

## GUIDE PRODUITS METALLIQUES FORGE-GENERALITES

Page 1/16

### SANS RESTRICTION D'UTILISATION

### SOMMAIRE

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. OBJET                                       | 1  |
| 2. TERMINOLOGIE                                | 1  |
| 3. CARACTÉRISTIQUE MÉTALLURGIQUE               | 2  |
| 4. TECHNIQUE DE CONCEPTION                     | 3  |
| 4.1. SYMBOLISATION                             | 3  |
| 4.2. JOINT DE MATRICE                          | 3  |
| 5. DÉPOUILLE                                   | 4  |
| 5.1. IMPORTANCE DES DÉPOUILLES                 | 4  |
| 5.2. VALEURS DES DÉPOUILLES                    | 4  |
| 5.3. SPÉCIFICITÉS DÉPOUILLES FORGE À FROID     | 5  |
| 5.4. COTATION DES FACES EN DÉPOUILLE           | 5  |
| 5.5. COTATION DES NERVURES                     | 6  |
| 5.6. COTATION DÉPOUILLE AU PLAN DE JOINT       | 6  |
| 5.7. RÈGLES CONCERNANT LE CHOIX DES DÉPOUILLES | 10 |
| 5.8. CONTOUR DES PIÈCES                        | 11 |
| 5.9. FORME DES SECTIONS DES PIÈCES             | 12 |
| 5.10. ÉPAISSEUR DES TOILES                     | 13 |
| 5.11. PRINCIPES D'ORIENTATION DU FIBRAGE       | 13 |
| 5.12. ADAPTATION AUX CONDITIONS D'USINAGE      | 14 |
| 6. TOLÉRANCES                                  | 15 |
| 7. REPÈRE D'IDENTIFICATION DES PIÈCES          | 15 |
| 8. DÉPART D'USINAGE                            | 15 |
| 9. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS                | 16 |
| 9.1. HISTORIQUE                                | 16 |
| 9.2. DOCUMENTS CITÉS                           | 16 |
| 9.3. EQUIVALENT À :                            | 16 |
| 9.4. CONFORME À :                              | 16 |
| 9.5. MOTS CLEFS                                | 16 |

## 1.OBJET

La présente norme a pour objet de définir les spécifications techniques générales de faisabilité pour la réalisation de pièces forgées dans les techniques de :

- forge à chaud,
- forge à mi-chaud,
- forge à froid.

## 2. TERMINOLOGIE

Les termes ci-après, utilisés dans la présente norme, sont décrits dans la norme de gestion A10 1100 :

- MATIERE
- PIECE
- PLAN

- PRODUIT

### 3.CARACTERISTIQUE METALLURGIQUE

Les caractéristiques métallurgiques des aciers de construction destinés au forgeage ainsi que leurs prescriptions dimensionnelles sont spécifiées respectivement dans les normes B53 1043 et B53 1046.

Les matières utilisées en fonction de la technique du procédé d'élaboration sont définies dans les normes spécifiques aux produits.

## 4. TECHNIQUE DE CONCEPTION

### 4.1. SYMBOLISATION

La symbolisation devant être utilisée pour l'établissement des plans de pièces brutes fait l'objet des normes A50 0210 et A50 0220.

### 4.2. JOINT DE MATRICE

#### 4.2.1. JOINT PLAN HORIZONTAL

Le joint à la surface séparative des deux matrices est très souvent plan et horizontal, perpendiculaire à la direction de frappe du pilon ou de la presse (voir figure 1). Ce plan contient la section de pièce présentant la surface maximale.



Figure 1 - Joint plan horizontal

#### 4.2.2. AUTRES TYPES DE JOINT

##### 4.2.2.1. Joint avec talon

D'une inclinaison d'un joint de plan oblique (voir figures 2.1 et 2.2) résultent au moment du forgeage des efforts horizontaux qui s'exercent sur les deux matrices et tendent à les faire glisser l'une sur l'autre. Il faut alors prévoir un **talon** dans l'une des deux matrices, destiné à s'opposer aux efforts horizontaux et à maintenir les matrices en rapport.

