

Pensez moulage sous pression

Cette fiche présente quelques conseils utiles qui vous aideront à concevoir des pièces moulées sous pression. La concertation, le plus tôt possible, avec les techniciens en fonderie de Pedeo reste toutefois conseillée, de manière à parvenir ensemble à la meilleure pièce, tant du point de vue technique et fonctionnel qu'économique.

1. Épaisseurs des parois et angles de dépouille

Il est préférable de concevoir des pièces de moulage sous pression à paroi mince. Grâce au refroidissement plus rapide des pièces à paroi mince, on observe la formation d'une structure matérielle plus fine présentant moins de porosités.

En raison de ses propriétés de fluidité plus grande, le zamak peut être moulé avec des épaisseurs de paroi plus faibles que l'aluminium.

En raison également de cette différence de fluidité, il est conseillé de prévoir pour l'aluminium de plus grands angles de dépouille (angles de démoulage) et les éjecteurs nécessaires à l'expulsion de la pièce hors du moule devront aussi être prévus plus grands.

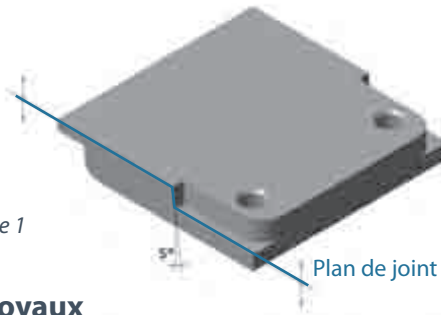


Figure 1

3. Noyaux

Les noyaux permettent de doter les pièces coulées de cavités et orifices. Les noyaux perpendiculaires au plan de joint sont intégrés dans le moule. L'extraction des noyaux latéraux s'opère au moyen de tiroirs (voir figure 2). S'ils augmentent le coût du moule considéré, ces tiroirs réduisent le nombre des opérations de finition que devra subir la pièce de fonderie.

Les plus courants sont les noyaux cylindriques. Leur longueur doit être limitée à trois fois le diamètre pour les noyaux jusqu'à 5 mm de \varnothing et jusqu'à cinq fois le diamètre pour les noyaux à partir du \varnothing 10 mm. Pour ce qui concerne les noyaux perpendiculaires au plan de joint, il y a lieu de respecter les angles minimaux de dépouille que présente le tableau 1. S'agissant des noyaux mus par des tiroirs, il convient de respecter un angle de dépouille de $0,5^\circ$ pour le zamak et de 1° pour l'aluminium.

Chaque pièce moulée rétrécit lorsqu'elle refroidit. Il est important d'éviter que les forces qu'exerce la pièce moulée sur le moule pendant son refroidissement ne soient pas exclusivement absorbées par les noyaux. Car en pareil cas, on ne peut écarter tout risque de rupture de fatigue des noyaux. L'élaboration d'un projet de qualité est la condition sine qua non pour que les contraintes de retrait auxquelles sont soumis les noyaux soient absorbées de manière efficace. La figure 3 ci-contre en fournit l'illustration.

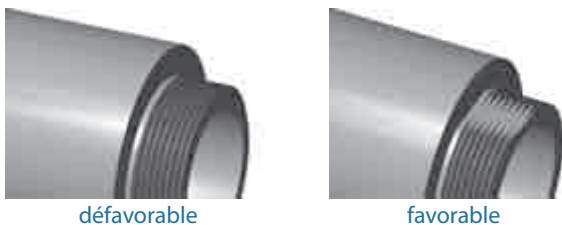


Figure 4

| Propriété | Alliage | ZAMAK | ALUMINIUM |
|-------------------------------------|---------|-------|----------------------|
| | | | EN-ZL410 EN-ZL430 |
| Épaisseur minimale de paroi (mm) | | 1-1,5 | 2-2,5 |
| Angle minimal de dépouille (°) | | 1-1,5 | 1,5-2 |
| Diamètre minimal des éjecteurs (mm) | | 2 | 4 |

Tableau 1 : épaisseurs des parois, angles de dépouille et diamètre des éjecteurs recommandés en fonction de l'alliage choisi

2. Plan de joint

Tâchez toujours de concevoir la pièce de manière à ce que la ligne de séparation entre les deux moitiés du moule soit la plus simple possible, et de préférence plane. Si le projet nécessite quand même une ligne de séparation avec un ressaut, prévoyez alors un angle d'au moins 5° au droit de ce dernier (voir figure 1 ci-contre).

Situez de préférence la ligne de séparation sur un angle de la pièce moulée, afin d'éviter des jonctions partielles sur les surfaces de la pièce moulée et de simplifier l'enlèvement des carottes et des talons de lavage.

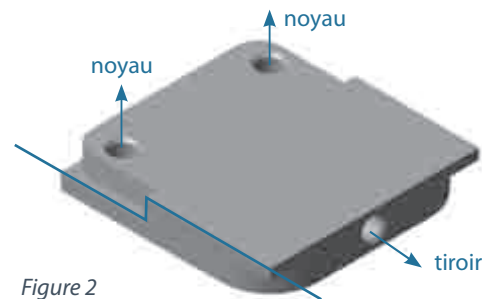


Figure 2



Figure 3

4. Filetage

Les filetages intérieurs sont réalisés par usinage après moulage. Le trou est moulé au diamètre de noyau approprié, avec un angle d'éjection minimal. Les filetages extérieurs peuvent être moulés directement. Pour prévenir l'apparition de bavures au niveau du plan de joint que présentent ces filets et pour compenser les petits décalages au niveau du plan de joint, ces filets seront pourvus de deux faces planes (figure 4). Dans la plupart des cas, cette conception ne présente aucun inconvénient sur le plan fonctionnel.

