
5.1 Situation idéale	10
5.2 Utilisation de modèles antérieurs	10
5.3 Rétro-ingénierie	10
5.4 Expérimentation systématique	10
5.5 Méthode fondée sur un groupe d'exemples de travail	11
6 Limites de spécification et méthode de détermination des limites de spécification par rapport aux limites fonctionnelles	11
6.1 Généralités	11
6.2 Situation idéale	11
6.3 Spécification réduite par l'incertitude de mesure supposée	11
6.4 Spécification réduite d'une quantité arbitraire	12
7 Forme de la courbe de dégradation fonctionnelle supposée	12
7.1 Situation idéale	12
7.2 Dégradation progressive	12
8 Détermination des limites de spécification	13
8.1 Situation idéale	13
8.2 Lot de pièces fabriquées par le processus désiré	13
9 Base alternative pour les règles de décision	13
9.1 Généralités	13
9.2 Règles de décision alternatives	14
9.3 Choix de règles de décision alternatives	14
Annexe A (informative) Relation avec la matrice GPS	15
Bibliographie	17

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.

Dans d'autres circonstances, en particulier lorsqu'il existe une demande urgente du marché, un comité technique peut décider de publier d'autres types de documents:

— une Spécification publiquement disponible ISO (ISO/PAS) représente un accord entre les experts dans un groupe de travail ISO et est acceptée pour publication si elle est approuvée par plus de 50 % des membres votants du comité dont relève le groupe de travail;

— une Spécification technique ISO (ISO/TS) représente un accord entre les membres d'un comité technique et est acceptée pour publication si elle est approuvée par 2/3 des membres votants du comité.

Une ISO/PAS ou ISO/TS fait l'objet d'un examen après trois ans afin de décider si elle est confirmée pour trois nouvelles années, révisée pour devenir une Norme internationale, ou annulée. Lorsqu'une ISO/PAS ou ISO/TS a été confirmée, elle fait l'objet d'un nouvel examen après trois ans qui décidera soit de sa transformation en Norme internationale soit de son annulation.

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/TS 14253-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 213, *Spécifications et vérification dimensionnelles et géométriques des produits*.

L'ISO 14253 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 2: Lignes directrices pour l'estimation de l'incertitude dans les mesures GPS, dans l'étalonnage des équipements de mesure et dans la vérification des produits*
- *Partie 3: Lignes directrices pour l'obtention d'accords sur la déclaration des incertitudes de mesure*
- *Partie 4: Informations de base sur les limites fonctionnelles et les limites de spécification dans les règles de décision* [Spécification technique]

Introduction

La présente partie de l'ISO 14253 est une norme traitant de la spécification géométrique des produits (GPS) et doit être considérée comme une norme GPS générale (voir l'ISO/TR 14638). Elle influence les maillons 3, 4, 5 et 6 de toutes les chaînes de normes GPS générales.

Pour de plus amples informations sur la relation de la présente partie de l'ISO 14253 avec les autres normes et la matrice GPS, voir l'Annexe A.

Les règles de décision exposées dans l'ISO 14253-1 et qui, sauf indication contraire, s'appliquent, sont destinées à garantir que les pièces et équipements de mesure sont dans la spécification et à éviter toute contestation liée au respect ou non-respect de la spécification par les pièces et équipements de mesure concernés.

Pour assurer la bonne application des règles de décision, il est important de commencer par apporter la preuve de la conformité. En d'autres termes, il est toujours recommandé à l'utilisateur/acheteur du produit en question d'exiger que le fabricant/fournisseur/vendeur apporte la preuve de la conformité du produit.

Si une vérification ultérieure démontre la non-conformité, les budgets d'incertitude pourront être examinés conformément à l'ISO 14253-3 afin de donner l'assurance mutuelle de leur validité. Si les deux budgets d'incertitude sont jugés valables, la seule conclusion est que l'un ou l'autre des résultats (voire les deux) n'est pas représentatif du processus de mesurage en question.

