

La cotation fonctionnelle

1- Objectifs

- Définir les notions de cote fonctionnelle, de cote-condition et de chaîne de cotes.
- Donner une méthode de détermination des chaînes de cotes et indiquer les règles de représentation vectorielle.
- Proposer des exemples et des exercices.

2- Introduction

Les machines et les mécanismes sont constitués d'ensembles et de sous-ensembles de composants ou « pièces », assemblés et empilés les uns sur les autres. Chaque composant est fabriqué en série à partir de dimensions tolérancées.

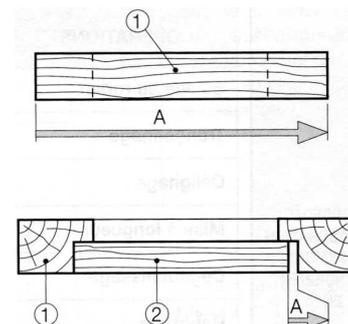
Conséquence : les tolérances successives des pièces empilées s'ajoutent, s'accumulent et font varier les *jeux nécessaires* à l'assemblage et au fonctionnement. La cotation fonctionnelle permet, à partir de calculs (chaînes de cotes...), de prévoir et calculer les liens qui existent entre jeux et dimensions tolérancées. Sur les dessins d'ensemble, elle apparaît sous la forme de *jeux* ou serrage fonctionnels (*cotes-conditions*) et sur les dessins de définition ou de détail sous forme de *cotes tolérancées* et de *tolérances géométriques*. Les ajustements normalisés sont l'une des applications de la cotation fonctionnelle.

3- Définitions

a La cote condition ou le jeu

Une cote condition est une cote tolérancée qui exprime une exigence liée à l'assemblage, ou au fonctionnement du mécanisme ou à l'assemblage d'un ensemble de pièces.

- Elle s'inscrit sur le dessin d'ensemble.
- Elle est orientée de gauche à droite, ou de bas en haut.



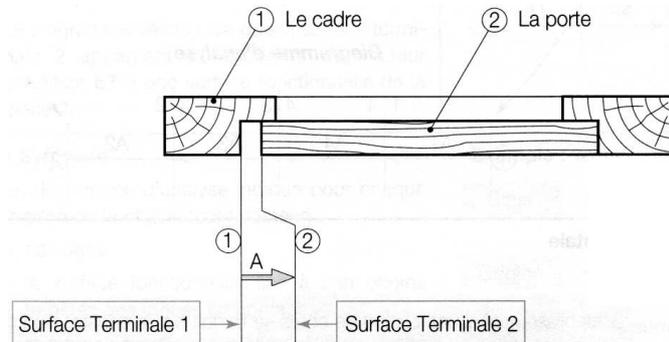
b La cote fonctionnelle

Une cote fonctionnelle est une cote tolérancée appartenant à une pièce ayant une influence sur la cote condition, elle a une influence, dans la mesure où elle varie dans son intervalle de tolérance, sur la valeur d'une cote-condition. Une cote fonctionnelle est délimitée, à ses extrémités, par deux surfaces d'appui ou par une surface d'appui et une surface terminale.

- Elle s'inscrit sur le dessin de définition de la pièce concernée.
- On note les cotes fonctionnelles $a_{(i)}$ (l'indice « i » représente le numéro de la pièce. Notation : a_1, a_2, \dots

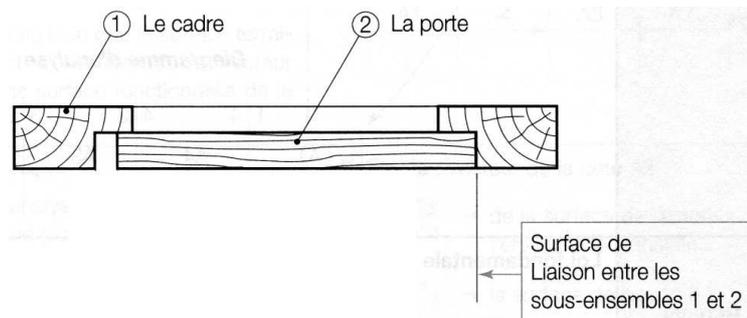
c Les surfaces terminales

Les surfaces terminales ou lignes qui sont perpendiculaires à la cote condition et qui encadrent la cote condition ou le jeu.



d Les surfaces d'appui ou de contact

Les surfaces d'appui ou de contact sont des surfaces ou ligne de contact entre deux pièces successives qui servent de limite, ou d'extrémité, à des cotes fonctionnelles. Les surfaces de contact à prendre en compte sont celles perpendiculaires au jeu.



e Chaîne de cotes

Une chaîne de cotes rassemble toutes les cotes fonctionnelles ayant une influence sur la valeur d'une même cote condition ou jeu. L'ensemble de ces dimensions, ou « maillons », disposées en série, bout à bout et qui forme une boucle.