5. Éjecteurs

Les éjecteurs doivent être suffisamment dimensionnés pour pouvoir résister aux forces d'éjection. Pour l'aluminium, ces forces sont plus grandes que pour le zamak et le diamètre d'éjecteur nécessaire est également plus grand (voir tableau 1).

Il peut s'avérer nécessaire de prévoir un épaississement local au niveau des nervures fines.

Il est préférable de recourir à l'utilisation d'éjecteurs cylindriques en raison de leur fiabilité et du moindre coût des moules. Toutefois, si cette option s'avère irrecevable sur le plan fonctionnel, l'emploi d'éjecteurs à section rectangulaire est envisageable.

Il est préférable de positionner les éjecteurs le plus profondément possible dans le moule et de veiller à ce que la quantité d'acier soit suffisante pour guider correctement l'éjecteur : 1,5 mm au minimum entre la paroi de la pièce et le trou d'éjecteur. Cette précaution se traduira par une augmentation sensible de la longévité du moule (figure 5).

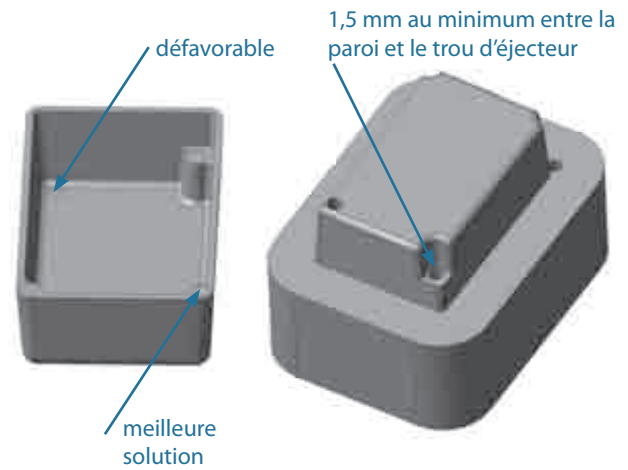


Figure 5

6. Logos, texte

Le moulage sous pression autorise l'inscription de textes, logos, numéros, etc. d'une grande précision sur les pièces de fonderie. Ceci est possible en relief comme en creux.

La manière dont le texte est intégré à la matrice a un impact sur le coût. La figure 6 indique les différentes possibilités, dans l'ordre croissant du coût.

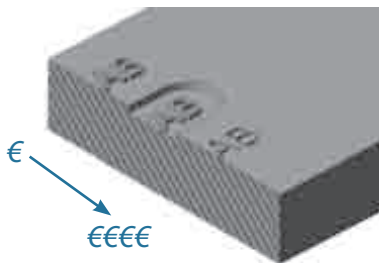


Figure 6

7. Broches - inserts

Il est possible d'intégrer au moulage des inserts faits dans un autre matériau. Outre une bonne liaison, ceci permet d'obtenir localement d'autres caractéristiques : robustesse, rigidité, résistance à l'usure, conductibilité thermique, ...

S'agissant en particulier des inserts filetés, il faut prendre quelques précautions afin de préserver la région filetée de toute atteinte lors de l'injection de zamak ou d'aluminium (figure 7).

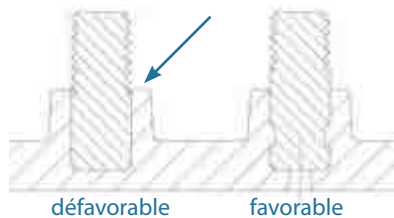


Figure 7

8. Rayons de courbure

En raison du prix de revient des moules, il est préférable que les angles situés à la hauteur du plan de joint soient aigus. Ailleurs, il faut éviter les angles aigus. En effet, de tels angles ont une influence défavorable aussi bien sur la longévité du moule que sur le remplissage et la résistance de la pièce de fonderie.



Figure 8

9. Tolérances

Les tolérances étroites sur les pièces moulées haute pression permettent, dans bien des cas, d'éviter les usinages ultérieurs. Il convient de faire la distinction entre les tolérances qui s'appliquent aux dimensions « V » liées à la forme (dimensions exclusivement associées à une moitié du moule - figure 9) et celles s'appliquant aux dimensions « NV » sans lien avec la forme (dimensions associées aux deux moitiés du moule). Les normes de référence DIN 1687 GTA 12 et DIN 1688 GTA 12/5 s'appliquent respectivement au zamak et aux alliages à base d'aluminium. Le tableau 2 donne un aperçu des tolérances dimensionnelles. Les normes complètes sont disponibles sur demande.

Pour les dimensions fonctionnelles, des tolérances plus strictes peuvent être convenues, en concertation avec la fonderie.

| Alliage | dependance formelle | Tolerance dimensionnelle A | | |
|-----------|-------------------------|----------------------------|---------|---------|
| | | A≤18 | 18<A≤30 | 30<a≤50 |
| Zinc | liée à la forme | ±0,09 | ±0,11 | ±0,13 |
| | sans lien avec la forme | ±0,19 | ±0,21 | ±0,23 |
| Aluminium | liée à la forme | ±0,11 | ±0,14 | ±0,16 |
| | sans lien avec la forme | ±0,21 | ±0,24 | ±0,2 |

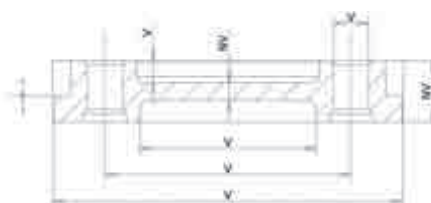


Figure 9