

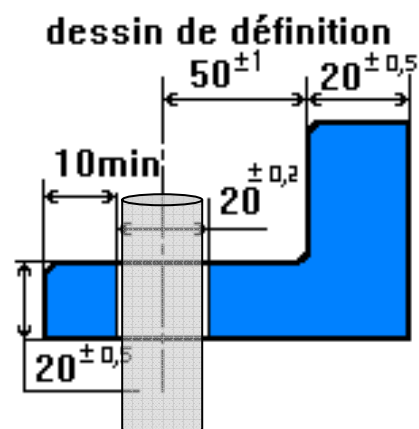
## Chapitre 3

### *La cotation fonctionnelle*

#### Objectifs :

*Calculer un jeu fonctionnel.*

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



## I- Généralités :

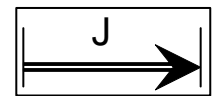
La cotation fonctionnelle : Pourquoi ?

Un mécanisme est constitué de différentes pièces. Pour que ce système fonctionne, des conditions doivent être assurées (jeu, dépassement, serrage, réserve de filetage, montage...). La cotation fonctionnelle permet la recherche des différentes cotes à respecter pour le bon fonctionnement du mécanisme : elle permet la détermination des spécifications fonctionnelles du système. *Les cotes obtenues sont appelées cotes fonctionnelles.*

## II- Définitions :

- **Cote fonctionnelle:** Cote tolérancée appartenant à une pièce.

- **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.

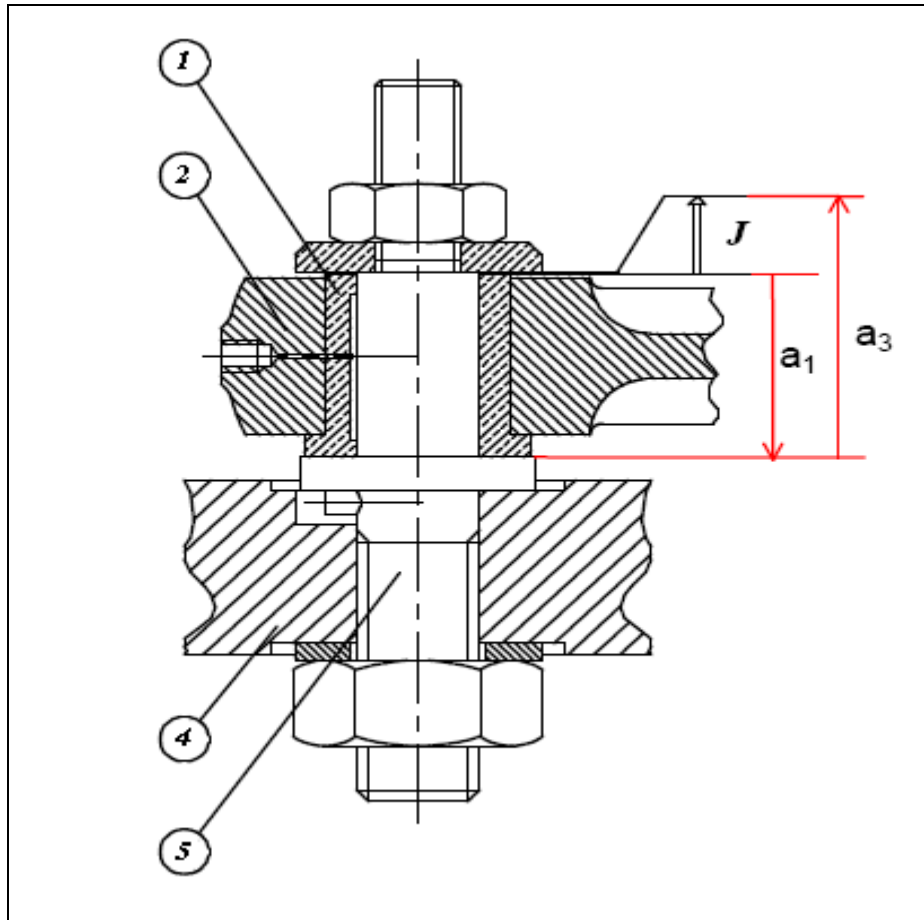
Si la cote condition est *positive* on parle de *jeu*, dans le cas *contraire* on parle de *serrage*.

