

Etude des joints pour le soudage par ultrasons

Le choix du plan de joint conditionne la réussite de l'assemblage par ultrasons. Dès la conception de la pièce, il est très souhaitable d'orienter l'étude en ce sens afin d'assurer une soudabilité optimale en production en série. Il est nécessaire de considérer

1. A quelles exigences le plan de joint doit satisfaire en fonction de l'étanchéité à l'eau ou au gaz, des tensions mécaniques et de l'aspect final de la pièce une fois soudée.
2. De quelle manière la sonotrode de soudure peut être appliquée le plus près possible du plan de joint afin d'assurer une surface de contact de taille et de solidité suffisantes.
3. Comment la surface de contact entre les deux pièces à assembler peut être aussi réduite que possible pour concentrer l'énergie de la soudure.

Les diagrammes (Fig.1) montrent les courbes - température/temps - pour un joint ordinaire et un joint idéal comportant un directeur d'énergie. Ce joint modifié permet un soudage rapide tout en procurant une résistance maximale. La matière qui constitue le joint devient le «liant» qui s'étend sur toute la zone de jointure comme on peut le voir ci-contre.

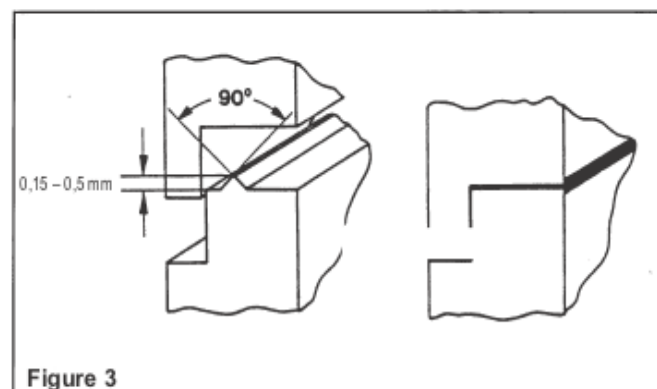
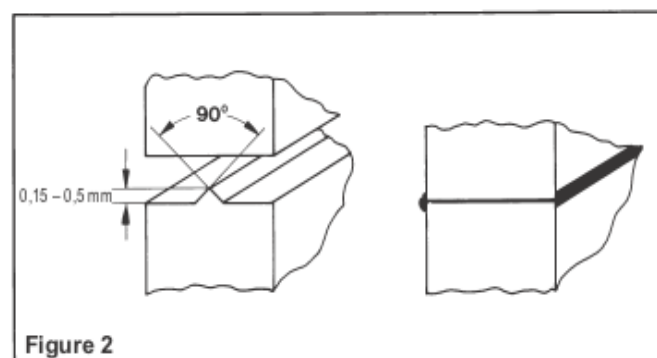
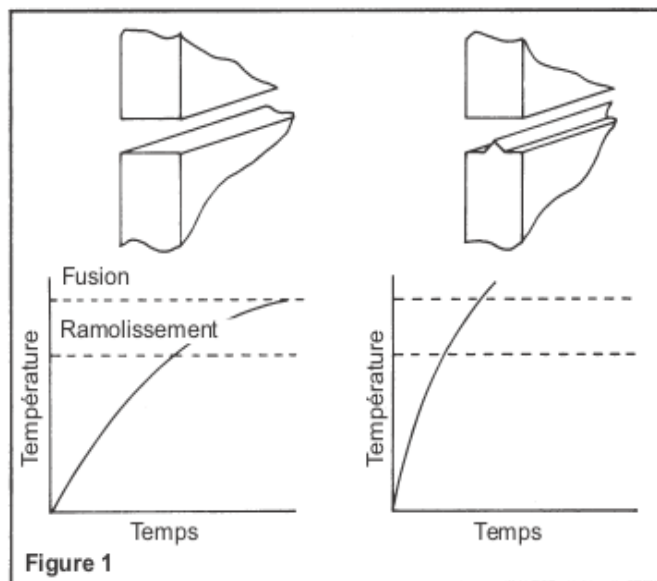
La figure 2 montre un joint bout à bout, modifié avec un directeur d'énergie montrant les proportions souhaitables avant le soudage, ainsi que la répartition de la matière après l'opération. Les éléments doivent être proportionnés de manière à permettre à la matière constituant le directeur d'énergie de se répartir sur toute la zone de soudage, ainsi que le montre la figure ci-contre.

