Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture Les spécifications géométriques sont classées en 5 catégories

- ·Les spécifications de forme
- ·Les spécifications d'orientation
- ·Les spécifications de position
- Les spécifications de battement
- ·Les spécifications de ligne et de surface quelconque

ISO 1101 - 5459

Introduction

Principe

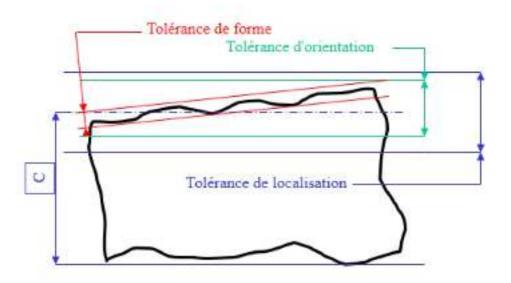
Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture Suivant le type de spécification, les tolérances ont des ordres de grandeur différents. L'ordre décroissant des tolérances est le suivant :

- Tolérance sur la cote ou tolérance de localisation
- Tolérance d'orientation
- Tolérance de forme



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

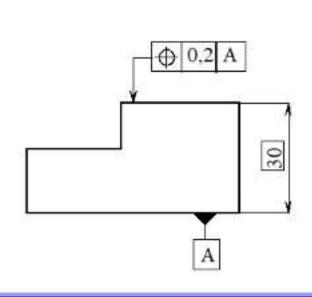
Référence

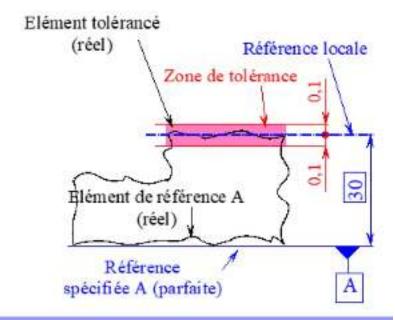
Zone de tolérance

Méthode de lecture Les éléments tolérancés sont des éléments réels (non idéaux), ponctuels, linéiques ou surfaciques. [ISO 1101].

Exception : « tolérance projetée » ou l'élément tolérancé est un segment de droite, axe limité d'un cylindre.

La tolérance indique la dimension de la zone à l'intérieur de laquelle l'élément réel doit être compris





Introduction

Principe

Eléments tolérancés

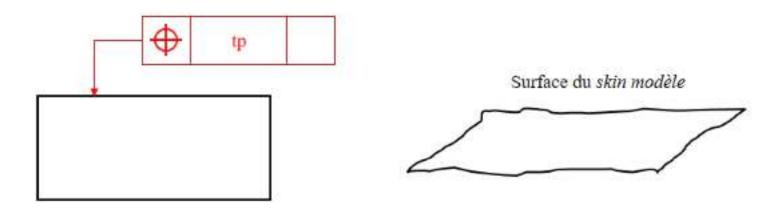
Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemples d'éléments tolérancés

Exemple 1



Élément tolérancé unique, extrait, surface du skin model (non idéale) nominalement plane

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

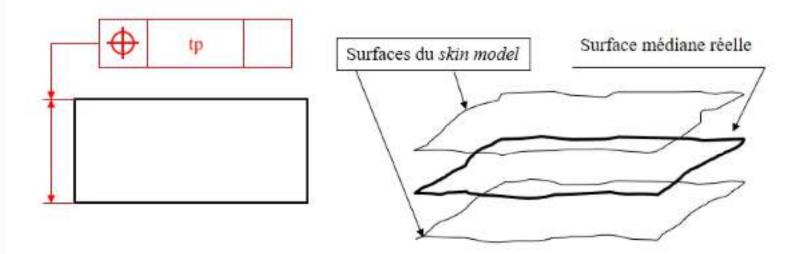
Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemples d'éléments tolérancés

Exemple 2



Élément tolérancé unique, construit, surface médiane réelle (non idéale) nominalement plane

