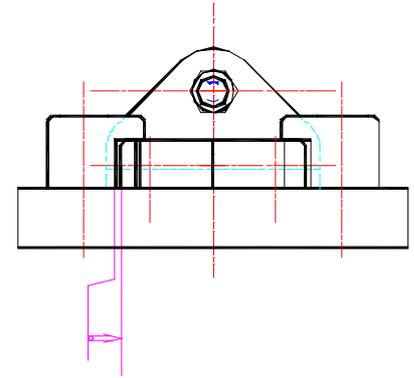


## 1° BUT D'UNE COTATION FONCTIONNELLE.

C'est de contribuer à la diminution des coûts de fabrication tout en ayant les plus larges tolérances. De plus, la cotation fonctionnelle des pièces d'un assemblage assure leur interchangeabilité. La cotation, issue d'un calcul de **Chaîne de Cotes**, d'un dessin de définition doit être telle que, quelle que soit la procédure de fabrication (sous-traitance), la compatibilité avec l'ensemble des autres pièces soit possible.



## 2° ANALYSE TECHNIQUE D'UNE PIÈCE

Elle permet de définir les fonctions à assurer et les conditions à remplir. Cette étude ne peut s'effectuer sans connaissance du mécanisme dans lequel se situe la pièce. Et permet de définir sans ambiguïté les **cotes fonctionnelles**. Ce sont celles qui doivent être portées sur les dessins de définition.

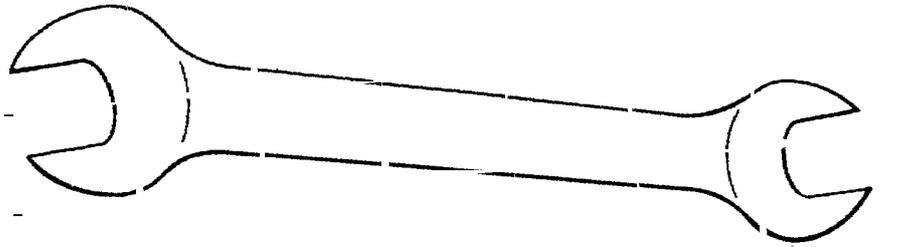
## 3° RECHERCHE DES COTES FONCTIONNELLES PAR L'ANALYSE TECHNIQUE.

Il y a la fonction à assurer (*ex: serrage d'un élément par une clé appropriée*), la condition à remplir (*ex: nombre de surfaces nécessaires*) et enfin les **cotes fonctionnelles** (résultant de la condition à remplir).

### 3.1. Remarque:

Les Cotes Fonctionnelles définissent les éléments

Exemple: l'ouverture d'une clé et les faces latérales d'un écrou sont des formes fonctionnelles.



## 4° COTES CONDITION

Un objet technique (ensemble de pièces mobiles ou fixes l'une par rapport à l'autre) ne peut remplir sa fonction globale qu'à la **CONDITION** que :

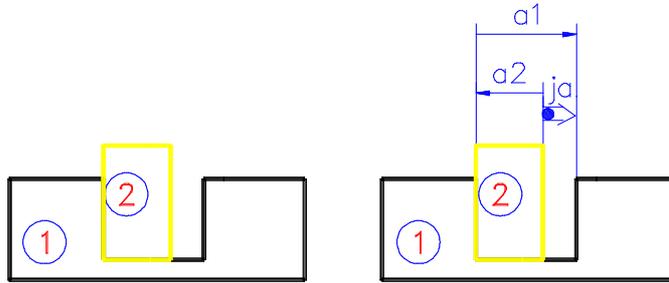
des **JEUX** soient établis entre ses pièces constituantes.

Ces **JEUX** sont appelés **COTES CONDITIONS** (*condition du bon fonctionnement*)

Une Cote Condition est caractérisée par le fait que ses extrémités appartiennent à deux pièces différentes. On ne peut pas l'obtenir par l'usinage direct d'une seule pièce. Elle résulte de plusieurs cotes appelées **COTES FONCTIONNELLES** qui définissent une **CHAÎNE DE COTES**.

