

Machine de soudage par friction rotative

Le soudage par friction est un procédé permettant de souder entre elles deux pièces en les faisant frotter l'une contre l'autre. Les métaux et les matières plastiques peuvent être soudés en utilisant ce principe. La vitesse relative entre les deux pièces, leur pression de contact, et la durée nécessaire pour obtenir le soudage dépendent des matériaux que l'on souhaite souder.

Plusieurs variantes de ce procédé existent, et on se propose ici de concevoir une machine à actionnement manuel permettant de souder deux pièces entre elles par friction rotative, c'est-à-dire en utilisant un mouvement relatif de rotation entre les deux pièces.

Cette machine doit satisfaire le cahier des charges suivant :

- Elle doit être portative, et doit pouvoir être actionnée par un opérateur unique.
- L'actionnement doit pouvoir se faire à l'aide de la main gauche ou de la main droite de l'opérateur, selon sa préférence.
- Sa deuxième main peut, si nécessaire, être utilisée pour maintenir la machine sur son support (table, établi, etc.).
- La machine doit permettre de souder entre eux des barreaux cylindriques en matière plastique (PA6, PC, PE, PP), d'un diamètre de $10 \pm 0,1$ mm, et d'une longueur de 100 ± 5 mm.
- Le soudage des deux pièces entre elles doit se faire de sorte que leurs axes soient alignés.
- La machine doit permettre d'appliquer durant l'opération de soudage une force d'appui contrôlée entre les deux pièces, d'une valeur de 100 N.
- La machine doit permettre de faire tourner les deux pièces l'unes par rapport à l'autre à une vitesse de 1'000 tr/min durant l'opération de soudage.
- La durée de l'opération de soudage doit pouvoir varier entre 10 secondes et une minute.
- L'actionnement de la machine doit rester ergonomique et confortable pendant toute la durée de l'opération de soudage.
- L'utilisation de la machine ne doit nécessiter aucun outil.
- La machine doit être la plus compacte possible, mais au maximum être contenue dans le volume d'un parallélépipède rectangle de $20'000 \text{ cm}^3$ en vue de son stockage. Pour cela, l'interface d'actionnement peut si besoin être rendue amovible.
- La machine doit être la plus légère possible, mais au maximum d'une masse de 15 kg.
- La sécurité de l'opérateur doit être assurée en tout temps en conditions normales d'utilisation.
- Toutes les pièces sur plan doivent pouvoir être fabriquées par tournage ou par fraisage 3-axes. Tout autre procédé de fabrication est proscrit.
- Les matériaux autorisés pour les pièces sur plan sont ceux utilisés en usinage : acier, acier inoxydable, alliages d'aluminium, laiton, matières plastiques (polyamide, polyéthylène, polycarbonate, PTFE, etc.).

La vidéo (format mp4), le dossier de fabrication (format pdf) incluant la théorie et les mises en plan et le modèle 3D de l'assemblage (format step) doivent impérativement être remis avant le :

Dimanche 1^{er} juin 2025 à 23h59