



TRANSVALOR

CATALOGUE DE FORMATIONS
2025



10 NOUVELLES
FORMATIONS

NEW
2025

FORGE[®]

POUR TOUS VOS PROCÉDÉS
DE DÉFORMATION DE MÉTAUX

COLDFORM[®]

POUR LA FRAPPE À FROID
ET L'ESTAMPAGE

SIMHEAT[®]

POUR LE TRAITEMENT THERMIQUE
DES MÉTAUX

THERCAST[®]

POUR TOUS LES PROCÉDÉS
DE FONDERIE

DIGIMU[®]

POUR L'ÉVOLUTION MICROSTRUCTURALE
DES ALLIAGES MÉTALLIQUES

REM3D[®]

POUR LES APPLICATIONS EN INJECTION
ET MOULAGE DE MOUSSE

Z-SET

POUR LE CALCUL ET L'ANALYSE DE STRUCTURES
ET DES MATÉRIAUX NON-LINÉAIRES



Aujourd'hui plus que jamais, les acteurs industriels sont confrontés à des défis multiples et complexes : logistique, énergie, accès et gestion des matières premières, écologie, mais aussi attractivité, motivation et formation continue des équipes opérationnelles. Ces enjeux nécessitent une adaptation constante pour garantir efficacité et compétitivité.

Les outils et méthodes qui soutiennent votre performance doivent évoluer sans cesse pour s'adapter à des besoins croissants : flexibilité, refonte des processus, montée en compétence des utilisateurs. C'est dans cette dynamique que Transvalor conçoit son offre, et notamment ses formations professionnelles, un levier essentiel pour maintenir l'expertise et anticiper les mutations.

Nous sommes convaincus que l'investissement dans la formation est le meilleur moyen de combattre l'obsolescence des compétences. Forte de son ancrage international et de sa présence dans de nombreux secteurs industriels, Transvalor enrichit ses programmes pour répondre à vos besoins actuels et futurs. Nos formations sont conçues pour vous accompagner dans les transformations industrielles en cours, en vous offrant une maîtrise optimale de nos solutions logicielles et de leurs fonctionnalités les plus récentes.

Avec l'offre de formation Transvalor, vous serez pleinement équipés pour exploiter le potentiel de nos outils performants, tout en identifiant et saisissant de nouvelles opportunités pour votre activité. Ensemble, relevons les défis de demain !

Laëtitia PEGIE,
Directrice Customer Services



POURQUOI SE FORMER CHEZ TRANSVALOR ?

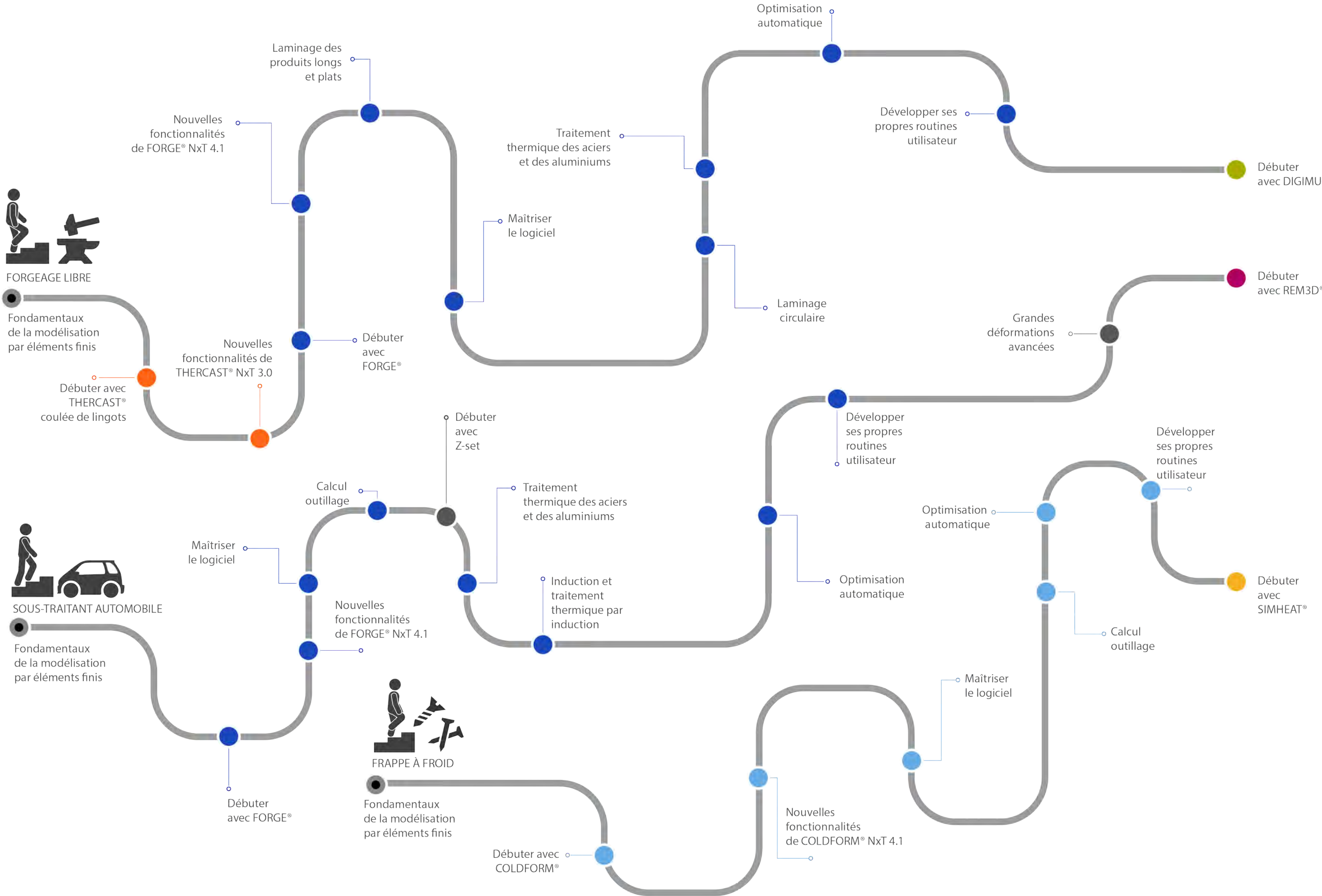


FORMATIONS

LOGICIEL	FORMATION	NIVEAU	DURÉE EN JOURS	PAGE
Tous logiciels	Fondamentaux de la modélisation par éléments finis	Débutant	1	12
	Thème sur-mesure	Intermédiaire à Avancé	/	9
FORGE®	Débuter avec FORGE®	Débutant	2	14
	Débuter avec FORGE® Hot Metal Forming Essential	Débutant	2	16
	Débuter avec FORGE® Hot Metal Forming Premium	Débutant	2	18
	Nouvelles fonctionnalités de FORGE® NxT 4.1	Intermédiaire	1	20
	Maîtriser le logiciel	Intermédiaire	2	22
	Calcul outillage	Intermédiaire	2	24
	Laminage circulaire	Intermédiaire	1.5	26
	Laminage produits longs et plats	Intermédiaire	2	28
	Électro-refoulage	Intermédiaire	1.5	30
	Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec FORGE®	Intermédiaire	2	32
	Traitement thermique des aciers et des aluminiums	Avancé	2	34
	Induction et traitement thermique par induction	Avancé	2	36
	Optimisation automatique	Avancé	1.5	38
	Développer ses propres routines utilisateurs	Avancé	2	40
COLDFORM®	Débuter avec COLDFORM®	Débutant	2	42
	Nouvelles fonctionnalités de COLDFORM® NxT 4.1	Intermédiaire	1	44
	Maîtriser le logiciel	Intermédiaire	1.5	46
	Calcul outillage	Intermédiaire	1.5	48
	Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec COLDFORM®	Intermédiaire	2	50
SIMHEAT®	Optimisation automatique	Avancé	1.5	52
	Débuter avec SIMHEAT®	Débutant	3	54
	Traitements thermiques	Débutant	2	56
	Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec SIMHEAT®	Intermédiaire	2	58
	Optimisation automatique	Avancé	1.5	60

THERCAST®	Débuter avec THERCAST® Coulée de lingots	Débutant	2	62
	Débuter avec THERCAST® Coulée continue	Débutant	3	64
	Débuter avec THERCAST® Procédés de fonderie	Débutant	3	66
	Nouvelles fonctionnalités de THERCAST® NxT 3.0	Intermédiaire	1	68
	Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec THERCAST®	Intermédiaire	2	72
	Maîtriser le logiciel	Avancé	2	70
DIGIMU®	Optimisation automatique	Avancé	1.5	74
	Débuter avec DIGIMU®	Débutant	1	76
REM3D®	Nouvelles fonctionnalités de DIGIMU® 5.0	Débutant	1	78
	Débuter avec REM3D® - Application moussage	Débutant	2	80
Z-set	Découvrir REM3D® NxT 3.0	Débutant	1	82
	Débuter avec Z-set	Débutant	1	84
	Débuter avec Z-cracks	Débutant	1	86
	Connexion de Z-mat aux solveurs EF externes	Débutant	1	88
	Les grandes déformations avancées	Avancé	2	90

PARCOURS DE FORMATIONS CONSEILLÉ



NOS DIFFÉRENTES FORMULES DE FORMATION

Formations intra-entreprises : chez vous

- Organisées dans vos locaux à la date qui vous convient
 - Pour un ou plusieurs collaborateurs de votre société
 - Toutes les formations présentées page 4 et 5 sont concernées
 - Prix indiqué par formation selon le niveau entre 1400 €/jour et 2150 €/jour hors taxe
 - Les frais de déplacement seront facturés suivant un forfait fixe
 - Possibilité d'utiliser vos propres géométries et/ou exemples relatifs à vos fabrications
- Ce travail préparatoire est facturé 850 €
- Recommandation : prévoir un poste avec le logiciel opérationnel par personne formée



Formations en ligne

- Organisées en visioconférence interactive
- De une à trois personnes
- Prix indiqué par heure de formation entre 140 € et 225 € hors taxe selon le niveau et le nombre de participants
- Pour toutes thématiques

Formations académiques

- Pour les académiques uniquement
- Organisées dans nos locaux aux dates proposées ci-dessous
- Pour organiser les formations dans vos locaux et connaître les tarifs, veuillez nous consulter directement

FORMATION	DATES 2025	
Débuter avec FORGE®	28-29 août	27-28 novembre
Débuter avec THERCAST®	06-07 mars	29-30 octobre

www.transvalor.com > Our services > Training

Pour toute demande de renseignements sur nos formations pour obtenir un devis, contactez-nous à :

E-mail : sales@transvalor.com - Tél : +33 (0)4 92 92 42 00

Transvalor est agréé Organisme de Formation, enregistré auprès du Préfet de la Région d'Ile de France et du Département de Paris sous le numéro 11061363575. Pour la France, Transvalor est certifié Qualiopi, conforme au Décret n° 2019-565 du 6 juin 2019, attestant de la qualité de nos prestations de formation. Notre organisme répond aux critères et exigences établis par le référentiel Qualiopi pour assurer la satisfaction de nos clients formés et la conformité de nos pratiques pédagogiques.

FORMATIONS SUR-MESURE

Les formations sur-mesure répondent à votre demande d'expertise dans un ou plusieurs domaines spécifiques.

Thème totalement adapté à votre problématique industrielle

Pour des participants expérimentés (voir nos suggestions ci-dessous)

Pour obtenir un devis, veuillez nous contacter à l'adresse e-mail suivante : sales@transvalor.com

Suggestions de thèmes :

FORGE®

- Intermédiaire : Anticiper les défauts de forgeage
- Avancé : Forge libre
- Avancé : Métallurgie et microstructure
- Avancé : Fluotournage
- Avancé : Soudage par points

COLDFORM®

- Intermédiaire : Pièces de fixation
- Intermédiaire : Procédés de découpage fin
- Avancé : Mise en forme de tôles minces
- Avancé : Procédés d'assemblage mécanique

SIMHEAT®

- Débutant : Nouvelles fonctionnalités de SIMHEAT® NxT 4.1

THERCAST®

- Intermédiaire : Couplage THERCAST® - FORGE®
- Avancé : Métallurgie et structure de grain
- Avancé : Machine de coulée continue

REM3D®

- Intermédiaire : Maîtriser le logiciel

DIGIMU®

- Avancé : Caractérisation d'un fichier matériau
- Expert : Routines utilisateur

LES PLUS

N'hésitez pas à nous adresser à l'avance vos géométries et données procédé de façon à préparer des études de cas personnalisées. Ces sessions de formation peuvent ainsi se dérouler en travaillant sur vos propres gammes de fabrication pour une efficacité maximale.

L'ÉQUIPE À VOTRE SERVICE

NOS FORMATEURS



Basava Raja AKULA



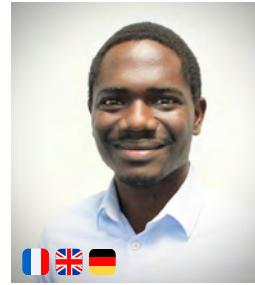
Valentine BOUTEILLE



Rémy BOUTERIGE



Marcelo BUZOLIN



Daniel DELMA



Caitline LASNE



Sergio RODRIGUEZ



Sandra CHERUBINI



José RINCON



Vito SCANNICCHIO



Satya KULKARNI



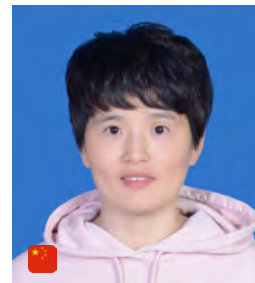
Weiwei REN



Mohamed ABATOUR



Wajih JBARA



Guangpei JIAO

“ Les formateurs ont été très professionnels et accueillant. Leur pédagogie est exemplaire et ils ont bien pris le temps de comprendre nos besoins afin d’orienter la formation. ”

Valentin SADIN
Ingénieur de Recherche, IRT St Exupéry
Formation: FORGE® - Débuter avec FORGE®



“ Excellente formation qui combine à la fois la compréhension des modèles de la métallurgie physique implémentés sur DIGIMU et l’utilisation pratique du logiciel. ”

Othman SKALLI
Responsable Simulation, LISI Aerospace
Formation: DIGIMU® - Débuter avec DIGIMU®



“ Le contenu de la formation est pertinent et bien structuré. Les sujets abordés sont en adéquation avec mes attentes et m’ont apporté de nouvelles compétences. Le formateur a su expliquer les concepts de manière claire et répondre à toutes les questions. ”

Kekeli KPOGAN
Responsable R&D et service process, ECAI
Formation: FORGE® - Laminage circulaire



NOS INTERVENANTS EXPERTS



Jose ALVES
Induction, endommagement



Julien BARRIER
Matériaux, induction



Stéphane QUILICI
Expert Z-set



Frédéric COSTES
Fonderie, soudage



Pascal DE MICHELI
Évolution microstructurale



Federico FRACASSO
Expertise procédés et matériaux



Olivier JAOUEN
Fonderie, soudage, injection plastique



Patrice LASNE
Expertise procédés et matériaux



Stéphane MARIE
Expertise procédés



Marc MORENO
Matériaux, métallurgie



Nikolay OSIPOV
Expert Z-set

“ Très bien afin de prendre en main le logiciel et d’obtenir rapidement des résultats satisfaisants. ”

Cédric MARTELLY
Chef de projet Méthode, BOUCLEDOR
Formation: COLDFORM® - Débuter avec COLDFORM®



“ Excellente expérience, formateurs très humains. Échange intéressant. ”

Enguerran BUIDIN
Dessinateur / Simulation FEM, Raoul Guyot SA
Formation: FORGE® - Calcul outillage



“ Formateur qui maîtrise son sujet et qui est attentif aux besoins lors des différents échanges. ”

Cédric CARTIER
Spécialiste procédés et moyen traitement thermique par induction, NTN SNR
Formation: FORGE® - Induction et traitement thermique par induction



TOUS LOGICIELS

Fondamentaux de la modélisation par éléments finis

Suivez cette formation pour perfectionner vos connaissances de la méthode des éléments finis et comprendre son application à la résolution de problèmes en grande déformation. Améliorez ainsi la qualité de vos résultats avec une meilleure maîtrise des aspects numériques.

Au cours de cette formation, vous aborderez les bases essentielles de la modélisation par éléments finis et son application en mécanique des milieux continus. Cette journée vous permettra d'approfondir vos connaissances numériques en vue d'une exploitation plus intense des solutions logicielles Transvalor, en particulier FORGE® et COLDFORM®. Vous étudierez les notions fondamentales liées à

la résolution mécanique et thermique, les principes de maillage et remaillage ainsi que les différences entre les formulations (lagrangienne, eulérienne ou ALE). Au travers d'exemples et durant les ateliers d'analyse des simulations, vous comprendrez l'impact des paramètres numériques sur les résultats obtenus.

NIVEAU

Débutant - Utilisateurs souhaitant approfondir leurs connaissances numériques dans les domaines de la simulation par éléments finis et de la modélisation.

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Connaître les bases des éléments finis pour mieux utiliser nos produits et tirer profit de la simulation
- Comprendre les fondamentaux de la méthode des éléments finis : de l'équation de la thermique à l'équation de la mécanique
- Approfondir les notions de discrétisation spatiale et temporelle
- Maîtriser les principes de maillage et de remaillage
- Savoir déterminer le comportement des matériaux
- Contrôler l'impact des paramètres numériques sur le résultat final

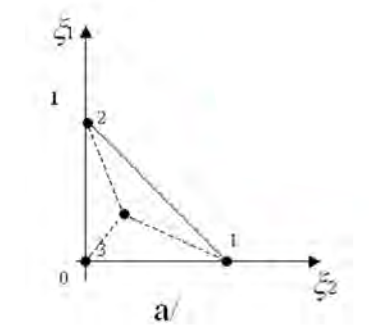
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Maîtriser le logiciel
- FORGE® - Calcul outillage

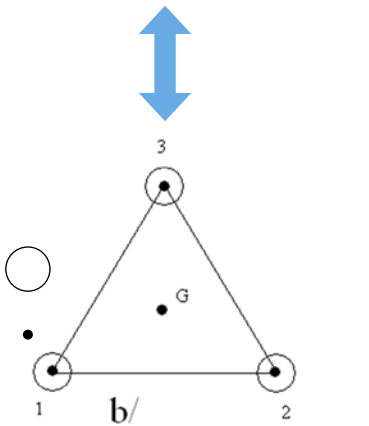
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

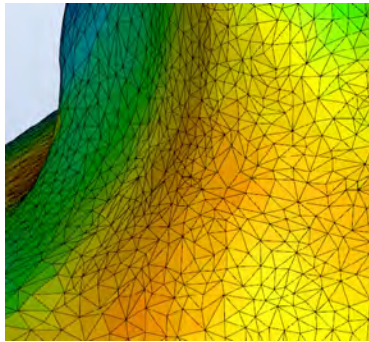
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Simulation numérique	• Intérêt de la simulation numérique en mise en forme des matériaux • Exemples concrets
Introduction à la méthode des éléments finis	• Principe de la méthode des éléments finis • Discrétisation temporelle et spatiale • Fonction d'interpolation • Conditions limites
Discrétisation du domaine et formulations	• Maillage et types d'éléments • Critère de qualité surfacique et volumique du maillage • Formulation lagrangienne ou eulérienne • Remaillage • Méthode ALE
Gestion des symétries	• 2D axisymétrique ou 2D déformation plane • 3D avec symétrie • Impact des symétries sur le temps de calcul • Analyse des résultats
Gestion du contact	• Définition et types • Calcul de la distance de contact • Contact pénalisé • Contact multi-corps déformables
Résolution du problème mécanique et thermique	• Résolution du comportement non-linéaire • Formulation mécanique et thermique • Méthode de résolution directe ou itérative • Gestion du pas de temps • Actualisation de la géométrie • Transport des champs • Couplage Mécanique-Thermique-Métallurgie • Résolution des équations de diffusion
Comportement des matériaux	• Les comportements : visco-plastique, élasto-plastique, plastique et élastique • Thermo-dépendance et sensibilité à la vitesse de déformation • Critère de plasticité et notion de contrainte d'écoulement • Isotropie et anisotropie
Exercices	• Données nécessaires • Etapes de modélisation • Application du post-traitement en mécanique
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Triangle à 3 nœuds à mini-élément appelé aussi P1+/P1



Degré de libertés en pression
Degré de libertés en vitesse



Maillage tétraédrique des produits Transvalor

Débuter avec FORGE®

Apprenez à utiliser FORGE® et découvrez l'étendue de ses possibilités. À l'issue de cette formation, vous serez à même d'exploiter tout le potentiel du logiciel !

Cette formation constitue votre première approche du logiciel FORGE®.

