

LA COTATION

La cotation graphique

La cotation d'un dessin permet de la lecture directe des dimensions exactes de l'objet. Elle dispense la lecture de toute mesure sur le dessin. Ainsi, on évite toutes les erreurs dues à la lecture ou aux instruments de mesure.

1. Eléments principaux d'une cote linéaire

Les lignes d'attache : ce sont deux lignes parallèles en trait fin délimitent l'arête à coter.

La ligne de cote : c'est une ligne en trait continu fin, parallèle à l'élément coté et limitée par les lignes d'attache. Elle porte à ses extrémités deux flèches.

La cote : c'est la valeur de la dimension en mm, sa position est définie en fonction de celle de la ligne de cote.

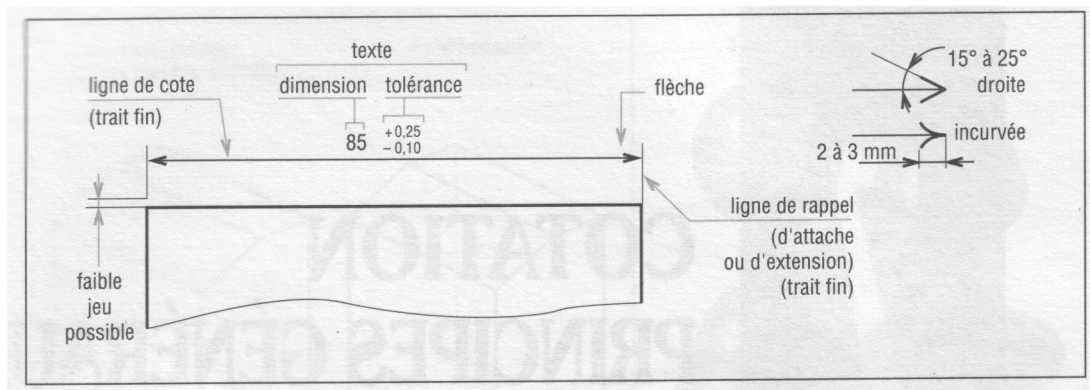


Figure 1 : éléments d'une cote

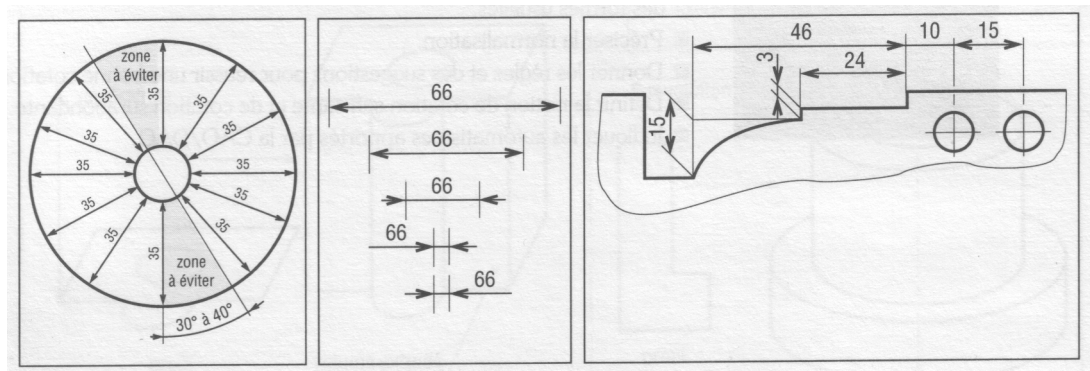


Figure 2 : Dispositions divers des cotes

Cotes tolérancées ajustements

Objectifs

- Définir les notions de cotes tolérancées et d'ajustement
- Donner les normes relatives au système ISO de tolérances et d'ajustement

Notions nouvelles abordées

- ☞ Système ISO de tolérances et ajustement
- ☞ Calcul des jeux et serrage dans un ajustement et détermination du type d'ajustement

1. Définitions

Cote nominale : cote qui sert de référence (théorique) pour l'identification et l'inscription sur les dessin.