Une Chaîne de Cotes est l'ensemble des cotes fonctionnelles (maillons) installant un **JEU**.

Le Jeu (de quelques micron à plusieurs millimètres) définit la position relative de deux surfaces appelées **surfaces terminales** (*surface de départ et surface d'arrivée*). Si l'on modifie l'une des cotes **a1** ou **a2** la valeur du jeu est également modifiée.



Dans notre cas la mise en place de la pièce 2 ne pourra se faire que si **a1 > a2**.

## 5° CHAÎNE DE COTES

### 5.1. Rappels

#### ***IL EXISTE UN JEU ENTRE LA PIÈCE 1 ET LA PIÈCE 2***

\* Dans quel cas le jeu est Maxi ?

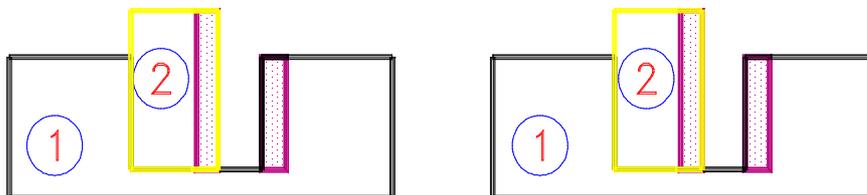
# Portez les cotes Maxi des pièces 1 et 2 sur les dessin de la figure ci-dessus)

$$\text{jeu Maxi} = a1 \text{ Maxi} - a2 \text{ mini}$$

\* Dans quel cas le jeu est mini ?

# Portez les cotes mini des pièces 1 et 2 sur les dessin de la figure ci-dessus)

$$\text{jeu mini} = a1 \text{ mini} - a2 \text{ Maxi}$$



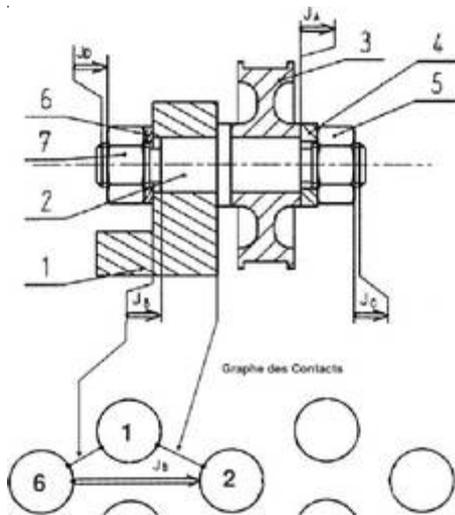
### 5.2. Démarche

Pour déterminer les cotes fonctionnelles d'un mécanisme, il faut, à partir du dessin d'ensemble, suivre la méthode énoncée ci-dessous.

a) Choisir la **Cote Condition (CC)** entre deux pièces différentes. (**P**). Après détermination, les conditions fonctionnelles sont mises en évidence sur le dessin d'ensemble par des vecteurs conditions orientés, représentés par des flèches à double trait.

b) Par convention la **CC** est toujours positive de la gauche vers la droite, ou du bas vers le haut.

c) Ces vecteurs condition porte une lettre comme nom (*ex: **Ja, Jb,...***). Ces **vecteurs condition** doivent assurer une fonction technique du type: *éviter le double contact, assurer un fond de filet, un fond d'usinage, un mouvement, une sécurité,...*



d) Il est possible d'établir un **graphe des contacts** (analogue au graphe des liaisons). Ce graphe fait apparaître les surfaces de contact qui assurent le positionnement relatif des éléments du mécanisme dans la direction de la condition fonctionnelle, ainsi que les conditions de fonctionnement.