La première journée vous permettra d'appréhender toutes les étapes de la mise en données, la procédure de lancement des calculs et l'analyse des principaux résultats. La deuxième journée sera consacrée à l'analyse plus poussée d'un

panel complet de résultats pour une meilleure interprétation des phénomènes physiques. Des fonctionnalités clés seront abordées telles que le calcul outillage, les techniques de fibrage, la détection de replis ainsi que la personnalisation de l'environnement de travail.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Mettre en données un cas de forgeage (estampage/matriçage)
- Lancer un calcul et/ou une chaîne de calcul
- Analyser les résultats de simulation
- Identifier et interpréter des défauts de mise en forme (replis, criques, etc.)
- Visualiser un fibrage et suivre des grandeurs physiques (température, pression, etc.) en tout point de la pièce
- Prédire l'usure des matrices et effectuer des calculs dans les outillages (contraintes, etc.)
- Personnaliser son environnement de travail

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- Fondamentaux de la modélisation par éléments finis
- Nouvelles fonctionnalités de FORGE® NxT 4.1

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

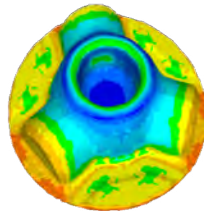
Cette formation est aussi disponible pour les participants académiques. Plus d'infos page 8.

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Mise en données	• Présentation de l'environnement • Concepts de stores, procédés, cas et étapes • Import des géométries • Maillages surfacique et volumique • Définition de la cinématique • Rhéologie, frottements, échanges thermiques, base de données matériaux (FPD) • Manipulations sur les objets (création, ébavurage) • Application à un cas tutoriel
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Gestionnaire de calculs et chaînage de simulations
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs • Tracés de courbes, animations, export VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et export des résultats
Mise en données d'un cas industriel	• Lancement de calcul

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats du cas industriel	• Interprétation des résultats
Fonctionnalités complémentaires	• Marquage et fibrage • Capteurs prédéfinis et post-procédé • Refroidissement initial du four à la presse • Cisailage, perçage et ébavurage du lopin • Import assemblage
Calcul outillage	• Approche découplée et couplée
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, presses, frottements...)
Perspectives	• Introduction aux notions avancées : induction, traitement thermique
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



1ère phase : refroidissement initial

2ème : écrasement

3ème : ébauche



Débuter avec FORGE® Hot Metal Forming Essential

Découvrez **FORGE® Hot Metal Forming Essential**, le module qui convient à la plupart des procédés standards de mise en forme à chaud, spécialement destiné au forgeage en matrice fermée.

Le module Hot Metal Forming Essential de FORGE® permet de valider vos gammes de forgeage, en particulier l'écoulement du métal, la détection des défauts majeurs et les efforts de forgeage. Durant la première journée, vous apprendrez à mettre en données un cas de simulation, lancer des calculs et analyser les principaux résultats. La deuxième journée vous fera découvrir des fonctionnalités complémentaires pour prédire les défauts et optimiser votre gamme de conception.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Mettre en données un cas de forgeage à chaud pour la réalisation de vos pièces mécaniques
- Analyser les résultats de simulation
- Identifier les défauts de forgeage (replis, criques, etc.) et leurs causes
- Visualiser un fibrage et suivre des grandeurs physiques (température, pression, etc.)
- Personnaliser son environnement de travail

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- Fondamentaux de la modélisation par éléments finis
- Nouvelles fonctionnalités de FORGE® NXT 4.1

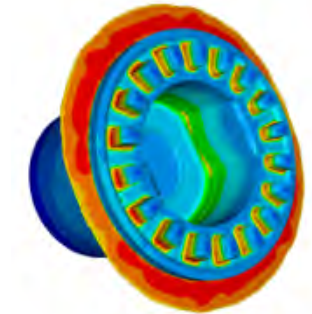
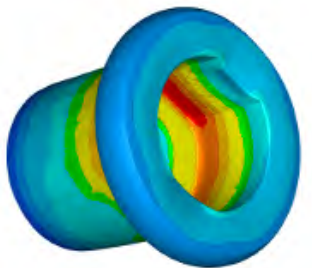
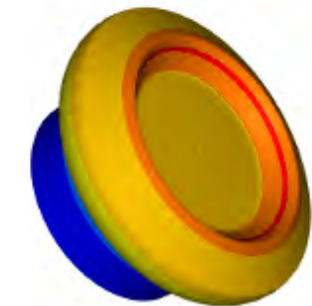
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Mise en données	• Présentation de l'environnement • Concepts de stores, procédés, cas et étapes • Import des géométries • Techniques de maillage et remaillage • Définition de la cinématique • Rhéologie, frottements, échanges thermiques, base de données matériaux (FPD) • Notion de transition • Application à un cas tutoriel
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Gestionnaire de calculs et chaînage de simulations
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires (corroyage, contraintes résiduelles, taille de grains) et vecteurs • Tracés de courbes, animations, export VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et export des résultats
Mise en données d'un cas industriel	• Lancement de calcul

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats du cas industriel	• Interprétation des résultats
Fonctionnalités complémentaires	• Marquage et fibrage • Capteurs prédéfinis et post-procédé • Cisailage, perçage et ébavurage du lopin • Import assemblage
Calcul outillage	• Approche découplée
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, presses, frottements...) • Personnalisation des raccourcis clavier
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Evolution de la température au cours des 3 phases de forgeage d'une bague



Débuter avec FORGE® Hot Metal Forming Premium

Le temps est venu de découvrir le module Hot Metal Forming Premium de FORGE® et l'étendue de ses possibilités. Avec ce module, réalisez et analysez vos simulations de mise en forme à chaud ou mi-chaud !

Cette formation est une première approche de l'utilisation du module Hot Metal Forming Premium de FORGE®. La première journée vous permettra d'appréhender toutes les étapes de la mise en données, de la procédure de lancement des calculs ainsi que de l'analyse des principaux résultats. La

deuxième journée sera consacrée à l'analyse plus poussée d'un panel complet de résultats pour une meilleure interprétation des phénomènes physiques. Des fonctionnalités clés telles que le calcul outillage, les techniques de fibrage ou la détection de replis seront abordées.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

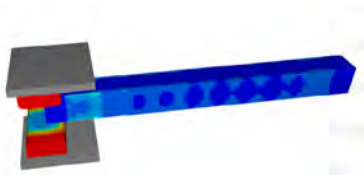
OBJECTIFS

- Mettre en données un cas de forgeage à chaud (estampage/matriçage)
- Analyser les résultats de simulation
- Identifier et interpréter des défauts de mise en forme (replis, criques, etc.)
- Visualiser un fibrage et suivre des grandeurs physiques (température, pression, etc.)
- Prédire l'usure des matrices et effectuer des calculs dans les outillages (contraintes, déformations, etc.)
- Personnaliser son environnement de travail

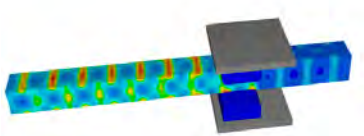
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

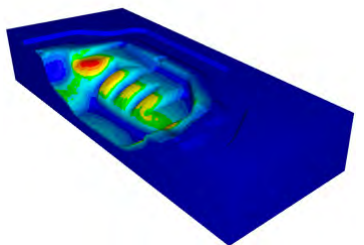
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Mise en données	• Présentation de l'environnement • Concepts de stores, procédés, cas et étapes • Import des géométries • Techniques de maillage et remaillage • Définition de la cinématique • Rhéologie, frottements, échanges thermiques, base de données matériaux (FPD) • Notion de transition • Application à un cas tutoriel
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Gestionnaire de calculs et chaînage de simulations
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs • Tracés de courbes, animations, export VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et export des résultats
Mise en données d'un cas industriel	• Lancement de calcul



Cartographie de la température



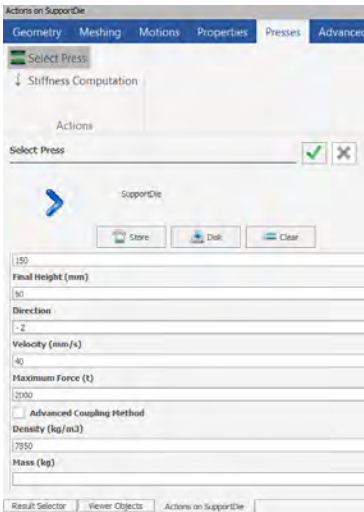
Cartographie de la déformation équivalente



Cartographie de la température sur l'outil inférieur lors d'un calcul outillage avec une approche couplée

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats du cas industriel	• Interprétation des résultats
Fonctionnalités complémentaires	• Marquage et fibrage • Capteurs a priori et a posteriori • Refroidissement initial du four à la presse • Cisailage, perçage et ébavurage du lopin • Import assemblage
Calcul outillage	• Approche découplée et couplée
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, presses, frottements...) • Personnalisation des raccourcis clavier
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Configuration de la cinématique



Nouvelles fonctionnalités de FORGE® NxT 4.1

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent les bons réflexes pour exploiter au mieux toutes les nouvelles fonctionnalités de la version NxT 4.1

À l'issue de cette formation, vous pourrez utiliser les nouvelles fonctionnalités de FORGE® NxT 4.1 et adopterez toutes les bonnes pratiques pour une mise en donnée et une analyse de résultats facilitée. FORGE® NxT 4.0 vous a offert une nouvelle expérience utilisateur via l'intégration du module d'optimisation dans la nouvelle interface. Avec FORGE® NxT 4.1, nous allons plus loin, de nouvelles actions sont disponibles,

et des paramètres liés sont disponibles parmi d'autres nouvelles fonctionnalités. Vous pourrez également tirer profit de la réduction du temps de calcul en 2D. L'intégration du remaillage local en 3D permet d'améliorer la qualité et la précision des solutions. Les nouvelles fonctionnalités de traitement thermique seront également abordées au cours de cette formation.

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel FORGE®.

OBJECTIFS

- Maîtriser toutes les nouvelles fonctionnalités de la version FORGE® NxT 4.1
- Tirer profit des nouveautés de l'interface pour accélérer la mise en données et l'analyse des résultats
- Augmenter la qualité prédictive de vos simulations avec des mises en données plus réalistes
- Renforcer votre expérience à partir de cas d'études concrets

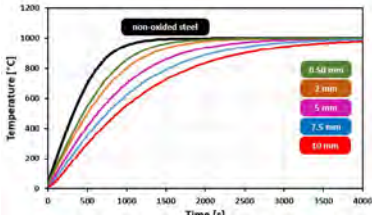
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Maîtriser le logiciel
- FORGE® - Traitement thermique des aciers et des aluminiums

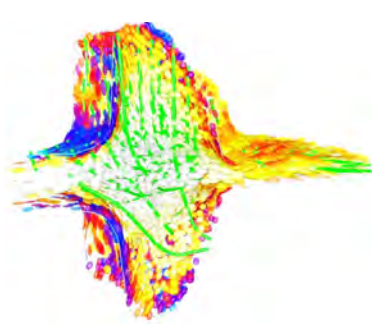
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Nouvelles fonctionnalités	• Améliorations du remaillage • Outils d'analyse des résultats • CAO 2D • Visualisation des tenseurs et des vecteurs • Personnalisation des légendes • Résultats regroupés par catégories • Affichage personnalisable
Optimisation automatique	• Concepts : individus, générations, minimisables, contraintes, actions paramétrées • Cas d'application • Paramètres liés • Nouvelles actions disponibles • Définition directe des règles
Outil de données matériaux	• Interface graphique • Relecture et modification des fichiers JMatPro, Point à Point, base de données FPD, fichiers TTT
API Python	• Introduction à l'API Python pour mettre en données et analyser automatiquement vos calculs • Enregistreur Python • Interaction utilisateur • Affichage de sortie en temps réel
Traitement thermique	• Loi de l'épaisseur de la calamine en fonction du temps de chauffe dans le four (prédiction et rupture, influence sur le frottement et l'usure) • Modèle de revenu de la martensite • Matériaux - Deux alliages en aluminium - Plusieurs fichiers TTT pour les bi-matériaux • Enrichissement de la base de données des fluides de trempe • Induction - Thermomécanique dans les inducteurs - Exportation des forces de Lorentz - Intégration temporelle avec un schéma de 2nd degré - Maillage r-adaptation pour induction • Auto-rayonnement • Ajout d'un modèle d'objet concentrateur
Laminage à Froid Stationnaire	• Nouvelle approche stationnaire pour les simulations de laminage à froid • Prise en charge des rhéologies EVP • Décharge élastique prise en compte • Réduction du temps CPU par rapport à l'approche incrémentale • Nouveau remaillage adaptatif et itératif
Cas de découpe	• Mise en données • Avantage de l'approche phase field (champ de phase)
Fluotournage	• Approche 2.5D
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Effet de l'épaisseur de calamine sur le temps nécessaire pour homogénéiser la température au centre du lopin



Visualisation d'un tenseur et d'un marquage cylindrique (en vert)



Maîtriser le logiciel

Développez votre maîtrise du logiciel en contrôlant les toutes dernières fonctionnalités de FORGE®.

À l'issue de cette formation, vous saurez maîtriser en profondeur la nouvelle interface graphique redessinée pour accélérer le processus de mise en données et d'analyse des résultats. Vous aurez également une connaissance accrue des toutes dernières fonctionnalités solveur.

Vous découvrirez l'exploitation du mode multi-projets, les techniques de capteurs et marquages ainsi que la personnalisation des «stores» de données.

Au niveau calcul, l'accent sera mis sur les nouveautés telles que le bi-maillage applicable en forge libre, le remaillage anisotrope, les procédés de traitements thermiques et bien d'autres encore.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant maîtriser les fondamentaux du logiciel FORGE® et désireux d'appréhender toutes les fonctionnalités.

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel FORGE®.

OBJECTIFS

- Réaliser sa mise en données suivant le *workflow* de la nouvelle interface graphique
- Assurer le lancement de calcul "étape par étape" ou bien "par gamme complète"
- Comprendre et analyser les résultats
- Personnaliser son environnement de travail

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Optimisation automatique
- FORGE® - Traitement thermique des aciers et des aluminiums
- FORGE® - Calcul outillage

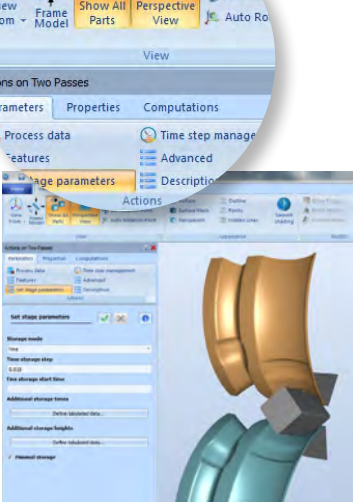
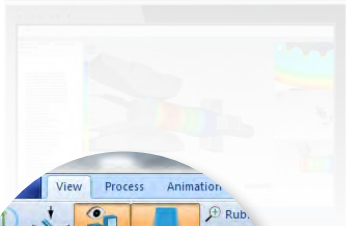
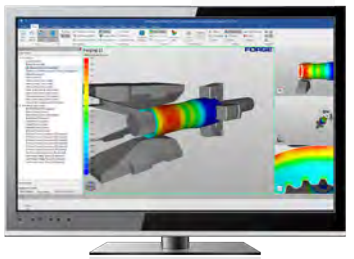
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3000 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Mise en données	• Procédés, cas, étape et concept du store manager • Import de géométries, qualité du maillage, réparation surfacique locale et globale • Paramètres de maillage : options avancées, miroir, export de la surface • Transformations des objets : dilatation, retournement, ajustement par la gravité • Données rhéologiques : fichier tabulé de données de contrainte d'écoulement, import des fichiers JMatPro • Définition locale des frottements ou des échanges thermiques • Définition avancée de la cinématique de la presse : cinématique lors d'un laminage, outil flottant, rigidité • Vérification avec la fenêtre Statut de la mise en données
Lancement du calcul	• Lancement d'une étape ou d'une simulation complète • Nombre optimal de cœurs pour une simulation
Analyse des résultats	• Identification des défauts courants : sous remplissage, replis, fissures • Tracés : énergie et efforts • Comparaison des projets avec l'outil vue multi-projet
Fonctionnalités avancées	• Capteurs : suivi de points et identification des défauts par analyse inverse • Marquage : suivi de la fibre neutre et de la surface cisailée
Personnalisation de l'environnement	• Personnalisation des données et de la mise en données • Création de votre procédé ou étape de mise en données • Prise en main du Gestionnaire des stores • Enregistrement des macros pour automatiser la mise en données

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Aspects numériques	• Gestion du pas de temps • Techniques de remaillage et adaptation du maillage • Remaillage anisotrope auto adaptatif • Outils analytiques et outils lissés
Fonctionnalités avancées	• Forgeage - Transition : forgeage dans une matrice à empreintes multiples - Réalisation : laminage retour, laminage transverse - Contact matière-matière, piégeage de gaz et de lubrifiant - Fichier multi-pass (MPFx) - Technique de bi-maillage • Métallurgie - Transformation de phase - Recristallisation et taille de grains • Routines utilisateur - Concept général - Sélection des variables prédéfinies
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Calcul outillage

Comment estimer les niveaux de contrainte dans les outillages ? Comment augmenter la durée de vie de vos outils ? Comment évaluer l'évolution de la température de vos outils ? Si vous voulez en savoir plus sur le calcul outillage, alors cette formation est faite pour vous !

La conception des outils représente jusqu'à 15% des coûts de la pièce forgée. Augmenter la durée de vie des outils est un défi permettant de produire plus de pièces avec les mêmes outils et réduire les coûts de production. À l'issue de cette formation, vous serez capable d'évaluer l'usure, quantifier la déformation de vos matrices et prédire la défaillance prématurée de la matrice. En forgeage à chaud, vous maîtriserez l'approche

de régime thermique établi et vous serez capable de déterminer la température des outils après plusieurs opérations de forgeage. Vous saurez modéliser les outillages précontraints (assemblage par frettage) et optimiser les conditions de rétrécissement (retrait). Basée sur des exemples industriels, cette formation permettra d'améliorer la conception des matrices avant de les fabriquer !

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs connaissances en calcul outillage.

PRÉREQUIS

Disposer de bonnes bases dans l'utilisation de FORGE®.

OBJECTIFS

- Simuler les comportements mécaniques et thermiques des outillages (rupture, dégradation par fatigue)
- Analyser et interpréter des résultats de calculs (usure, contraintes, etc.)

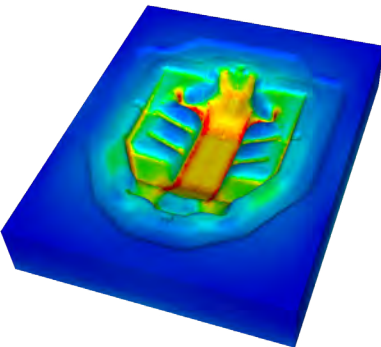
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Optimisation automatique
- FORGE® - Traitement thermique des aciers et des aluminiums

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3000 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

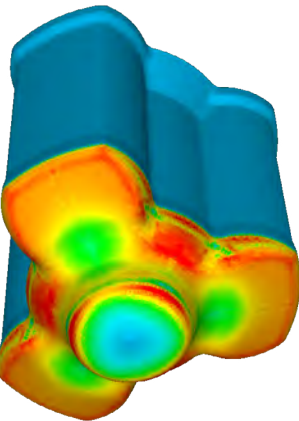
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Calculs outils rigides	• Pourquoi ce type de calcul ? • Recommandations pour maillage surfacique des outils 2D/3D • Analyse des résultats de la simulation de forgeage outils rigides 2D/3D (usure abrasive, contrainte normale...)
Calculs découplés	• Recommandations pour maillage volumique des outils 2D/3D • Mise en données • Analyse des résultats complémentaires sur outillage 2D/3D (Von Mises, contraintes principales)
Calculs couplés	• Pourquoi ce type de calcul ? • Définition des contacts Maître-Maître et Maître-Esclave • Mise en données 2D/3D • Analyse des résultats (contraintes, température) • Différentes options de calculs couplés



Contrainte équivalente maximale observée dans les rayons de raccordement

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Comparaisons calculs découplés et couplés	• Ecoulement de matière • Contrainte normale • Usure abrasive • Contrainte de Von Mises • Déformation outillage • Efforts de forgeage • Choix du type de calcul
Outillage précontraint	• Définition du concept de précontrainte • Interpénétration des outils déformables en 2D • Précontrainte virtuelle en 3D (VIF) • Mise en données • Visualisation et interprétation des résultats
Régime thermique établi	• Concept • Mise en données • Visualisation et interprétation des résultats
Modèle d'usure d'Archard	• Description du modèle • Mise en données • Comparaison des résultats avec le modèle "standard" d'usure abrasive
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Usure abrasive sur poinçon durant le forgeage d'un joint homocinétique

Laminage circulaire

Vous souhaitez modéliser d’une manière précise tous les procédés de laminage circulaire ? Cette formation FORGE® est faite pour vous !

L’aéronautique, l’énergétique, mais aussi l’automobile sont des industries qui utilisent régulièrement le procédé de laminage circulaire pour la production d’anneaux utilisés par exemple pour des pièces de moteur.

Cette formation vous apprend, en deux journées , à simuler de manière efficace et précise ce procédé. Vous découvrirez comment mettre en données des cas de laminage circulaire radial, vertical et radial-axial, de la création de l’anneau à la configuration du procédé tout en prenant en compte la cinématique réelle du procédé de laminage. Vous découvrirez également comment utiliser les capteurs et marquage en laminage circulaire.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs compétences dans la simulation du laminage

PRÉREQUIS

De bonnes bases dans l’utilisation de FORGE® sont requises. Avoir suivi la formation “Débuter avec FORGE® ” ou équivalent.

OBJECTIFS

- Mettre en données des cas de laminage circulaire, radial et radial-axial
- Utiliser la cinématique réelle du procédé pour mettre en données un cas de laminage circulaire, radial et radial-axial
- Analyser les principaux résultats (forme, déformation, défauts éventuels, efforts sur les outils, etc.)