Exemples d'éléments tolérancés

Introduction

Exemple 3

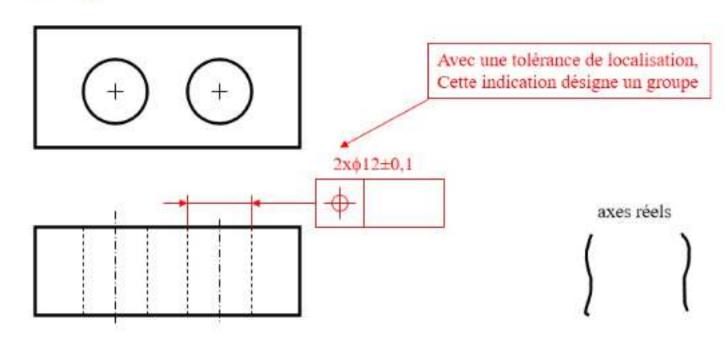
Principe

Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture



Groupe d'éléments, construits et unis, axes réels (non idéaux), lignes nominalement rectilignes

Exemples d'éléments tolérancés

Introduction

Exemple 4

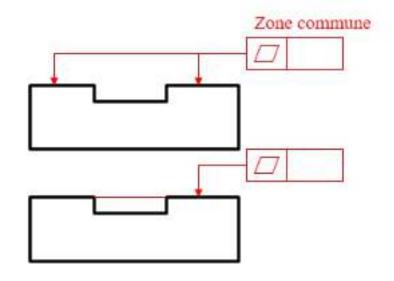
Principe

Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture



Surfaces du skin modèle



Avec une indication de zone commune, la tolérance est une tolérance de forme

Groupe d'éléments tolérancés, extraits, surfaces du skin model (non idéales) nominalement planes.

Exemples d'éléments tolérancés

Introduction

Exemple 5

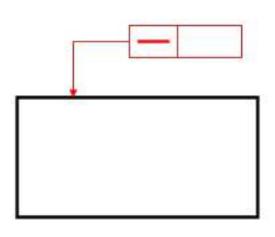
Principe

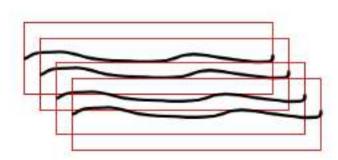
Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture





Élément tolérancé unique, extrait, lignes du skin model (non idéales) nominalement rectilignes

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

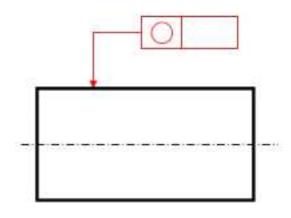
Référence

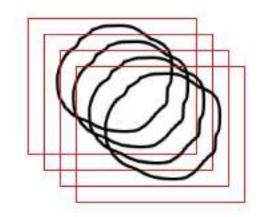
Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemples d'éléments tolérancés

Exemple 6





Élément tolérancé unique, extrait, lignes du skin model (non idéales) nominalement circulaires.

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

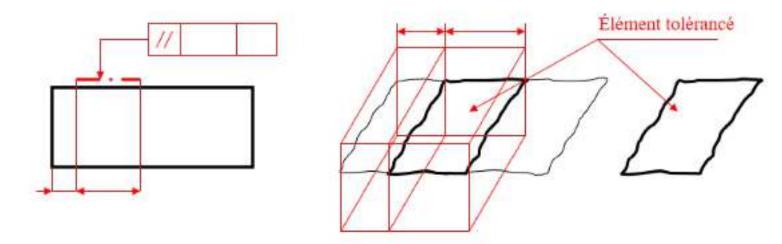
Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemples d'éléments tolérancés

Exemple 7



Élément tolérancé unique, extrait, partie de la surface du skin model (non idéale) nominalement plane.

Exemples d'éléments tolérancés

Introduction

Exemple 8

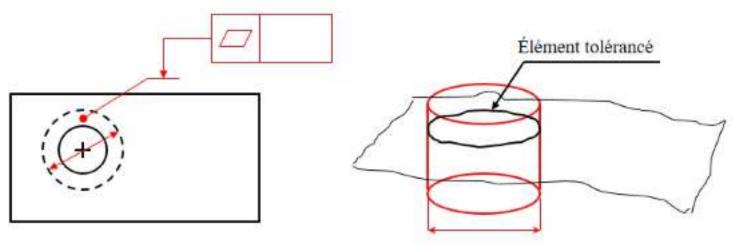
Principe

Eléments tolérancés

Référence

Zone de tolérance

Méthode de lecture



Élément tolérancé unique, extrait, partie de la surface du skin model (non idéale) nominalement plane.