Tolérance ou intervalle de tolérance (IT) : c'est la marge permise de la cote réelle de la pièce.

Ecart supérieur (ES) : il est égal à la différence entre la cote maximale admissible et la cote nominale.

Ecart inférieur (EI) : il est égal à la différence entre la cote minimale admissible et la cote nominale.

$$ES = cote_{\max} - cote_{\text{nominale}}, \quad EI = cote_{\min} - cote_{\text{nominale}}, \quad IT = cote_{\max} - cote_{\min} = ES - EI$$

Exemple : $d = 25^{+0.01}_{-0.02}$, $d_{\text{nominale}} = 25$, $d_{\max} = 25,01$, $d_{\min} = 24,98$, $ES = +0.01$, $EI = -0.02$, $IT = 0.03$
 Note : l'unité normalisé pour les cotes est le millimètre.

2. Système ISO de tolérance

Dans le système ISO de tolérances, une cote comprend :

- la cote nominale
- une lettre indiquant la position de tolérance (signe des écarts)
- un chiffre désignant la qualité de la tolérance (valeurs de ES et EI)

on distingue deux types de pièces : arbre et alésage.

- un arbre représente une pièce pleine quelque soit sa forme, et la position de tolérance dans ce cas est désignée par une lettre minuscule (de a jusqu'à z)

- un alésage représente toutes les formes creuses, dans ce cas nous utilisons des lettres majuscules pour désigner la position de tolérance (de A à Z)

exemples :

- cas d'un arbre : $d=20f7$ est équivalent à $20^{+0.02}_{-0.041}$ (voir GDI p)
 écart sup = $es = -0.02$, écart inf : $ei = -0.041$

- cas d'un alésage : $D=20F7 = 20^{+0.041}_{+0.02}$
 écart sup : $ES = +0.041$, écart inf : $EI = +0.02$

Remarques :

- Si on garde le même chiffre pour la qualité de tolérance et la même lettre (f et F), le passage d'un à un alésage se traduit par un changement de signe des écarts.
- Un même chiffre donne toujours le même IT pour la même cote nominale quelque soit la position de la tolérance.

3. Les ajustements

Un ajustement est une cote tolérance normalisée utilisée pour les assemblages de deux pièces cylindriques ou prismatique (arbre et alésage). Un ajustement comprend :

- la cote nominale commune aux deux pièces
- la tolérance de l'alésage
- la tolérance de l'arbre

Exemple : $\square 50H8f7$

- $\square 50$: diamètre nominal égal à 50 mm
- H8 : Tolérance de l'alésage
- F7 : tolérance pour l'arbre

3.1 Calcul des jeux et serrage

On calcul les jeux maxi et mini dans le cas de pièces montées avec jeux (alésage $\geq$ arbre), lorsque les deux pièces sont montées serrées on calcule le serrage.

Jeu maxi = alésage maxi – arbre mini = $ES - ei$

Jeu mini = alésage mini - arbre maxi = $EI - es$

Serrage maxi = arbre maxi – alésage mini

Serrages mini = arbre mini – alésage maxi

Remarque serrage maxi = - jeu mini et serrage mini = - jeu maxi

3.2 types d'ajustements

ajustement avec jeu : les jeux maxi et mini sont positifs (ou les serrages sont négatifs)

ajustement avec serrages : les serrages maxi et mini sont positifs (ou les jeux négatifs)

ajustement incertain : les deux jeux sont de signes différents ou les deux serrages n'ont pas le même signe

exemples :

ajustement avec jeu : 50H8f7 jeu maxi= 0.089, jeu mini= 0.025

ajustement avec serrage : 80 H7p6 : serrage maxi = , serrage mini =

ajustement incertain : 65H7js6 :

Cotation fonctionnelle

Objectifs:

Déterminer les cotes fonctionnelles d'une pièce mécanique à partir des conditions de fonctionnement dans un mécanisme.