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Maîtriser le logiciel
- FORGE® - Optimisation automatique
- FORGE® - Traitement thermique des aciers et des aluminiums

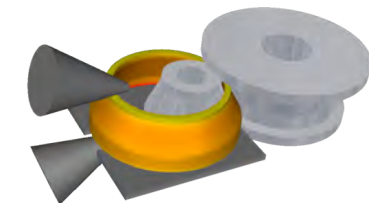
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Mise en données - laminage circulaire radial générique	• Créer un anneau ou importer sa géométrie directement dans FORGE® • Créer les géométries des outils en 3D • Générer un maillage structuré pour l’anneau avec une méthode de maillage ALE (Arbitraire Lagrangien Eulérien) • Générer un maillage pour un anneau non axisymétrique • Revoir les paramètres de remaillage • Fichier matériau • Positionner les outils et la table • Configurer les paramètres du procédé
Mise en données - laminage circulaire vertical générique	• Déterminer l’axe de gravité • Définir les galets centreurs • Configurer les paramètres de la simulation
Fonctionnalités	• Capteurs • Marquage
Analyse des résultats	• Prédiction de la forme de l’anneau • Vérification du remplissage des gravures • Prédiction des défauts (par exemple cavité en V) • Distribution de la température, des contraintes • Evolution de la microstructure (taille de grains...) • Estimation des couples et des efforts maximums sur les outils

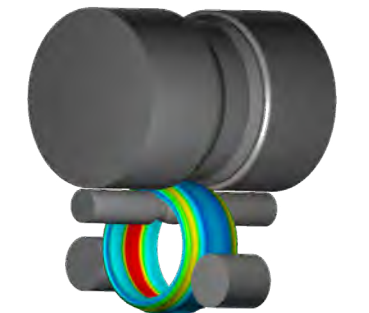


Laminage circulaire avec évolution de la température



JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Laminage circulaire radial-axial	• Vue schématique des éléments à renseigner • Configuration du laminoir de type : vitesse d’agrandissement de l’anneau en fonction de son diamètre extérieur • Configuration du laminoir de type : vitesse du mandrin en fonction du diamètre extérieur de l’anneau • Configuration du pilotage avancé du rouleau supérieur
Pilotage de type : Vitesse d’agrandissement de l’anneau en fonction de son diamètre extérieur	• Mise en données • Lancement du calcul • Analyse des résultats : courbe de pilotage
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Laminage circulaire vertical



Laminage des produits longs et plats

Vous souhaitez modéliser de manière précise vos procédés de laminage des produits longs et plats ?

Le laminage est utilisé pour la production de produits longs (profilés ou tubes) ou de produits plats (plaques ou tôles) constitués de différents matériaux (acier, aluminium ou alliage de titane). Avec FORGE®, il est possible de simuler ces deux types de procédé de fabrication ainsi que le laminage de tube utilisé dans l'industrie nucléaire ou pétrolière.

Il existe deux types d'approche. L'approche dite «incrémentale» permet de vérifier la conformité des profils laminés, de détecter les défauts de type centrage ou torsion à l'entrée des barres et de

déterminer le volume des chutes. L'approche dite «stationnaire itérative» utilisée pour le laminage à chaud permet de simuler rapidement le train de laminage et d'évaluer les tensions inter-cages. Au cours de cette formation, vous découvrirez comment configurer des simulations de laminage par ces deux approches. Vous saurez également identifier les défauts de type centrage. Vous serez ainsi capable de simuler de manière efficace et précise les procédés de laminage.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs compétences dans la simulation du laminage à chaud des produits longs et plats.

PRÉREQUIS

De bonnes bases dans l'utilisation de FORGE® sont requises. Avoir suivi la formation «Débuter avec FORGE®» ou équivalent.

OBJECTIFS

- Mettre en données des cas de laminage avec une approche incrémentale
- Analyser et interpréter des résultats de calculs (déformation, évolution de température etc.)
- Identifier les défauts de type centrage ou torsion à l'extrémité des barres
- Comprendre l'approche stationnaire implémentée dans FORGE®
- Valider les caractéristiques du laminoir, par exemple le nombre nécessaire de cages de laminage, la vitesse initiale d'entrée, le taux de réduction par passe, la température et la vitesse de rotation des cylindres, les conditions de frottement etc.

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

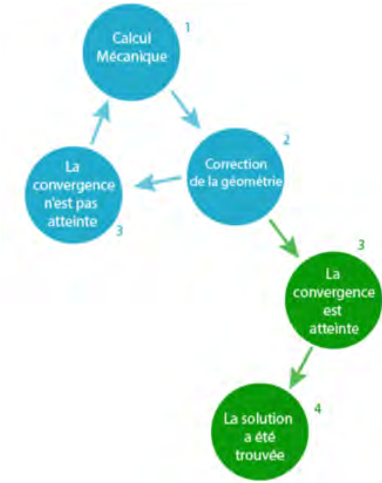
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Mise en données - laminage incrémental	• Importer les géométries • Générer un maillage : définition du Bi-maillage • Revoir les paramètres de remaillage • Fichier matériau • Positionner les outils • Configurer la cinématique • Déterminer l'axe de gravité
Fonctionnalités	• Capteurs • Marquage
Analyse des résultats	• Déformation et évolution de la température • Forme du produit à chaque instant du procédé • Forces et couples exercés sur les cages de laminage • Défauts de type centrage ou torsion à l'extrémité des barres • Volume des chutes
Calcul du régime établi par la méthode stationnaire itérative	• Principe de la méthode • Mise en données - Géométrie initiale - Option extrusion - Direction de laminage - Définition manuelle des longueurs - Sélection manuelle du plan de départ - Maillage de la géométrie - Définition de la cinématique des rouleaux - Direction de l'écoulement de la matière - Fréquence de stockage (itérations) - Nombre d'itérations du calcul • Analyse des résultats sur les incréments de calcul finaux - Température, contrainte équivalente - Tensions inter-cages

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

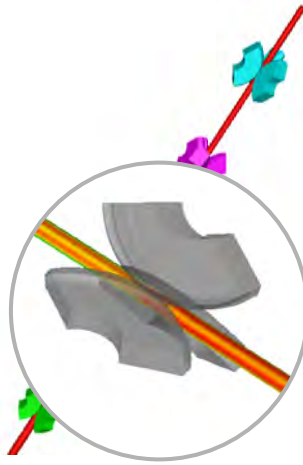
Mise en données de plusieurs calculs	• Calcul chaîné • Calcul avec cages de rouleaux éloignés • Calcul avec refroidissement entre passes • Calcul chaîné avec groupes d'interface de maillage
Comparaisons Approche incrémentale et stationnaire itérative	• Analyse du produit au cours et après déformation • Temps de calcul • Limitation
Procédé client	• Mise en données • Lancement de calcul • Analyse des résultats
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Cas de laminage avec une approche incrémentale



Principe de la méthode itérative stationnaire



Cas de laminage avec approche itérative

Électro-refoulage

Vous souhaitez optimiser votre procédé d'électro-refoulage et trouver les paramètres de vos machines de production ? Cette formation est faite pour vous !

À l'issue de cette formation, vous serez capable de mettre en données un cas d'électro-refoulage et d'analyser les résultats spécifiques à ce procédé. Après quelques rappels théoriques sur les phénomènes physiques mis en jeu, vous étudierez les points clés de la mise en données : définition du maillage dans les zones d'intérêt, définition de l'entrée et de la sortie du courant. L'accent sera ensuite mis sur l'analyse des champs de résultats pertinents pour les procédés

de mise en forme électrique. La deuxième journée sera consacrée à la mise en données d'une de vos simulations. Les connaissances acquises au cours de cette formation vous permettront à terme d'optimiser vos procédés et de trouver les bons paramètres pour obtenir la préforme optimale à forger.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant connaître les capacités de FORGE® dans le domaine de l'électro-refoulage et être capable de mettre en données et d'analyser leurs résultats.

PRÉREQUIS

De bonnes bases dans l'utilisation de FORGE® sont requises. Avoir suivi la formation «Débuter avec FORGE®» ou équivalent.

OBJECTIFS

- Maîtriser l'interface graphique
- Comprendre les phénomènes physiques mis en jeu dans le procédé d'électro-refoulage
- Mettre en données un cas d'électro-refoulage : maillage, définition du courant
- Comprendre comment prédire avec précision :
 - Données thermiques : chauffage, évolution de la température, etc.
 - Données électriques : densité de courant, potentiel électrique, puissance de chauffage Joule, etc.
- Données cinématiques : mouvement des enclumes, direction, hauteur, vitesse...
- Forme obtenue lors de la préforme
- Continuité du marquage obtenu après l'opération finale de forge

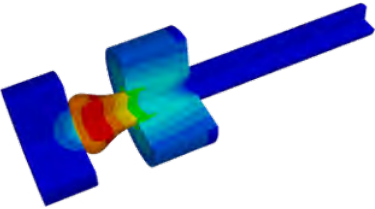
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Optimisation automatique
- FORGE® - Traitement thermique des aciers et des aluminiums

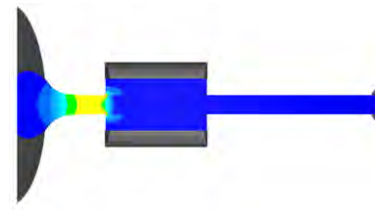
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Modélisation	• Equation de conservation de la charge • Equation de la chaleur • Propriétés : résistivité, conductivité • Couplage avec la métallurgie
Mise en données d'un cas d'électro-refoulage	• Import des géométries • Définition des matériaux - Propriétés mécaniques - Propriétés électriques • Données TTT • Maillage des différents objets - Maillage adapté dans les zones de contact électrique et de grandes déformations • Critère de remaillage • Définition de la cinématique des outils • Conditions aux limites - Entrée et sortie du courant - Contact électrique • Paramètres généraux de la simulation - Frottements, échanges thermiques et électriques - Stockage - Pas de temps
Fonctionnalités	• Marquage • Capteurs
Analyse des résultats	• Evolution de la température • Etude des champs de contraintes et déformations • Analyse de la distribution de courant • Densité de courant



Cartographie de la température lors du procédé d'électro-refoulage



Cartographie de la densité de courant

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Procédé client	• Mise en données • Lancement de calcul • Analyse des résultats
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec FORGE®

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent connaissance des outils mis à votre disposition pour effectuer de manière automatique les étapes de mises en données et d'analyse de vos résultats.

Le temps que vous consacrez à créer vos projets de simulations et à analyser les résultats de vos calculs est généralement très conséquent. Les opérations que vous effectuez sont souvent redondantes et parfois très chronophages.

Les scripts Python vont vous permettre de créer des projets, de lancer des calculs et d'analyser des résultats avec une automatisation maximale. Typiquement, vous pourrez créer votre procédé personnalisé, gérer vos objets, importer et générer des maillages, définir tous types de paramètres, générer automatiquement des variantes de calculs,

afficher uniquement les résultats dont vous avez besoin dans la configuration optimale, exporter vos résultats et bien d'autres choses encore. Cette nouvelle fonctionnalité offre de nombreux avantages: gain de temps, automatisation, sécurisation des projets, interconnexion avec vos autres outils numériques.

Que vous souhaitiez automatiser tout ou partie de vos opérations, définir des données constantes ou de manière dynamique ou encore appeler une application tierce depuis FORGE®, tout est possible et imaginable. Cette formation est faite pour vous !

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

- Disposer d'une première expérience des logiciels TRANSVALOR. Vous devez connaître l'utilisation de l'interface NxT.
- Disposer d'une première expérience en codage avec le langage Python.

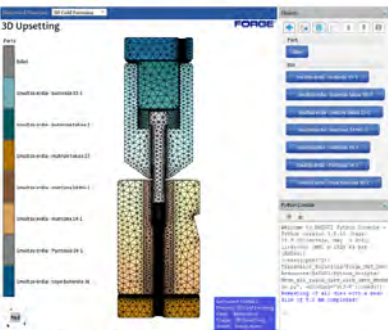
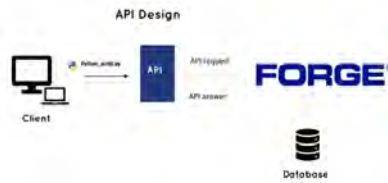
OBJECTIFS

- Découvrir ce que l'API Python peut vous apporter en automatisation
- Tirer profit des nouveautés de l'interface pour accélérer la mise en données et l'analyse des résultats

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

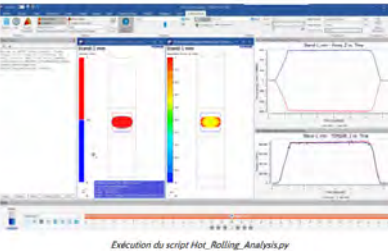
JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Pourquoi cette API ?	- Contexte - Outils précédents mis à disposition - Pré requis - Limitations actuelles - Perspectives
Structure des scripts	- Fonctionnement de la console Python - Vocabulaire (notion de classes, fonctions et arguments) - Liens entre les différents objets, simulations, attributs, propriétés
Scripts de mise en données	- Comprendre les scripts existants - Travailler sur un script de mise en données complète d'étape - Coder son propre script de mise en données
Scripts d'analyse	- Comprendre les scripts existants - Comment les adapter à vos besoins ? - Coder son propre script d'analyse des résultats
Documentation	- Explication de la documentation mise à disposition pour coder vos propres scripts de mise en données et d'analyse - Python Help



JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Mise en pratique sur automatisation de la mise en données	- Définition de la problématique et des étapes à automatiser - Réalisation du script d'automatisation
Mise en pratique sur analyse des résultats	- Description des étapes d'analyse - Réalisation des scripts d'automatisation
Perspectives	- Quelles possibilités pour aller plus loin et automatiser complètement la mise en données et l'analyse ? - Paramètres variables, interfaces personnalisées, exécution en lignes de commande
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation



Traitement thermique des aciers et des aluminiums

Vous souhaitez anticiper les propriétés mécaniques et métallurgiques après traitement thermique ? Prédire la dureté finale et les contraintes résiduelles ? Simuler une séquence complète ? Cette formation est pour vous !

Cette formation aborde les points-clés des traitements thermiques appliqués aux aciers forgés. A l'issue de cette formation, vous saurez réaliser des simulations de trempe martensitique, de cémentation, d'austénitisation et de revenu, travailler à partir de diagrammes TTT ou TRC et surtout, analyser pleinement tous les résultats

de calcul (transformation de phase, dureté, contraintes, etc). Ainsi, vous serez en mesure de prédire les propriétés finales des pièces de même que leur métallurgie, dans le cadre d'un calcul global comprenant le forgeage et le traitement thermique associé.

NIVEAU

Avancé - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs compétences en simulation des traitements thermiques communément utilisés en forgeage.

PRÉREQUIS

Disposer de connaissances en science des matériaux ou en métallurgie. De bonnes bases dans l'utilisation de FORGE® sont requises. Avoir suivi la formation «Débuter avec FORGE®» ou équivalent.

OBJECTIFS

- Définir les conditions procédé en vue d'obtenir les meilleures propriétés mécaniques : accroissement de dureté superficielle, résistance en température, ductilité et tenue mécanique, contrainte résiduelle
- Pouvoir prédire les changements de microstructure durant le chauffage ou le refroidissement
- Observer l'influence de la diffusion de carbone sur les variations de dureté en surface
- Déterminer les conditions de traitement idéales pour réduire les temps de cycle

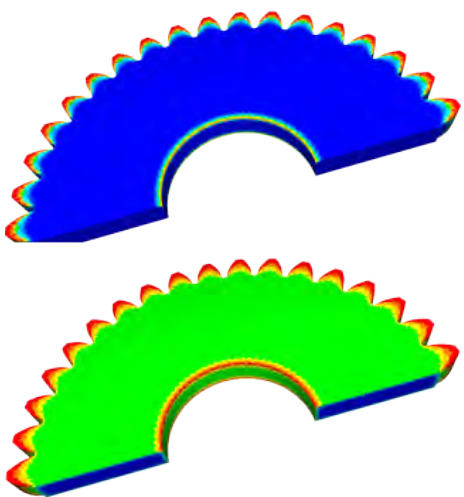
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Induction et traitement thermique par induction

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3200 €/formation	1 à 3 personnes

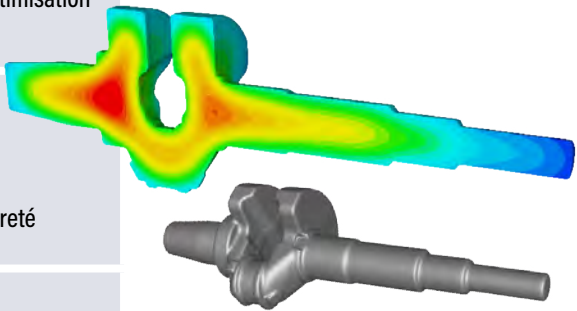
JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Généralités	• Diagramme Fe-Fe3C • Rappel des diagrammes TTT et TRC
Modélisation de la trempe	• Approximation du diagramme TRC à partir du diagramme TTT • Exercice : générer les diagrammes TTT et TRC avec FORGE® • Modèle couplé multi physique • Détermination du coefficient d'échange grâce au module d'optimisation • Exercice : modélisation de la trempe dans différents bains (huiles Houghton, solutions polymères) • Exercice : trempe par sprays
Traitements thermiques des alliages d'aluminium	• Modélisation de la trempe - modèle QFA (Quench Factor Analysis) • Durcissement par précipitation des aluminiums (vieillessement artificiel) modèle Shercliff Ashby



JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Austénitisation	• Génération du matériau composé de perlite et de ferrite • Définition du cycle de chauffe • Analyse des résultats : transformation de phase, taux d'austénite, optimisation du cycle de chauffe
Cémentation	• Génération du maillage anisotrope • Définition du taux de carbone • Diagramme TTT en fonction du taux de carbone • Analyse des résultats : taux de carbone, transformation de phase, dureté
Revenu	• Modèle utilisé pour déterminer la dureté • Exercice : modélisation du revenu après trempe • Analyse des résultats : contraintes résiduelles, dureté, etc.
Autre	• Utilisation des fichiers matériaux JMatPro®
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Cartographie de la température durant la trempe à l'huile



Induction et traitement thermique par induction

Comment optimiser le design d'un inducteur ? Quel est l'impact du chauffage sur les pièces ? Quelle fréquence de courant appliquer ? Comment contrôler la température dans la section des pièces ? Comment optimiser la puissance consommée par les générateurs ? Vous souhaitez maîtriser vos procédés de chauffage par induction, cette formation est faite pour vous !

Après quelques rappels théoriques, vous apprendrez à mettre en données la simulation du chauffage d'un lopin statique ou passant à travers un inducteur. Vous analyserez l'impact du design de l'inducteur, de la présence de concentrateurs, de différents réglages du générateur. L'accent sera ensuite mis sur l'analyse structurale des matériaux en abordant le traitement

thermique par induction. Vous saurez prédire les zones thermiquement affectées et utiliser des inducteurs mobiles ou statiques. Ces connaissances approfondies des phénomènes thermiques et électromagnétiques vous permettront d'optimiser vos procédés de chauffage.

NIVEAU

Avancé - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs compétences dans la simulation de la chauffe par induction appliquée à la forge ou au traitement thermique.

PRÉREQUIS

Disposer des connaissances en science des matériaux ou en technologie d'induction. Avoir de bonnes bases dans l'utilisation de FORGE® sont requises. Avoir suivi la formation "Débuter avec FORGE®" ou équivalent.

