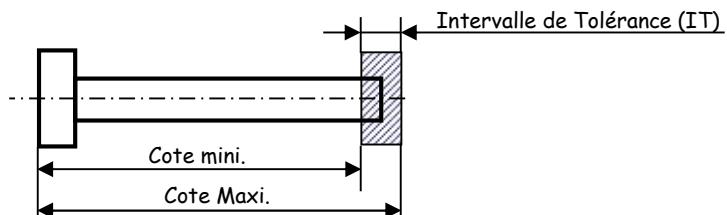


## I. RAPPEL :

Etant donné l'imprécision des procédés de fabrication (fraisage, tournage ...), on tolère que les cotes réalisées, en théorie égales à la cote nominale, soient comprises entre une cote **Maximale** et une cote **minimale**.



## II. NECESSITE DE LA COTATION FONCTIONNELLE :

Un mécanisme est constitué de différentes pièces. Pour que ce mécanisme fonctionne, **des conditions fonctionnelles doivent être assurées : Jeu, serrage, montage ...**

Ces conditions fonctionnelles sont susceptibles d'être modifiées en fonction des dimensions de certaines pièces.

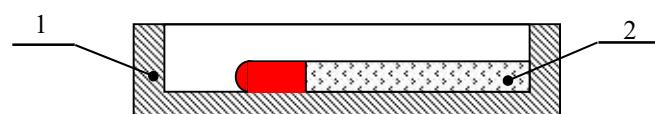
La cotation fonctionnelle permet de rechercher **les cotes fonctionnelles** à respecter **afin que les conditions fonctionnelles soient assurées**.



**REMARQUE :** Les cotes fonctionnelles déterminées sont ensuite inscrites sur le **dessin de définition de chaque pièce**.

## III. VOCABULAIRE :

Afin d'illustrer la suite des explications, nous prendrons un exemple simple : **Une allumette dans sa boîte**.



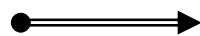
### III.1. COTE-CONDITION (CC) :



**Condition** : Pour que l'allumette puisse être placée dans la boîte, il faut qu'il y ait **un jeu** entre l'allumette et la boîte.

La cote-condition (CC) sera représentée sur le dessin par : **Un vecteur à double trait, orienté POSITIVEMENT de la façon suivante :**

#### Cote-Condition HORIZONTALE



De gauche à droite :

- Un point à gauche
- Une flèche à droite



**Reporter le vecteur cote-condition *Ja***

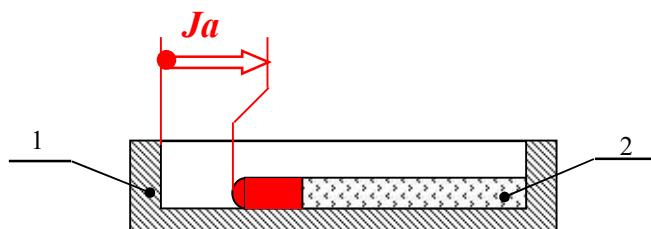
**identifiant le jeu nécessaire entre la boîte et l'allumette sur le dessin ci-contre :**

#### Cote-Condition VERTICALE



De bas en haut :

- Un point en bas
- Une flèche en haut



## III.2. SURFACES TERMINALES :

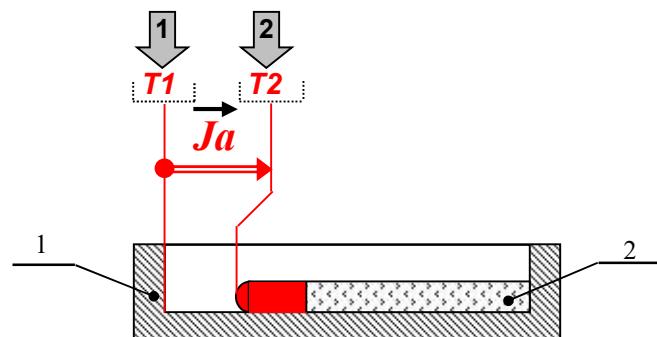
Les surfaces auxquelles se rattachent une cote-condition (**Ja**), sont des **SURFACES TERMINALES**

☞ **ATTENTION !** : Les surfaces terminales sont **perpendiculaires** à la direction de la cote-condition.