Si, pour une raison quelconque, l'utilisateur du produit ne souhaite pas que le fournisseur lui apporte la première preuve et qu'il se fonde sur la phase de vérification, il est recommandé à l'utilisateur de réduire les limites fonctionnelles par l'incertitude de mesure de la vérification à venir afin d'aboutir aux limites de spécification contractuelles qui sont communiquées, négociées et convenues avec le fournisseur.

Un problème distinct est celui du revendeur qui achète un produit auprès d'un fabricant et qui le revend à l'utilisateur. Les règles de décision exposées dans l'ISO 14253-1 fonctionneront correctement si le revendeur exige du fabricant du produit qu'il lui fournisse la preuve de la conformité et, de ce fait, qu'il fournisse cette preuve à l'utilisateur. Si le revendeur décide, pour une raison quelconque, de prouver la conformité à l'utilisateur de manière indépendante, il apparaîtra des cas où ni la conformité ni la non-conformité ne pourront être prouvées, si bien que le revendeur ne pourra ni retourner ni revendre le produit sur la base de la spécification d'origine. Cette approche n'est donc pas recommandée.

Les règles de décision de l'ISO 14253-1 sont également fondées sur un certain nombre d'hypothèses. Lorsque ces hypothèses ne sont pas vraies, ces règles peuvent ne pas être optimales d'un point de vue économique. La présente partie de l'ISO 14253 décrit ces hypothèses dans les grandes lignes et explique les raisons pour lesquelles elles sont théoriquement idéales.

Pour les pièces, seul le créateur de la spécification (le concepteur) serait à même de savoir si les hypothèses sont vraies. Par conséquent, tout écart par rapport aux règles de décision de l'ISO 14253-1 peut être admis et documenté uniquement par le propriétaire de la spécification.

Pour les équipements de mesure, une spécification peut être fondée sur une norme, rédigée unilatéralement par le fabricant ou l'acheteur de l'équipement ou écrite conjointement entre le fabricant et l'acheteur. Si la spécification se fonde sur une Norme internationale et que cette dernière n'indique pas d'autres règles de décision, les règles de l'ISO 14253-1 s'appliquent. Dans les autres cas, les règles de décision peuvent être documentées par l'auteur ou les auteurs de la spécification.

Il est admis que les règles de décision, qu'elles soient formulées de manière implicite ou explicite, font partie intégrante de la spécification.

Il est également admis que les problèmes posés lors du choix de l'ensemble de règles de décision optimal sont complexes et qu'il semble peu réaliste que des règles simples soient applicables dans chaque cas. Les parties sont encouragées à assurer l'accès à des ressources techniques compétentes avant de s'écarter des règles de décision de l'ISO 14253-1.

Dans ce cas, le propriétaire de la spécification reconnaît explicitement que des règles de décision différentes de celles définies dans l'ISO 14253-1 s'appliquent et qu'il est nécessaire d'élaborer une documentation relative à cette politique, puis de la mettre à la disposition des partenaires commerciaux (clients et/ou fournisseurs) et de la référencer dans la documentation technique du produit.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TS 14253-4:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010>

Spécification géométrique des produits (GPS) — Vérification par la mesure des pièces et des équipements de mesure —

Partie 4:

Informations de base sur les limites fonctionnelles et les limites de spécification dans les règles de décision

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14253 décrit les grandes lignes des principales hypothèses sous-jacentes aux règles de décision théoriquement idéales établies dans l'ISO 14253-1. Elle expose les raisons pour lesquelles ces règles sont celles à utiliser par défaut, ainsi que les considérations à prendre en compte avant d'appliquer d'autres règles de décision.