4- Détermination des chaînes de cotes

a Définitions

- But : trouver efficacement et sans ambiguïtés toutes les cotes des pièces influant sur la cote condition.
- Déterminer une chaîne de cotes : c'est découvrir et repérer toutes les cotes qui sont fonctionnelles pour un jeu J donné, c'est-à-dire toutes les cotes qui, lorsqu'elles varient dans leur intervalle de tolérance, ont une influence sur la valeur de ce jeu.

- Installer une chaîne de cotes consiste à déterminer tous les maillons, ou cotes fonctionnelles, de la chaîne et les dessiner sous forme vectorielle sur le plan d'ensemble correspondant.

- Chaîne de cotes minimale : une chaîne de cotes est dite minimale lorsqu'elle ne contient que les cotes fonctionnelles nécessaires et suffisantes à son installation et aucune autre.

b Méthode de recherche (voir organigramme page suivante)

- Choisir judicieusement et avec méthode (partir des surfaces d'appui et des surfaces terminales connues) les cotes supposées fonctionnelles pour le jeu étudié.

Faire varier la cote choisie dans son intervalle de tolérance. Si le jeu varie, pendant que toutes les autres cotes de l'ensemble sont maintenues constantes, alors la cote est un maillon de la chaîne cherchée.

Remarque : en cas d'échec dans une direction donnée, par exemple si la surface d'appui est difficile à identifier, continuer la recherche en exploitant la deuxième surface terminale.

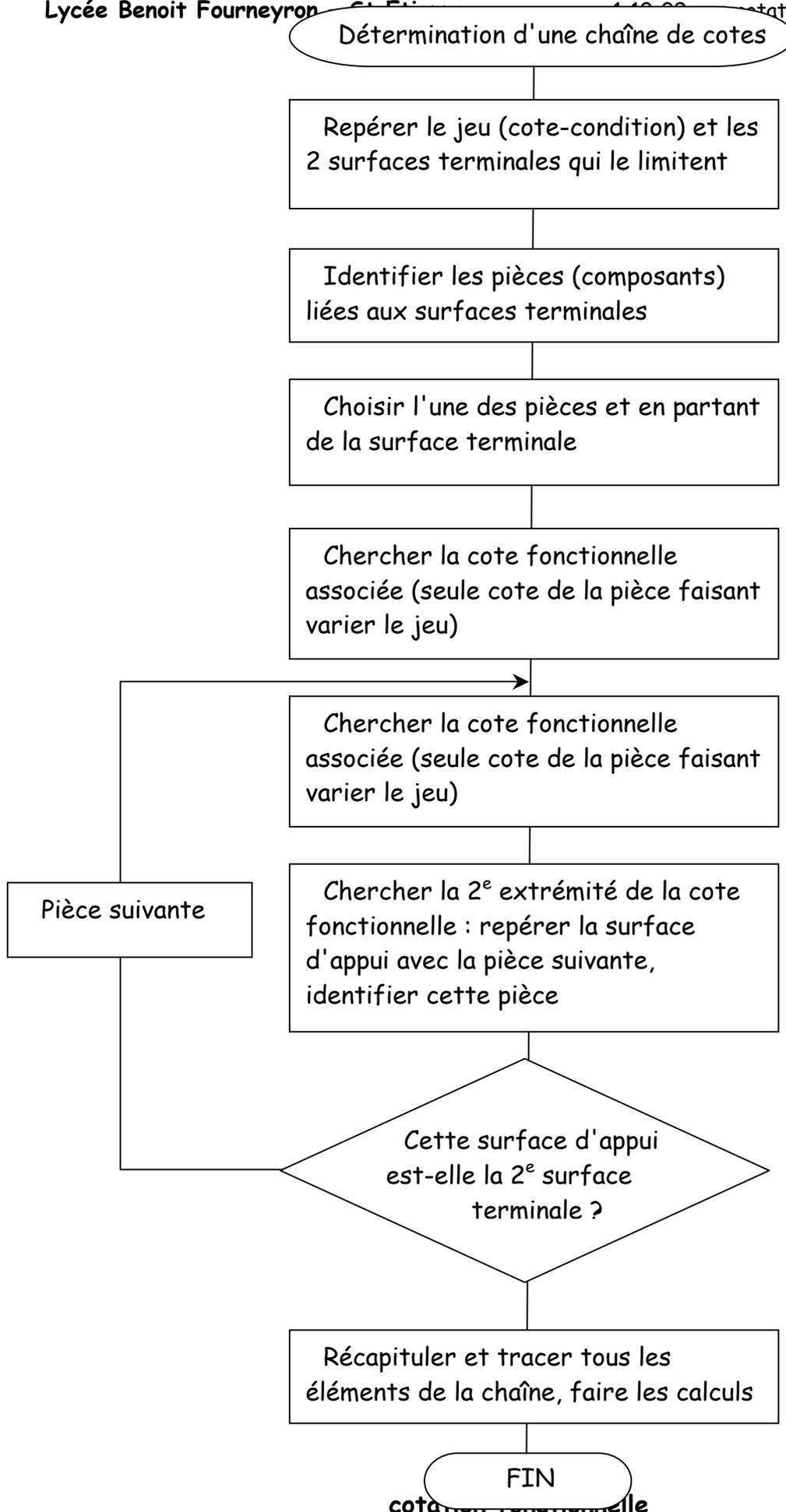
c Règles et propriétés

- Chaque cote fonctionnelle doit appartenir à une seule et même pièce ; elle ne peut pas être une dimension mesurée entre deux pièces différentes.