Introduction

Notation

Principe

Eléments tolérancés

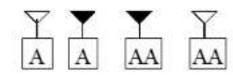
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Références

Les surfaces utilisées comme références sont indiquées par une lettre majuscule (A) ou une lettre doublée (AA). Le pied triangulaire peut être noir ou blanc.

Ne pas utiliser une lettre suivie d'un chiffre ni deux lettres différentes





12

Chap II MMT

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Références

Élément de référence

Un élément de référence est un élément réel (non idéal) extrait du skin model.

Référence spécifiée

Une référence spécifiée est un élément idéal de type POINT, DROITE ou PLAN.

Système de référence spécifiée

Un système de référence spécifiée est une suite ordonnée de deux ou trois éléments de type POINT, DROITE ou PLAN.

Référence locale

Surface parfaite située en position parfaite par rapport au système de référence compte tenu des cotes encadrées

Cote encadrée

Valeur définissant la position théoriquement exacte de la référence locale par rapport au système de référence

Introduction

Principe

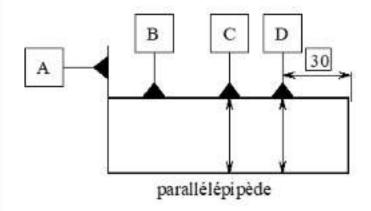
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemples

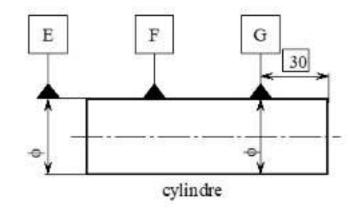


A: plan en bout de la pièce

B: plan supérieur

C: plan médian

D : droite médiane de la section



E: axe du cylindre

F : génératrice du cylindre (dans le plan de la vue)

G: centre de la section

Tolérances géométriques : généralités

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

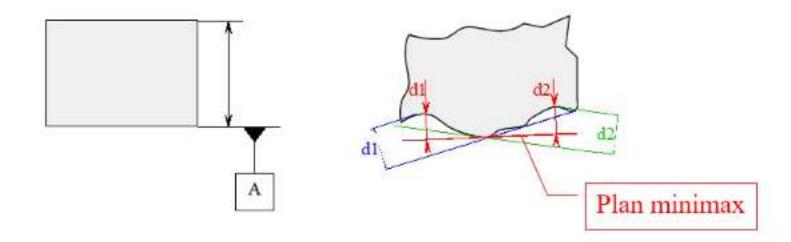
Zone de tolérance

Méthode de lecture

Référence simple (ISO 5459)

Plan:

Le plan de référence spécifié est le plan tangent coté libre de la matière qui minimise la distance maxi. Ce critère est aussi appelé « minimax »



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

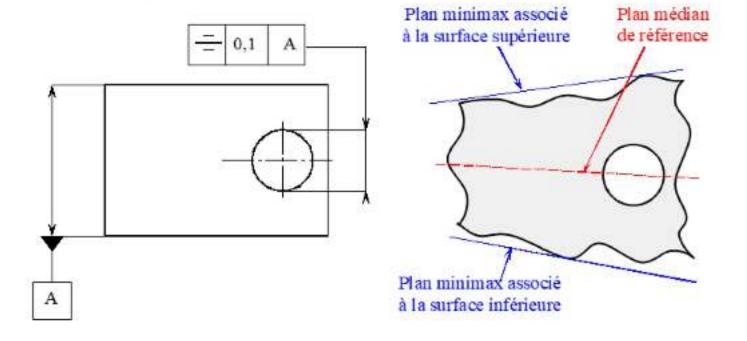
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Référence simple (ISO 5459)

Plan médian de référence :

Il faut construire les deux plans minimax des deux éléments de référence. Le plan médian de référence est le plan bissecteur de ces deux plans minimax