☞ Identifier les surfaces terminales liées à la cote-condition **Ja**

1 Surface terminale en contact avec la boîte (1), nous l'appellerons : **T1**

2 Surface terminale en contact avec l'allumette (2), nous l'appellerons : **T2**

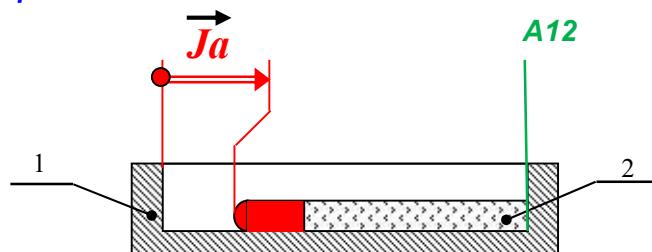


## III.3. SURFACES D'APPUI (OU DE CONTACT) :

Les surfaces de contact entre les pièces, assurant la cote-condition (**Ja**), sont des **SURFACES D'APPUI**.

☞ **ATTENTION !** : Les surfaces d'appui sont **perpendiculaires** à la direction de la cote-condition.

☞ Identifier la surface d'appui **A12** entre (1) et (2) assurant la cote-condition **Ja**



## IV. CHAINES DE COTES :

La cote-condition et les cotes fonctionnelles associées sont représentées **dans une chaîne appelée CHAINE DE COTES (boucle fermée)**. C'est une somme de vecteurs.

### IV.1. METHODES D'ETABLISSEMENT D'UNE CHAINE DE COTES :



1 Dessiner la cote condition (si ce n'est déjà fait) :

☞ Représenter le corps du vecteur par 2 traits fins parallèles

☞ Orienter le vecteur cote-condition dans le sens positif, pour cela :

- Dessiner le point origine du vecteur cote-condition
- Dessiner la flèche d'extrémité du vecteur cote-condition

☞ Nommer la cote-condition

**2**

Repérer les surfaces terminales et les surfaces d'appui (ou de contact) :



Pour notre exemple, les surfaces terminales sont : **T1 et T2** et la surface d'appui est : **A12**



**ATTENTION !** : Ces surfaces doivent être perpendiculaires à la direction de la cote-condition

**3**

Coter la première pièce :



Partir toujours de l'origine du vecteur cote-condition.

Dans notre exemple, l'origine touche la pièce **1, surface terminale T1**.



Coter cette pièce jusqu'à la surface d'appui en contact avec une autre pièce.



Nommer la cote fonctionnelle obtenue de la façon suivante :

Nom de la cote-condition

N° de la pièce

**4**

Coter la pièce en contact :

En cotant cette nouvelle pièce, il faut se poser la question suivante :



Une des surfaces de la nouvelle pièce est elle la surface terminale liée à l'extrémité du vecteur cote-condition (la flèche)?

**NON**

Coter la nouvelle pièce :

Coter cette nouvelle pièce de la surface d'appui jusqu'à l'autre surface d'appui en contact avec une autre pièce.

Nommer la cote fonctionnelle obtenue.

**OUI**

Dernière cote fonctionnelle :

Coter cette nouvelle pièce de la surface d'appui (**A12**), à la surface terminale (**T2**)  
 Nommer la cote fonctionnelle. Ici : **a2**.