La présente partie de l'ISO 14253 s'applique à toutes les spécifications définies dans les normes GPS générales (voir l'ISO/TR 14638), c'est-à-dire les normes préparées par l'ISO/TC 213, y compris:

- les spécifications de pièces (généralement exprimées sous forme de limites de spécification), et
- les spécifications d'équipements de mesure (généralement exprimées en erreurs maximales tolérées).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010>

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 14253-1:1998, *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*

3 Définitions

3.1

rétro-ingénierie

processus de conception consistant à analyser la forme, les dimensions et la fonction d'une pièce finie ou d'un prototype, puis à exploiter ces informations afin d'obtenir un produit similaire

3.2

niveau fonctionnel d'un produit

niveau de fonctionnalité globale du produit

3.3

niveau fonctionnel d'un produit par rapport à un attribut

niveau de fonctionnalité du produit par rapport à un attribut spécifique

NOTE Le niveau fonctionnel global du produit dépend des niveaux fonctionnels par rapport à tous les attributs de ce produit.

3.4 niveau fonctionnel d'une pièce
niveau de fonctionnalité globale d'un produit constitué de la pièce en question et d'un ensemble de pièces acceptables

3.5 niveau fonctionnel d'une pièce par rapport à une caractéristique
niveau de fonctionnalité d'un produit constitué de la pièce en question et d'un ensemble de pièces acceptables par rapport aux attributs influencés par la caractéristique en question

NOTE Le niveau de fonctionnalité globale dépend des niveaux de fonctionnalité par rapport à toutes les caractéristiques de la pièce.

3.6 niveau fonctionnel d'une caractéristique métrologique
niveau de fonctionnalité d'un équipement de mesure par rapport à la caractéristique métrologique en question, et d'un ensemble de caractéristiques métrologiques acceptables par rapport aux attributs influencés par la caractéristique en question

3.7 courbe de dégradation fonctionnelle
représentation graphique de la relation entre le niveau fonctionnel (attribut) du produit et la valeur d'une caractéristique géométrique, d'une combinaison de caractéristiques géométriques ou d'une caractéristique métrologique

NOTE En général, la conversion du niveau fonctionnel du produit par rapport à un attribut en limites fonctionnelles dérivées pour des caractéristiques géométriques ou métrologiques n'est pas parfaite. L'incertitude sur la corrélation (voir l'ISO/TS 17450-2) quantifie cette imperfection.

ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Relation entre les limites fonctionnelles et les limites de spécification

ISO/TS 14253-4:2010
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ad582231-d5d6-412a-af59-175cd20cd765/iso-ts-14253-4-2010>

4.1 Généralités

La politique de management des limites de spécification (l'opérateur de limites de spécification) détermine la relation entre les limites fonctionnelles et les limites de spécification indiquées sur le dessin.

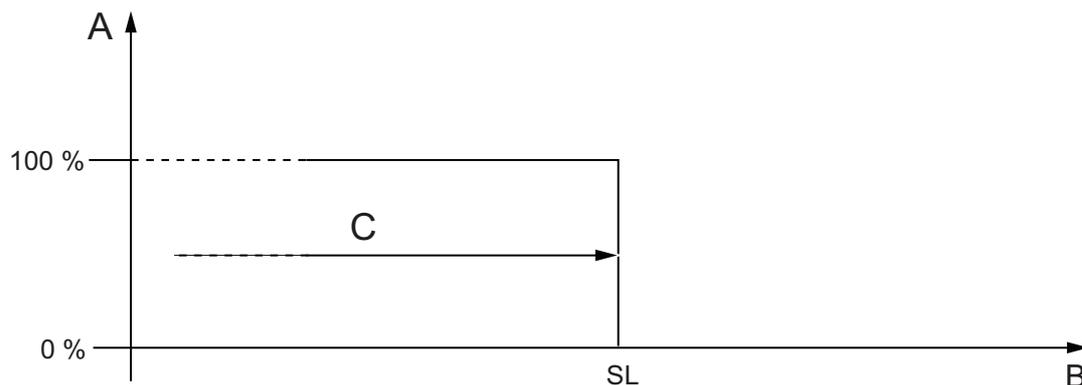
Dans de nombreux cas, plusieurs pièces et éléments, ainsi que leurs caractéristiques sur chaque pièce, contribuent à une fonction donnée.

