

Norme

NF EN 22768-2

Novembre 1993

AFNOR

Association Française
de Normalisation

E02-350-2

Tolérances générales

Partie 2 : tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles

avec l'autorisation de l'Editeur

AFNOR

1

2

C

C

1

2

norme européenne

norme française

NF EN 22768-2

ISO 2768-2

Novembre 1993

Indice de classement : E 02-350-2

Tolérances générales

Partie 2 : Tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles

E : General tolerances — Part 2 : Geometrical tolerances for features without individual tolerance indications

D : Allgemeintoleranzen — Teil 2 : Toleranzen für Form und Lage ohne einzelne Toleranzeintragung

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 20 octobre 1993 pour prendre effet le 20 novembre 1993.

correspondance La norme européenne EN 22768-2:1993 a le statut d'une norme française. Elle reproduit la norme internationale ISO 2768-2:1989.

analyse Le présent document définit les tolérances géométriques applicables aux éléments ne faisant pas l'objet d'un tolérancement géométrique individuel, lorsque la référence à la présente partie de l'EN 22768 est indiquée sur le dessin.

Le fascicule de documentation E 02-351 propose un guide d'application du présent document.

descripteurs Thésaurus International Technique : pièce mécanique, tolérance géométrique, surépaisseur d'usinage, écart dimensionnel, spécification.

modifications

corrections

Membres de la commission de normalisation

Président : MME KOPLEWICZ

Secrétariat : MME LECOUFLE — UNM

M	AMARA	EDUCATION NATIONALE
M	BALLU	LMP
M	BOMBARDELLI	SNECMA
M	BOURHIS	RENAULT AUTOMOBILES
M	BREBAN	THOMSON CSF
M	CALLEY	GEC ALSTHOM
M	CHANTOME	AEROSPATIALE
M	CHEVALIER	EDUCATION NATIONALE
M	CORDONNIER	SEXTANT AVIONIQUE
M	DONADEY	BNA
M	DUCLUZEAU	AFNOR
M	DURSAPT	E.N INGENIEURS
M	GAUTHIER	MERLIN GERIN
M	GEORGE	SMG CONSULTANTS
M	HAEBIG	PSA PEUGEOT CITROEN
MME	KOPLEWICZ	UNM
M	LAGARDE	BNCF
M	LE ROUX	ENSAM
M	LECRINIER	
M	LETIZIA	GIAT INDUSTRIES
M	LINARES	IUT MECANIQUE ET PRODUCTIQUE
M	MATHIEU	ECOLE NORMALE SUP DE CACHAN
M	NOGARET	PSA PEUGEOT CITROEN
M	SENELAER	ENSTIMD
M	SPENLE	EDUCATION NATIONALE

Avant-propos national

1) Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

ISO 2768-1 : NF EN 22768-1 (indice de classement : E 02-350-1)

ISO 8015 : E 04-561

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises de même domaine d'application mais non identiques est la suivante :

ISO 1101 : NFE 04-552

ISO 5459 : NFE 04-554

2) Le fascicule de documentation E 02-351 pourra être utilement consulté comme guide d'application de la présente norme.

CDU 621.713.14:744.4

Descripteurs : pièce mécanique, tolérance géométrique, surépaisseur d'usinage, écart dimensionnel, spécification.

Version française

**Tolérances générales — Partie 2 : Tolérances géométriques
pour éléments non affectés de tolérances individuelles
(ISO 2768-2:1989)**

Allgemeintoleranzen — Teil 2 : Toleranzen
für Form und Lage ohne einzelne
Toleranzeintragung
(ISO 2768-2:1989)

General tolerances — Part 2 : Geometrical
tolerances for features without individual
tolerance indications
(ISO 2768-2:1989)

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 1993-04-15. Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

Les normes européennes existent en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Avant-propos

En 1991, la norme internationale ISO 2768-2:1989 «Tolérances générales — Partie 2 : Tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles» a été soumise à la procédure du Questionnaire Préliminaire du CEN.

