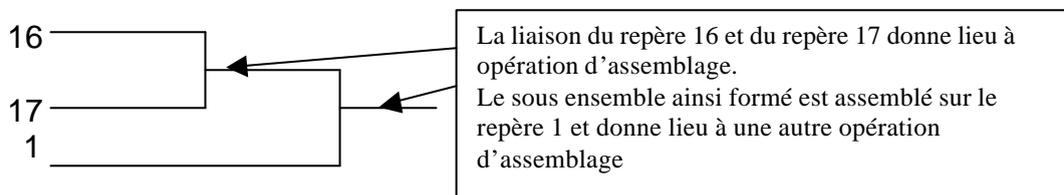


LE GRAPHIQUE EN RATEAU

Le graphique en râteau est l'expression imagée de l'ordre d'assemblage d'un ensemble. Les liaisons peuvent être démontables ou permanentes, les objets réalisés ou approvisionnés, dans ce schéma synthétique, chaque assemblage figurera représenté sous la forme d'un nœud. Le graphique râteau découle de l'analyse du produit, mais il détaille davantage l'intervention du Bureau Méthodes. En effet, prenons l'exemple d'un bloc moteur, que cette pièce soit issue de fonderie ou de mécano soudage, le BE la verra comme une entité unique, alors que le BM Mécano - Soudage devra la découper en éléments. C'est le rôle de la partie Etude du BM que d'introduire dans la conception qui lui est impartie, les règles, règlements et précautions relatives à la profession.

1- TRACE DU GRAPHIQUE RATEAU



2- INTERPRETATION

Chaque nœud du graphique donnant lieu à une opération d'assemblage, ces opérations peuvent être dénombrées, recensées (feuille de désignation des phases d'assemblage) et évaluées en durée, nombre d'opérateurs, matériel et consommables, surface au sol etc...

Les opérations peuvent être regroupées par phase, c'est à dire, en revenant à la définition d'une phase : ce qui a lieu au même poste de travail. Lorsque nous déplacerons la pièce, alors nous changerons de phase.

3- REGLES D'ELABORATION

Le GR découlant de l'Etude du Produit, ce dernier graphique servira de squelette à notre travail. Dans l'étude du produit, ce sont les assemblages démontables qui guident le regroupement en sous – ensembles.

Pour élaborer un ordre d'assemblage convenable nous devons tenir compte des **ANTECEDENTS**, c'est à dire des choses qu'il ne faut pas oublier de faire **AVANT** l'opération sur laquelle nous focalisons.

Ces antécédents sont de 3 ordres :

- **Antécédents technologiques** : c'est par exemple mettre en place une rondelle sur une vis avant de mettre l'écrou, une opération devant impérativement être faite avant une autre pour des problèmes d'accessibilité. Faire un pli avant un autre pour des problèmes de passage d'outil illustre bien aussi ce cas.
- **Antécédents dimensionnels** : une opération en précède une autre pour assurer l'obtention d'une dimension dans les tolérances exigées.
- **Antécédents géométriques** : il s'agit d'assurer un positionnement précis d'une pièce par rapport à une autre.

Mais souvent, ces trois facteurs sont insuffisants pour nous aider à prendre une décision quant à un ordre de montage correct. Toutefois, pensez que le nombre de

permutations possibles est le factoriel du nombre de pièces, que pour 4 pièces par exemple on aura

$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ ordres d'assemblages et que ce nombre monte très vite !

Donc les solutions que nous trouverons ne seront qu'une infime partie des solutions existantes et nous ne pourrons pas, par hasard, trouver la « meilleure » solution, mais en réfléchissant nous en trouverons une qui tiendra compte de tous nos impératifs !

4- RIGIDITE ET FLEXIBILITE

Pour nous aider à prendre des décisions dans le cas où les 3 facteurs précédents sont insuffisants, on peut ajouter les conditions de **RIGIDITE** ou, de son contraire, de **FLEXIBILITE**. La flexibilité d'un élément est son aptitude à se déformer élastiquement de manière à compenser un défaut de position relative. Si cette flexibilité n'existe pas, nous aurons des difficultés à rapprocher deux pièces qui ont des défauts de forme liés aux dispersions dues au mode d'élaboration. Toute solution qui nous laissera de la flexibilité pour positionner un autre élément sera à préférer.

Nous pouvons tirer la règle suivante :

La pièce la plus rigide imposera sa forme à celle qui l'est moins.

Par exemple, un fond bombé imposera sa forme à une virole, cette dernière étant plus flexible que le fond.

Il faudra appliquer le plus grand soin en matière de précision dimensionnelle et de forme à la pièce ou au sous ensemble le plus rigide.

En cas « d'égalité » des flexibilités, chaque pièce se déformera, en proportion de leur flexibilité individuelle.

Il convient dans ces cas que chaque pièce soit réalisée le plus précisément possible, et d'assurer la rigidité nécessaire à la poursuite des opérations de manière artificielle : par exemple : croisillonner l'intérieur d'une virole pour conserver sa circularité pendant des opérations de positionnement de tubulures.

5- CONCLUSION

S'il est un document qui est le reflet de l'expérience de celui qui l'élabore, c'est bien le Graphique en râteau, et son élaboration est des plus délicates. On sait aussi qu'il est possible qu'il existe une solution « meilleure » que celle utilisée, mais que le but de toute étude n'est pas de trouver la meilleure solution, mais d'en trouver une qui tienne compte des nombreux impératifs souvent contradictoires d'une fabrication.