Le choix de caractéristiques parfaitement adaptées aux éléments pour la spécification est crucial pour s'assurer que la spécification est pertinente du point de vue fonctionnel. Le créateur de la spécification est tenu de choisir les caractéristiques fonctionnellement pertinentes de la spécification.

La plupart des fonctions dépendent d'une limite de spécification unilatérale. Par exemple, la capacité d'ajustement d'un arbre dans un trou donné dépend de son diamètre qui ne doit pas être trop grand. Il n'y a aucune limite inférieure pour la plage des diamètres qui peuvent rentrer dans le trou. La limite inférieure de la spécification du diamètre de cet arbre a une fonction totalement différente: elle permet par exemple de préciser que l'arbre ne doit pas être ajusté avec un jeu trop important, que l'interface ne doit présenter aucune fuite ou que l'arbre ne doit pas être affaibli.

4.2 Cas unilatéral

L'hypothèse théoriquement idéale qui sert à définir les règles fondamentales en GPS, y compris les règles de décision de l'ISO 14253-1, est que les limites de spécification sont égales aux limites fonctionnelles et que la fonctionnalité de la pièce est de 100 % lorsque la limite de spécification n'est pas dépassée et de 0 % lorsqu'elle l'est (voir Figure 1).



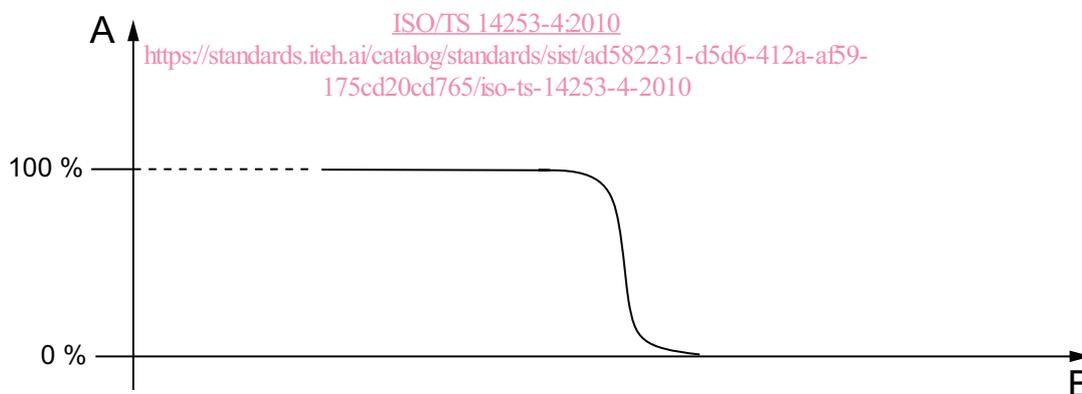
Légende

A niveau fonctionnel caractéristique d'une pièce C pièce conforme
 B valeur caractéristique SL limite de spécification

NOTE Pour une limite de spécification supérieure, la fonctionnalité d'une pièce est de 100 % (fonctionnalité totale) lorsque la valeur caractéristique spécifiée est inférieure à la limite de spécification (SL), et de 0 % lorsqu'elle est supérieure à cette limite. Pour une limite de spécification inférieure, la situation est similaire mais opposée.

Figure 1 — Cas unilatéral avec limite de spécification et limite fonctionnelle identiques

La courbe de dégradation du niveau fonctionnel d'une pièce a généralement une forme différente de celle de la Figure 1 (voir Figure 2). Cette courbe de niveau fonctionnel peut représenter le diamètre d'un arbre dont la fonction est d'être ajusté dans un trou. Lorsque le diamètre devient trop important, le niveau fonctionnel se dégrade rapidement car l'arbre ne rentre plus dans le trou.