Suite au résultat positif de la Proposition du CEN/CS, l'ISO 2768-2:1989 a été soumise au Vote Formel.

Le résultat du Vote Formel était positif.

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en octobre 1993, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en octobre 1993.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

Notice d'entérinement

Le texte de la norme internationale ISO 2768-2:1989 a été approuvé par le CEN comme norme européenne sans aucune modification.

NOTE : Des références européennes des publications internationales sont mentionnées en annexe ZA (normative).

Introduction

Tous les éléments d'un composant ont toujours une dimension et une forme géométrique. La fonction de l'élément nécessite que les écarts dimensionnels et les écarts relatifs aux caractéristiques géométriques (forme, orientation et position) aient une limite qui, si elle est dépassée, nuit à la fonction.

Le tolérancement sur le dessin devrait être complet afin d'assurer que les aspects dimensionnels et géométriques de tous les éléments sont limités, c'est-à-dire que rien ne doit être sous-entendu ni laissé à l'appréciation du personnel d'atelier ou du service de contrôle.

L'application des tolérances générales dimensionnelles et géométriques garantit le respect de cette condition préalable.

Tolérances générales —

Partie 2:

Tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 2768 vise à simplifier les indications devant figurer sur les dessins et prescrit les tolérances géométriques générales applicables aux éléments du dessin qui ne font pas l'objet d'un tolérancement individuel. Elle prescrit des tolérances géométriques générales regroupées en trois classes de tolérance.

La présente partie de l'ISO 2768 est applicable principalement aux éléments exécutés par enlèvement de matière. Son application à des éléments obtenus par d'autres procédés de fabrication est possible; néanmoins, cela nécessite un contrôle supplémentaire pour déterminer si la précision habituelle de l'atelier demeure dans les limites des tolérances géométriques générales prescrites dans la présente partie de l'ISO 2768.

2 Généralités

Le choix d'une classe de tolérance donnée doit tenir compte de la précision habituelle de l'atelier. Si des tolérances plus serrées sont nécessaires, ou si des tolérances plus larges sont admissibles et plus économiques pour un élément individuel quelconque, il convient qu'elles soient indiquées directement conformément à l'ISO 1101 (voir article A.2).

Les tolérances géométriques générales conformes à la présente partie de l'ISO 2768 s'appliquent aux dessins ou spécifications associées faisant référence à la présente partie de l'ISO 2768 conformément à l'article 6. Elles s'appliquent aux éléments ne faisant pas l'objet d'un tolérancement géométrique individuel.

Les tolérances géométriques générales portent sur toutes les caractéristiques géométriques tolérancées, à l'exclusion des tolérances de cylindricité, de forme d'une ligne ou d'une surface quelconque, d'inclinaison, de coaxialité, de localisation et de battement total.

Dans tous les cas, il convient que les tolérances géométriques générales conformes à la présente partie de l'ISO 2768 soient utilisées lorsque le principe de tolérancement de base conformément à l'ISO 8015 est utilisé et indiqué sur les dessins (voir article B.1).

3 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des disposi-

tions valables pour la présente partie de l'ISO 2768. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 2768 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1101 : 1983, *Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement — Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins.*

ISO 2768-1 : 1989, *Tolérances générales — Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles.*

ISO 5459 : 1981, *Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Références spécifiées et systèmes de référence spécifiés pour tolérances géométriques.*

ISO 8015 : 1985, *Dessins techniques — Principe de tolérancement de base.*

4 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 2768, les définitions pour les tolérances géométriques données dans l'ISO 1101 et l'ISO 5459 s'appliquent.

5 Tolérances géométriques générales (voir également l'article B.1)

5.1 Tolérances pour des éléments isolés

5.1.1 Rectitude et planéité

Les tolérances générales de rectitude et de planéité sont données dans le tableau 1. Lorsqu'une tolérance est choisie parmi

celles du tableau 1, elle doit être basée, pour la rectitude, sur la longueur de la ligne correspondante et, pour la planéité, sur la plus grande dimension latérale de la surface ou sur le diamètre dans le cas d'une surface circulaire.

