



# Traitements thermiques

**Quel est le meilleur design pour un inducteur ? Quelle fréquence devez-vous appliquer ? Quel est l'impact sur la métallurgie de la pièce ? Vous devez maîtriser votre chauffage par induction pour contrôler les profils de température en coupe transversale et optimiser la puissance utilisée par les générateurs.**

Après quelques rappels théoriques, vous étudierez comment implémenter le chauffage par induction simulé avec un lopin statique ou un lopin en mouvement à travers l'inducteur. Vous serez capable d'analyser l'influence du design de l'inducteur, de la présence de concentrateurs et de tester l'impact des différents paramètres du générateur. Ensuite, vous vous concentrerez sur

le chauffage pour le traitement thermique, en mettant l'accent sur les aspects métallurgiques, en prédisant la zone thermiquement affectée et l'utilisation d'inducteurs statiques ou mobiles. Ainsi, vous comprendrez les phénomènes thermiques et électromagnétiques pour optimiser les conditions de chauffage.

## NIVEAU

**Débutant**

## PRÉREQUIS

**Cette formation ne nécessite pas de prérequis.**

## OBJECTIFS

- Découverte de l'interface
- Configuration des données pour une simulation de traitement thermique d'une pièce forgée, formée à froid ou coulée
- Lancement d'un calcul unique et/ou d'une séquence de calculs
- Analyse des résultats de simulation
- Définition des conditions du processus afin d'obtenir les meilleures propriétés mécaniques
- Être capable de prédire les changements de microstructure pendant le chauffage ou le refroidissement
- Créer votre propre diagramme TTT à l'aide de SIMHEAT®
- Observer l'influence de la diffusion du carbone sur les variations de dureté de surface
- Déterminer les conditions de traitement idéales afin de réduire les temps de cycle
- Personnaliser votre environnement de travail

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

**JOUR 1 >** 08h30 - 12h00 et 14h00 - 17h00

<b>Introduction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation de Transvalor</li> <li>• Objectifs de la formation</li> </ul>
<b>Généralités</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramme Fe-Fe<sub>3</sub>C</li> <li>• Revue des diagrammes TTT et TRC</li> </ul>
<b>Modélisation du trempage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximation du diagramme TRC à l'aide du diagramme TTT</li> <li>• Exercice : génération des diagrammes TTT et TRC avec SIMHEAT®</li> <li>• Modèle multi-physique couplé</li> <li>• Exercice : modélisation du trempage dans différents bains (huiles Houghton, solutions polymères)</li> <li>• Exercice : trempage par pulvérisation</li> </ul>
<b>Analyse des résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs</li> <li>• Graphiques, animations, exports VTFx</li> <li>• Analyse multi-fenêtres</li> <li>• Gestion des animations et exportation des résultats</li> </ul>

**JOUR 2 >** 08h30 - 12h00 et 14h00 - 17h00

<b>Austénitisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération d'un matériau composé de perlite et de ferrite</li> <li>• Définition du cycle de chauffage</li> <li>• Analyse du rapport : transformation de phase, teneur en austénite, optimisation du cycle de chauffage</li> </ul>
<b>Carburation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération de maillage anisotrope</li> <li>• Définition de la teneur en carbone</li> <li>• Diagramme TTT en fonction de la teneur en carbone</li> <li>• Analyse des résultats : teneur en carbone, transformation de phase, dureté</li> </ul>
<b>Ressuage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modèle utilisé pour déterminer la dureté</li> <li>• Exercice : modélisation du revenu après trempage</li> <li>• Analyse des résultats : contraintes résiduelles, dureté, etc.</li> </ul>
<b>Optimisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de base de l'optimisation</li> <li>• Détermination du coefficient d'échange grâce à l'analyse inverse</li> </ul>
<b>Personnalisation de l'environnement de travail</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création de modèles spécifiques et de jeux de données spécifiques (matériaux, échanges thermiques, etc.)</li> </ul>
<b>Conclusion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questions diverses et évaluation de la formation</li> </ul>