OBJECTIFS

- Comprendre les modèles théoriques implémentés pour le procédé d'induction : équations de Maxwell, résolution thermique et algorithme de couplage
- Savoir définir et modifier les différents paramètres procédé pouvant influencer sur l'efficacité du chauffage (intensité et fréquence du courant entrant)
- Maîtriser la technique d'immersion de maillage
- Simuler le chauffage par induction avant forgeage ou avant traitement thermique
- Déterminer la profondeur de chauffe et évaluer la dimension de la zone thermiquement affectée
- Éviter les défauts et améliorer la qualité de la pièce manufacturée
- Optimiser les paramètres du générateur afin de réduire les coûts énergétiques et augmenter la productivité

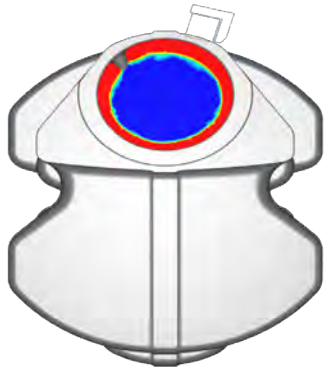
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Optimisation automatique

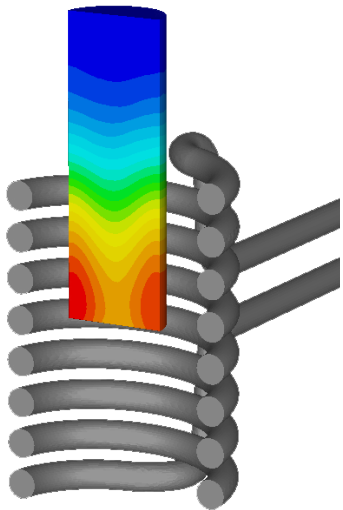
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Modélisation	• Equations de Maxwell • Equations de la thermique • Couplage entre les deux équations • Propriétés : résistance électrique, perméabilité magnétique, épaisseur de peau... • Couplage avec la métallurgie
Chauffage par induction (tutoriel)	• Calcul électromagnétique - Définition de l'entrée et la sortie du courant - Définition du maillage de l'environnement "maillage de l'air" - Création du maillage global - Maillage adapté à l'épaisseur de peau - Vérification de la qualité du maillage global • Calcul thermique - Définition du lopin - Paramètres de la simulation : stockage, temps de chauffe, couplage avec le calcul électromagnétique • Lancement du calcul - Chaînage en activant l'option "en boucle" - Chaînage des simulations d'induction et de forgeage • Analyse des résultats - Evolution de la température, champ magnétique, potentiel magnétique, courant induit - Afficher un champ sur une iso-volume



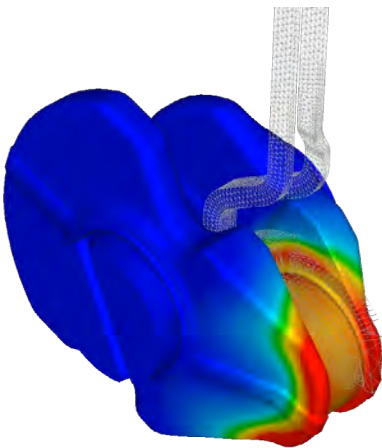
Formation d'austénite durant l'induction



Température du lopin durant le chauffage par induction

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Symétrie	• Comment modéliser la symétrie • Conditions aux limites des équations de Maxwell
Induction avec mouvement de la pièce ou de l'inducteur	• Mouvement continu ou pas à pas • Application : plusieurs lopins se déplaçant à l'intérieur de l'inducteur
Traitements par induction	• Cinématique appliquée à l'inducteur et/ou aux concentrateurs • Exercice : chauffage par induction suivi d'une trempe ou processus de durcissement • Analyse de la zone affectée thermiquement (ZAT) • Changement de phase et amélioration des propriétés mécaniques (dureté de surface...)
Nouvelles fonctionnalités	• Auto-induction • Différents types de pilotage : potentiel constant (RMS) ou variable, intensité constante (RMS) ou variable, utilisation des circuits électriques liant le potentiel et l'intensité au niveau de l'inducteur (générateurs, circuits RLC, etc.) • Champ induction stationnaire • Multi-inducteurs ayant la même fréquence
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Avec l'autorisation de Stellantis et EFD Induction



Optimisation automatique

Vous souhaitez optimiser votre procédé ? Découvrez les solutions permettant d'identifier un lopin idéal pour un remplissage complet et sans défaut ou bien un design d'outillage minimisant les contraintes. Fini les plans d'expérience longs et fastidieux. Choisissez l'optimisation automatique !

L'optimisation automatique de FORGE® est un outil extrêmement efficace. Grâce à son algorithme génétique, vous pourrez faire varier automatiquement toute une gamme de paramètres procédé (dimensions des lopins, forme des outils, positionnement du lopin etc.). Ainsi, vous saurez identifier les meilleures conditions pour une mise en forme optimale de votre pièce.

En complément, vous étudierez les techniques d'identification de paramètres par analyse inverse et également les couplages avec les environnements CAO pour le design des préformes et des outillages.

NIVEAU

Avancé - Utilisateurs souhaitant maîtriser le principe de l'optimisation automatique en vue d'une utilisation fiable et efficace.

PRÉREQUIS

- De bonnes bases dans l'utilisation de FORGE® et une maîtrise de l'interface graphique sont requises
- Une connaissance parfaite du procédé est essentielle pour déterminer ce que vous souhaitez optimiser et comment
- Les concepts de chaînage et de transition doivent être acquis.

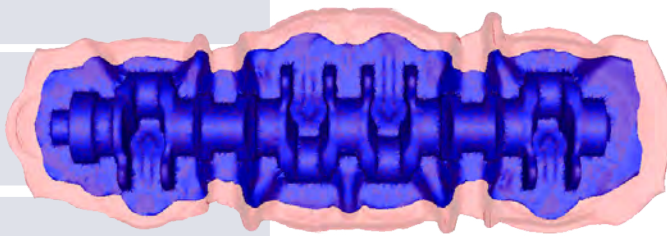
OBJECTIFS

- Comprendre le concept d'optimisation et son vocabulaire : algorithme génétique (individus et générations), minimisable, contrainte et action paramétrée
- Optimiser les procédés industriels
- Réduire le volume du lopin et les défauts sur la pièce finale
- Identifier les paramètres par analyse inverse
- Coupler l'optimisation avec la CAO (PTC Creo Parametric, SolidWords, Catia)

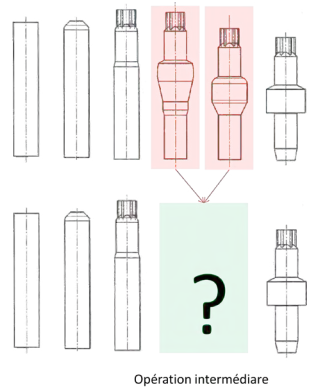
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Rappels sur le chaînage	- Concept du chaînage - Transitions - Chaînage 2D et 3D
Concepts généraux	- Concept de l'optimisation automatique - Notion d'individus et de génération - Définition d'un minimisable - Définition d'une contrainte - Définition des actions paramétrées
Optimisation du volume d'un lopin	- Mise en données - Analyse des résultats de l'optimisation
Optimisation d'une ébauche laminée 3D	- Mise en données - Lancement des calculs - Analyse des résultats de l'optimisation
Détermination d'un coefficient de frottement	- Définition de la simulation - Mise en données - Interprétation des résultats
Détermination d'une rhéologie par analyse inverse	- Définition de la simulation - Mise en données - Interprétation des résultats



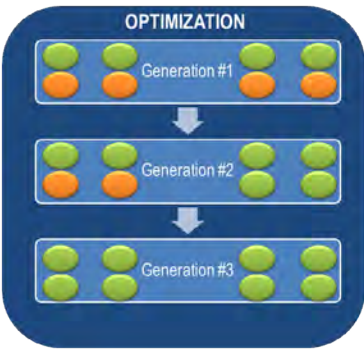
Design original (en rouge) vs Design optimisé (en bleu)



Optimisation de l'opération intermédiaire dans une séquence de forgeage

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Détermination d'un coefficient d'échange thermique	- Définition de la simulation - Mise en données - Interprétation des résultats
Couplage de l'optimisation avec la CAO	- Concept du couplage - Exemple d'utilisation avec PTC Creo Parametric - Exemple d'utilisation avec SolidWorks
Innovation	- Optimisation avec des valeurs discrètes - Optimisation avec le plan d'expérience
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation



Algorithme génétique



Développer ses propres routines utilisateur

Comment introduire ses propres modèles rhéologiques, ses lois de frottement ou encore ses critères d'endommagement ? Apprenez à générer vos propres routines utilisateur.

Le logiciel FORGE® offre la possibilité d'accéder à un certain nombre de routines Fortran que l'utilisateur peut modifier à sa guise.

Cette fonctionnalité permet aux ingénieurs de recherche d'enrichir leurs modélisations grâce à l'implémentation de nouveaux modèles et variables personnalisées (lois de comportement, d'endommagement, de fatigue, de frottement, etc.)

La deuxième journée sera consacrée au codage de vos propres routines utilisateur. Vous générerez également votre solveur utilisateur.

NIVEAU

Avancé - Utilisateurs souhaitant intégrer leurs propres routines Fortran aux solveurs FORGE®.

PRÉREQUIS

Une solide expérience avec FORGE® est nécessaire ainsi que des notions de base en programmation.

OBJECTIFS

- Comprendre les différentes catégories de routines utilisateur
- Compiler et créer des bibliothèques dynamiques
- Implémenter des modèles type loi rhéologique, loi de frottement, critère d'endommagement
- Calculer les variables supplémentaires ne figurant pas parmi les résultats calculés par le solveur standard

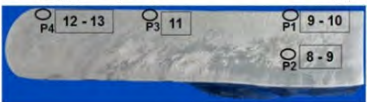
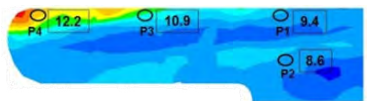
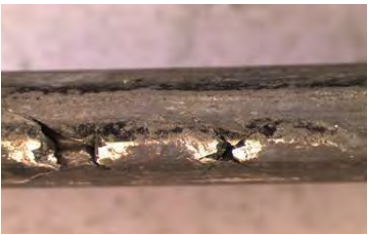
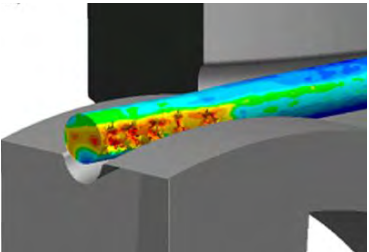
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- FORGE® - Optimisation automatique
- FORGE® - Nouvelles fonctionnalités de FORGE® NxT 4.1

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Généralités	• Concept et origines • Concept de librairie dynamique DLL • Compilateurs MS Visual Studio • Structure des répertoires • Enregistrement d'un solveur utilisateur
Routines utilisateur	• Concepts généraux : - Variables d'état - Variables dynamiques - Principe des noms de variables réservés • Différents types de lois : - Lois type LOIF : calcul de variables utilisateurs en surface libre ou au contact des outillages - Lois type LOIV : calcul des variables utilisateurs en volume propre aux objets - Sous-types : Util, Evol, Meca, Intg, Rheo, Sig0 et Gsiz • Application avec exercices de codage en Fortran 90 : - Calcul de modèle d'usure sur les outillages (LoiF_Util) - Implémentation de critères d'endommagement personnalisés (LoiV_Util) - Calcul du tenseur des contraintes en coordonnées cylindriques (LoiV_Meca) - Calcul du tenseur de déformation (LoiV_Intg) - Calcul d'une vitesse de refroidissement moyenne (LoiV_Intg) - Implémentation de lois d'évolution de frottement (LoiF_Evol) - Implémentation de lois d'évolution des conditions d'échange thermique (LoiF_Evol) - Programmation de lois de comportement matériau (Zener-Hollomon, Johnson-Cook...) • Exploitation sur cas concrets - Mise en données et lancement de cas pratiques - Analyse des résultats • Approfondissement - Fonctions utilisateur - Fonctions spéciales préprogrammées



Distribution de taille de grain
Avec l'autorisation de Tecalia

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Routines utilisateur client	• Application sur la base de configurations ou besoins spécifiques du client • Codage et ajout de la routine utilisateur • Compilation et création du solveur • Lancement du calcul et visualisation des résultats
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation

Débuter avec COLDFORM®

Prenez en main notre solution de simulation dédiée aux procédés de mise en forme à froid. Avec COLDFORM®, soyez prêt à simuler vos gammes en frappe à froid et exploiter tout le potentiel du logiciel !

Cette formation constitue votre première approche du logiciel COLDFORM®. La première journée vous permettra d'appréhender toutes les étapes de la mise en données, la procédure de lancement des calculs et l'analyse des principaux résultats. La deuxième journée sera consacrée à une analyse plus poussée des notions telles que la détection de défaut, le contrôle dimensionnel (retour élastique) et les contraintes résiduelles.

Pour une meilleure interprétation des phénomènes physiques, des fonctionnalités clés seront aussi abordées telles que le calcul outillage (avec ou sans frettage), les techniques de fibrage et le suivi de point.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Mettre en données une simulation de frappe à froid suivant une gamme multi-postes
- Lancer un calcul et/ou une chaîne de calcul
- Analyser les résultats de simulation
- Identifier et interpréter des défauts de mise en forme (replis, criques, etc.)
- Mesurer le retour élastique et quantifier les contraintes résiduelles
- Visualiser un fibrage et suivre des grandeurs physiques (température, pression, etc.) en tout point de la pièce
- Prédire des états de contraintes dans les outillages ou dans des assemblages précontraints
- Personnaliser son environnement de travail

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- Fondamentaux de la modélisation par éléments finis
- Nouvelles fonctionnalités de COLDFORM® NxT 4.1

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

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

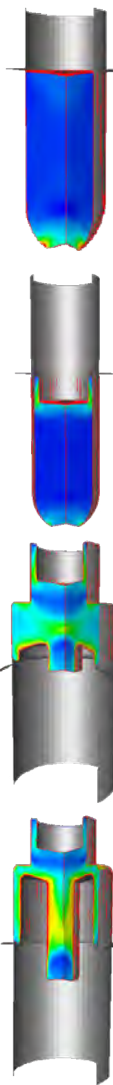
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Mise en données	• Présentation de l'environnement : concept de stores, procédé, cas, étape • Import des géométries • Maillage surfacique et volumique • Définition de la cinématique • Rappels sur : rhéologie, frottements et échanges thermiques • Base de données matériaux (FPD) / création d'un fichier de forgeage à froid avec les données Re, Rm et A% • Manipulations sur les objets (création, ébavurage, transfert 2D/3D) • Mise en données d'un cas tutoriel (la vis) : forgeage à froid en 2D et 3D
Lancement des calculs	• Lancement, arrêt, infos • Chaînage de simulations
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs, retour élastique • Tracés de courbes, animations, export VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et export des résultats
Mise en données d'une application industrielle	• Mise en données • Lancement de calculs

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats industriels	• Interprétation des résultats
Fonctionnalités	• Marquage et fibrage • Capteurs prédéfinis et post-procédé • Import assemblage • Cisailage, perçage et ébavurage du lopin
Calcul outillage	• Approche découplée et couplée
Personnalisation d'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, presses, frottements...)
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Frappe à froid d'un engrenage conique avec évolution du contact



Frappe à froid d'une cage de soupape sur une presse transfert automatique

Nouvelles fonctionnalités de COLDFORM® NxT 4.1

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent les bons réflexes pour exploiter au mieux toutes les nouvelles fonctionnalités de la version NxT 4.1 !

À l'issue de cette formation, vous pourrez utiliser les nouvelles fonctionnalités de COLDFORM® NxT 4.1 et adopter toutes les bonnes pratiques pour une mise en données et une analyse de résultats facilitées. COLDFORM® NxT 4.0 vous a offert une nouvelle expérience utilisateur via l'intégration du module d'optimisation dans la nouvelle interface graphique. Les nouvelles fonctionnalités graphiques seront également abordées au cours de cette formation. Avec COLDFORM® NxT 4.1,

nous allons plus loin, de nouvelles actions sont disponibles, et des paramètres liés sont disponibles parmi d'autres nouvelles fonctionnalités. Vous pourrez apprécier les nouveaux développements tels que l'approche phase field utilisée lors du procédé de découpe et tirer profit de la réduction du temps de calcul en 2D. L'intégration du remaillage local en 3D permet d'améliorer la qualité et la précision des solutions.

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel COLDFORM®.

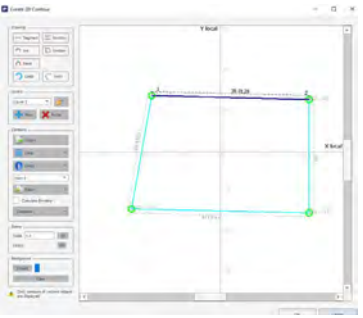
OBJECTIFS

- Maîtriser toutes les nouvelles fonctionnalités de la version COLDFORM® NxT 4.1
- Tirer profit des nouveautés de l'interface pour accélérer la mise en données et l'analyse des résultats
- Augmenter la qualité prédictive des simulations avec des mises en données plus réalistes
- Renforcer son expérience à partir de cas d'études concrets

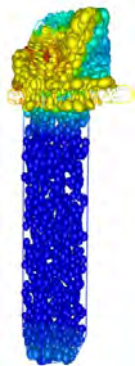
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

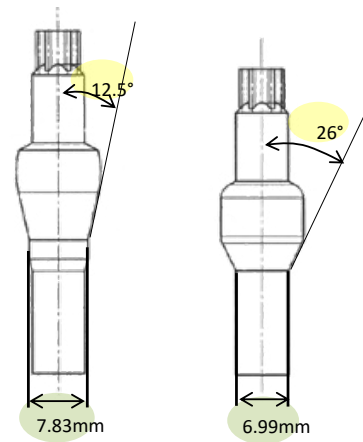
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Nouvelles fonctionnalités	• Améliorations du remailleur • Outil d'analyse des résultats • CAO 2D • Visualisation des tenseurs et des vecteurs • Personnalisations des légendes • Résultats regroupés par catégories • Affichage personnalisable
Material Viewer	• Interface graphique • Lecture et modification des fichiers JMatPro, base de données FPD Base, générateur de rhéologie à froid
API Python	• Introduction à l'API Python pour mettre en données et analyser automatiquement vos calculs • Interaction utilisateur • Affichage de sortie en temps réel
Optimisation automatique	• Concepts : individus, générations, minimisables, contraintes, actions paramétrées • Cas d'application • Analyse des résultats (meilleur individu, comparaison...) • Paramètres liés • Nouvelles actions disponibles • Définition directe des règles
Cas de découpe	• Mise en données • Avantage de l'approche phase field (champ de phase) • Analyse des résultats
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



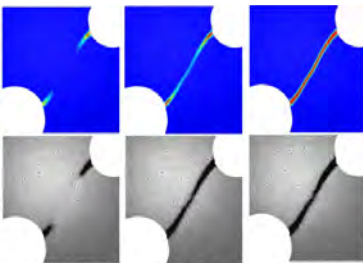
Outil de CAO 2D



Visualisation du tenseur de contrainte



Optimisation de la géométrie de l'outillage



Simulation de l'amorçage et de la propagation d'une fissure

Maîtriser le logiciel

Approfondissez vos connaissances avec COLDFORM® et prenez en main les toutes dernières fonctionnalités du logiciel !

Grâce à cette formation, vous maîtriserez en profondeur la nouvelle interface graphique redessinée pour accélérer le processus de mise en données et l'analyse des résultats. À l'issue de cette formation, vous aurez une connaissance accrue des toutes dernières fonctionnalités solveur.

Vous découvrirez comment exploiter le mode multi-projets, la personnalisation des «stores» de données ou encore les techniques avancées de capteurs et de marquage. Vous saurez également identifier les défauts pour mieux analyser et comprendre les résultats.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant maîtriser les fondamentaux du logiciel et désireux d'appréhender toutes les fonctionnalités.

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel COLDFORM®.

OBJECTIFS

- Réaliser sa mise en données suivant le “workflow” de la nouvelle interface graphique
- Assurer le lancement de calcul “étape par étape” ou bien “par gamme complète”
- Comprendre et analyser les résultats
- Personnaliser son environnement de travail

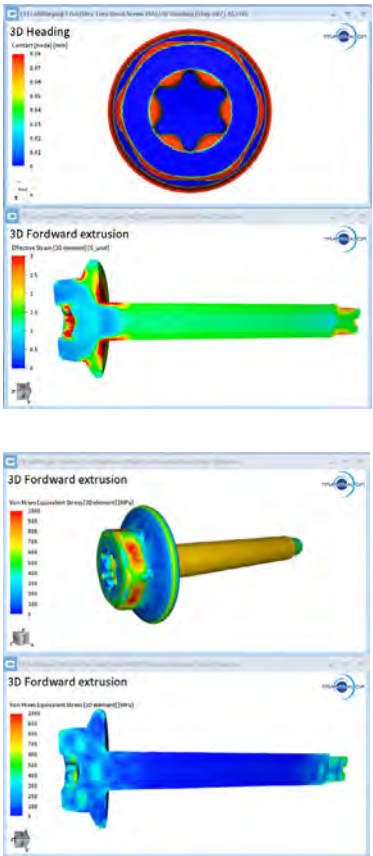
AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- COLDFORM® - Calcul outillage

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2250 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Mise en données	• Importation de géométries, qualité du maillage, réparation surfacique locale et globale • Paramètres de maillage : options avancées, miroir, export de la surface • Transformation des objets : retournement, ajustement par la gravité • Passage global 2D à 3D • Données rhéologiques : générateur de rhéologie à froid, fichier tabulé de données de contrainte d'écoulement, comportement anisotrope • Définition du frottement et échange thermique local
Lancement des calculs	• Lancement d'une étape ou d'un cas complet • Nombre de cœurs optimal pour une simulation • Gestionnaire de calculs • Rapport de calculs
Analyse des résultats	• Identification des défauts courants : sous-remplissage, replis, fissures • Tracés : énergie et efforts • Comparaison des projets avec l'outil vue multi-projets • Animation d'une ou plusieurs étapes du procédé • Personnalisation de l'espace de travail
Fonctionnalités avancées	• Capteurs prédéfinis ou post-procédé (fixes ou mobiles) • Marquage : suivi de la fibre neutre et de la surface cisailée • Identification des défauts d'aspiration par marquage sous peau • Identification des défauts par analyse inverse
Personnalisation de l'environnement	• Personnaliser les données des stores et la mise en données • Créer votre procédé ou étape de mise en données • Enregistrer des macros pour automatiser la mise en données



Analyse multi-fenêtres

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Aspects numériques	• Gestion du pas de temps • Techniques de remaillage et adaptation de maillage • Outils analytiques et lissés
Personnalisation de l'environnement	• Forgeage - Transition : forgeage dans une matrice à empreintes multiples - Contact matière-matière, piégeage de gaz et de lubrifiant • Routines utilisateur - Concept général - Sélection des variables prédéfinies
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Gamme de forgeage d'une vis à tête hexagonale Torx - Avec l'autorisation de Miguel Altuna Institute

Calcul outillage

Pour l’élaboration de vos gammes en frappe à froid, vous souhaitez pouvoir répondre aux problématiques liées aux outillages : Comment accroître la durée de vie des outillages ? Comment estimer les niveaux de contraintes et évaluer l’usure ? Comment dimensionner un assemblage pré-contraint par frettage ? Si vous voulez en savoir plus sur le calcul outillage pour la frappe à froid, alors cette formation est faite pour vous !