Tableau 1 — Tolérances générales de rectitude et de planéité

Valeurs en millimètres

Classe de tolérance	Tolérances générales de rectitude et de planéité pour des plages de longueurs nominales					
	jusqu'à 10	au-delà de 10 jusqu'à 30	au-delà de 30 jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1 000	au-delà de 1 000 jusqu'à 3 000
H	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6

5.1.2 Circularité

La tolérance générale de circularité est égale, en valeur numérique, à la tolérance sur le diamètre, mais elle ne doit en aucun cas être supérieure à la valeur correspondante de la tolérance de battement circulaire radial donnée dans le tableau 4 (voir exemple à l'article B.2).

5.1.3 Cylindricité

Des tolérances générales de cylindricité ne sont pas prescrites.

NOTES

1 L'écart de cylindricité comprend trois composantes: écart de circularité, écart de rectitude et écart de parallélisme des génératrices opposées. Chacune de ces composantes est limitée par sa tolérance indiquée individuellement ou par sa tolérance générale.

2 Si, pour des raisons fonctionnelles, l'écart de cylindricité doit être plus petit que l'effet combiné (voir article B.3) des tolérances générales de circularité, de rectitude et de parallélisme, il convient qu'une tolérance individuelle de cylindricité conformément à l'ISO 1101 soit indiquée pour l'élément concerné.

Parfois, par exemple dans le cas d'un ajustement, l'indication de l'exigence de l'enveloppe (E) convient.

5.2 Tolérances pour des éléments associés

5.2.1 Généralités

Les tolérances prescrites en 5.2.2 et 5.2.6 s'appliquent à tous les éléments qui peuvent être mis en relation avec un autre et ne font pas l'objet d'indications individuelles particulières.

5.2.2 Parallélisme

La tolérance générale de parallélisme est égale, en valeur numérique, à la tolérance dimensionnelle ou à la tolérance de planéité/rectitude, en retenant la plus grande. Le plus long des deux éléments doit être pris comme référence spécifiée. Si les deux éléments ont la même longueur nominale, l'un ou l'autre peut être pris comme référence spécifiée (voir article B.4).

5.2.3 Perpendicularité

Les tolérances générales de perpendicularité sont données dans le tableau 2. Le plus long des deux côtés formant l'angle droit doit être pris comme référence spécifiée. Si les côtés ont la même longueur nominale, chacun d'eux peut être pris comme référence spécifiée.

Tableau 2 — Tolérances générales de perpendicularité

Valeurs en millimètres

Classe de tolérance	Tolérances générales de perpendicularité pour des plages de longueurs nominales des côtés les plus courts			
	jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1 000	au-delà de 1 000 jusqu'à 3 000
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,8	1
L	0,6	1	1,5	2

5.2.4 Symétrie

Les tolérances générales de symétrie sont données dans le tableau 3. L'élément le plus long doit être pris comme référence spécifiée. Si les éléments ont la même longueur nominale, chacun d'eux peut être pris comme référence spécifiée.

NOTE — Les tolérances générales de symétrie s'appliquent

- quand au moins l'un des deux éléments a un plan médian, ou
- quand les axes des deux éléments sont perpendiculaires entre eux.

Voir exemples à l'article B.5.

Tableau 3 — Tolérances générales de symétrie

Valeurs en millimètres

Classe de tolérance	Tolérances générales de symétrie pour des plages de longueurs nominales			
	jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1 000	au-delà de 1 000 jusqu'à 3 000
H	0,6			
K	0,6	0,8	1	
L	0,6	1	1,5	2

5.2.5 Coaxialité

Des tolérances générales de coaxialité ne sont pas prescrites.

NOTE — Dans le cas extrême, l'écart de coaxialité peut être aussi grand que la valeur de la tolérance de battement circulaire radial donnée dans le tableau 4, puisque l'écart de battement radial est composé de l'écart de coaxialité et de l'écart de circularité.

5.2.6 Battement circulaire

Les tolérances générales de battement circulaire (radial, axial et toute surface de révolution) sont données dans le tableau 4.