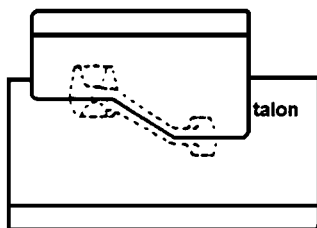


Figure 2.1 - Joint brisé

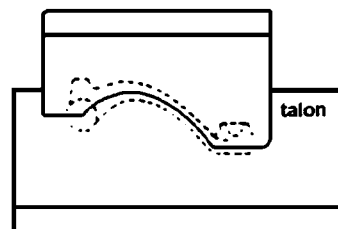


Figure 2.2 - Joint courbe

##### 4.2.2.2. Joint sans talon

Pour éviter les talons dans l'une des deux matrices (voir § Joint avec talon), il est possible de basculer la pièce (voir figure 3), les efforts horizontaux résultant des parties inclinées se trouvent alors compensés. Cependant, pour extraire la pièce de la gravure, il faut redéfinir la dépouille de la pièce par rapport au plan vertical de forgeage.

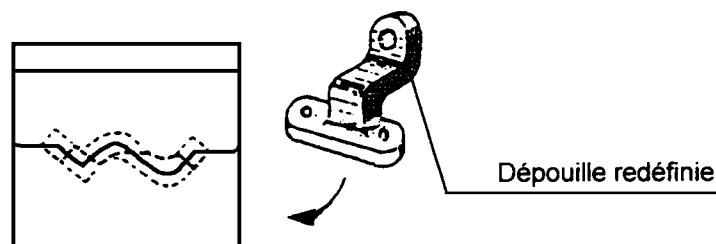


Figure 3 - Joint brisé équilibré

## 5.DEPOUILLE

### 5.1.IMPORTANCE DES DEPOUILLES

La dépouille est l'angle des parois des gravures des matrices par rapport au plan de frappe (voir figure 4). Cet angle facilite l'extraction des pièces hors de ces gravures.

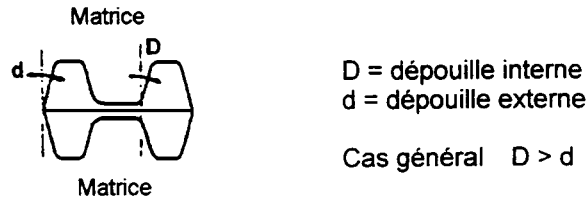


Figure 4

### 5.2.VALEURS DES DEPOUILLES

Un choix correct des valeurs de dépouille constitue une nécessité absolue et son importance est primordiale. Dans des cas spéciaux, et notamment lorsque des conditions particulières d'usinage conduisent à en réduire la valeur, une étude en concertation avec les Méthodes doit être entreprise.

Le tableau 1 résume les règles générales relatives au choix des dépouilles, caractérisées par un angle ou sa tangente trigonométrique. Le tableau 2 précise les valeurs des dépouilles des nervures.

Dans le cas de corps creux, la dépouille intérieure est plus importante que la dépouille extérieure. Il est tenu compte du retrait qui tend à frotter la pièce sur le noyau de la matrice, ceci est la conséquence du refroidissement de la pièce entre l'estampage et l'extraction (voir figure 4, § Importance des dépouilles)

Les valeurs limites des dépouilles dépendent du type de matériel avec lequel l'estampage est réalisé.