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

☞ Une cote condition horizontale sera dirigée de gauche à droite ( $\Rightarrow$ ).

☞ Une cote condition verticale sera dirigée de bas en haut ( $\Uparrow$ ).

- **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.
- **Surface d'appui (ou de liaison)** : Surfaces de contact d'un ensemble de plusieurs pièces.
- **Surfaces terminales** : Surfaces d'un ensemble de plusieurs pièces entre lesquelles le jeu est compris. Se sont les deux surfaces qui limitent la *cote condition*



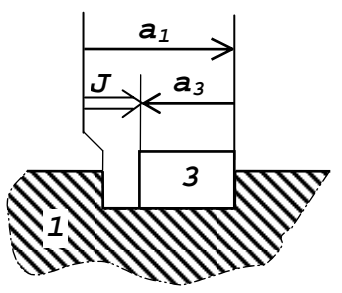
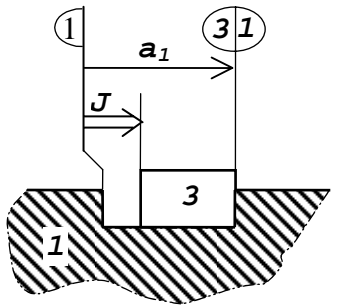
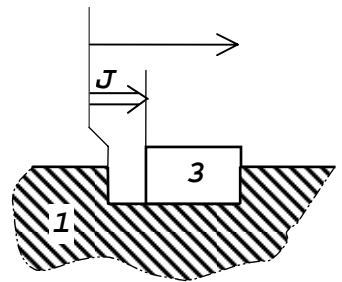
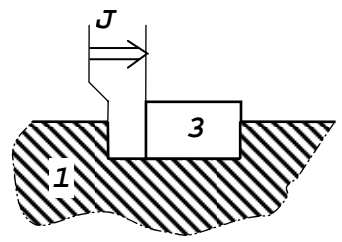
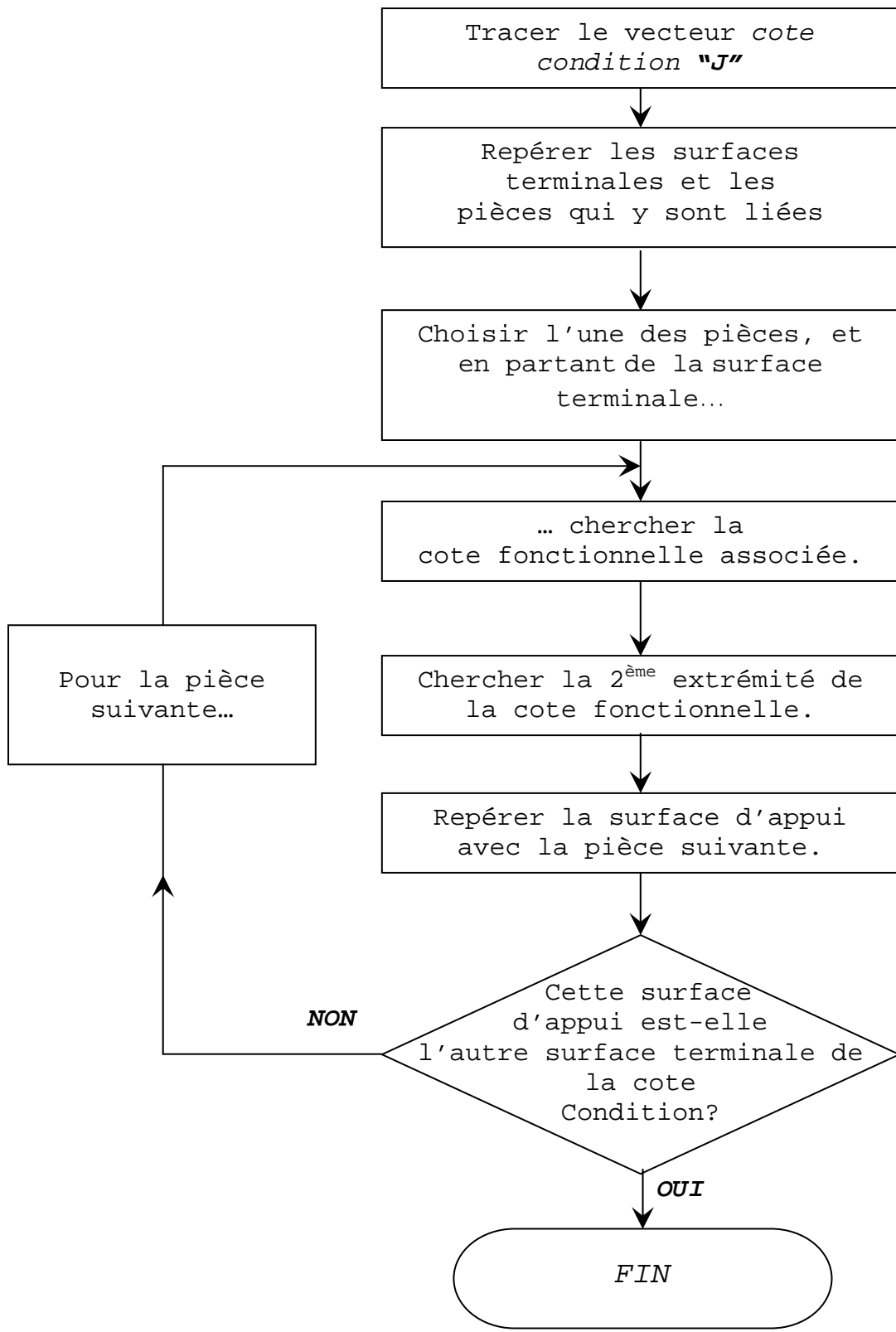
Dans l'exemple ci-dessus, le jeu  $J = \|\vec{J}\|$  doit être positif pour éviter que le serrage de l'écrou supérieur ne vienne appuyer la rondelle sur le palier lisse mais sur l'arbre.