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

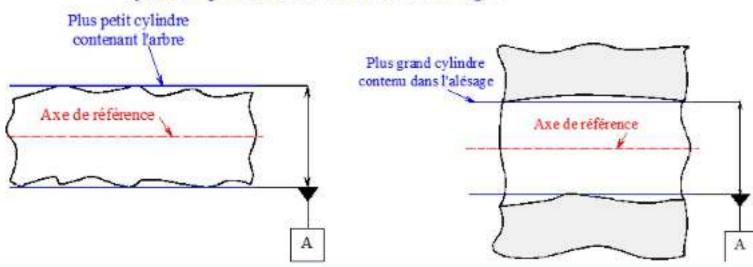
Zone de tolérance

Méthode de lecture Référence simple (ISO 5459)

Axe d'un cylindre:

La surface de référence associée à une surface cylindrique réelle est un axe parfait :

- Pour un arbre, l'axe de référence est l'axe du plus petit cylindre parfait contenant l'arbre
- Pour un alésage, l'axe de référence est l'axe du plus grand cylindre parfait contenu dans l'alésage.



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

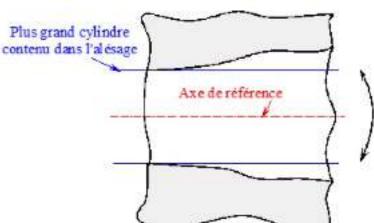
Méthode de lecture Référence simple (ISO 5459)

Axe d'un cylindre:

Si le cylindre est légèrement conique, la position de référence est imposée par une seule extrémité de la pièce. Il n'y a plus unicité sur la définition de la direction de l'axe. Il faut un critère secondaire :

 La norme NF E04 554 – 1988 propose de prendre la direction qui assure un débattement angulaire minimal.

 La norme ISO 5459 – 1981 dit « disposé de façon que n'importe quel mouvement possible dans n'importe quelle direction soit égal ».



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

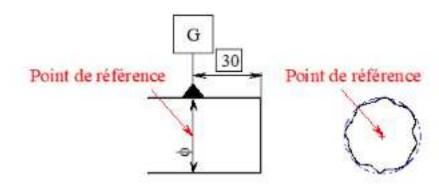
Méthode de lecture Référence simple (ISO 5459)

Centre d'une sphère :

La référence associée à une sphère est un point qui est le centre de la plus petite sphère parfaite contenant la surface réelle :

Section d'un cylindre:

La référence associée à une section d'un cylindre est un point qui est le centre du plus petit cercle qui contient l'ensemble des points de la section.



Introduction

Principe

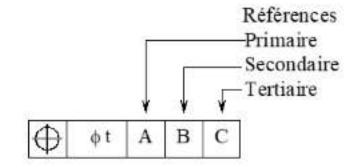
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Système de référence (ISO 5459)

Définition:



A partir des éléments de référence (surfaces réelles), il faut construire un repère parfait qui permettra de définir la position théorique de la surface spécifiée. Les références sont en position théoriquement exacte.

Introduction

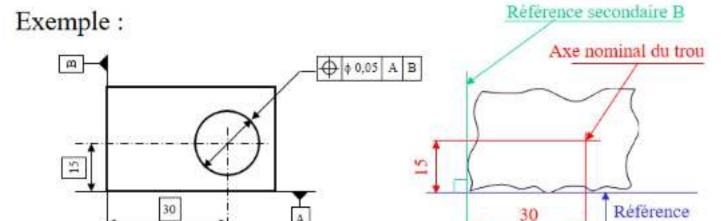
Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Système de référence



La référence primaire A est construite comme une référence simple : plan minimax associé à la surface réelle.

La référence secondaire B est un plan parfait perpendiculaire à la référence A tangent à la surface réelle du coté libre de la matière et qui minimise la distance maxi..