Tableau 1

| Estampage                                  | Dépouille intérieure |                                                       | Dépouille extérieure |                                                           |
|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            | Angle                | Domaine de validité                                   | Angle                | Domaine de validité                                       |
| Sur pilon                                  |                      |                                                       | 9°                   | Pour formes de forte hauteur                              |
|                                            | 9°                   | Valeur normale                                        | 6°                   | Valeur normale                                            |
|                                            | 6°                   | Pour noyaux de faible hauteur                         | 3°                   | Pour pièces de révolution de faible hauteur               |
| Sur presse à forger verticale              | 9°                   | Pour des corps creux sans éjection                    | 6°                   | Pour pièces de révolution de faible hauteur sans éjection |
|                                            | 6°                   | Valeur normale sans éjection                          | 3°                   | Valeur normale sans éjection                              |
|                                            | 0° 30' à 3°          | Avec éjecteur                                         | 0° 30' à 1° 30'      | Avec éjecteur                                             |
| Sur machine à forger horizontale (*)       | 3° à 1°              | Suivant la profondeur du trou borgne ou du débouchage | 3°                   | Pour poinçons du coulisseau principal                     |
|                                            |                      |                                                       | 1°                   | Valeur normale                                            |
|                                            |                      |                                                       | 0°                   | Pour outils du coulisseau secondaire (transversal)        |
| Presse à forger horizontale (type HATEBUR) | 1°                   | Valeur normale                                        | 0° 30' à 1°          | Pièces de révolution                                      |
|                                            | 3°                   | Pour noyau forte hauteur                              |                      |                                                           |

**Nota :** (\*) Cette technique n'est plus utilisée en fabrication intégrée.

Tableau 2

| Estampage                            | Dépouille nervure |                                             |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                      | Angle             | Domaine de validité                         |
| Sur pilon                            | 9°                | Pour formes de forte hauteur                |
|                                      | 1° à 3°           | Valeur normale                              |
|                                      | 3°                | Pour pièces de révolution de faible hauteur |
| Sur presse à forger verticale        | 6°                | Pour pièces de révolution de faible hauteur |
|                                      | 1° à 3°           | Valeur normale                              |
|                                      | 0° 30' à 1°       | Avec éjecteur                               |
| Sur machine à forger horizontale (*) | 3°                | Pour poinçons du coulisseau principal       |
|                                      | 1° à 3°           | Valeur normale                              |
|                                      | 0°                | Pour outils du coulisseau secondaire        |

**Nota :** (\*) Cette technique n'est plus utilisée en fabrication intégrée.

### 5.3.SPECIFICITES DEPOUILLES FORGE A FROID

Pour la forge à froid, l'angle de dépouille peut être nul, c'est-à-dire parallèle à la direction de déplacement des matrices.

Dans le cas du filage, l'angle de dépouille doit être égal à la valeur 0°.

### 5.4.COTATION DES FACES EN DEPOUILLE

Les faces en dépouille (externes ou internes) présentent, sauf exception, une pente uniforme et ce, du fait de la réalisation de ces dépouilles dans les matrices. Une dépouille est définie par une pente et une cote. Sa valeur absolue (voir tableau 1, § Valeurs des dépouilles) augmente avec la cote H (voir figure 5). La dépouille est contenue dans les deux plans parallèles définis par les tolérances dimensionnelles de la cote A.

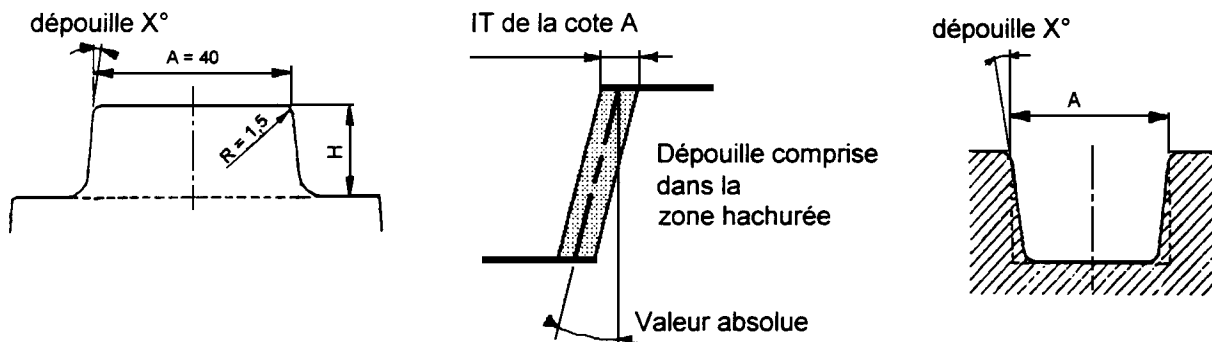


Figure 5