Connaissances nouvelles abordées :

- ☞ Notions de cote fonctionnelle, de cote condition et de chaînes de cotes ;
- ☞ Méthode de détermination des chaînes de cotes.

1. Définitions

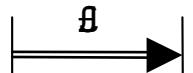
1.1. Cote fonctionnelle

Cote tolérancée appartenant à une pièce.

1.2. Cote condition (ou jeu)

Cote fonctionnelle donnée que l'on doit respecter pour obtenir le fonctionnement recherché. Par convention, cette cote est représentée par un vecteur double trait.

Exemple : jeu nécessaire à un montage, à une liberté de mouvement...



1.3. Chaîne de cotes

Une chaîne de cote est un ensemble de cotes, disposées bout à bout, nécessaires et suffisantes au respect de la cote condition.

1.4. Surface d'appui

Surfaces de contact d'un ensemble de plusieurs pièces.

1.5. Surface terminales

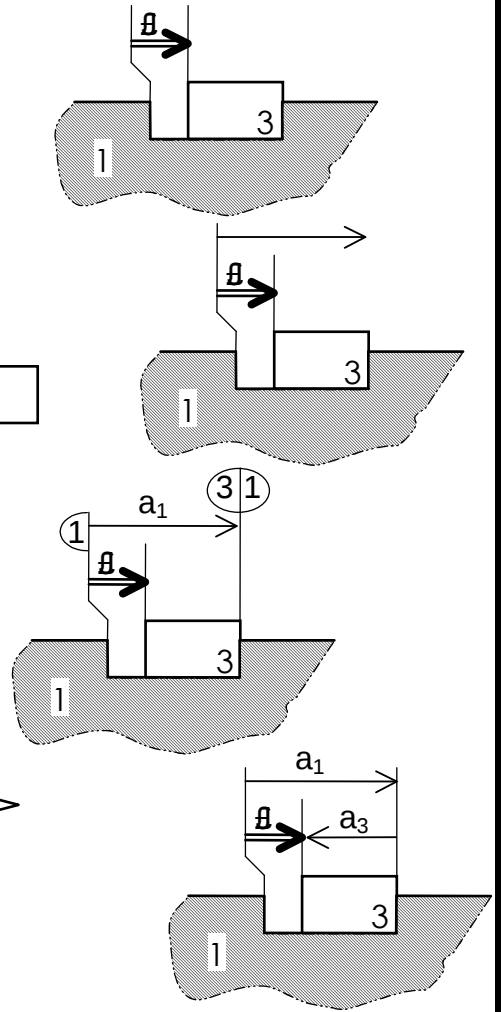
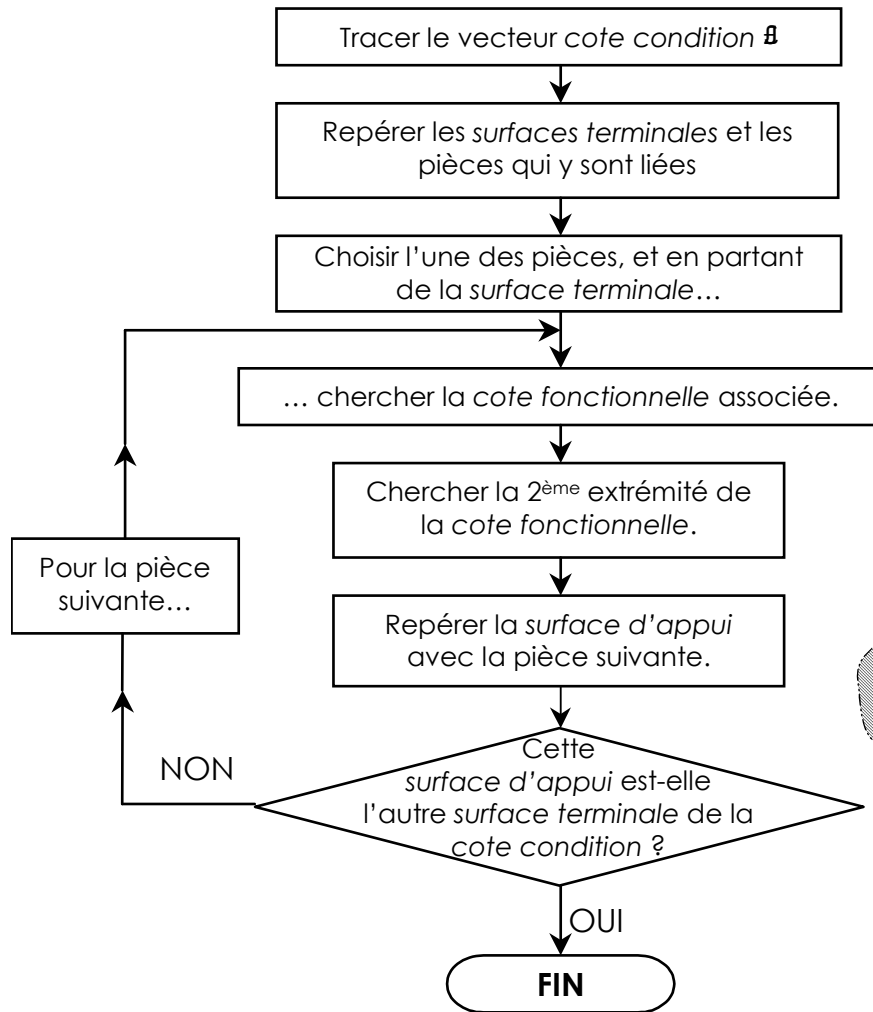
Surfaces d'un ensemble de plusieurs pièces entre lesquelles le jeu est compris.