L'axe nominal du trou se trouve à l'intersection de deux plans situés respectivement à 15 mm exactement de la référence A et 30 mm exactement de la référence B

Primaire A

Introduction

Principe

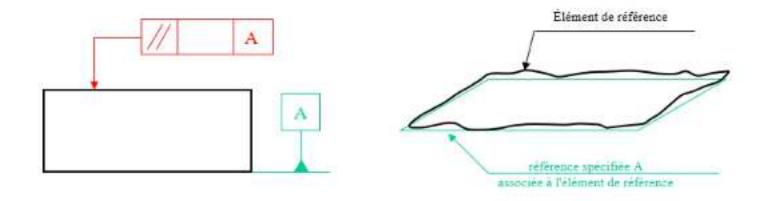
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 1



Référence spécifiée simple de type plan

Introduction

Principe

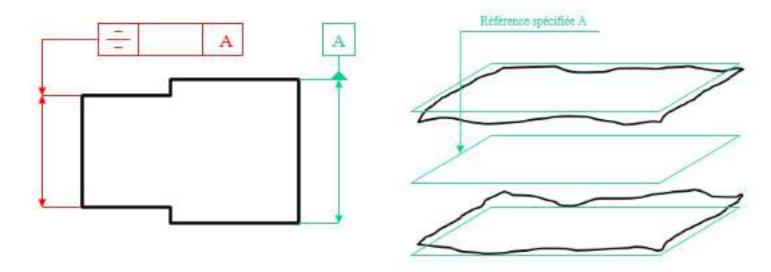
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 2



Référence spécifiée simple, plan médian de deux plan parallèles

Introduction

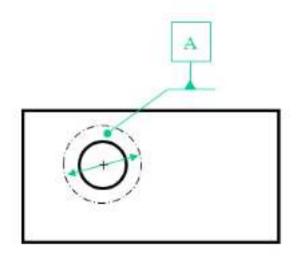
Principe

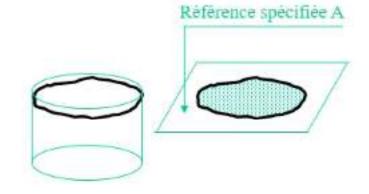
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Exemple de référence 3





Référence spécifiée simple, de type plan, définie sur une partie d'un élément.

Introduction

Principe

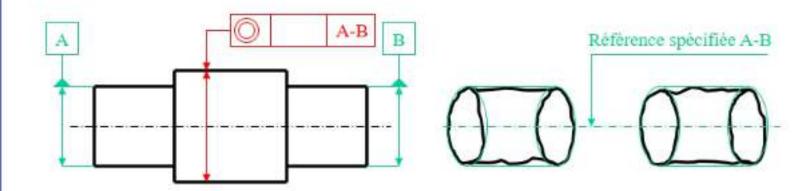
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 4



Référence spécifiée commune, de type droite, axe de deux cylindres coaxiaux.

Introduction

Principe

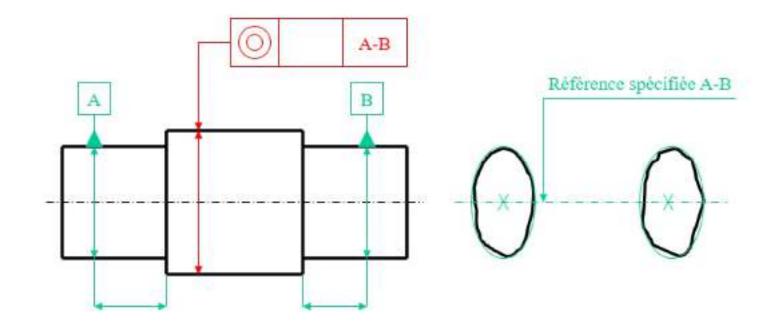
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 5



Référence spécifiée commune, de type droite, passant par deux points.

Introduction

Principe

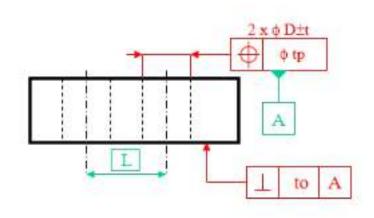
Eléments tolérancés

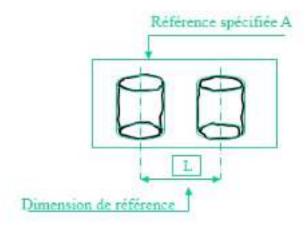
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 6





Référence spécifiée de type plan, obtenue sur un groupe d'éléments tolérancés.