La figure 3 montre un joint en escalier utilisé dans le cas où un cordon de soudure sur le côté présenterait une difficulté. Ce type de soudage est généralement beaucoup plus résistant qu'un soudage bout à bout, car la matière s'écoule dans l'espace vertical nécessaire à un bon assemblage, établissant ainsi un joint qui procure à la fois une résistance au cisaillement et à la traction.

La figure 4 représente des variantes pour le soudage par ultrasons. Ce ne sont que des suggestions pour les proportions d'un joint type.

Il est possible que des cas d'espèce nécessitent de légères modifications. Des considérations pratiques suggèrent une hauteur minima de 0,15 mm pour le directeur d'énergie. Dans les cas où une hauteur supérieure de 0,5 mm serait nécessaire, il est conseillé de prévoir deux directeurs de manière à ce que la somme des hauteurs soit égale à la

hauteur donnée par la formule des figures précédentes.
Une jointure par languette et gorge (Figure 5) offre généralement la plus grande résistance possible. Le besoin de maintenir le jeu des deux côtés de la languette rend toutefois la pièce plus difficile à mouler.



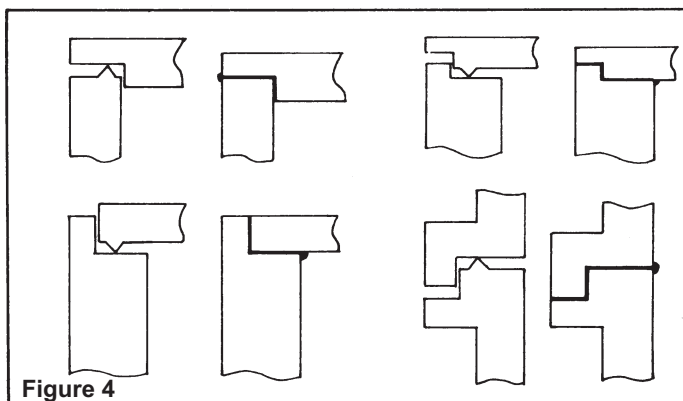


Figure 4

Lorsque le plan de joint à emboîtement est utilisé, la résistance de la soudure atteint 95 % de la résistance de la matière. Ces pièces à souder doivent être maintenues dans un support jusqu'à leur bord supérieur, ceci afin d'éviter l'expansion et la déformation de la partie inférieure sous l'action de la pression. Ce support devra être usiné sans jeu aux dimensions extérieures exactes de la pièce.

Les angles formés par les côtés de la languette et de la gorge peuvent être modifiés au cours du moulage mais il faut absolument respecter le petit jeu nécessaire entre les éléments.

Les figures 6, 7 et 8 représentent le plan de joint à emboîtement qu'on utilise lorsqu'un assemblage étanche est nécessaire pour les matières à structure cristalline (nylon, résine acétale, polyéthylène, polypropylène). Etant donné que les résines cristallines (telles que le Delrin, l'Hostaform et le Nylon) ont tendance à avoir une certaine teneur en eau à l'état fondu, les surfaces de contact restent froides lorsque le directeur d'énergie a fondu, ce qui provoque peu ou pas d'assemblage.