2. Etablissement d'une chaîne de cotes

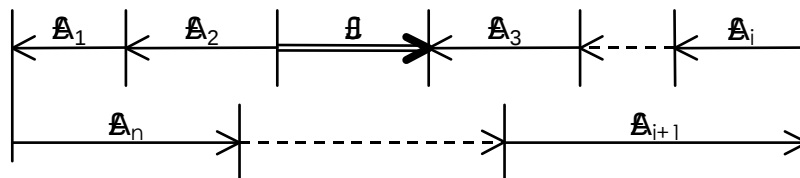
2.1. Règles à respecter

- ☞ Chaque cote fonctionnelle doit appartenir à une seule et même pièce ; elle ne peut pas être une dimension mesurée entre deux pièces différentes.
- ☞ La chaîne de cotes part de l'origine de ΣJ et se termine à l'extrémité de ΣJ .
- ☞ Il ne peut y avoir qu'une seule cote fonctionnelle par pièce et par chaîne.

2.2. Méthode



3. Calculus



Le sens positif est donné par le sens du vecteur $\mathbf{e}_J$

$$J = (A_{i+1} + \dots + A_n) - (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i)$$

3.1. Jeu maximal

Le jeu est maximal si les dimensions des vecteurs de sens positif sont maximales et si les dimensions des vecteurs de sens négatif sont minimales.

$$\begin{aligned} J_{\max i} &= (A_{i+1} + \dots + A_n)_{\max i} - (A_1 + A_2 + A_3 + \dots A_i)_{\min i} \\ &= (A_{i+1 \max i} + \dots + A_{n \max i}) - (A_{1 \min i} + A_{2 \min i} + A_{3 \min i} + \dots + A_{i \min i}) \end{aligned}$$

3.2. Jeu minimal

Le jeu est minimal si les dimensions des vecteurs de sens positif sont minimales et si les dimensions des vecteurs de sens négatif sont maximales.

$$\begin{aligned} J_{\min i} &= (A_{i+1} + \dots + A_n)_{\min i} - (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i)_{\max i} \\ &= (A_{i+1 \min i} + \dots + A_{n \min i}) - (A_{1 \max i} + A_{2 \max i} + A_{3 \max i} + \dots + A_{i \max i}) \end{aligned}$$

3.3. Intervalle de tolérance sur le jeu

$$IT_J = J_{\max i} - J_{\min i}$$