

Programme de formation

Comportement du Matériau en Formage de Tôle

(2 jours)

Intitulé de l'Action de Formation

Les formations théoriques ont pour objet un ou plusieurs aspects des métiers de l'emboutissage en fonction du besoin du stagiaire.

Formation Théorique : **Comportement du Matériau en Formage de Tôle**

Objectif

L'objectif principal de ce cours est l'interprétation découlant ou utilisant les données matériau afin de comprendre et interpréter le comportement du matériau. La préparation des données matériaux nécessaires pour les simulations de formage est aussi abordée.

Minimum Requis/Public

La connaissance de l'emboutissage est nécessaire.

Une homogénéité minimale du groupe de participants est souhaitable.

Cette formation s'adresse aux concepteurs de pièces et outilleurs de l'industrie automobile. Mais aussi, aux personnes réalisant des simulations d'emboutissage.

Aucune connaissance des logiciels AutoForm n'est nécessaire puisque cette formation se concentre sur des notions théoriques du formage de tôle.

Moyens Pédagogiques

Chaque thème est présenté par le formateur sous forme d'exemple type sur un ordinateur portable (avec vidéo projection pour les formations groupées).

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.

Méthode

Présentation sous forme de cours magistral

Programme

Cette formation couvre les bases du comportement matériau de l'acier, de l'acier à haute limite élastique, de l'acier à très haute limite élastique et de l'aluminium dans les process de formage de tôle. Des problèmes tels que la modification du comportement du matériau en fonction des différentes conditions et propriétés de formage sont abordés. Ces sujets sont illustrés par des exemples pratiques.

L'introduction aux propriétés mécaniques et au comportement du matériau comprend :

- Courbes d'érouissage : propriétés mécaniques, approximations et extrapolations (Ludwick, Swift, Voce)
- Diagramme Limite de Formage : analyse de grille, création d'une Courbe Limite de Formage (Nakazima, Marciniak)
- Lois Matériaux et surfaces de charge (Hill, Barlat)
- Acier, acier à haute limite élastique, acier à très haute limite élastique : DP (Dual Phase), CP (Complex Phase), Trip (Transformation Induced Plasticity) et Ms (Martensique)
- Aluminium

L'objectif principal de ce cours est l'interprétation découlant ou utilisant les données matériau afin de comprendre et interpréter le comportement du matériau. La préparation des données matériaux nécessaires pour les simulations de formage est aussi abordée.

Programme détaillé :

1. Introduction – les matériaux dans l'automobile :
 - principaux matériaux utilisés
 - évolution des matériaux
 - répartition et utilisation des matériaux.
 - présentation des chapitres suivants
2. La courbe d'érouissage
 - mesures expérimentales
 - approximations
 - influence de la vitesse de déformation
 - exercices
 - couplage avec l'Editeur de matériaux AutoForm R8
3. La courbe limite de formage
 - critère de striction
 - détermination expérimentale de la courbe
 - critères influents
 - essais Nakazima
 - mesures des déformations
 - exercices
 - essai Marciniak
 - approximations
4. La surface de charge
 - présentation de la surface de charge
 - les cercles de Mohr
 - Tresca et Von Mises
 - points caractéristiques de la surface de charge
 - exercices
 - Hill 48, Hill 90, Barlat 89, Vegter 2017
 - applications et comparaisons des différentes lois
 - érouissage (isotrope, cinématique, mixte, Yoshida-Uemori)
5. Les aciers
 - fabrication de l'acier

- classification des aciers et normes
 - exemples d'applications
6. Les aluminiums
- procédés de fabrication
 - classification des alliages et normes
 - propriétés
 - exemples d'applications

Modalité d'évaluation

Évaluation réalisée sous forme d'un QCM final