Pour les tolérances générales de battement circulaire, les surfaces portantes doivent être prises comme référence spécifiée si elles sont désignées comme telles. Dans le cas contraire, l'élément le plus long doit être pris comme référence spécifiée. Si les éléments ont la même longueur nominale, chacun d'eux peut être pris comme référence spécifiée.

Tableau 4 — Tolérances générales de battement circulaire

Valeurs en millimètres	
Classe de tolérance	Tolérances de battement circulaire
H	0,1
K	0,2
L	0,5

6 Indications sur les dessins

6.1 Si les tolérances générales conformes à la présente partie de l'ISO 2768 doivent s'appliquer conjointement avec les tolérances générales conformes à l'ISO 2768-1, les indications suivantes doivent apparaître dans ou près du cartouche du dessin :

- « ISO 2768 »;
- la classe de tolérance conformément à l'ISO 2768-1;
- la classe de tolérance conformément à la présente partie de l'ISO 2768.

EXEMPLE

ISO 2768-mk

Dans ce cas, les tolérances générales pour les dimensions angulaires conformes à l'ISO 2768-1 ne s'appliquent pas aux angles droits (90°), implicites mais non cotés, parce que la présente partie de l'ISO 2768 prescrit des tolérances générales de perpendicularité.

6.2 Si les tolérances dimensionnelles générales (classe de tolérance m) ne s'appliquent pas, la lettre correspondante doit être omise de la désignation devant apparaître sur le dessin :

EXEMPLE

ISO 2768-K

6.3 Dans les cas où l'exigence de l'enveloppe \textcircled{E} s'applique également à tous les éléments de dimension isolés¹⁾, la désignation suivante doit être indiquée dans le cartouche :

EXEMPLE

ISO 2768-mK-E

NOTE — L'exigence de l'enveloppe \textcircled{E} ne peut pas s'appliquer aux éléments ayant des tolérances de rectitude individuelles plus grandes que leurs tolérances dimensionnelles, par exemple stock de brut.

7 Rebut

Sauf indication contraire, les pièces excédant la tolérance géométrique générale ne doivent pas être automatiquement rebutées, sous réserve que l'aptitude à la fonction de la pièce ne soit pas altérée (voir article A.4).

1) Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 2768, un élément de dimension isolé peut être une surface cylindrique ou deux surfaces planes parallèles.

Annexe A (informative)

Concept de tolérances générales pour caractéristiques géométriques

A.1 Il convient que les tolérances générales soient indiquées sur le dessin en faisant référence à la présente partie de l'ISO 2768 conformément à l'article 6.

Les valeurs des tolérances générales correspondent aux classes de précision habituelles de l'atelier, la classe de tolérance appropriée étant choisie et indiquée sur le dessin.

A.2 À partir d'une certaine valeur de tolérance, qui correspond à la précision habituelle de l'atelier, il n'y a généralement pas d'avantage économique au niveau de la fabrication à élargir la tolérance. Le parc machine de l'atelier et l'exécution normale n'aboutissent généralement pas à des éléments ayant des écarts supérieurs. Par exemple, un élément de 25 mm \pm 0,1 mm de diamètre et 80 mm de long, fabriqué dans un atelier dont la précision habituelle est égale ou supérieure à l'ISO 2768-mH, a des écarts géométriques largement à l'intérieur de 0,1 mm pour la circularité, de 0,1 mm pour la rectitude et de 0,1 mm pour le battement circulaire radial (les valeurs données ci-dessus ont été prises dans la présente partie de l'ISO 2768). Spécifier des tolérances supérieures n'aurait aucun intérêt pour l'atelier en question.

Cependant, si, pour des raisons fonctionnelles, un élément exige une valeur de tolérance inférieure à la tolérance générale, il convient que celle-ci soit indiquée à côté de la caractéristique concernée. Ce type de tolérance sort alors du cadre des tolérances générales.