Légende

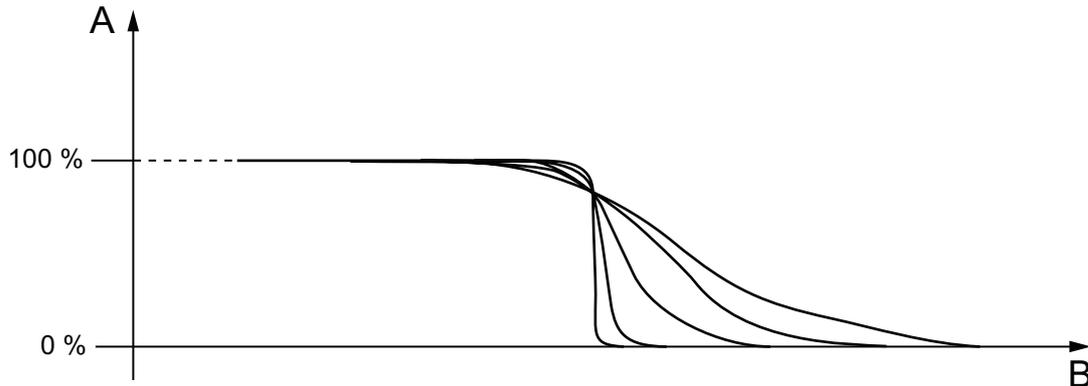
A niveau fonctionnel caractéristique d'une pièce
 B valeur caractéristique

NOTE 1 Exemple de limite fonctionnelle supérieure où la fonction d'une pièce se dégrade progressivement lorsque la valeur caractéristique spécifiée augmente au-delà de la plage où elle est de 100 %. Pour une limite de spécification inférieure, la situation est similaire mais opposée.

NOTE 2 La «queue» de la courbe peut représenter soit la situation où un ajustement serré permet encore un assemblage avec une pièce complémentaire parfaite, soit la situation où une variation de la pièce complémentaire permet encore un assemblage, étant donné que la fonction d'ajustement dépend davantage de la différence entre les deux dimensions que d'une seule dimension.

Figure 2 — Cas unilatéral avec dégradation progressive du niveau fonctionnel d'une pièce

La courbe de dégradation du niveau fonctionnel présente différentes formes et se dégrade à différentes vitesses pour différentes fonctions (voir Figure 3).



Légende

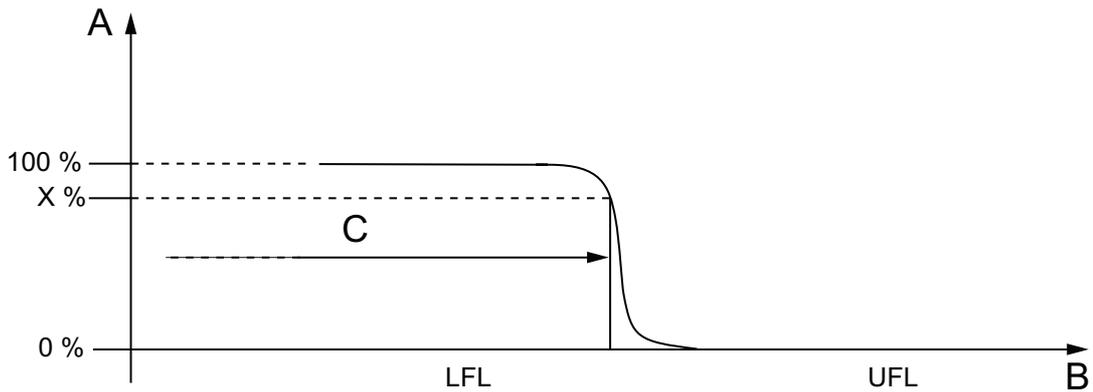
- A niveau fonctionnel caractéristique d'une pièce
- B valeur caractéristique

NOTE Pour différentes fonctions, la fonction d'une pièce se dégrade progressivement à différentes vitesses dès que la valeur caractéristique spécifiée augmente au-delà de la plage où elle est de 100 %.