Dans l’optique de réduire le coût de revient des pièces et d’accélérer les cycles de production, l’intérêt pour le calcul outillage est grandissant dans le secteur de la frappe à froid. À l’issue de cette formation, vous saurez mettre en données, analyser et interpréter vos calculs dans les outillages. Plusieurs modes de calcul seront abordés (rigide, découplé, couplé) et les avantages de chaque méthode seront détaillés. Le deuxième jour, l’accent sera mis sur la mise en place de calcul avec

outils précontraints et sur la technique de “Virtual Interference Fit” propre aux simulations 3D. Les exercices proposés permettront de comprendre précisément les résultats de calcul (contrainte équivalente, contraintes principales, usure abrasive, temps de contact etc.). Vous disposerez ainsi d’un panel complet de recommandations pour une interprétation rapide et fiable des problématiques liées aux outillages.

NIVEAU

Intermédiaire - Utilisateurs souhaitant renforcer leurs connaissances en calcul outillage appliqué à la frappe à froid.

PRÉREQUIS

De bonnes bases dans l’utilisation de COLDFORM® sont requises. Avoir suivi la formation “Débuter avec COLDFORM®” ou équivalent.

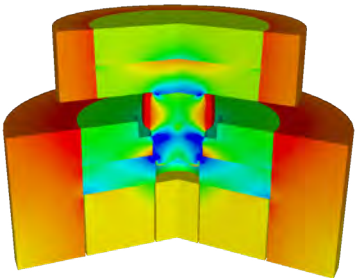
OBJECTIFS

- Importer des fichiers d’assemblage au format CAO (*.stl, *.step, etc.)
- Travailler avec des outils précontraints et évaluer les conditions de frettage
- Simuler les comportements mécaniques et thermiques des outillages (rupture, fatigue)
- Analyser et interpréter les résultats (usure, contraintes, etc.)

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2250 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Calculs outils rigides	• Pourquoi ce type de calcul ? • Recommandations pour mailler en surface les outils 2D/3D • Analyse des résultats de la simulation de forgeage d’outils rigides 2D/3D (usure abrasive, contrainte normale...)
Calculs découplés	• Recommandations pour mailler en volume les outils 2D/3D • Mise en données • Analyse des résultats complémentaires sur outillage 2D/3D (Von Mises, contraintes principales)
Calculs couplés	• Pourquoi ce type de calcul ? • Définition des contacts Maître-Maître et Maître-Esclave • Mise en données 2D/3D • Analyse des résultats (contraintes, température) • Différentes options de calculs couplés
Comparaisons calculs découplés et couplés	• Ecoulement de matière • Contrainte normale • Usure abrasive • Contrainte de Von Mises • Déformation outillage • Efforts de forgeage • Choix du type de calcul

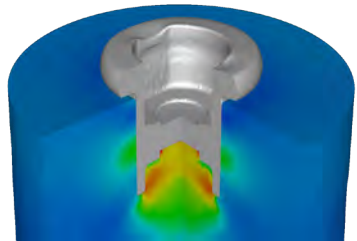


Contrainte tangentielle dans un assemblage d’outils précontraints



JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Outillage précontraint	• Définition du concept de précontrainte • Interpénétration d’outils déformables en 2D • Précontrainte virtuelle en 3D (VIF) • Mise en données • Visualisation et interprétation des résultats
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Frappe à froid d’une fixation en acier inox - Distribution de la contrainte équivalente



Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec COLDFORM®

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent connaissance des outils mis à votre disposition pour effectuer de manière automatique les étapes de mises en données et d'analyse de vos résultats.

Le temps que vous consacrez à créer vos projets de simulations et à analyser les résultats de vos calculs est généralement très conséquent. Les opérations que vous effectuez sont souvent redondantes et parfois très chronophages. Les scripts Python vont vous permettre de créer des projets, de lancer des calculs et d'analyser des résultats avec une automatisation maximale. Typiquement, vous pourrez créer votre procédé personnalisé, gérer vos objets, importer et générer des maillages, définir tous types de paramètres, générer automatiquement des variantes de calculs, afficher uniquement les résultats dont vous avez

besoin dans la configuration optimale, exporter vos résultats et bien d'autres choses encore. Cette nouvelle fonctionnalité offre de nombreux avantages : gain de temps, automatisation, sécurisation des projets, interconnexion avec vos autres outils numériques. Que vous souhaitiez automatiser tout ou partie de vos opérations, définir des données constantes ou de manière dynamique ou encore appeler une application tierce depuis COLDFORM®, tout est possible et imaginable. Cette formation est faite pour vous !

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

- Disposer d'une première expérience des logiciels TRANSVALOR. Vous devez connaître l'utilisation de l'interface NxT.
- Disposer d'une première expérience en codage avec le langage Python.

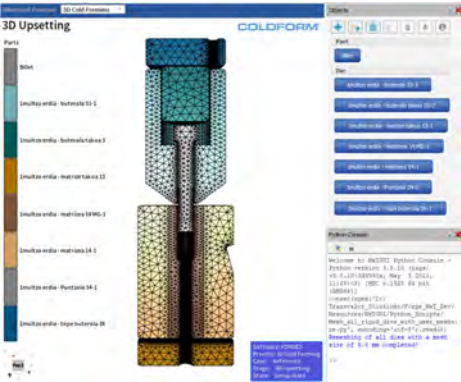
OBJECTIFS

- Découvrir ce que l'API Python peut vous apporter en automatisation
- Tirer profit des nouveautés de l'interface pour accélérer la mise en données et l'analyse des résultats

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

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Pourquoi cette API ?	- Contexte - Outils précédents mis à disposition - Pré requis - Limitations actuelles - Perspectives
Structure des scripts	- Fonctionnement de la console Python - Vocabulaire (notion de classes, fonctions et arguments) - Liens entre les différents objets, simulations, attributs, propriétés
Scripts de mise en données	- Comprendre les scripts existants - Travailler sur un script de mise en données complète d'étape - Coder son propre script de mise en données
Scripts d'analyse	- Comprendre les scripts existants - Comment les adapter à vos besoins ? - Coder son propre script d'analyse des résultats
Documentation	- Explication de la documentation mise à disposition pour coder vos propres scripts de mise en données et d'analyse - Python Help



JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Mise en pratique sur automatisation de la mise en données	- Définition de la problématique et des étapes à automatiser - Réalisation du script d'automatisation
Mise en pratique sur analyse des résultats	- Description des étapes d'analyse - Réalisation des scripts d'automatisation
Perspectives	- Quelles possibilités pour aller plus loin et automatiser complètement la mise en données et l'analyse ? - Paramètres variables, interfaces personnalisées, exécution en lignes de commande
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation



Optimisation automatique

Vous souhaitez optimiser votre procédé ? Découvrez les solutions permettant d'identifier un lopin idéal pour un remplissage complet et sans défaut ou bien un design d'outillage minimisant les contraintes. Fini les plans d'expérience longs et fastidieux. Choisissez l'optimisation automatique !

L'optimisation automatique COLDFORM® est un outil extrêmement efficace. Grâce à son algorithme génétique, vous pouvez varier automatiquement toute une gamme de paramètres de processus (dimensions des lopins, formes des outils, positionnement des lingots, etc.). Ainsi, vous pourrez identifier les meilleures conditions pour former votre pièce de manière optimale. De plus, vous étudierez les techniques d'identification des paramètres en utilisant l'analyse inverse ainsi que les couplages avec les environnements CAO pour la conception des bloqueurs et des outils.

NIVEAU

Avancé

PRÉREQUIS

Une bonne maîtrise de l'utilisation de COLDFORM® est nécessaire. Une connaissance parfaite du processus est essentielle pour déterminer ce que vous souhaitez optimiser et comment. Vous devez comprendre les concepts de l'enchaînement et des transitions.

OBJECTIFS

- Compréhension des concepts et termes de l'optimisation : algorithme génétique (individus et générations), minimisable, contrainte et action paramétrée
- Optimisation des processus industriels
- Réduction du volume des lopins et des défauts des pièces finies
- Identification des paramètres par rétro-ingénierie
- Couplage de l'optimisation avec les logiciels de CAO (PTC Creo Parametric, SolidWorks et Catia)

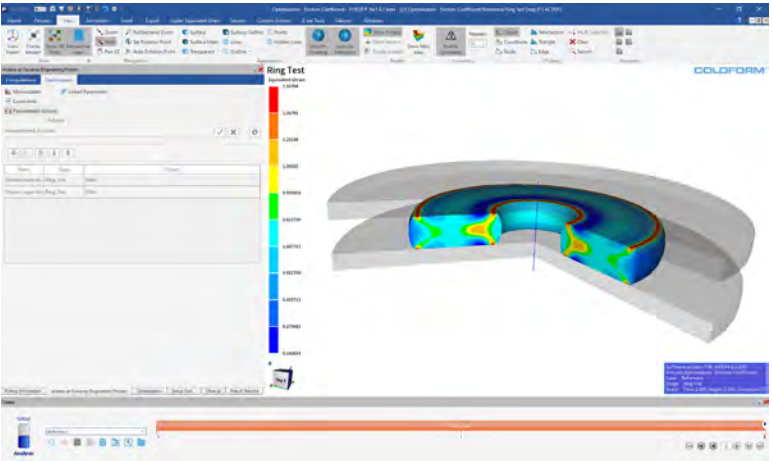
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

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

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Rappels sur la chaîne	• Concept de chaîne • Transitions • Chaînage 2D & 3D
Concepts généraux	• Concept d'optimisation automatique • Notions d'individus et de générations • Définition d'un minimisable • Définition d'une contrainte • Définition des actions configurées
Optimisation du volume de bille	• Configuration • Analyse des résultats d'optimisation
Optimisation d'une charge de forgeage	• Configuration • Lancement du calcul • Analyse des résultats d'optimisation
Détermination d'un coefficient de frottement	• Définition de la simulation • Configuration • Interprétation des résultats
Détermination de la rhéologie par analyse inverse	• Définition de la simulation • Configuration • Interprétation des résultats

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Couplage de l'optimisation avec la CAO	• Concept de couplage • Exemple d'utilisation avec PTC Creo Parametric • Exemple d'utilisation avec SolidWorks
Innovation	• Optimisation avec des valeurs discrètes • Optimisation avec la méthode Design Of Experiment (DOE)
Conclusions	• Questions diverses et évaluation de la formation



Débuter avec SIMHEAT®

Découvrez l'étendue des possibilités du tout dernier logiciel de la suite Transvalor, dédié au traitement thermique : SIMHEAT®. À l'issue de cette formation, soyez à même d'exploiter tout le potentiel du produit !

Cette formation constitue votre première approche du logiciel SIMHEAT®.

La première journée vous permettra d'appréhender toutes les étapes de la mise en données, la création des fichiers matériaux et des diagrammes TTT, la procédure de lancement des calculs et l'analyse des principaux résultats. La deuxième journée sera consacrée à l'analyse

plus poussée d'un panel complet de résultats pour une meilleure interprétation des phénomènes physiques.

Des fonctionnalités clés seront abordées telles que les traitements des aluminiums, les traitements thermiques par induction ainsi que les traitements de surface. La personnalisation de votre environnement de travail sera enfin abordée.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Découvrir l'interface de mise en données et d'analyse des résultats
- Créer son propre diagramme TTT à l'aide de SIMHEAT®
- Mettre en données une simulation de traitement thermique d'une pièce forgée ou formée à froid ou issue d'un procédé de fonderie
- Lancer un calcul et analyser les résultats de simulation
- Définir les conditions procédés en vue d'obtenir les meilleures propriétés mécaniques
- Pouvoir prédire les changements de microstructure durant le chauffage ou le refroidissement
- Observer l'influence de la diffusion de carbone sur les variations de dureté en surface
- Déterminer les conditions de traitement idéales pour réduire les temps de cycle

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	3 jours	4500 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

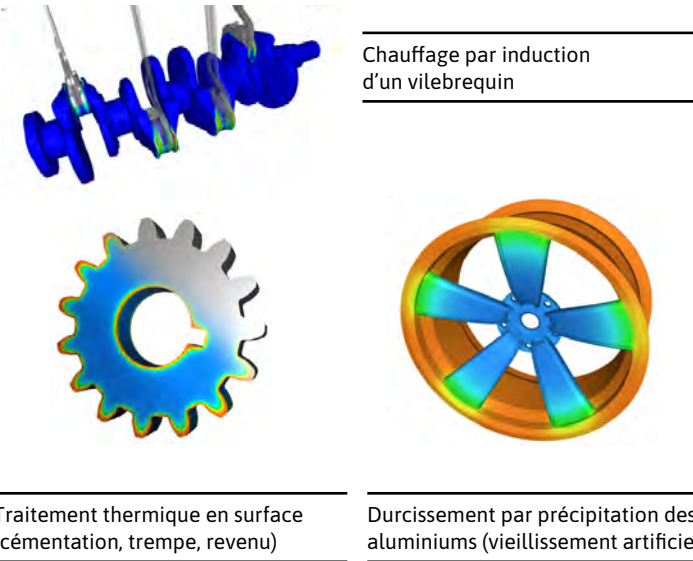
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Mise en données	• Présentation de l'environnement • Concepts de store, procédé, cas, étape • Import des géométries • Maillages surfaciques et volumiques • Définition de la cinématique (si nécessaire dans le procédé) • Rhéologie et échanges thermiques • Base de données des matériaux • Application à un cas pratique • Présentation de l'environnement de travail • Lancement du calcul
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Gestionnaire de lots et simulations en chaîne
Généralités	• Diagramme Fe-Fe3C • Rappel des diagrammes TTT et TRC
Modélisation de la trempe	• Approximation du diagramme TRC à partir du diagramme TTT • Exercice : générer les diagrammes TTT et TRC avec FORGE® • Modèle couplé multi-physique • Exercice : modélisation de la trempe dans différents bains (huiles Houghton, solutions polymères) • Exercice : trempe par sprays
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs • Tracés de courbes, animations, export VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et export des résultats

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Austénitisation	• Génération du matériau composé de perlite et de ferrite • Définition du cycle de chauffe • Analyse des résultats : transformation de phase, taux d'austénite, optimisation du cycle de chauffe
Cémentation	• Génération du maillage anisotrope • Définition du taux de carbone • Diagramme TTT en fonction du taux de carbone • Analyse des résultats : taux de carbone, transformation de phase, dureté
Revenu	• Modèle utilisé pour déterminer la dureté • Exercice : modélisation du revenu après une trempe • Analyse des résultats : contraintes résiduelles, dureté, etc.
Optimisation	• Principe de base de l'optimisation • Détermination du coefficient d'échange grâce à l'analyse inverse
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, échanges thermiques...)

JOUR 3 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Modélisation	• Équations de Maxwell • Définition du cycle de chauffage • Le couplage des aspects thermiques et électromagnétiques • Propriétés : résistance électrique, perméabilité magnétique, épaisseur de peau, etc • Couplage avec la métallurgie
Chauffage par induction (Cas pratique)	COMPUTATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE • Définition du courant d'entrée et de sortie • Définition du maillage pour l'environnement 'Room mesh' • Création du maillage global • Maillage adapté à l'épaisseur de la peau • Vérification de la qualité du maillage global COMPUTATION THERMIQUE • Définition du lopin • Paramètres de la simulation : stockage, temps de chauffage, couplage avec le calcul électromagnétique DÉMARRAGE DU CALCUL • Calcul en chaîne en réglant l'onglet 'In Loop' • Simulation en chaîne d'induction et de formage ANALYSE DES RÉSULTATS • Évolution de la température, des champs magnétiques, du potentiel magnétique, du courant induit • Affichage d'un champ dans un isovolume
Symétrie	• Comment modéliser la symétrie • Conditions aux limites de l'équation de Maxwell
Induction avec mouvement de la pièce ou de l'inducteur	• Mouvement continu ou pas à pas • Application : un certain nombre de lingots se déplaçant à l'intérieur de l'inducteur
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation





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

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Généralités	• Diagramme Fe-Fe3C • Revue des diagrammes TTT et TRC
Modélisation du trempage	• Approximation du diagramme TRC à l'aide du diagramme TTT • Exercice : génération des diagrammes TTT et TRC avec SIMHEAT® • Modèle multi-physique couplé • Exercice : modélisation du trempage dans différents bains (huiles Houghton, solutions polymères) • Exercice : trempage par pulvérisation
Analyse des résultats	• Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs • Graphiques, animations, exports VTFx • Analyse multi-fenêtres • Gestion des animations et exportation des résultats

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

Austénitisation	• Génération d'un matériau composé de perlite et de ferrite • Définition du cycle de chauffage • Analyse du rapport : transformation de phase, teneur en austénite, optimisation du cycle de chauffage
Carburation	• Génération de maillage anisotrope • Définition de la teneur en carbone • Diagramme TTT en fonction de la teneur en carbone • Analyse des résultats : teneur en carbone, transformation de phase, dureté
Ressuage	• Modèle utilisé pour déterminer la dureté • Exercice : modélisation du revenu après trempage • Analyse des résultats : contraintes résiduelles, dureté, etc.
Optimisation	• Principe de base de l'optimisation • Détermination du coefficient d'échange grâce à l'analyse inverse
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles spécifiques et de jeux de données spécifiques (matériaux, échanges thermiques, etc.)
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Utiliser l'API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec SIMHEAT®

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent connaissance des outils mis à votre disposition pour effectuer de manière automatique les étapes de mises en données et d'analyse de vos résultats.

Le temps que vous consacrez à créer vos projets de simulations et à analyser les résultats de vos calculs est généralement très conséquent. Les opérations que vous effectuez sont souvent redondantes et parfois très chronophages.

Les scripts Python vont vous permettre de créer des projets, de lancer des calculs et d'analyser des résultats avec une automatisation maximale. Typiquement, vous pourrez créer votre procédé personnalisé, gérer vos objets, importer et générer des maillages, définir tous types de paramètres, générer automatiquement des variantes de calculs, afficher uniquement les résultats dont vous avez besoin dans la configuration optimale, exporter vos résultats et bien d'autres choses encore. Cette nouvelle fonctionnalité offre de nombreux avantages: gain de temps, automatisation, sécurisation des projets, interconnexion avec vos autres outils numériques.

Que vous souhaitiez automatiser tout ou partie de vos opérations, définir des données constantes ou de manière dynamique ou encore appeler une application tierce depuis SIMHEAT®, tout est possible et imaginable. Cette formation est faite pour vous !

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

- Disposer d'une première expérience des logiciels TRANSVALOR. Vous devez connaître l'utilisation de l'interface NxT.
- Disposer d'une première expérience en codage avec le langage Python.

OBJECTIFS

- Découvrir ce que l'API Python peut vous apporter en automatisation
- Tirer profit des nouveautés de l'interface pour accélérer la mise en données et l'analyse des résultats

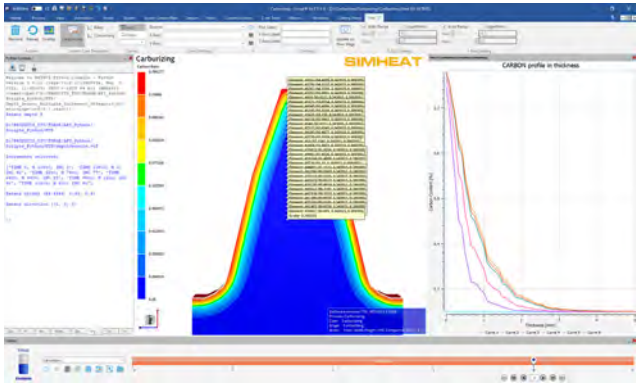
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Pourquoi cette API ?	- Contexte - Outils précédents mis à disposition - Pré requis - Limitations actuelles - Perspectives
Structure des scripts	- Fonctionnement de la console Python - Vocabulaire (notion de classes, fonctions et arguments) - Liens entre les différents objets, simulations, attributs, propriétés
Scripts de mise en données	- Comprendre les scripts existants - Travailler sur un script de mise en données complète d'étape - Coder son propre script de mise en données
Scripts d'analyse	- Comprendre les scripts existants - Comment les adapter à vos besoins ? - Coder son propre script d'analyse des résultats
Documentation	- Explication de la documentation mise à disposition pour coder vos propres scripts de mise en données et d'analyse - Python Help

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Mise en pratique sur automatisation de la mise en données	- Définition de la problématique et des étapes à automatiser - Réalisation du script d'automatisation
Mise en pratique sur analyse des résultats	- Description des étapes d'analyse - Réalisation des scripts d'automatisation
Perspectives	- Quelles possibilités pour aller plus loin et automatiser complètement la mise en données et l'analyse ? - Paramètres variables, interfaces personnalisées, exécution en lignes de commande
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation





Optimisation automatique

Vous souhaitez optimiser votre procédé ? Découvrez les solutions permettant d'identifier un lopin idéal pour un remplissage complet et sans défaut ou bien un design d'outillage minimisant les contraintes. Fini les plans d'expérience longs et fastidieux. Choisissez l'optimisation automatique !