Dans le graphe, les éléments du mécanisme sont représentés par des **bulles**, les surfaces de contact par des **lignes**, et les conditions fonctionnelles par des **flèches à double trait**.

e) Pour tracer une **Chaîne de Cotes** toujours partir de l'origine - surface de départ - (●)

f) Le premier maillon relie la **surface de départ** à une autre surface de contact (*surface de liaison*) parallèle appartenant à la même pièce. Ce maillon sera noté du nom de la cote condition (*a, b, ...*) plus le repère de la pièce en indice (**1, 2, ...**)  
**exemple: a1, a2, b1...**

g) Cette surface de contact appartient également à une autre pièce qu'il suffira de relier à une autre surface de contact appartenant à cette pièce, et ainsi de suite.

g) Le dernier maillon est relié à la surface d'arrivée appartenant à la même pièce que l'origine de ce maillon.

h) les maillons (*vecteurs*) obtenu sont les cotes à mentionner sur le dessin de définition (**cotes fonctionnelle**)

**Remarque:** pour une **Cote Condition**, chaque pièce ne peut intervenir qu'une seule fois et n'utilise pas de **Cote Condition**.

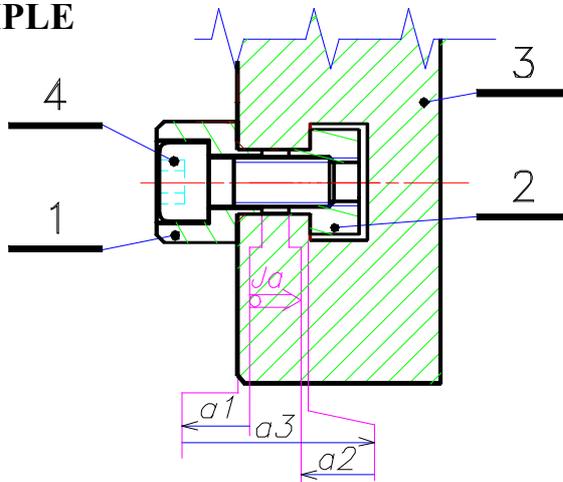
- le nombre de maillons est au maximum égale au nombre de pièces en présence.

## 6° CALCUL DE LA VALEUR DE LA COTE CONDITION

En déduire les équations relatives à la condition traitée pour définir les tolérances à appliquer aux différentes cotes.

- Associer à une **cote positive** tous les maillons de même sens que **CC**.
- et une **cote négative**, celle qui ont un sens opposé à **CC**.
- La tolérance sur la **Cote Condition** est égale à la somme des tolérances des cotes composants la Chaîne de Cotes.

## 7° EXEMPLE



<b>avec :</b>	
a1 = 10	<sup>-0,1</sup> <sub>-0,2</sub>
a2 = 15	<sup>-0,1</sup> <sub>-0,2</sub>
a3 = 25	<sup>+0,1</sup> <sub>0</sub>

### # calcul du jeu a : (Relation de CHASLES)

$$Ja = a3 - a2 - a1$$

$$Ja_M = a3_M - a2_m - a1_m = 25,1 - 14,8 - 9,8 = 0,5$$

$$Ja_m = a3_m - a2_M - a1_M = 25 - 14,9 - 9,9 = 0,2$$

### calcul de l'Intervalle de Tolérance

$$CM - cm = IT$$

$$a_M - a_m = (a3_M - a2_m - a1_m) - (a3_m - a2_M - a1_M) \\ = (a3_M - a3_m) + (a2_M - a2_m) + (a1_M - a1_m)$$

$$ES - ei = IT_a = IT_{a3} + IT_{a2} + IT_{a1}$$

### Vérification:

$$IT_a = (a3_M - a3_m) + (a2_M - a2_m) + (a1_M - a1_m) \\ \ll = (25,1 - 25) + (14,9 - 14,8) + (9,9 - 9,8) \\ 0,3 = 0,1 + 0,1 + 0,1$$

$$\text{et } IT_a = IT_{a3} + IT_{a2} + IT_{a1} \\ = (0,1 - 0) + (-0,1 + 0,2) + (-0,1 + 0,2) \\ 0,3 = 0,1 + 0,1 + 0,1$$