Figure 3 — Cas unilatéral avec différentes dégradations du niveau fonctionnel d'une pièce

Dans les cas représentés aux Figures 2 et 3, il est nécessaire de définir un niveau fonctionnel minimal acceptable avant que les limites fonctionnelles puissent être prises en compte de manière significative (voir Figure 4).

Un exemple de cette situation est la vibration d'un arbre de turbine. Les vibrations sont dues à des déséquilibres de la turbine causés, par exemple, par des écarts de rectitude dans l'axe de l'arbre de turbine, des écarts de circularité de l'arbre de turbine et une variation du poids des pales de ventilateur. Lorsque le niveau vibratoire augmente, le bruit s'intensifie et la durée de vie de la turbine diminue. Les critères de conception de la turbine incluent l'exigence d'une durée de vie minimale. Il est impossible de fabriquer une turbine dépourvue de vibrations et le coût de fabrication croît généralement dès que les tolérances sont réduites afin de limiter les vibrations. La conception est donc fondée sur un niveau vibratoire acceptable qui conduit à une durée de vie acceptable. Ce niveau vibratoire acceptable définit le niveau fonctionnel à X % de la pièce de la Figure 4. Les spécifications des pièces qui constituent la turbine peuvent dériver de ce niveau fonctionnel minimal acceptable.

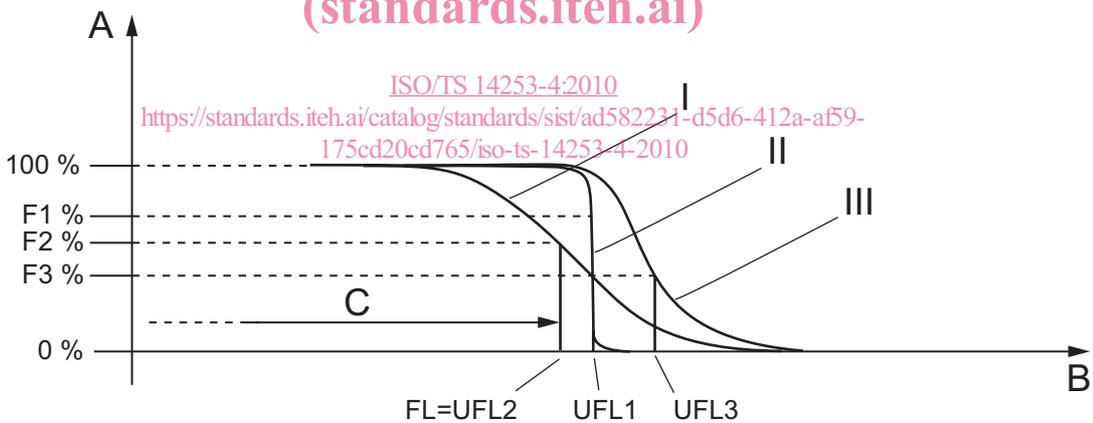


Légende

- A niveau fonctionnel caractéristique d'une pièce
- B valeur caractéristique
- C pièce conforme
- LFL limite fonctionnelle inférieure
- UFL limite fonctionnelle supérieure

NOTE Un niveau fonctionnel minimal de X % et la limite fonctionnelle sont déterminés au point où la fonction se dégrade au-delà de cette valeur.

Figure 4 — Cas unilatéral avec définition du niveau fonctionnel minimal acceptable



Légende

- A niveau fonctionnel caractéristique d'une pièce
- B valeur caractéristique
- C pièce conforme
- I fonction 1
- II fonction 2
- III fonction 3
- FL limite fonctionnelle
- UFL limite fonctionnelle supérieure

Figure 5 — Détermination du niveau fonctionnel pour trois fonctions à partir d'une valeur caractéristique