L'optimisation automatique de SIMHEAT® est un outil extrêmement efficace. Grâce à son algorithme génétique, vous pouvez faire varier automatiquement toute une gamme de paramètres de processus (dimensions de la bille, formes des outils, positionnement de la bille, etc.). Ainsi, vous

pourrez identifier les meilleures conditions pour traiter votre pièce de manière optimale. En outre, vous verrez des techniques d'analyse inverse qui vous permettront de rapprocher votre simulation à la réalité.

NIVEAU

Avancé

PRÉREQUIS

Une bonne maîtrise de l'utilisation de SIMHEAT® est nécessaire. Une connaissance parfaite du processus est essentielle pour déterminer ce que vous souhaitez optimiser et comment le faire.

Il est également important de comprendre les concepts de chaînage et de transitions.

OBJECTIFS

- Compréhension des concepts et termes de l'optimisation : algorithme génétique (individus et générations), minimisable, contrainte et action paramétrée
- Optimisation des processus industriels
- Identification des paramètres par analyse inverse

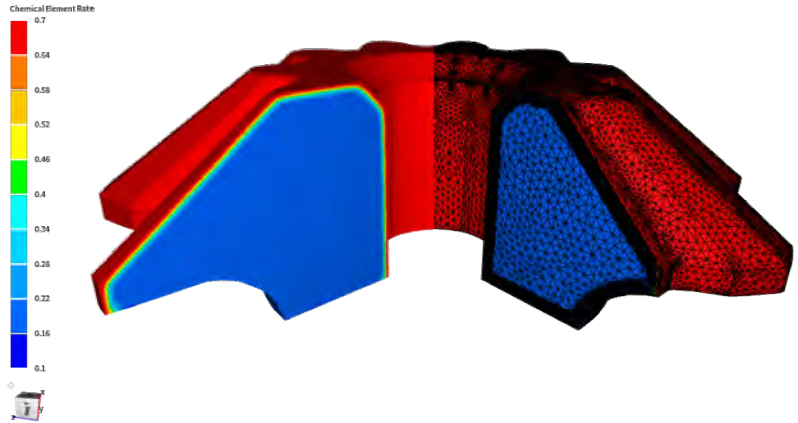
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Concepts généraux	• Concept d'optimisation automatique • Notions d'individus et de générations • Définition d'un minimisable • Définition d'une contrainte • Définition des actions configurées
Détermination de la rhéologie par analyse inverse	• Définition de la simulation • Configuration • Interprétation des résultats

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Détermination d'un coefficient de transfert de chaleur	• Définition du cas • Configuration • Interprétation des résultats
Innovation	• Optimisation avec des valeurs discrètes • Optimisation avec la méthode Design Of Experiment (DOE)
Conclusions	• Questions et évaluation de la formation



Débuter avec THERCAST®
Coulée de lingots

Pour tous les secteurs de la coulée en lingotière, découvrez l'étendue des possibilités offertes par THERCAST®.

Cette formation constitue votre première approche du logiciel THERCAST®. La première journée vous permettra d'appréhender toutes les étapes de la mise en données, la procédure de lancement des calculs et l'analyse des principaux résultats. La deuxième journée sera consacrée à une analyse plus poussée de nouvelles notions telles que les

critères de rupture (hot tearing) et l'impact des échanges thermiques (influence des lames d'air). Plusieurs fonctionnalités clés seront également abordées telles que le suivi de points, la prise en compte de diagrammes TTT, la prédiction de ségrégation, la gestion du décochage et, pour finir, la personnalisation de l'environnement de travail.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Mettre en données une simulation de coulée en lingotière
- Lancer un calcul et/ou une chaîne de calcul
- Analyser les résultats de simulation
- Étudier l'ensemble du procédé (remplissage depuis la mère de coulée, refroidissement et démoulage)
- Prendre en considération les poudres exothermiques et les réfractaires
- Identifier et interpréter les défauts de coulée (retassure, porosité, criques, etc.)
- Étudier les variations des grandeurs physiques (température, pression, etc.) en tout point de la pièce et des moules
- Prédire des états de contraintes et de déformation des moules
- Personnaliser son environnement de travail

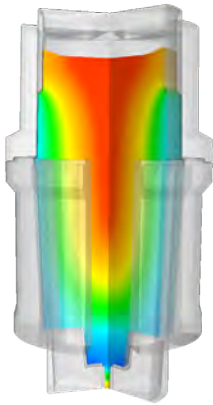
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Environnement graphique	• Présentation de l'environnement de travail • Concept de projets avec gestion par cas et étapes
Outil de gestion des fichiers matériaux	• Création d'un matériau à partir de sa composition nominale • Gestion du système d'unités • Visualisation des propriétés physiques
Représentation de la structure de grains	• Outil de représentation en figure de pôles • Application pour un ou plusieurs grains • Visualisation de l'orientation privilégiée des grains
Modèles de ségrégation	• Génération de données pour les calculs avec ségrégation • Prise en compte de la concentration des éléments, des ségrégations à l'échelle micro et macro • Introduction aux modèles de micro-ségrégation
Tutoriel Coulée de lingot	• Import des géométries • Maillages surfaciques et volumiques • Définition des domaines • Gestion des paramètres de contrôle de la simulation • Types de calcul • Revue des modèles d'échange thermique et de frottement entre domaines • Revue des critères de prédiction de défauts
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Gestionnaire de calculs et chaînage de simulations • Procédure de reprise de calculs
Options avancées d'analyse des résultats	• Affichage des résultats scalaires (température, fraction liquide, front de matière, déformation...) • Options d'affichage : iso-volumes, plans de coupe, tracés de courbes, échelles, représentation lissée ou continue... • Identification des zones sensibles (retassures, porosités...) • Analyses combinées : options multi-cas, multi-fenêtrages • Animations, fonction export VTFx
Procédé industriel	• Mise en données et lancement de calcul

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats du procédé industriel	• Interprétation des résultats • Influence des échanges et/ou de la forme du moule sur les résultats • Optimisation des données du procédé en vue de minimiser les défauts • Gestion du démoulage
Fonctionnalités complémentaires	• Capteurs prédéfinis et post-procédé • Critères de rupture à chaud • Remaillage • Diagramme TTT et TRC
Personnalisation de l'environnement de travail	• Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, échanges thermiques, frottements...)
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Distribution de la température en cours de solidification



Structure de grains



Suivi de particules lors du remplissage d'un lingot

Débuter avec THERCAST®

Coulée continue

Avec THERCAST®, simulez l'évolution du métal dans une installation de coulée depuis la lingotière jusqu'en sortie de refroidissement secondaire !

Dispensée sur trois jours, cette formation constitue votre première approche du logiciel THERCAST® pour les applications de coulée continue.

La première journée vous permettra d'appréhender toutes les phases de la mise en données avec une attention particulière donnée à l'étape de construction de la machine de coulée. La deuxième

journée mettra l'accent sur les différents types de calculs ainsi que sur l'analyse des principaux résultats.

Pour finir, plusieurs fonctionnalités clés seront abordées telles que l'identification de défauts internes, la prédiction de ségrégation, la prise en compte de diagrammes TTT, le suivi de points et la personnalisation de l'environnement de travail.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

OBJECTIFS

- Mettre en données un cas de coulée continue
- Lancer un calcul et/ou une chaîne de calcul
- Analyser les résultats de simulation
- Utiliser l'interface de définition de la machine de coulée continue
- Étudier l'ensemble du procédé (refroidissement primaire et secondaire)
- Identifier et interpréter des défauts de coulée (gonflement, criques, etc.)
- Étudier les variations des grandeurs physiques (température, pression, etc.) en tout point du produit coulé (brame, bloom)
- Personnaliser son environnement de travail

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	3 jours	4200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

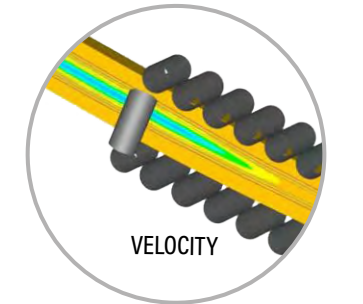
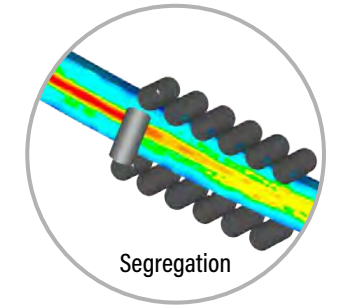
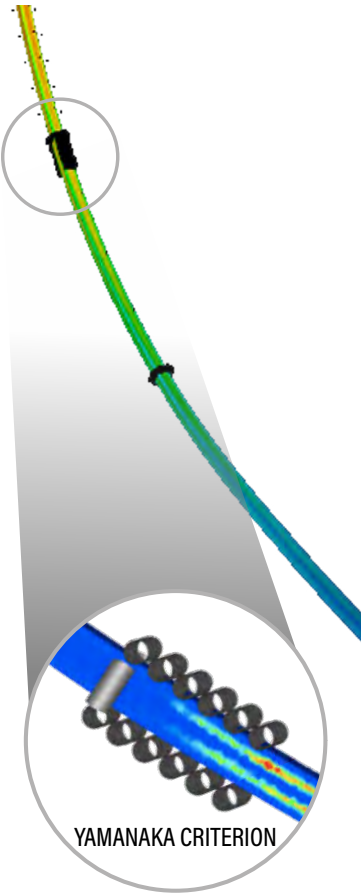
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Environnement graphique	• Présentation de l'environnement de travail • Concept de projets avec gestion par cas et étapes • Description complète du backstage
Outil de gestion des fichiers matériaux	• Création d'un matériau à partir de sa composition nominale • Gestion du système d'unités • Visualisation des propriétés physiques
Modèles de ségrégations	• Génération de données pour les calculs avec ségrégation • Prise en compte de la concentration des éléments, des ségrégations à l'échelle micro et macro • Introduction aux modèles de micro-ségrégation
Cas tutoriel coulée continue	• Construction de la machine de coulée continue • Maillages surfaciques et volumiques • Gestion des paramètres de contrôle de la simulation • Revue des modèles d'échange thermique et de frottement entre domaines • Revue des critères de prédiction de défauts

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Lancement des calculs	• Lancement rapide
Analyse des résultats	• Affichage des résultats (température, fraction liquide, front de matière...) • Iso-volumes, plans de coupe, tracés de courbes, échelles, représentation lissée ou continue... • Identification des zones sensibles (retassures, porosités...) • Exploitation des résultats : animations, export VTfX
Cas industriel	• Mise en données et lancement de calcul

JOUR 3 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats du cas industriel	• Influence des échanges et/ou de la forme de la lingotière • Optimisation des données process en vue de minimiser les défauts
Fonctionnalités complémentaires	• Capteurs prédéfinis ou post-procédé • Critères de rupture à chaud
Notions avancées	• Remaillage, diagrammes TTT et TRC • Personnalisation d'environnement : matériaux, échange thermique, frottements...
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Débuter avec THERCAST®

Procédés de fonderie

Quelles que soient les technologies que vous utilisez, THERCAST® est une aide précieuse pour concevoir au mieux vos pièces de fonderie.

Moulage en sable, coulée en coquille, coulée basse pression, coulée sous pression et autres applications, THERCAST® permet de simuler de façon prédictive vos procédés de fonderie. Durant la première journée de cette formation, vous apprendrez à configurer et lancer un projet

selon la technique de fonderie utilisée. L'analyse des résultats sera abordée pour étudier les défauts. Lors de la deuxième journée, l'accent sera mis sur certaines fonctionnalités avancées comme l'auto-rayonnement et le cyclage thermique.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

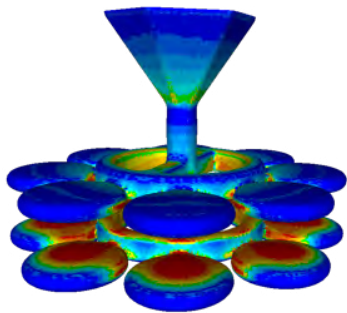
OBJECTIFS

- Mettre en données une simulation de fonderie
- Lancer un calcul et/ou une chaîne de calcul
- Analyser les résultats de simulation
- Étudier l'ensemble du procédé (remplissage, refroidissement)
- Étudier les variations des grandeurs physiques (température, fraction liquide, etc.)
- Identifier et interpréter les défauts de la pièce (retassure, porosité, etc.)
- Personnaliser son environnement de travail

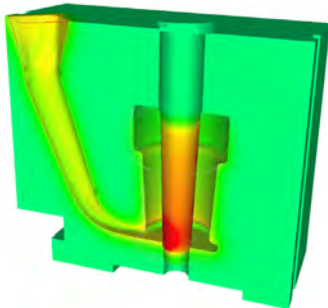
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	3 jours	4200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation • Rappels sur la méthode des éléments finis
Environnement graphique	• Présentation de l'environnement de travail • Concept de projets avec gestion par cas et étapes • Description complète du backstage
Outil de gestion des fichiers matériaux	• Création d'un matériau à partir de sa composition nominale • Gestion du système d'unités • Visualisation des propriétés physiques
Modèles de ségrégations	• Génération de données pour les calculs avec ségrégation • Prise en compte de la concentration des éléments, des ségrégations à l'échelle micro et macro • Introduction aux modèles de micro-ségrégation
Représentation de la structure de grains	• Outil de représentation en figure de pôles • Visualisation de l'orientation privilégiée des grains
Tutoriel Coulée fonderie en moule rigide ou virtuel	• Configuration des unités du projet • Définition des objets (métal, broche, moule) • Maillage : qualité, génération • Définition des échanges entre le moule et le sol • Définition de la cinématique de la broche • Définition du type de calcul : hydraulique • Définition des critères calculés • Définition du remplissage initial • Définition des propriétés du remplissage • Définition des paramètres de la simulation
Lancement des calculs	• Lancement rapide • Procédure de reprise des calculs



Fonderie de précision à la cire perdue



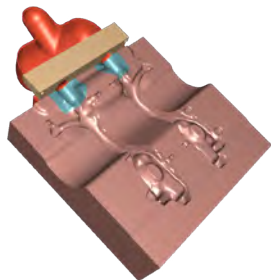
Coulée en coquille gravité

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Options avancées d'analyse des résultats	• Affichage des résultats scalaires (température, fraction liquide...) • Options d'affichage : iso-volumes, plans de coupe, tracés de courbes • Identification des zones sensibles (retassures, porosités...) • Analyses combinées : options multi-cas, multi-fenêtrages • Exploitation des résultats : animations, export VTFx
Cas industriel	• Mise en données, lancement du calcul et analyse des résultats

JOUR 3 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Fonctionnalités	• Capteurs prédéfinis et post-procédé • Cyclage thermique avec application à la coulée sous pression • Mouvements complexes des objets avec application à la coulée sous pression et à la coulée basculée • Auto-rayonnement entre différents domaines
Application : Moulage à la cire perdue	• Création de la coque solide (ou carapace) avec génération d'une sur-épaisseur à partir de la surface initiale • Définition d'une coque surfacique et/ou volumique
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Coulée basculée

Nouvelles fonctionnalités de THERCAST® NxT 3.0

Vous êtes déjà familier avec le nouvel environnement THERCAST® NxT et vous souhaitez accroître votre maîtrise du logiciel ? Découvrez les toutes dernières nouveautés de la version NxT 3.0 et adoptez dès à présent les bonnes pratiques pour une exploitation idéale du logiciel !

Cette formation vous apprendra à utiliser pleinement toutes les fonctionnalités de la version NxT 3.0. Vous découvrirez tout d'abord les nouveautés de l'interface graphique. Vous vous exercerez ensuite à l'aide de différents tutoriels correspondant à

votre secteur d'activité. THERCAST® NxT 3.0 offre une meilleure expérience utilisateur avec une personnalisation de l'interface, une navigation plus simple, ainsi que de nouveaux raccourcis.

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel THERCAST®.

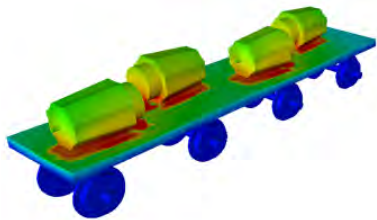
OBJECTIFS

- Maîtriser toutes les nouvelles fonctionnalités de la version THERCAST®
- Tirer profit de ces fonctionnalités en fonction de votre secteur d'activité
- Tirer profit de la simulation du brassage électromagnétique
- Améliorer la qualité des pièces coulées grâce à des résultats toujours plus prédictifs

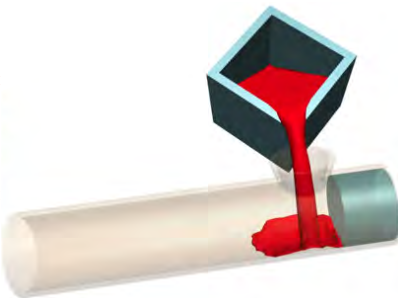
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

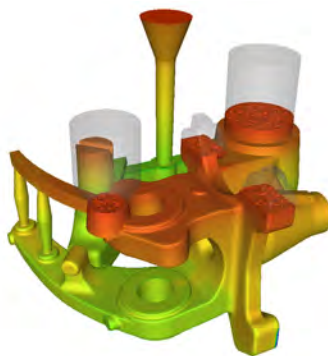
Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Nouvelles fonctionnalités de l'interface	• Améliorations du maillage • Légendes personnalisées • Résultats par catégorie • Affichage personnalisable • Modèles simplifiés • Graphes pour chaque objet
Nouvelles fonctionnalités	• Options numériques avancées • Calcul de bulles • Tension de surface - Viscosité - Effet Marangoni • Modèle de perméabilité de Darcy • Option pour vider le remplissage initial • Remplissage multi-matériaux • Types d'enrichissement pour la macro-ségrégation
API Python	• Introduction à l'API Python pour mettre en données et analyser automatiquement vos calculs • Enregistreur Python • Interaction utilisateur • Affichage de sortie en temps réel
Mousse perdue	• Définir le matériel de la cavité • Remplacement de la mousse par le métal • Visualisation des résultats du métal et la mousse
Brassage Electromagnétique	COMPUTATION ÉLECTROMAGNÉTIQUE • Définition du courant d'entrée et de sortie • Définition du maillage pour l'environnement • Définition du maillage global • Maillage adapté à l'épaisseur de peau • Vérification de la qualité du maillage global CALCUL THERMIQUE • Définition du lopin • Paramètres de la simulation : stockage, temps de chauffage, couplage avec calcul électromagnétique LANCEMENT DU CALCUL • Calcul chaîné avec l'onglet 'en boucle' • Induction chaînée et simulation de la coulée ANALYSE DES RÉSULTATS • Évolution de la température, des champs magnétiques, du potentiel magnétique, du courant induit
Optimisation	• Concepts : individus, générations, minimisables, contraintes, actions paramétrées • Cas d'étude
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Prise en compte de l'auto-rayonnement



Remplissage par godet de coulée



Cartographie de la température pendant le remplissage



Utiliser l’API Python pour automatiser les mises en données et analyse avec THERCAST®

Vous souhaitez accroître votre productivité ? Ayez dès à présent connaissance des outils mis à votre disposition pour effectuer de manière automatique les étapes de mises en données et d’analyse de vos résultats.

Le temps que vous consacrez à créer vos projets de simulations et à analyser les résultats de vos calculs est généralement très conséquent. Les opérations que vous effectuez sont souvent redondantes et parfois très chronophages. Les scripts Python vont vous permettre de créer des projets, de lancer des calculs et d’analyser des résultats avec une automatisation maximale. Typiquement, vous pourrez créer votre procédé personnalisé, gérer vos objets, importer et générer des maillages, définir tous types de paramètres, générer automatiquement des variantes de calculs, afficher uniquement les résultats dont vous avez besoin dans la configuration optimale, exporter vos résultats et bien d’autres choses encore. Cette nouvelle fonctionnalité offre de nombreux avantages: gain de temps, automatisation, sécurisation des projets, interconnexion avec vos autres outils numériques. Que vous souhaitiez automatiser tout ou partie de vos opérations, définir des données constantes ou de manière dynamique ou encore appeler une application tierce depuis THERCAST®, tout est possible et imaginable. Cette formation est faite pour vous !