Lorsque la fonction d'un élément admet une tolérance géométrique égale ou supérieure aux valeurs de la tolérance générale, il convient que celle-ci ne soit pas indiquée séparément, mais figure sur le dessin comme décrit dans l'article 6. Ce type de tolérance permet d'utiliser pleinement le principe des tolérances géométriques générales.

Il peut y avoir des « exceptions à la règle » lorsque la fonction de l'élément admet une tolérance supérieure aux tolérances générales et que, de surcroît, cette tolérance plus large entraîne une économie de fabrication. Dans ces cas particuliers, il convient que la tolérance géométrique plus large soit indiquée séparément à côté de la caractéristique concernée, par exemple la tolérance de circularité d'une grande bague mince.

A.3 L'emploi des tolérances géométriques générales présente les avantages suivants :

- a) les dessins sont plus faciles à lire et plus faciles à comprendre par l'utilisateur du dessin ;
- b) le dessinateur gagne du temps en évitant de faire des calculs de tolérances détaillés puisqu'il suffit de savoir si la

fonction admet une tolérance supérieure ou égale à une tolérance générale ;

c) le dessin permet de repérer facilement quels éléments peuvent être produits par des moyens de production classiques ; cela facilite également la gestion du système qualité en abaissant les niveaux d'inspection ;

d) les éléments qui sont affectés de tolérances géométriques individuelles seront, le plus souvent, ceux pour lesquels la fonction requiert des tolérances relativement faibles et qui peuvent donc nécessiter des efforts particuliers en production — cela aidera les services de planification de la production et du contrôle qualité dans leur analyse des exigences de contrôle ;

e) les responsables des services achats et sous-traitance peuvent négocier des contrats plus facilement en connaissant la « précision habituelle d'atelier » avant que le contrat ne soit adjugé. Cela évite également des discussions entre le fournisseur et l'acheteur au moment de la livraison puisque le dessin fourni est complet de ce point de vue.

Ces avantages ne sont pleinement obtenus que lorsqu'on est suffisamment sûr que les tolérances générales ne seront pas dépassées, c'est-à-dire quand la précision habituelle de l'atelier en question est égale ou supérieure aux tolérances générales indiquées sur le dessin.

En conséquence, il convient que l'atelier

- détermine sa précision habituelle par mesurages ;
- accepte seulement les dessins dont les tolérances générales sont égales ou supérieures à sa précision habituelle de travail ;
- vérifie par échantillonnage que sa précision habituelle ne dérive pas.

Avec le concept des tolérances géométriques générales, il n'est plus nécessaire de se baser sur une « bonne exécution » non définie avec toutes ses incertitudes et ses malentendus. Les tolérances géométriques générales définissent la précision exigée.

A.4 La tolérance permise par la fonction est souvent plus grande que la tolérance générale. C'est pourquoi la fonction de la pièce n'est pas toujours affectée lorsque la tolérance générale est (occasionnellement) dépassée pour un des éléments de la pièce. Il convient que le dépassement de la tolérance générale n'aboutisse au rebut de la pièce que si la fonction est affectée.

Annexe B (informative)

Informations complémentaires

B.1 Tolérances géométriques générales (voir article 5)

Conformément au principe de l'indépendance (voir ISO 8015), les tolérances géométriques générales s'appliquent indépendamment de la dimension locale réelle des éléments des pièces. En conséquence, les tolérances géométriques générales peuvent être utilisées même lorsque les éléments sont en tous

points à leur dimension au maximum de matière (voir figure B.1).

Si l'exigence de l'enveloppe (E) est indiquée individuellement, ou d'une façon générale, pour tous les éléments de dimension comme décrit dans l'article 6, il convient de respecter également cette exigence.