Introduction

Principe

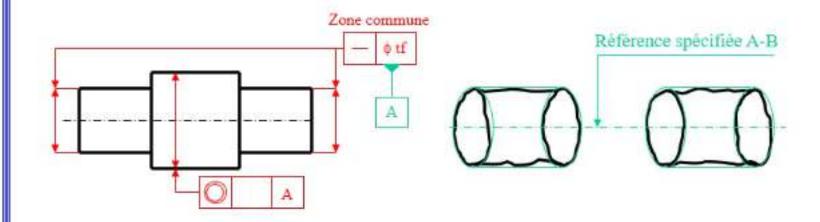
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 7



Référence spécifiée de type droite, obtenue sur un groupe d'éléments tolérancés.

Introduction

Principe

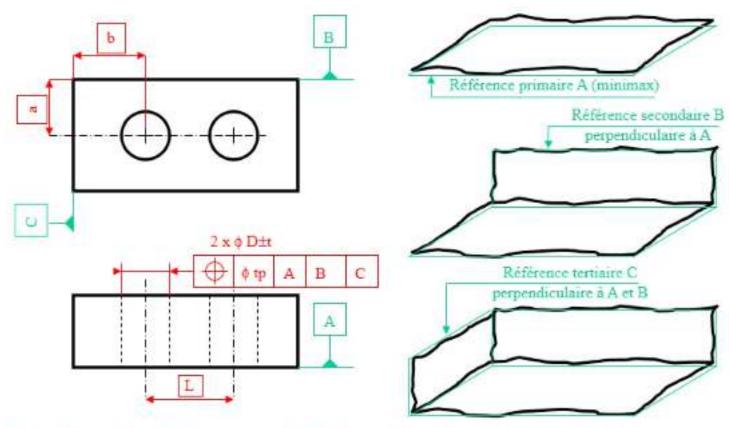
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 8



Système de références spécifiées, trois plans perpendiculaires

Introduction

Principe

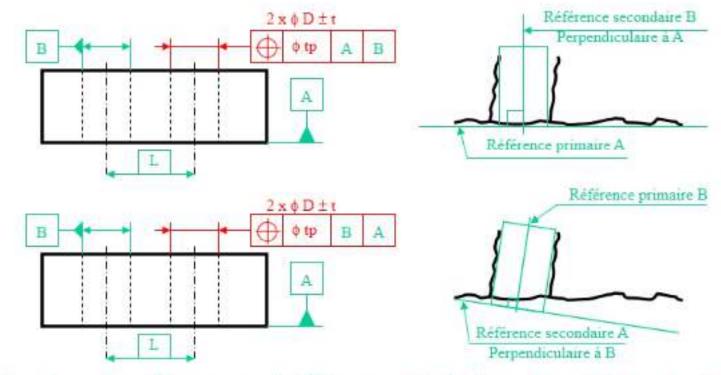
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 9



Système de références spécifiées constitué d'un plan et d'une droite perpendiculaire.

Introduction

Principe

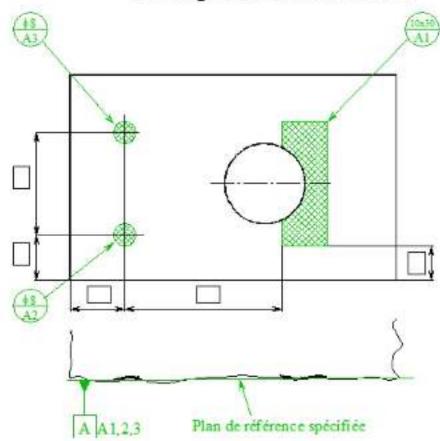
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 10