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

- Disposer d’une première expérience des logiciels TRANSVALOR. Vous devez connaître l’utilisation de l’interface NxT.
- Disposer d’une première expérience en codage avec le langage PYTHON

OBJECTIFS

- Découvrir ce que l’API Python peut vous apporter en automatisation
- Tirer profit des nouveautés de l’interface pour accélérer la mise en données et l’analyse des résultats

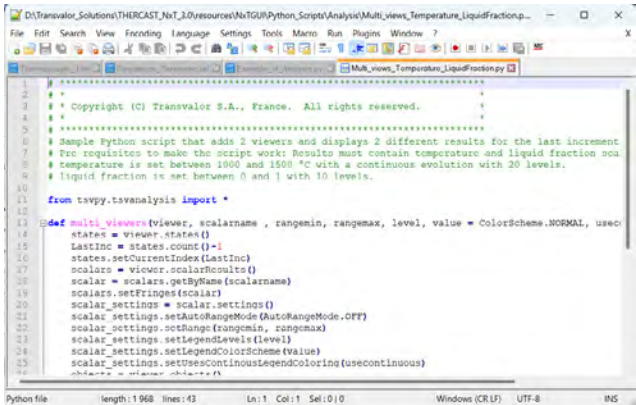
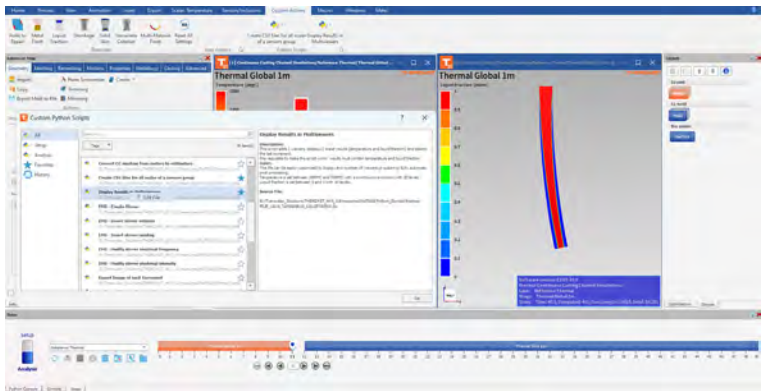
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2800 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Pourquoi cette API ?	- Contexte - Outils précédents mis à disposition - Pré requis - Limitations actuelles - Perspectives
Structure des scripts	- Fonctionnement de la console Python - Vocabulaire (notion de classes, fonctions et arguments) - Liens entre les différents objets, simulations, attributs, propriétés
Scripts de mise en données	- Comprendre les scripts existants - Travailler sur un script de mise en données complète d’étape - Coder son propre script de mise en données
Scripts d’analyse	- Comprendre les scripts existants - Comment les adapter à vos besoins ? - Coder son propre script d’analyse des résultats
Documentation	- Explication de la documentation mise à disposition pour coder vos propres scripts de mise en données et d’analyse - Python Help

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Mise en pratique sur automatisation de la mise en données	- Définition de la problématique et des étapes à automatiser - Réalisation du script d’automatisation
Mise en pratique sur analyse des résultats	- Description des étapes d’analyse - Réalisation des scripts d’automatisation
Perspectives	- Quelles possibilités pour aller plus loin et automatiser complètement la mise en données et l’analyse ? - Paramètres variables, interfaces personnalisées, exécution en lignes de commande
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation



Maîtriser le logiciel

À l'issue de cette formation, vous aurez une compréhension plus approfondie de THERCAST®, et vous serez également capable de construire aisément des modèles avancés qui fournissent des résultats significatifs.

Cette formation s'adresse à ceux qui souhaitent utiliser THERCAST® à son plein potentiel. Nous prenons le temps d'expliquer en détail le fonctionnement de THERCAST®, non seulement la théorie fondamentale, mais aussi la démarche de construction de modèles avancés et comment interpréter les résultats.

NIVEAU

Avancé

PRÉREQUIS

Disposer d'une première expérience du logiciel THERCAST®.

OBJECTIFS

- Aperçu des principales équations et algorithmes de la multi-physique
- Réalisation de votre configuration de données conformément au flux de travail conseillé
- Analyser et comparer des cas d'étude avec différentes configurations
- Comprendre et analyser les résultats

AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

- Nouvelles fonctionnalités de THERCAST® NxT 3.0

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

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Multi-physique (Théorie)	• Thermique • Thermo-mécanique • Macroségrégation • Conditions aux limites • Équations constitutives pour le liquide, le solide et la solidification • Modèle turbulent
Outil de données sur les matériaux	• Lecture des données • Données minimales requises • Macroségrégation - Microstructure et microségrégation - Écoulement hétérogène du liquide • Importation de données à partir d'un fichier JMatPro
Cas d'étude de macro-ségrégation	• Présentation de la simulation • Analyse des résultats - Influence de l'enrichissement - Visualisation des scalaires - Multi-fenêtres synchronisées

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Maillage	• Réparation de maillage • Technique de rupture des éléments allongés • Maillage des vides • Adaptation de maillage - Algorithme - Exemples visuels - Astuces et conseils
Options avancées de configuration des données	• Entrée • Filtre • Tension de surface • Moule poreux • Simulations en chaîne
Modèles de calcul avancés	• Rayonnement • Méthode CAFE
Options avancées d'analyse des résultats	• Capteurs, inclusions, échantillons et bulles • Stockage et pas de temps • Animation multi-fenêtres synchronisée • Meilleure lisibilité • Actions personnalisées
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Optimisation automatique

Vous souhaitez optimiser votre procédé ? Découvrez les solutions permettant d'identifier un lopin idéal pour un remplissage complet et sans défaut ou bien un design d'outillage minimisant les contraintes. Fini les plans d'expérience longs et fastidieux. Choisissez l'optimisation automatique !

Cette formation s'adresse à ceux qui souhaitent utiliser THERCAST® dans toute sa puissance. Nous prenons le temps d'expliquer en détail le fonctionnement de THERCAST®, non seulement la théorie fondamentale, mais aussi le raisonnement pour construire des modèles avancés et comment interpréter les résultats.

NIVEAU

Avancé

PRÉREQUIS

Une première expérience avec le logiciel THERCAST® est requise.

OBJECTIFS

- Aperçu des principales équations et algorithmes multi-physiques
- Effectuer la configuration de vos données selon le flux de travail recommandé
- Analyser et comparer des études de cas avec différentes configurations
- Comprendre et analyser les résultats

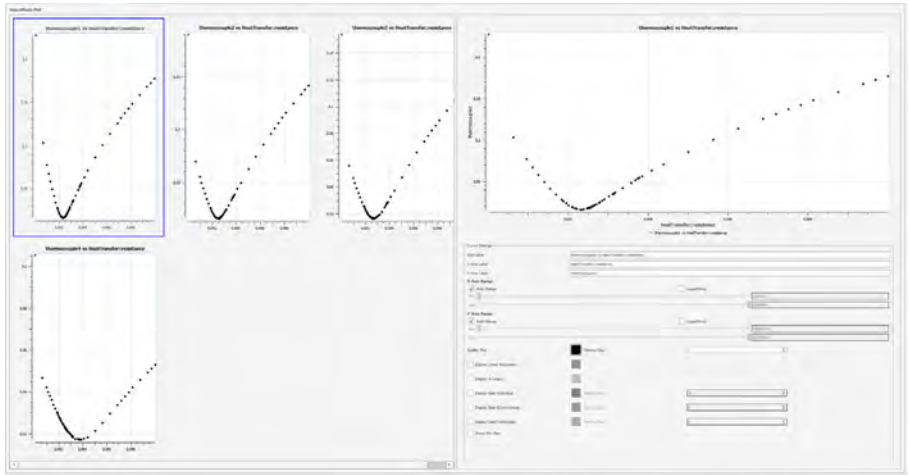
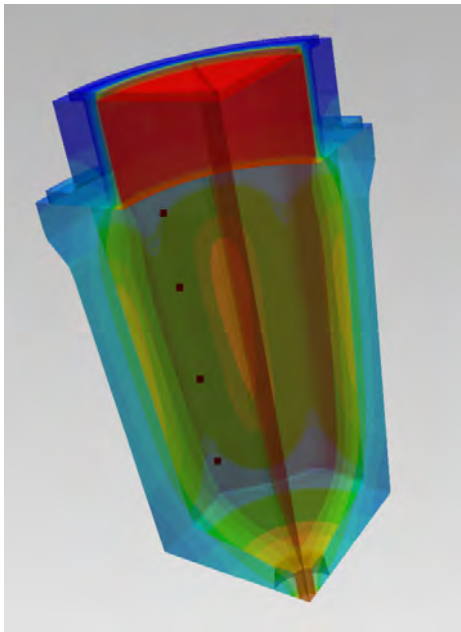
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1.5 jours	2400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Concepts généraux	• Concept d'optimisation automatique • Notions d'individus et de générations • Définition d'un minimisable • Définition d'une contrainte • Définition des actions configurées
Identification de la perméabilité d'un filtre	• Définition de la configuration • Définition du minimisable, de la contrainte et de l'action paramétrée • Définition du nombre de générations et d'individus • Lancement du calcul en mode parallèle • Analyse d'un individu • Classification des meilleurs individus • Création d'un nouveau cas à partir d'un individu optimal

JOUR 2 > 08h30 - 12h00

Identification du coefficient de transfert de chaleur	• Définition de la configuration • Définition du minimisable, de la contrainte et de l'action paramétrée • Définition du nombre de générations et d'individus • Lancement du calcul en mode parallèle • Analyse de la courbe de la fonction coût • Observation de l'influence des paramètres
Conclusions	• Questions et évaluation de la formation



Débuter avec DIGIMU®

Découvrez et apprenez à utiliser DIGIMU®, votre solution de simulation pour l'évolution microstructurale.

Cette formation a pour vocation de vous faire découvrir comment utiliser notre logiciel DIGIMU® pour simuler les évolutions microstructurales au cours des procédés de mise en forme des métaux à l'échelle mésoscopique et sur des Volumes Elémentaires Représentatifs (VER).

Vous travaillerez sur différentes techniques de modélisation de croissance des grains et de recristallisation dynamique. À l'issue de cette journée, vous saurez également analyser les résultats de ces calculs.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation nécessite de bonnes bases en microstructure et recristallisation.

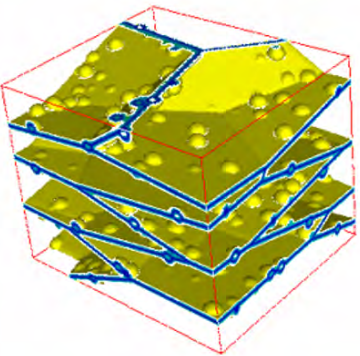
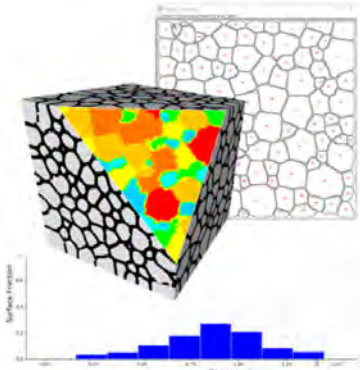
OBJECTIFS

- Maîtriser l'interface graphique
- Modéliser à l'échelle du grain (plusieurs millimètres) la croissance des grains par capillarité sur des Volumes Elémentaires Représentatifs (VER) en 2D et 3D.
- Modéliser la croissance des grains avec ou sans particules de seconde phase
- Importer la distribution des grains à partir de données expérimentales
- Récupérer le chemin thermomécanique depuis une simulation FORGE®
- Prévoir les évolutions microstructurales se produisant pendant les procédés thermomécaniques et les traitements thermiques des alliages métalliques
- Modéliser la recristallisation dynamique et post-dynamique
- Analyser les résultats de simulation

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Mise en données Cas tutoriel : croissance de grains	• Concept de projet • Paramètres de la simulation • Température et temps du procédé • Fréquence de stockage • Stockage de la distribution de taille de grains • Outil de génération Polycristal • Micrographe • Fichier matériau • Maillage AAA : Adaptatif Anisotrope Automatique
Lancement des calculs	• Lancement rapide, arrêt, reprise de calcul
Analyse des résultats	• Affichage des résultats : évolution des joints de grains, taille de grains équivalents, coordinance des grains (nombre de voisins) • Histogramme de taille des grains • Tracés de courbes : évolution de taille de grains, nombre de grains • Animations, export
Autres tutoriels	• Phénomène d'ancrage des joints de grains (Smith Zener Pinning) • Recristallisation dynamique - recristallisation post dynamique • Recristallisation dynamique - recristallisation post-dynamique 4 passes • Recristallisation statique SRX : Traitement des aspects germination et croissance des grains recristallisés dans une matrice déformée
Fonctionnalités	• Import d'un chemin thermomécanique depuis FORGE® • Chaînage
Analyse des résultats d'une application industrielle	• Interprétation des résultats : joint de grains, distance au joint de grains, densité de dislocation, énergie, diamètre équivalent de grains • Distribution de taille de grains (histogrammes, plans de coupe) • Routines utilisateur : aperçu rapide du principe des routines utilisateur dans DIGIMU® 4.0.
Identification du fichier matériau	• Aperçu rapide de la procédure d'identification des paramètres
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Évolution des joints de grains et germination au cours d'un procédé de forgeage



Nouvelles fonctionnalités de DIGIMU® 5.0

Si vous connaissez déjà de nombreuses fonctionnalités implémentées dans DIGIMU® et vous souhaitez en apprendre plus, cette formation est faite pour vous. Vous appréhendez le durcissement hétérogène, la distribution de taille des noyaux, les frontières de grains hétérogènes, la recristallisation dynamique continue, l'évolution des précipités et le phénomène de traînée des solutés.

Nous vous montrerons ensuite comment ces fonctionnalités apportent des améliorations significatives aux matériaux et processus déjà traités, tout en ouvrant la voie à la simulation de nouveaux matériaux et processus.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Une bonne connaissance de la microstructure et de la recristallisation est requise.

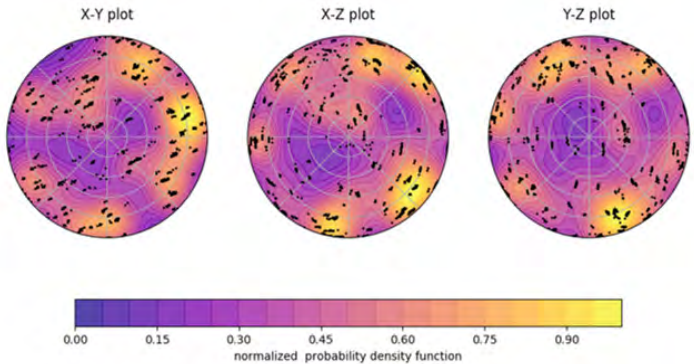
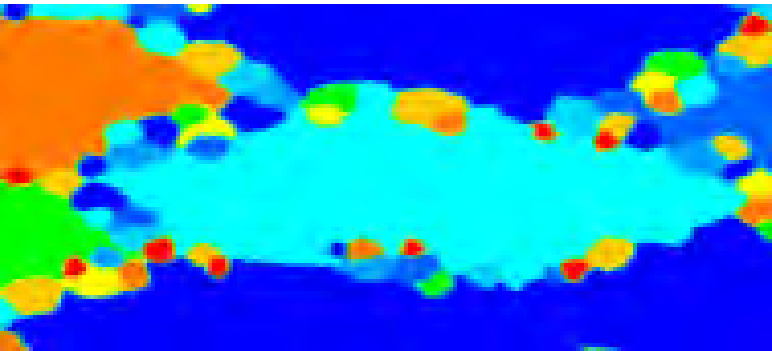
OBJECTIFS

- Maîtriser l'interface graphique
- Maîtriser les bases de DIGIMU®
- Découvrir toutes les fonctionnalités développées dans DIGIMU® V5.0
- Modéliser la croissance des grains avec ou sans particules de seconde phase
- Prédire les changements microstructuraux lors des processus thermomécaniques et des traitements thermiques des alliages métalliques
- Modéliser la recristallisation dynamique et post-dynamique
- Analyser les résultats de simulation
- Utiliser les nouveaux graphiques de sortie complets

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Rappel des fonctionnalités de DIGIMU® V4.0	• Croissance des grains, avec ou sans particules • Recristallisation dynamique, recristallisation post dynamique
Évolution de la population de précipités	• Nouvelles fonctionnalités de l'outil de génération des polycristaux • Explication des modèles
Énergies des frontières de grains hétérogènes	• Explication des modèles • Exercices
Recristallisation continue	• Modèle • Exercice • Nouveaux outils d'analyse graphique
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Débuter avec REM3D®

Application moussage

Démarrez l'expérience REM3D® et simulez vos procédés de moulage de mousses. Vous disposerez ainsi d'une longueur d'avance pour comprendre les phénomènes physiques afin de viser une meilleure optimisation de vos procédés actuels.

Cette formation constitue votre première approche du logiciel REM3D® pour le procédé d'injection-expansion de mousses PU. À partir d'exemples inspirés d'applications industrielles, vous aborderez les différents aspects de la dépose et de l'expansion des mousses. Vous apprendrez toutes les étapes nécessaires à commencer par la mise en données, puis le lancement de la simulation et enfin l'analyse des résultats. Durant la deuxième

journée, vous aurez aussi la possibilité de revoir les bases essentielles du moussage chimique et vous apprendrez à exploiter des fonctionnalités indispensables telles que les capteurs ou les iso-volumes. La deuxième journée sera également consacrée à l'étude plus poussée de cas industriels, illustrant comment des variations sur les conditions procédé influent sur l'optimisation des moules et les temps de cycle.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Cette formation ne nécessite pas de prérequis.

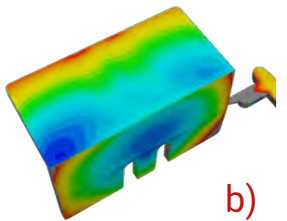
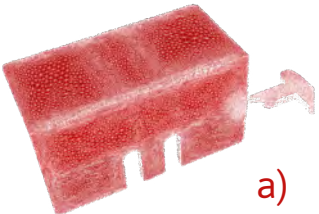
OBJECTIFS

- Mettre en données une simulation moulage de mousse PU
- Lancer un calcul sur une machine multi-cœurs
- Analyser les résultats
- Identifier et interpréter les défauts d'injection-expansion (sous-remplissage, etc.)
- Suivre des grandeurs physiques (température, densité, etc.) en tout point de la pièce
- Tester l'influence des paramètres procédés (masse injectée, débit, position des seuils, température de régulation, etc.)
- Comprendre comment caractériser des mousses PU

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	2600 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

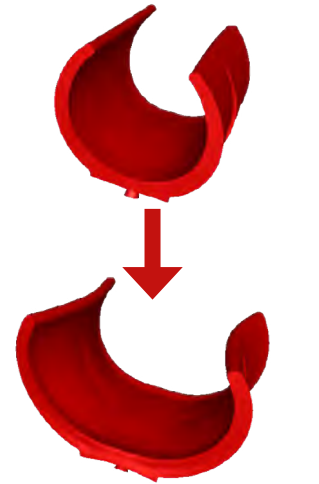
Introduction	• Présentation de Transvalor • Rappels sur la méthode des éléments finis • Objectifs de la simulation
Mise en données	• Présentation de l'environnement • Concepts : stores, procédés, cas, étape • Import des géométries • Maillages surfacique et volumique • Définition des paramètres procédés : débit, point d'injection, température... • Définition du matériau : température, rhéologie • Définition du moule : température, propriétés • Définition du plan de symétrie • Définition des capteurs eulériens ou lagrangiens : suivre des points du matériau et enregistrer certains champs de résultats • Gestion des paramètres de la simulation : - Pas de temps, temps de stockage - Critères d'arrêt : temps maximum, température maximale...
Modélisation de la mousse polyuréthane	• Principes généraux de la réaction chimique • Modélisation des phases d'injection et d'expansion • Moyens de caractérisation expérimentaux
Cas tutoriel	• Mise en données d'un cas tutoriel mini réfrigérateur • Lancement du calcul - Lancement rapide • Première analyse
Analyse des résultats	• Affichage des résultats : température, front de matière, épaisseur solidifiée... • Tracés de courbes, animations, export VTfx
Application industrielle	• Mise en données et lancement de calcul



Observation à la fin du calcul de la déformée de la pièce :
a) Remaillage adaptatif automatique
b) Déformée projetée
c) Déformation amplifiée x10

JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Analyse des résultats de l'application industrielle	• Analyse et interprétation des résultats : évolution de la densité, taux de gaz, évolution de la température • Analyses graphiques : masse injectée, débit, flux d'air des événements, etc.
Influence des paramètres du procédé	• Distribution de la mousse • Régulation du refroidissement • Positionnement des événements • Equilibrage du moule & inclinaison
Notions avancées	• Remaillage AAA (Automatique Adaptative Anisotrope)
Conclusion	• Questions diverses et évaluation de la formation



Déformation amplifiée x10



Découvrir REM3D® NxT 3.0

La nouvelle interface graphique unifiée pour la mise en données, le lancement et l'analyse des résultats est maintenant disponible avec REM3D®. Cette formation est le bon moment pour l'appréhender et voir tous les bénéfices attendus.

Vous utilisez régulièrement REM3D® avec ses trois briques que sont GLPre pour la mise en données, le lanceur pour démarrer vos calculs et GLView Inova pour analyser les résultats de vos calculs. Désormais, Transvalor propose une interface graphique unifiée. Cette formation vous permettra d'obtenir les bénéfices de cette interface unique. Vous pourrez désormais, en utilisant les mêmes commandes, mettre en données et analyser les résultats. Vous pourrez également passer du mode 'mise en données' au mode 'analyse' sans avoir à changer d'interface. Les actions de vérification des mises en données sont simplifiées, la comparaison des cas est facilitée. Inscrivez-vous à cette formation et laissez-nous vous montrer tous les avantages de cette interface unique.