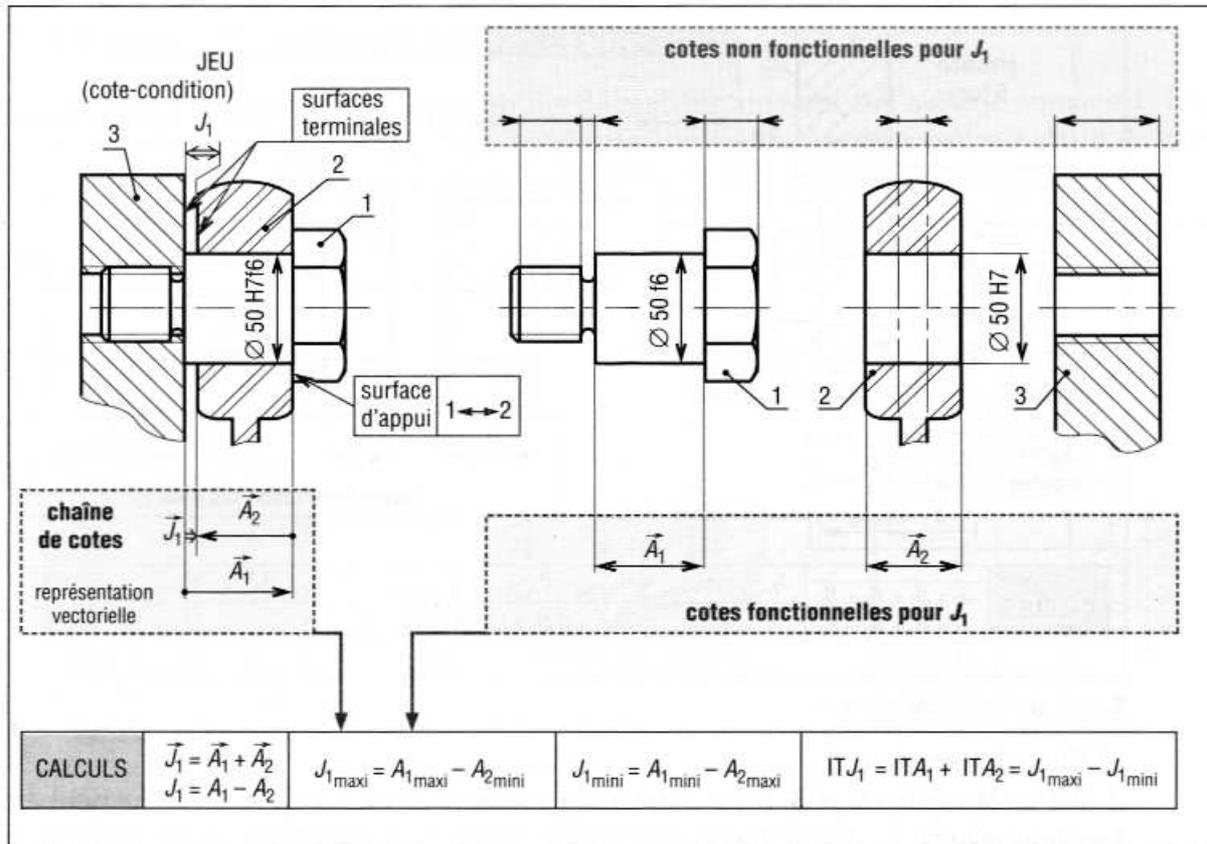
- Il ne peut y avoir qu'une seule cote fonctionnelle par pièce et par chaîne.

- Une même cote peut être cote fonctionnelle pour plusieurs chaînes différentes.

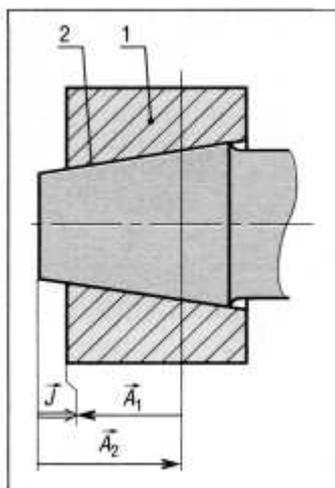
Sauf cas très particulier, il ne peut y avoir qu'une seule cote-condition ou jeu par chaîne de cotes.



Application sur un pied de bielle :



Application sur un arbre et douille conique :



Application à un guidage par queue d'aronde :