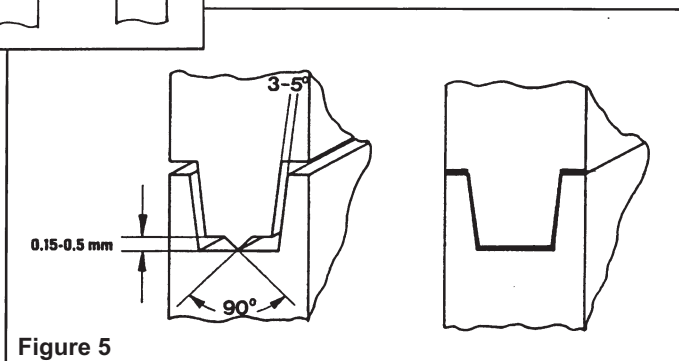


Figure 5

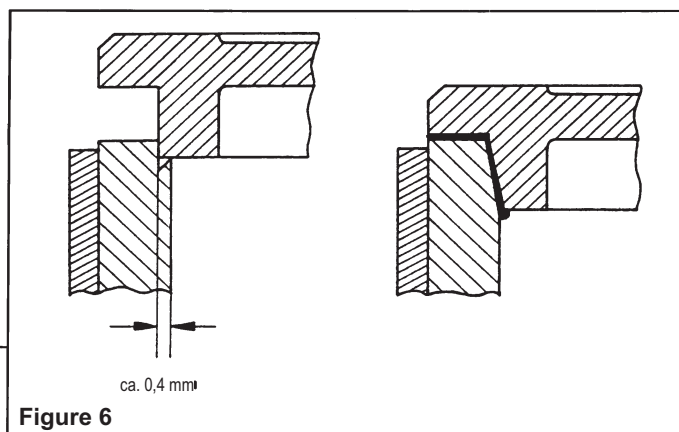


Figure 6

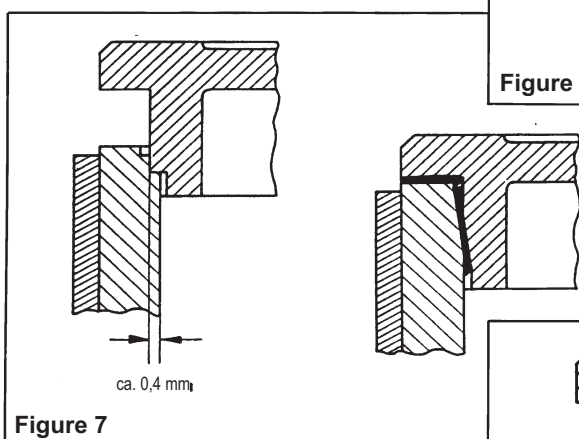


Figure 7

Le plan de joint à emboîtement permet l'interaction entre les deux surfaces pendant tout le cycle de fusion en exposant de plus en plus de surface de contact. Lorsque la matière se sera plastifiée dans le joint, le dégagement de chaleur provoqué par le facteur d'amortissement élevé de cette matière plastifiée résultera en une soudure correctement exécutée par application d'une pression constante.

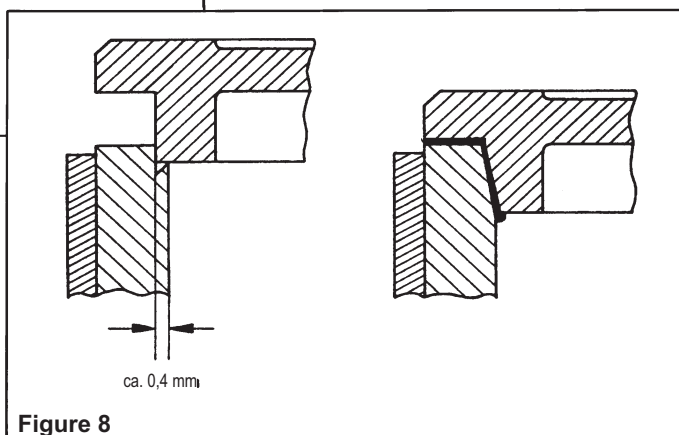


Figure 8