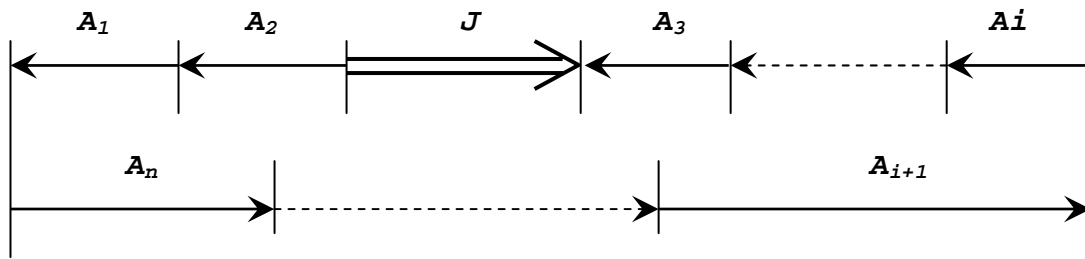
### III- Etablissement d'une chaîne de cotes :

#### 1.1. 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 ( $J$ ) et se termine à l'extrémité de ( $J$ ).
- ☞ Il ne peut y avoir qu'une seule cote fonctionnelle par pièce et par chaîne.

1.2. Méthode à suivre:



1.3. Calculs :

Le sens positif est donné par le sens du vecteur  $J$

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

1.4. 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.

$$\begin{aligned} J_{\text{maxi}} &= (A_{i+1} + \dots + A_n)_{\text{maxi}} - (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i)_{\text{mini}} \\ &= (A_{i+1 \text{ maxi}} + \dots + A_n \text{ maxi}) - (A_1 \text{ mini} + A_2 \text{ mini} + A_3 \text{ mini} + \dots + A_i \text{ mini}) \end{aligned}$$

