

Cotation Fonctionnelle

(Première approche)

• Objet de la cotation:

Lors de la fabrication de pièces mécaniques, il est impossible de réaliser une cote "juste" à cause de facteurs comme l'usure des outils ou les dispersions machines.

On nomme cette cote "idéale": **cote nominale**.

Afin de réaliser des pièces, on se fixe donc une marge d'erreur, nommée **Intervalle de Tolérance (IT)**. Toutes les pièces fabriquées qui entreront dans cet intervalle seront considérées comme acceptables.

Exemple:

Soit la cote: $20 \begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix}$

La cote nominale recherchée est 20 mm

La marge d'erreur admise va de +1 mm à - 1 mm, soit un intervalle de tolérance $IT = 2$ mm

Seront considérées comme correctes les pièces de dimension allant de 19 à 21 mm

Remarque:

Un même intervalle de tolérance peut être réparti de différentes façons:

$20 \begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix}$; $20 \begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}$; $20 \begin{matrix} +0,5 \\ -1,5 \end{matrix}$

Cela sera fonction du type de fabrication, des machines utilisées etc

Un dialogue permanent entre les bureaux d'études et les services de fabrication est nécessaire.

Une fois fabriquées, les pièces doivent pouvoir s'assembler en tenant compte des variations dimensionnelles possibles.

C'est ici qu'intervient la notion de **chaîne de cotes**.

• Chaînes de cotes

Exemple 1:

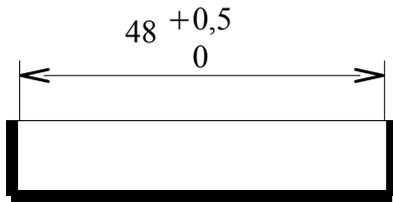
On veut ranger des bâtonnets dans une boîte.

Quel problème peut se poser ? - Certains bâtonnets sont trop longs

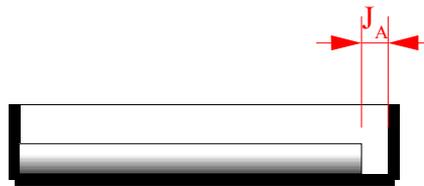
Quelle solution apporter ? - Fixer des dimensions mini et maxi à la boîte et aux

bâtonnets, ainsi qu'un **jeu*** permettant de les placer facilement dans la boîte.

* le jeu en question ici est la condition pour que les bâtonnets entrent dans la boîte, cette exigence dimensionnelle est appelée **cote condition**



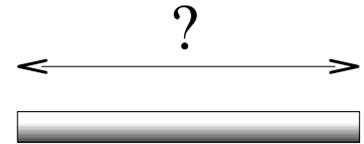
La longueur de la boîte est définie par une cote tolérancée



Cote condition:

Le jeu mini est de 1 mm

Le jeu maxi est de 2 mm

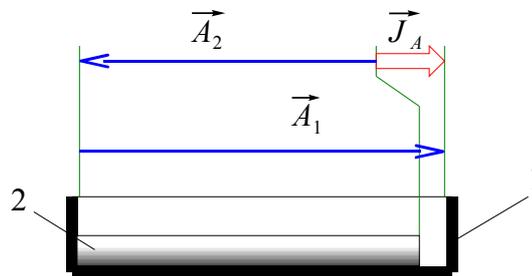


Longueur à définir

Méthode:

A chaque cote d'un élément (maillon de la chaîne), on associe un vecteur.

La cote condition est associée au vecteur résultat de la somme de tous les vecteurs composants la chaîne (voir le cours de maths sur les vecteurs !)



On peut écrire: $\vec{J}_A = \vec{A}_1 + \vec{A}_2$

• Quand aura-t-on: $J_{A \text{ maxi}}$?

- lorsque A_1 sera maxi et A_2 mini:

$$J_{A \text{ maxi}} = A_{1 \text{ maxi}} - A_{2 \text{ mini}}$$

• Quand aura-t-on: $J_{A \text{ mini}}$?

- lorsque A_1 sera mini et A_2 maxi:

$$J_{A \text{ mini}} = A_{1 \text{ mini}} - A_{2 \text{ maxi}}$$

Application numérique:

- $J_{A \text{ maxi}} = A_{1 \text{ maxi}} - A_{2 \text{ mini}} \rightarrow 2 = 48,5 - A_{2 \text{ mini}} \rightarrow A_{2 \text{ mini}} = 46,5$
- $J_{A \text{ mini}} = A_{1 \text{ mini}} - A_{2 \text{ maxi}} \rightarrow 1 = 48 - A_{2 \text{ maxi}} \rightarrow A_{2 \text{ maxi}} = 47$

Le bâtonnet pourra avoir une cote de $47 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$

Règle n°1:

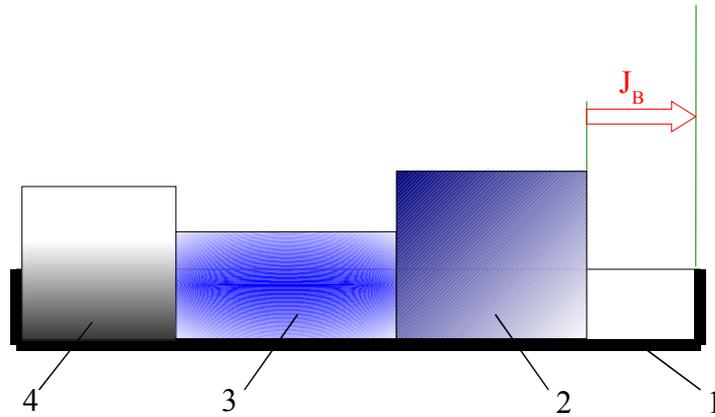
- L'IT de la cote condition doit être égal à la somme des IT de tous les maillons de la chaîne.

Règle n°2: (règle pratique)

- Les vecteurs qui vont dans le même sens que la cote condition, ont un signe "+" et le même indice
- Les vecteurs qui vont dans le sens opposé à la cote condition ont un signe "-" et l'indice opposé

Exemple 2:

On considère l'empilement suivant:



- Tracer la chaîne de cotes relative au jeu J_B
- Ecrire la relation vectorielle correspondante

.....

- Ecrire les équations de $J_{B \text{ maxi}}$ et $J_{B \text{ mini}}$

$$J_{B \text{ maxi}} = \dots\dots\dots$$

$$J_{B \text{ mini}} = \dots\dots\dots$$