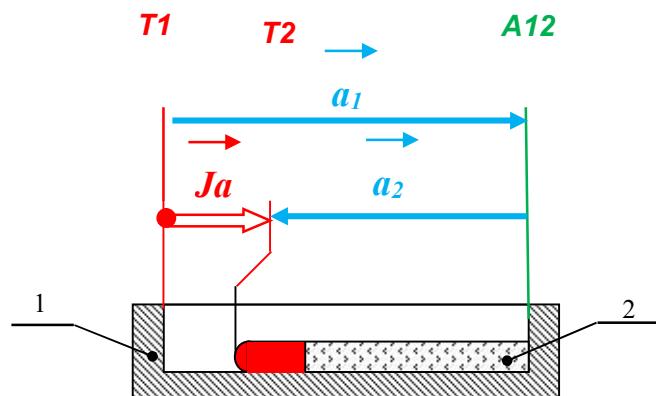
Fin de la chaîne de cotes



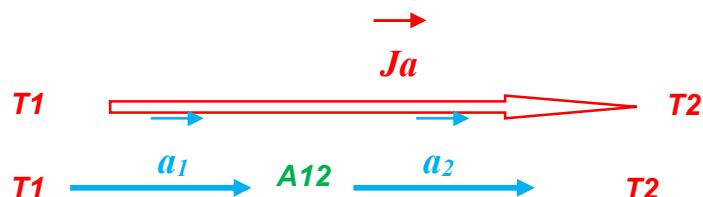
## IV.2. RÈGLES A RESPECTER :

- Les cotes sont **positives** dans le sens du vecteur cote-condition et négatives dans le sens opposé
- Il n'y a qu'**une seule cote par pièce** dans une chaîne de cote
- Une cote relie toujours **deux surfaces d'une même pièce**
- L'**origine du premier vecteur** est confondu avec l'**origine du vecteur cote-condition** (le point)
- L'**extrémité du dernier vecteur** est confondue avec l'**extrémité du vecteur cote-condition** (la flèche).

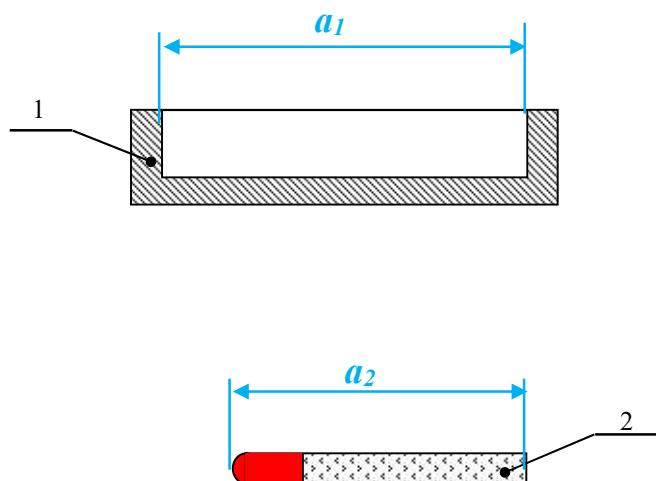


**IV.3. REPORTER LES COTES FONCTIONNELLES SUR LE DESSIN DE DEFINITION DES PIECES :**


Pour éviter des erreurs construire le schéma suivant:



Les cotes fonctionnelles déterminées sont ensuite inscrites sur le dessin de définition de chaque pièce.

**IV.4.**


## EQUATION DE PROJECTION ET CALCUL :

1 2 1/2

T1 T2 A12

Soit la chaîne de cotes de la cote-condition **Ja** :