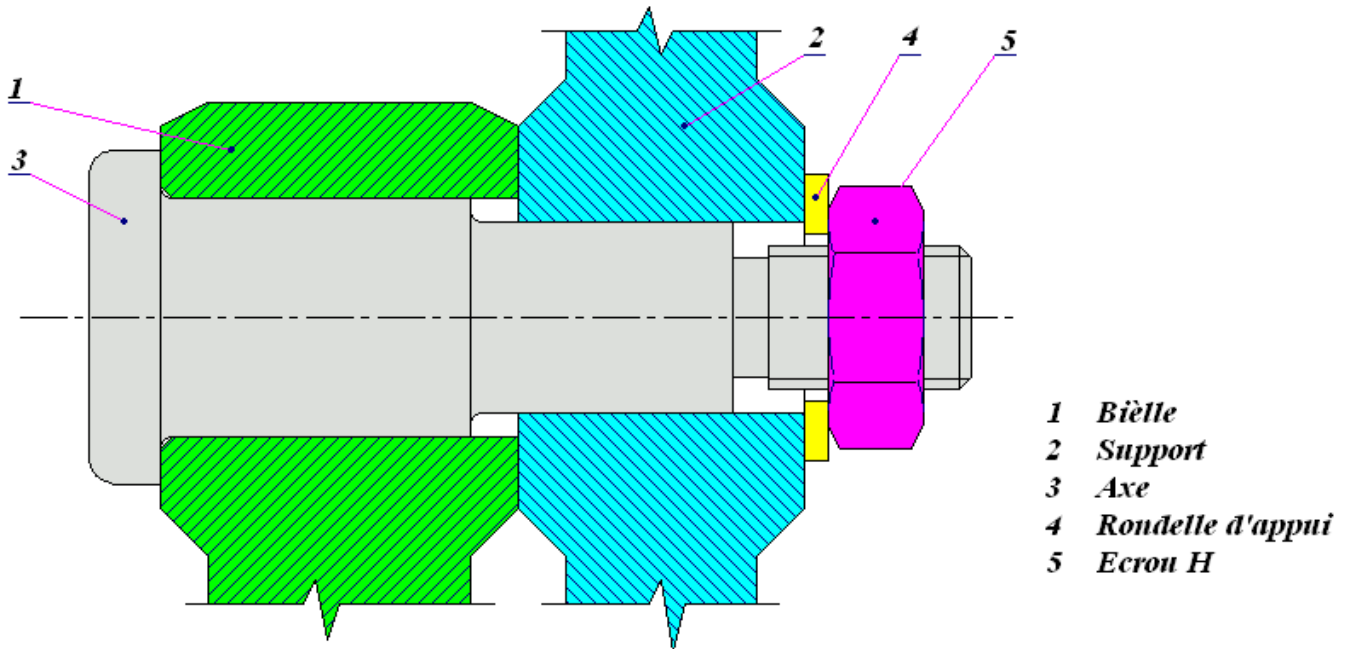
1.5. Jeu minimal:

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.

$$\begin{aligned} J_{\text{mini}} &= (A_{i+1} + \dots + A_n)_{\text{mini}} - (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i)_{\text{maxi}} \\ &= (A_{i+1 \text{ mini}} + \dots + A_n \text{ mini}) - (A_1 \text{ maxi} + A_2 \text{ maxi} + A_3 \text{ maxi} + \dots + A_i \text{ maxi}) \end{aligned}$$

1.6. Intervalle de tolérance sur le jeu:

$$IT_J = J_{\text{maxi}} - J_{\text{mini}}$$

**Exercices d'applications:****Premier partie** : Recherche des conditions Fonctionnelles

**Question:1** Le serrage de l'écrou (5) nécessite deux parties excédentaires de filetage de l'arbre après montage . Déterminer les côtes qui vous semblent correspondre à cette condition.

**Question:2** Le serrage de la bielle (1) nécessite que l'épaisseur de la bielle soit supérieure à la portée correspondante de l'arbre. Déterminer la côte qui vous semble correspondre à cette condition.

**Question:3** Le serrage de la bielle (1) nécessite également le non contact de la rondelle (4) et d'un epaulement de l'arbre (3). Déterminer la côte qui vous semble correspondre à cette condition.

**Deuxième partie** : Calcule des côtes.

**Question:4** Tracer les diagrammes de contacts entre les pièces.

**Question:5** Tracer les chaînes des cotes relative à chaque diagramme de contact.

**Question:6** Calculer la côte relative à l'axe (3).

On donne :  $0,5 < A < 3,5$       $9 < B < 11$       $0,2 < C < 0,6$       $11,6 < D < 12$

