

Programme de formation

Formage à Chaud

(2 jours)

Intitulé de l'Action de Formation

AutoForm est une solution logicielle modulaire. La formation a pour objet un ou plusieurs des modules en fonction du besoin du stagiaire.

Formation Avancée : Formage à Chaud

Objectif

- Être capable de définir une simulation de formage à chaud
- Être capable d'analyser une simulation de formage à chaud
- Pouvoir définir une trempe locale pour obtenir des propriétés mécaniques différentes selon les zones de la pièce
- Savoir déterminer un flan et des lignes de découpe, en prenant compte les effets thermiques

Minimum Requis/Public

La connaissance de l'emboutissage est nécessaire.

Une homogénéité minimale du groupe de participants est souhaitable.

Cette formation est destinée aux concepteurs de process **ayant une connaissance de base de la simulation « à froid » avec AutoForm (formation de base Ingénierie Process I & II)** et qui sont impliqués dans la conception d'outil pour des process de formage à chaud.

Moyens Pédagogiques

Les fichiers de licences AutoForm nécessaires à la formation sont envoyés aux stagiaires quelques jours avant le démarrage de la session afin d'être installés sur leurs ordinateurs. Les exercices de la formation sont téléchargeables via la plateforme HelpDesk dès la fin de la formation.

Chaque thème est présenté initialement par le formateur sous forme d'exemple type sur un ordinateur portable (avec vidéo projection pour les formations groupées). Les participants reproduisent ensuite l'exercice sur leur ordinateur (seul ou en binôme) sous l'assistance et les conseils du formateur.

Cette formation s'adresse à des groupes de 6 personnes maximum.

Organisation logistique et Informatique

Une salle adaptée au nombre de participants et leur(s) formateur(s) avec au minimum :

- un support pour la vidéo projection (écran ou simple mur blanc)
- une luminosité adaptée à la vidéo projection (stores, rideau, etc.)

Le bénéficiaire est responsable de la fourniture d'un plan d'accès à la salle de formation pour les participants et leur(s) formateur(s), de la mise en place d'une

signalétique claire sur le lieu de formation et de l'information concernant les horaires de stage.

Création d'un répertoire de travail "AutoForm" et copie des exemples de formation depuis une clé USB AutoForm et installation préalable du logiciel et des licences AutoForm sur les machines des participants.

L'espace de stockage minimum nécessaire sur les machines des stagiaires pour installer les fichiers de formation et utiliser le logiciel est de 100Go.

Méthode

Présentation générale du logiciel AutoForm et de son interface graphique

Prise en main de l'interface graphique

Exercices de base sur des simulations de formage à chaud

Exercices avancés sur des simulations de formage à chaud

Exercices de conceptions rapides et d'optimisations d'outillage de presse

Gestion des projets et création automatique de rapports de calcul

Programme/Contenu

Cette formation présente les principes fondamentaux d'une simulation de formage à chaud avec AutoForm-FormingSolver, AutoForm-Thermo et AutoForm-PhaseChange Plug-In qui permet de simuler avec réalisme les process d'emboutissage à chaud, jusqu'à la trempe. La transformation de phase au cours de la trempe est prise en compte, le logiciel permettant de simuler en outre une trempe locale. Les propriétés finales de la pièce telles que la dureté et le taux de martensite sont évaluées après calcul et disponibles pour des analyses de crash.

Principaux objectifs détaillés de la formation :

- Bases : process typique de trempe sous presse, comportement du matériau à températures élevées, transfert de chaleur entre la tôle et l'outil, transformation de phase
- Définition de la simulation du formage à chaud : propriétés matériau dépendantes de la température, utilisation des pilotes et autres outils secondaires pour la simulation, définition de profils de vitesse représentant la réalité, mise à l'échelle des outils.
- Simulation de mise en forme thermo-mécanique avec prise en compte des variations des propriétés du matériau en fonction des phases en présence
- Analyse d'une simulation de formage à chaud : détermination de la distribution de température sur la tôle, prédiction des ruptures, détermination de la microstructure après trempe (martensite...), évaluation de la distortion thermique après refroidissement et dureté Vickers
- Trempe locale pour obtention de propriétés mécaniques différentes selon les zones de la pièce
- Mapping des caractéristiques de la pièce finale (dureté Vickers) pour les analyses de crash
- Détermination du flan et des lignes de découpe, en prenant compte les effets thermiques

Jour 1 :

- Introduction à l'emboutissage à chaud

- Exercice 1 : coupelle
- Exercice 2 : renfort

Jour 2 :

- Introduction aux flans raboutés et autres traitements thermiques adaptés
- Exercice 3 : pied milieu (profil)
- Exercice 4 : flan patché
- Exercice 5 : canaux de refroidissement

Modalité d'évaluation

Pas d'examen

Evaluation de chaque stagiaire réalisée par le formateur à l'issue de la formation