Dimensions en millimètres

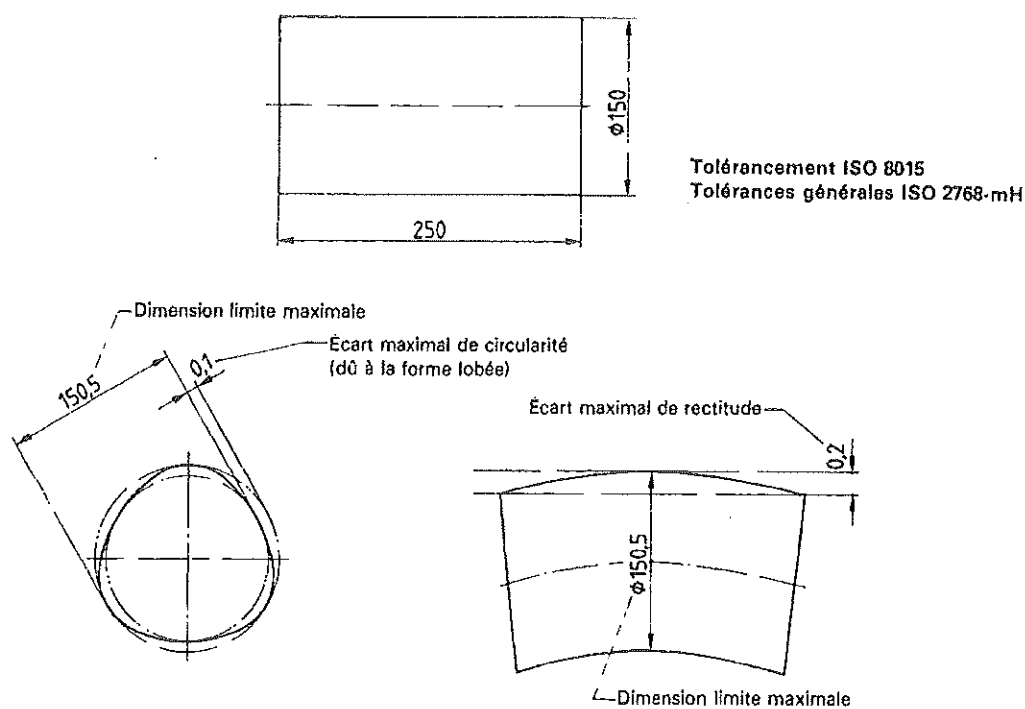


Figure B.1 — Principe de l'indépendance; écarts maximaux admissibles sur un même élément

B.2 Circularité (voir 5.1.2) — Exemples

EXEMPLE 1 (voir figure B.2)

L'écart admissible sur le diamètre est indiqué directement sur le dessin. La tolérance générale de circularité est égale, en valeur numérique, à la tolérance sur le diamètre.

EXEMPLE 2 (voir figure B.2)

La tolérance générale conforme à l'indication ISO 2768-mK s'applique. Pour le diamètre de 25 mm, l'écart admissible est de $\pm 0,2$ mm. Cet écart donne une valeur numérique de 0,4 mm qui est supérieure à la valeur de 0,2 mm donnée dans le tableau 4. Par conséquent, la valeur de 0,2 mm s'applique pour la tolérance de circularité.

B.3 Cylindricité (voir note 2 en 5.1.3)

L'effet combiné des tolérances générales de circularité, de rectitude et de parallélisme est, pour des raisons géométriques, inférieur à la somme des trois tolérances puisqu'il y a une certaine limitation par la tolérance dimensionnelle. Cependant, dans un souci de simplification, pour décider si l'exigence de l'enveloppe \textcircled{E} ou une tolérance de cylindricité individuelle doit être indiquée, l'ensemble des trois tolérances peut être pris en compte.

B.4 Parallélisme (voir 5.2.2)

Suivant la forme des écarts des éléments, l'écart de parallélisme est limité par la valeur numérique de la tolérance dimensionnelle (voir figure B.3) ou par la valeur numérique de la tolérance de rectitude ou de planéité (voir figure B.4)

Valeurs en millimètres

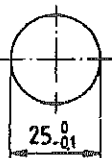

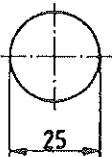

Exemple	Indication sur le dessin	Zone de tolérance de circularité
1	 ISO 2768-K	
2	 ISO 2768-mK	