Système de références spécifiées constitué de références partielles

Introduction

Principe

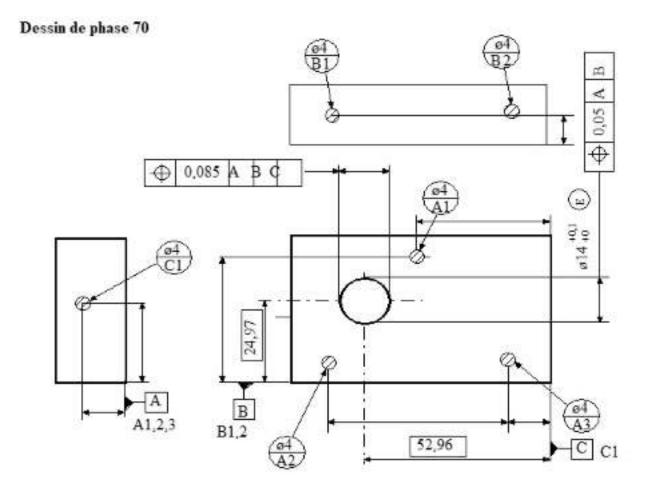
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Exemple de référence 11



Introduction

Principe

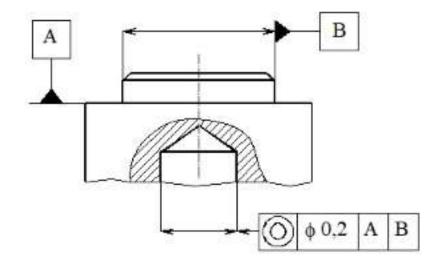
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture Système de référence

Exercice 1:



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

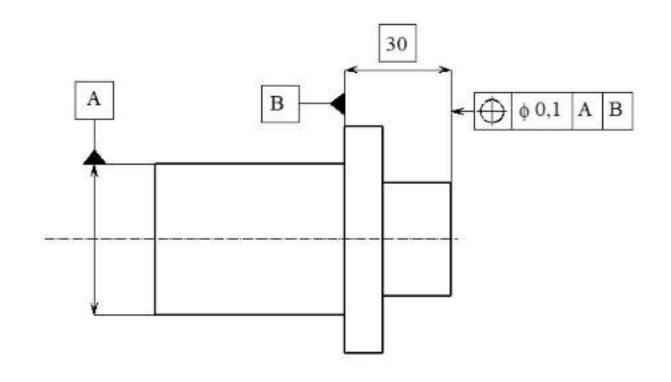
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Système de référence

Exercice 2:



Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance

Zones de tolérances

Les zones de tolérances sont des espaces de nature volumique ou surfacique limités respectivement par un ou plusieurs éléments géométriques idéaux de nature surfacique ou linéique. ISO 1101, ISO 1660, ISO 2692, ISO 3040, ISO 5458

Zone de tolérance unique

La zone de tolérance est qualifiée d'unique si elle est appliquée à un seul élément tolérancé.

Zone de tolérance composée

La zone de tolérance est qualifiée de composée si elle est appliquée à un groupe d'éléments tolérancés.

Introduction

Zones de tolérance : exemple 1

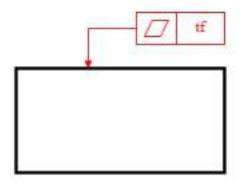
Principe

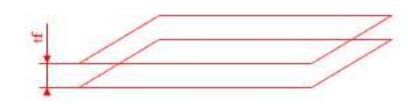
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture





Zone de tolérance simple :

Volume limité par deux plans parallèles :

- distants de tf,
- non contraints en situation par des références (vrai pour toutes les tolérances de forme).

Introduction

Principe

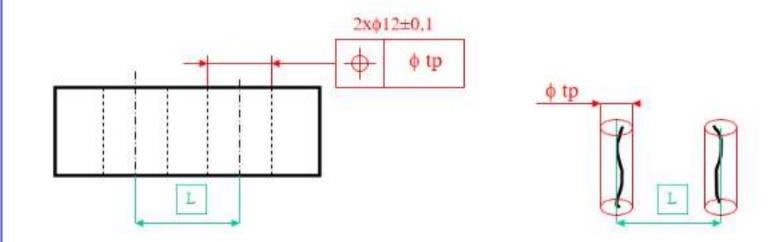
Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance : exemple 2



Zone de tolérance composée de deux zones simples :

Volume limité par un cylindre de révolution pour chaque zone :