Avec :

$$a_1 = 70 \begin{array}{l} +0,5 \\ 0 \\ -0,5 \end{array}$$

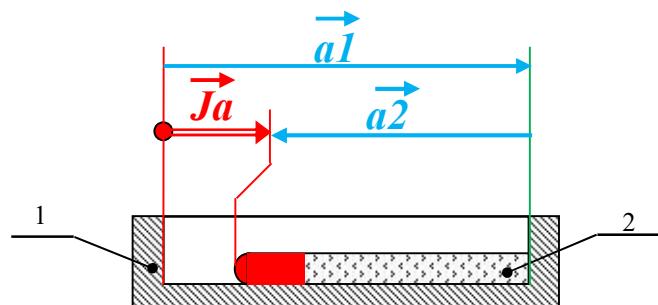
$$a_2 = 55 \begin{array}{l} \pm 0,8 \\ 0 \\ -0,8 \end{array}$$

$$a_1 \text{ max.} = 70,5 \text{ mm}$$

$$a_1 \text{ min.} = 70 \text{ mm}$$

$$a_2 \text{ max.} = 55,8 \text{ mm}$$

$$a_2 \text{ min.} = 54,2 \text{ mm}$$



## EQUATION VECTORIELLE :

## EQUATION DE PROJECTION :

Les cotes sont positives *dans le sens du vecteur cote-condition* et négative *dans le sens opposé*.

La cote-condition = *somme des cotes positives - la somme des cotes négatives*.

## JEU MAX (Ja max) :

Le jeu de la cote-condition est maximal quand les dimensions des vecteurs **positifs** sont *maximales* et les dimensions des vecteurs **négatifs** sont *minimales*.

## JEU MIN (Ja min) :

Le jeu de la cote-condition est minimal quand les dimensions des vecteurs positifs sont *minimales* et les dimensions des vecteurs négatifs sont *maximales*.

## INTERVALLE DE TOLERANCE DU JEU (IT Ja) :

Soit la chaîne de cotes de la cote-condition  $Ja$  :

Avec :

$$a_1 = 70$$

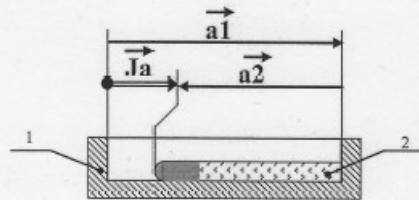
$$a_2 = 55$$

$$a_1 \text{ max.} = 70,5 \text{ mm}$$

$$a_1 \text{ min.} = 70 \text{ mm}$$

$$a_2 \text{ max.} = 55,8 \text{ mm}$$

$$a_2 \text{ min.} = 54,2 \text{ mm}$$



EQUATION VECTORIELLE :

$$\vec{J}_a = \vec{a}_1 + \vec{a}_2$$

EQUATION DE PROJECTION :

Les cotes sont positives dans le sens du vecteur cote-condition et négatives dans le sens opposé.

La cote-condition = somme des cotes positives - la somme des cotes négatives.

$$J_a = a_1 - a_2 = 70 - 55 = 15 \text{ mm}$$

JEU MAX (Ja max) :

Le jeu de la cote-condition est maximal quand les dimensions des vecteurs positifs sont maximales et les dimensions des vecteurs négatifs sont minimales.

$$J_{a \max} = a_1 \text{ max.} - a_2 \text{ min.}$$

$$= 70,5 - 54,2 = 16,3 \text{ mm}$$

JEU MIN (Ja min) :

Le jeu de la cote-condition est minimal quand les dimensions des vecteurs positifs sont minimales et les dimensions des vecteurs négatifs sont maximales.

$$J_{a \min} = a_1 \text{ min.} - a_2 \text{ max.}$$

$$\square \text{ INTERVALLE DE TOLERANCE DU JEU (IT } J_a \text{)} : 70 - 55,8 = 14,2 \text{ mm}$$

$$IT_{J_a} = J_{a \max} - J_{a \min} = 16,3 - 14,2 = 2,1 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} IT_{J_a} &= (a_1 \text{ max.} - a_2 \text{ min.}) - (a_1 \text{ min.} - a_2 \text{ max.}) \\ &= (a_1 \text{ max.} - a_1 \text{ min.}) + (a_2 \text{ max.} - a_2 \text{ min.}) \end{aligned}$$

$$IT_{J_a} = IT_{a_1} + IT_{a_2}$$