Figure B.2 — Exemples de tolérances générales de circularité

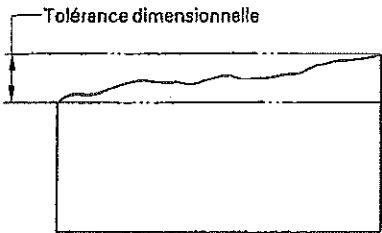


Figure B.3 — Écart de parallélisme égal à la valeur numérique de la tolérance dimensionnelle

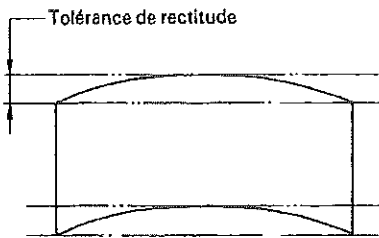
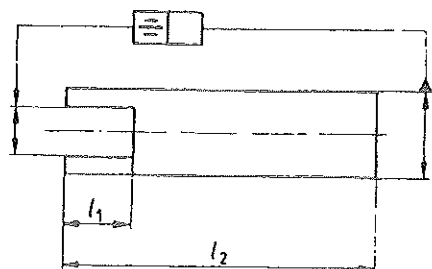
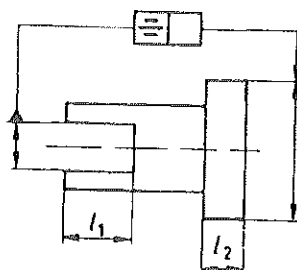


Figure B.4 — Écart de parallélisme égal à la valeur numérique de la tolérance de rectitude

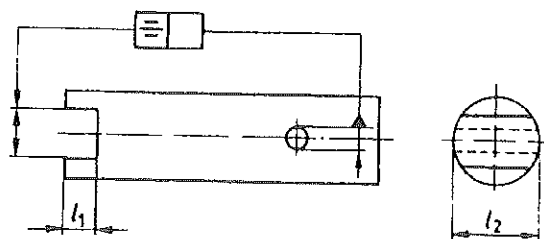
B.5 Symétrie (voir 5.2.4) — Exemples



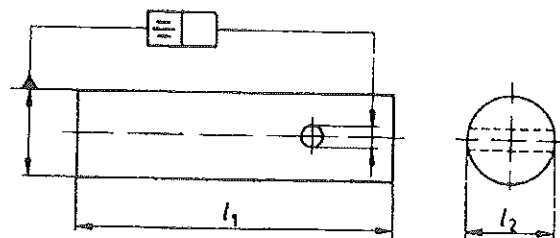
a) Référence spécifiée: plus long élément (l_2)



b) Référence spécifiée: plus long élément (l_1)



c) Référence spécifiée: plus long élément (l_2)



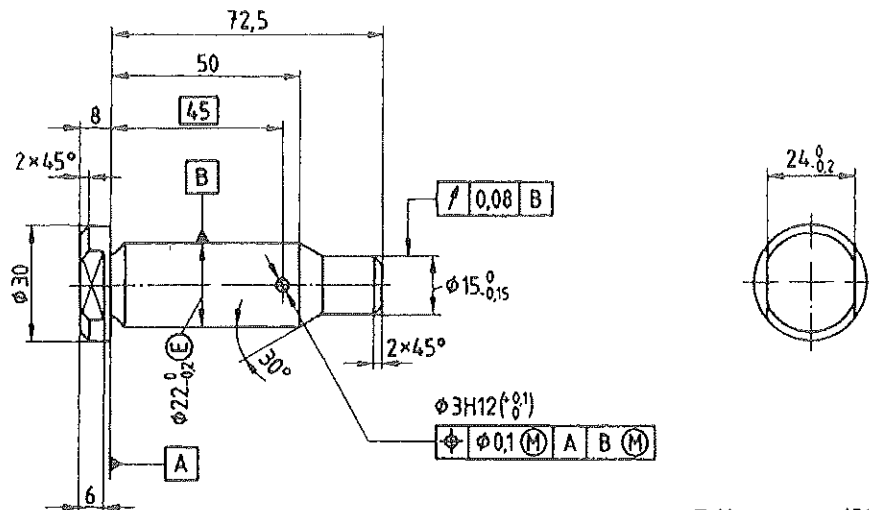
d) Référence spécifiée: plus long élément (l_1)