- de diamètre tp,
- non contraint en situation par des références

Introduction

Principe

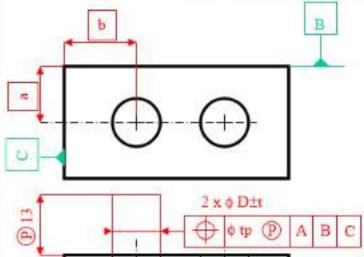
Eléments tolérancés

Références

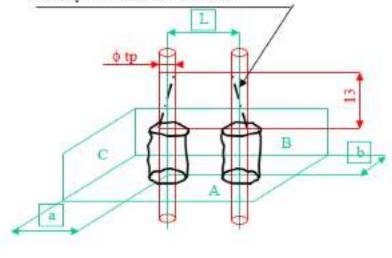
Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance : exemple 3



L'axe réel ne peut être que rectiligne à l'extérieur de l'étendue physique de l'élément mais les normes ne disent pas comment il est défini



Zone de tolérance projetée composée de deux zones simples :

Volume limité un cylindre de révolution pour chaque zone de diamètre tp, de longueur 13 mm,

- dont l'orientation de l'axe est contrainte à être perpendiculaire à A
- dont la position des axes est contrainte par a et b par rapport à B et C.

Introduction

Principe

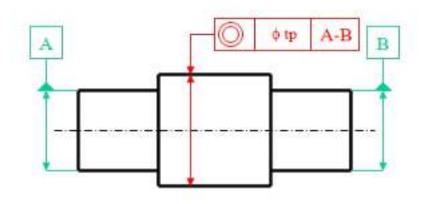
Eléments tolérancés

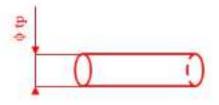
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance : exemple 4





Zone de tolérance simple :

Surface limitée par un cylindre de révolution

- de diamètre tp
- dont l'axe est contraint à être coaxial à la droite de référence.

Introduction

Principe

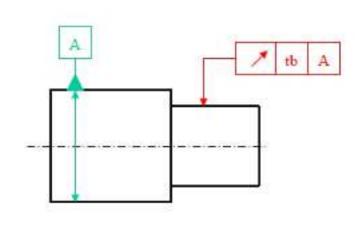
Eléments tolérancés

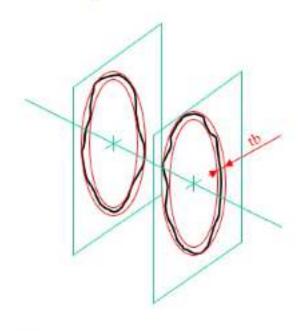
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance : exemple 5





Zone de tolérance simple :

Surface limitée par deux cercles concentriques

- de différence de rayon tb,
- dont le centre se trouve sur la droite de référence
- contenue dans un plan contraint à être perpendiculaire à la droite de référence

Introduction

Principe

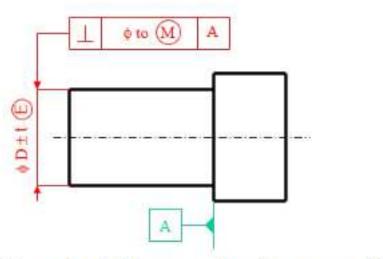
Eléments tolérancés

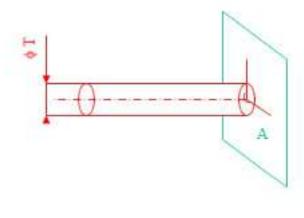
Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Zones de tolérance : exemple 6





Zone de tolérance simple avec exigence au maximum de matière :

Volume limité par un cylindre de révolution

- de diamètre T
- dont l'orientation de l'axe est contrainte à être perpendiculaire à A.

Introduction

Principe

Eléments tolérancés

Références

Zone de tolérance

Méthode de lecture

Méthode de lecture des tolérances géométriques

- Identifier l'élément tolérancé (point, droite, plan...)
- 2) Identifier la nature de la référence locale (point, droite, plan...)
- Identifier le référentiel
- 4) Construire la référence locale
- 5) Construire la zone de tolérance
- Conclure sur la conformité