Figure B.5 — Exemples de tolérances générales de symétrie (références spécifiées conformément à 5.2.4)

B.6 Exemple de dessin

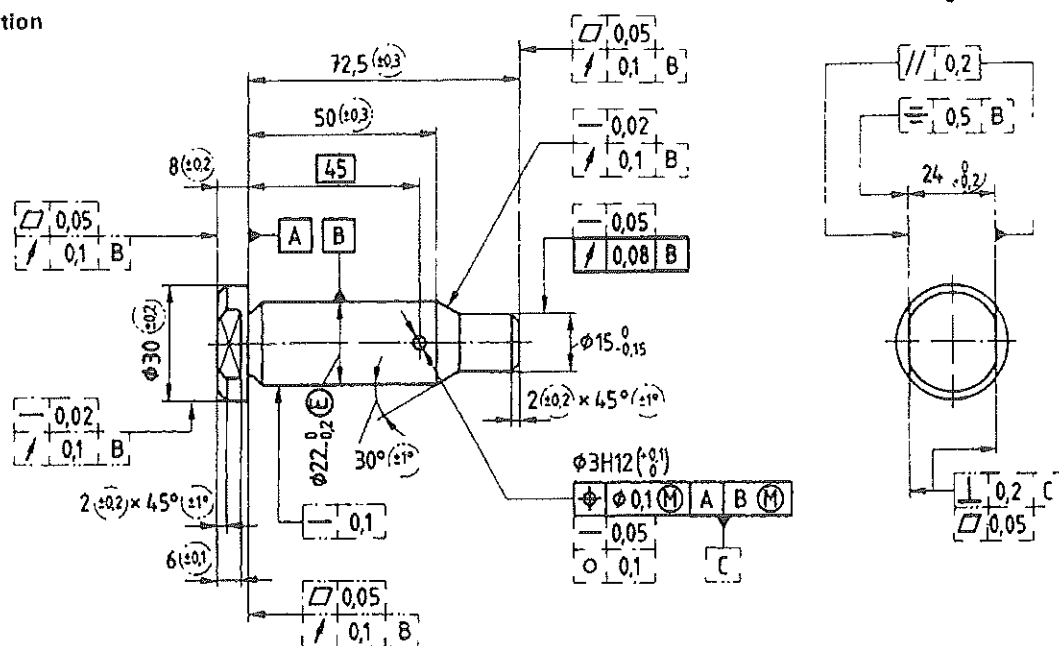
Indication sur le dessin

Dimensions en millimètres



Interprétation

Tolérancement ISO 8015
Tolérances générales ISO 2768-mH



NOTES

- 1 Les tolérances entourées par des traits ou des cercles mixtes fins à deux tirets sont des tolérances générales. Ces valeurs de tolérances devraient être automatiquement réalisées par usinage dans un atelier dont la précision habituelle est égale ou supérieure à l'ISO 2768-mH et ne devraient pas normalement exiger de contrôle.
- 2 Comme certaines tolérances limitent aussi les écarts d'autres caractéristiques du même élément, par exemple la tolérance de perpendicularité limite aussi les écarts de rectitude, toutes les tolérances générales ne sont pas indiquées dans l'interprétation du dessin.

Figure B.6 — Exemple de tolérances générales sur un dessin

Annexe ZA

(normative)

Des références normatives aux publications internationales avec des publications européennes correspondantes

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

Publication	Titre	EN/HD
ISO 1101	Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Tolérancement de forme, orientation, position et battement — Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins	
ISO 2768-1	Tolérances générales — Partie 1 : Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles	EN 22768-1
ISO 5459	Dessins techniques — Tolérancement géométrique — Références spécifiées et systèmes de références spécifiées pour tolérances géométriques	
ISO 8015	Dessins techniques — Principe de tolérancement de base	