NIVEAU

Intermédiaire

PRÉREQUIS

- Avoir déjà suivi la formation «Débuter avec REM3D®».
- Connaître les anciennes interfaces graphiques GLPre, Lanceur et INOVA

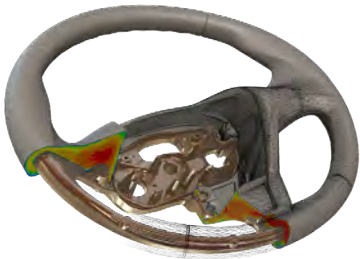
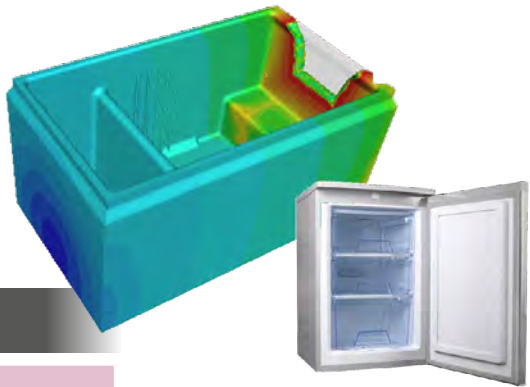
OBJECTIFS

- Se familiariser avec l'interface graphique unifiée NxT
- Comprendre le fonctionnement de l'interface graphique
- Mettre en données une simulation
- Lancer un calcul sur un ou plusieurs cœurs
- Analyser les résultats de simulation
- Personnaliser son environnement de travail

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Rappels sur la méthode des éléments finis - Objectifs de la simulation
Mise en données	- Présentation de l'environnement - Concepts de stores, procédés, cas et étapes - Import des géométries - Maillages surfaciques et volumiques - Définition des paramètres procédés (injection, maintien et refroidissement) - Définition du matériau : température, rhéologie - Définition du moule : température, propriétés - Définition du plan de symétrie - Gestion des paramètres de contrôle de la simulation : - Gestion pas de temps - Critères d'arrêt : temps maximum, température maximale etc. - Gestion du stockage : en temps, en remplissage - Mise en données d'un tutoriel
Lancement des calculs	- Lancement rapide - Gestionnaire de calculs et chaînage de simulations
Analyse des résultats	- Affichage des résultats, principaux scalaires et vecteurs - Tracés de courbes, animations, export VTFx - Analyse multi-fenêtres - Gestion des animations & export des résultats
Personnalisation de l'environnement de travail	Création de modèles et de données spécifiques (matériaux, procédés...)
Conclusion	Questions diverses et évaluation de la formation



Application Automobile



Représentation de phase d'expansion

Débuter avec Z-set

Cette formation est une introduction à la simulation par éléments finis avec Z-set, logiciel de calcul et d'analyse des structures non linéaires et des matériaux.

Ce cours d'initiation offre une introduction rapide et complète aux applications du logiciel Z-set. Il s'adresse aux ingénieurs qui souhaitent utiliser Z-set comme solveur éléments finis pour simuler des problèmes thermomécaniques non linéaires. Cette formation d'une journée enseigne les bases

de l'analyse structurale non linéaire avec Z-set en mettant l'accent sur la maîtrise du workflow et de la mise en données. Vos questions sur le solveur Zébulon EF trouveront enfin une réponse.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Avoir de bonnes bases en analyse par la méthode des éléments finis.

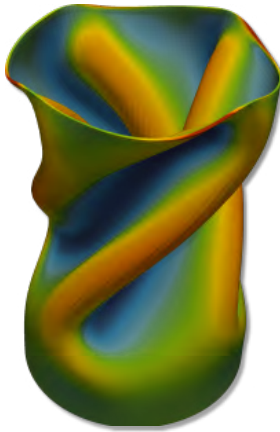
OBJECTIFS

- Maîtriser le workflow de Z-set
- Mettre en données d'analyses structurales non linéaires
- Lancer un calcul
- Visualiser, interpréter et analyser des résultats
- Post-traitement : cas d'analyse simples

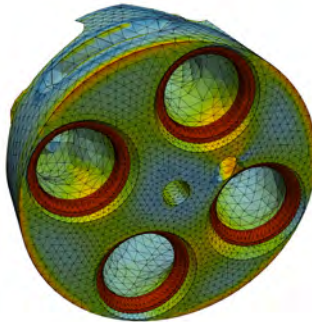
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Workflow et mise en données de la simulation	• Revue rapide de l'installation du logiciel (Linux, Windows), variables d'environnement • Présentation du logiciel Z-set (documentation, base de tests) • Présentation des modules du logiciel et des fichiers de données d'entrée spécifiques (maillage, fichier matériau, fichier principal de simulation, fichier de post-traitement) • Exécution de commandes, mots clés (-m, -pp) • Génération de maillage avec Z-master, importation de maillage • Présentation détaillée du fichier de données d'entrée Zébulon • Attribution des conditions limites • Rhéologie, fiche matériau, données matériau • Analyse en sortie • Analyse de tutoriels (2D, 3D, linéaire, non linéaire)
Calculs	• Lancement rapide, exécution multicœur • Procédure de redémarrage du calcul
Analyse des résultats	• Fichiers de résultats • Visualisation des résultats : déplacements, réactions, contrainte de Von Mises, variables matériau • Extraction simple de données (valeurs nodales, visualisation sur les groupes d'éléments) • Visualisation de courbes, animations • Post-traitement des résultats (exemple simple)
Conclusions	• Questions diverses et évaluation de la formation



Flambage plastique par torsion d'un tube à parois minces



Avec l'autorisation du Groupe Renault

Débuter avec Z-cracks

L'analyse des fissures de fatigue vous intéresse ? Vous souhaitez pouvoir prédire avec précision leurs chemins de propagation et la cinétique de fissuration ? Découvrez comment utiliser Z-cracks, le module de simulation 3D de mécanique de la rupture.

Cette formation d'une journée est destinée aux ingénieurs et aux chercheurs qui possèdent déjà une expérience approfondie en mécanique de la rupture.

L'objectif de cette formation est d'apprendre à mener des analyses de fissures en statique et à simuler leur propagation en vous présentant les capacités du module Z-cracks.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Avoir de bonnes bases en mécanique de la rupture.

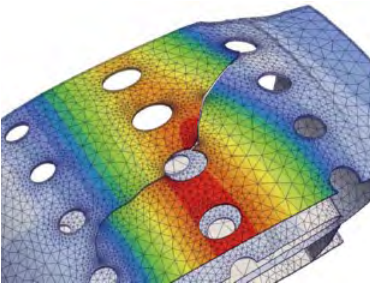
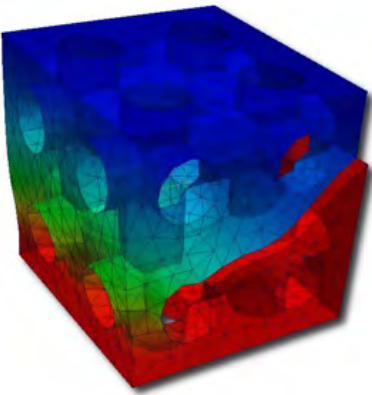
OBJECTIFS

- Comprendre les principes et le workflow de Z-cracks
- Mettre en données les simulations de fissuration en statique et de propagation de fissures
- Lancer un calcul
- Visualiser, interpréter et analyser des résultats
- Présentation des fonctionnalités avancées

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Workflow et mise en données de la simulation	• Revue rapide de l'installation du logiciel (Linux, Windows), des variables d'environnement, de la connexion aux solveurs FE externes • Présentation du logiciel Z-set (documentation, base de tests) • Exécution de scripts • Présentation de l'interface graphique de Z-cracks et de ses fonctions de bases • Débuter : importation de modèles • Définition et ajout de fissures, règles et stratégies de remaillage • Facteurs d'intensité de contrainte : mise en données de l'analyse FIC • Analyse de propagation : mise en données et modèles de propagation • Présentation des scripts de Z-cracks • Analyse de cas avec les tutoriels
Calculs	• Lancement rapide, exécution multicœur • Procédure de redémarrage du calcul
Analyse des résultats	• Fichiers de résultats • Visualisation des résultats, visualisation de courbes • Fusion des résultats et générer des animations
Fonctionnalités avancées	• Options avancées • Modèles de matériaux non linéaires • Front de fissure et contact entre lèvres • Lois de propagation utilisateur • Missions de chargement complexes • Scripts d'automatisation des simulations
Conclusions	• Questions diverses et évaluation de la formation



Simulation numérique d'une chambre de combustion fissurée sous chargements cycliques mécaniques et thermiques





Connexion de Z-mat aux solveurs EF externes

Z-mat comporte plusieurs logiciels constituant un ensemble d'outils efficaces pour la définition et la simulation des matériaux. Dans cette formation, vous découvrirez comment les modèles de matériaux avancés de Z-mat peuvent être utilisés en connexion avec les principaux solveurs éléments finis du marché.

Cette session de formation d'une journée enseigne les bases de l'utilisation de Z-mat et des principaux solveurs EF externes tel que Abaqus, Ansys et Samcef. À ce programme s'ajoute la présentation d'un large éventail de modèles constitutifs plastiques et viscoplastiques.

Les participants apprendront à maîtriser les aspects techniques de Z-mat, ses outils et options ainsi que les interfaces d'analyse de résultats permettant d'utiliser les modules Z-mat et Z-post de visualisation et post-traitement des données.

NIVEAU

Débutant

PRÉREQUIS

Avoir de bonnes bases en modélisation des matériaux.

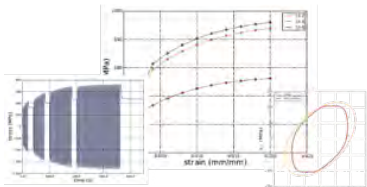
OBJECTIFS

- Comprendre les principes des routines utilisateur pour définir des lois de comportement matériaux
- Mettre en données les simulations avec des modèles de matériaux linéaires et non linéaires
- Lancer un calcul
- Visualiser, interpréter et analyser des résultats

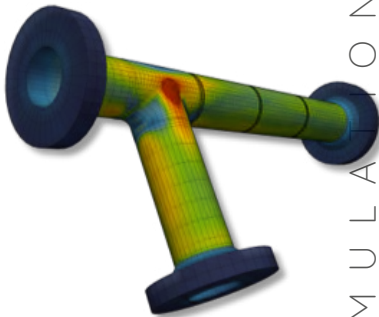
FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	1 jour	1400 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	• Présentation de Transvalor • Objectifs de la formation
Workflow et mise en données de la simulation	• Revue rapide de l'installation du logiciel (Linux, Windows), des variables d'environnement, de la connexion aux solveurs EF externes • Présentation du logiciel Z-set (documentation, base de tests) • Débuter : modèle de matériau natif vs. modèle de matériau utilisateur • Exemples de modèles classiques de matériaux de Z-mat • Z-sim : driver de modèles de matériau • Variables internes, stockage, utilitaire Zpreload, cas 2D/3D • Mise en données d'un calcul couplé Z-mat/solveurs EF externes • Analyse de cas avec les tutoriels
Calculs	• Scripts de lancement de simulation • Exécution sur machine multicœur
Analyse des résultats	• Fichiers de résultats • Compréhension des champs stockés • Visualisation des résultats avec les visualiseurs natifs et Z-master
Fonctionnalités avancées	• Commandes et options avancées (sélection de la méthode d'intégration modificateurs, debug) • Modèles multi-matériaux • Éléments structuraux, analyse des contraintes planes • Soumission au cluster • Connexion à Z-post (exemple simple de post-traitement)
Conclusions	• Questions diverses et évaluation de la formation



Lois de comportement



Assemblage de tubes soumis à de la fatigue thermomécanique (collaboration avec EDF)



Les grandes déformations avancées

Cette formation permet aux participants d’approfondir leurs connaissances sur la mécanique non linéaire des matériaux, en utilisant la méthode des éléments finis pour les grandes déformations, avec le logiciel Z-set et sa bibliothèque de matériaux Z-mat.

Ce cours présente les formulations couramment utilisées pour modéliser les lois de comportement sous grandes déformations. Il met en évidence les distinctions théoriques entre ces approches et leur application aux calculs structurels. Cette formation s’adresse aux ingénieurs souhaitant réaliser des calculs structurels au-delà des petites déformations, en particulier pour les grandes rotations et déformations.

NIVEAU

Avancé

PRÉREQUIS

- Connaissance des principes fondamentaux de la modélisation des milieux continus en petites déformations.
- Compréhension des calculs tensoriels.
- Familiarité avec la modélisation par éléments finis.
- Connaissances de base en programmation scientifique.

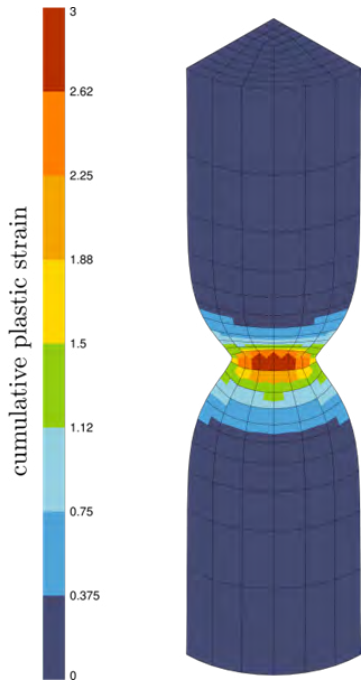
OBJECTIFS

- Maîtriser les formulations pour les grandes déformations largement utilisées dans les codes éléments finis.
- Préparer les données pour les calculs de grandes déformations (choix de la formulation des éléments finis et de la loi de comportement).
- Comparer et interpréter les résultats obtenus avec différentes formulations de grandes déformations.
- Identifier une loi de comportement sous grandes déformations, en tenant compte des non-linéarités matérielles et géométriques.
- Mettre en œuvre une loi de comportement sous grandes déformations avec Z-set (intégration implicite/explicite de la loi de comportement, opérateur tangent cohérent).

FORMATION	DURÉE	PRIX HT	PARTICIPANTS
Intra-entreprise	2 jours	3200 €/formation	1 à 3 personnes

JOUR 1 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Introduction	- Présentation de Transvalor - Objectifs de la formation
Présentation de la bibliothèque de lois de comportement des matériaux Z-mat	- L’interface générique pour les lois de comportement - Les éléments de base pour construire une loi de comportement (élasticité, critères de plasticité, lois d’écoulement, ...)
Élastoplasticité dans Z-set (gen_evp)	- Récapitulatif : petites déformations - Extension aux grandes déformations : hypo-élastoplasticité - Le concept de « modificateurs » dans Z-set - Modèles hypoélastiques (loi de comportement, décomposition du taux de déformation, ...) - Extension aux grandes déformations : hyper-élastoplasticité - Modèles hyperélastiques, décomposition multiplicative - Étude de cas : Plasticité anisotrope (cristalline, ...)
Formulations par éléments finis et opérateurs tangents	- Lagrangien mis à jour / Lagrangien total - Lagrangien_PK1
Intégration des lois de comportement	- Intégration explicite des lois de comportement - Intégration implicite des lois de comportement
Interfaces avec les codes externes	- Abaqus - Ansys

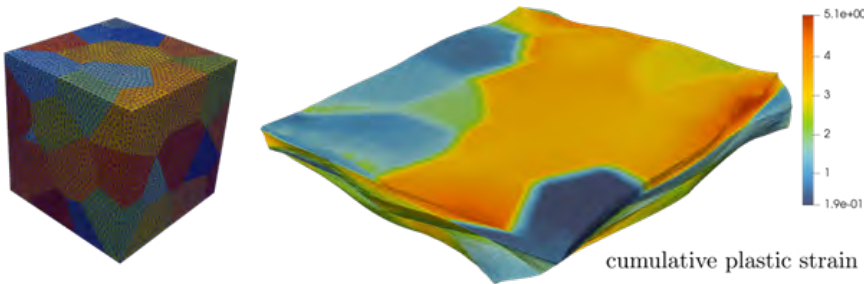


Calcul du stress de traction sur un spécimen cylindrique et formation du goulot

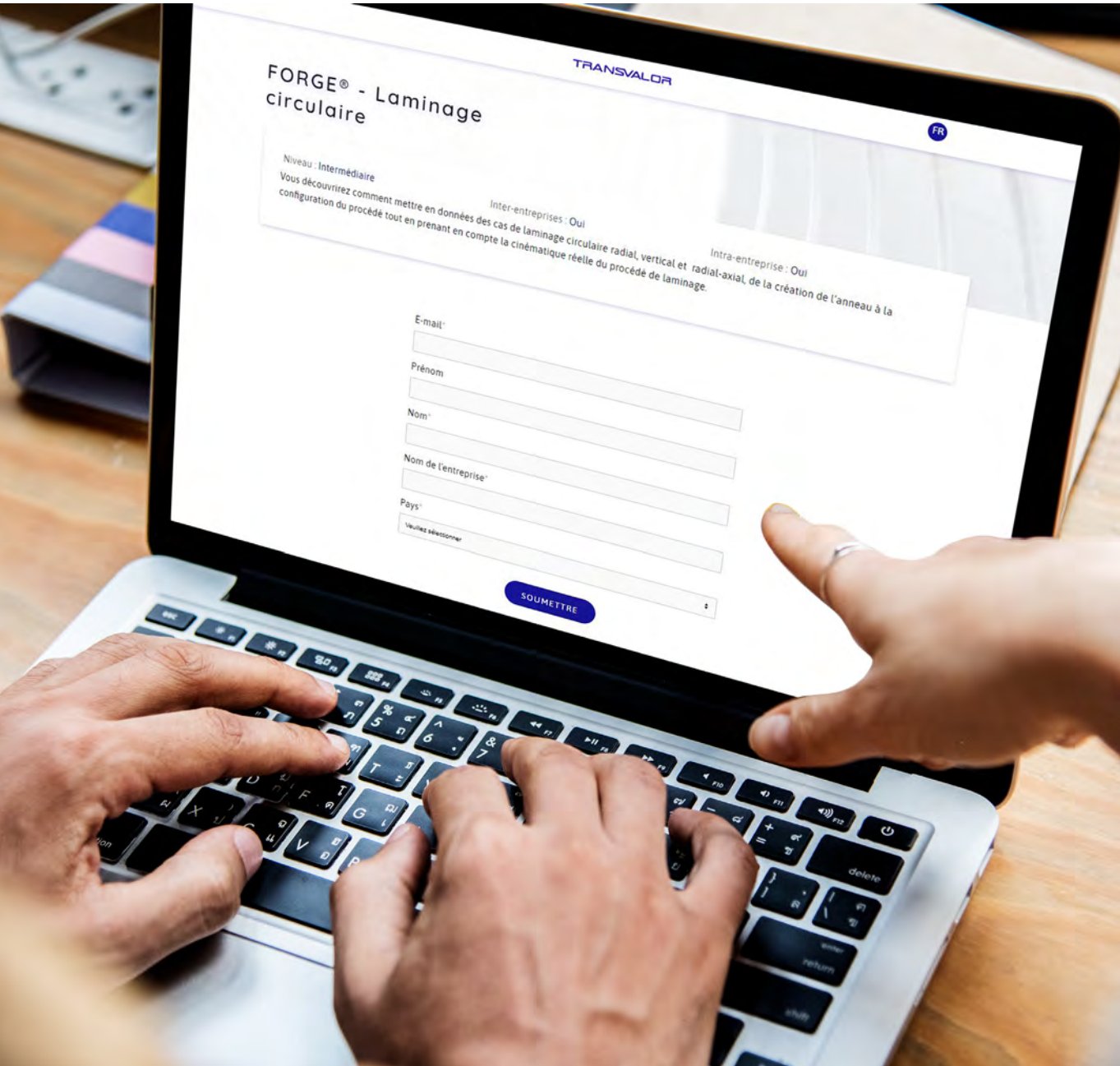
JOUR 2 > 08h30 - 12h00 et 13h30 - 17h00

Implémentation des lois de comportement dans Z-set	- Environnement de compilation Linux / Windows, rappels et prérequis - Introduction à Zebfront - Implémentation d’une loi élastoplastique pour les petites déformations
Exercices	- Opérateurs nécessaires pour les calculs tensoriels - Implémentation d’une loi hypoélastoplastique (pour les grandes déformations) - Implémentation d’une loi hyperélastoplastique (pour les grandes déformations)
Conclusion	Questions et évaluation de la formation

Compression d’un polycristal élastoplastique sous grandes déformations.



INSCRIPTION ET RENSEIGNEMENTS



Pour vous inscrire directement à l'une de nos formations, rendez-vous sur notre site internet :

www.transvalor.com, rubrique : Nos services > Formations

Pour toute demande de renseignements sur nos formations ou obtenir un devis, contactez-nous à :
E-mail : sales@transvalor.com
Tél. : +33 (0)4 92 92 42 00

HÉBERGEMENTS

Découvrez notre sélection d'hébergements proches de chez nous. Toute réservation se fait directement auprès de l'hébergement en mentionnant que vous réservez via Transvalor.



NÉMÉA APPART' HÔTEL

Appart' hôtel
 Gamme de prix €
 À 10 min à pied de Transvalor.



B&B SOPHIA ANTIPOLIS

Hôtel B&B 2 étoiles
 Gamme de prix €
 À 5 min en voiture.



MOXY SOPHIA ANTIPOLIS

Hôtel Groupe Marriott
 Gamme de prix €€
 À 2 min en voiture.



MERCURE ANTIBES SOPHIA ANTIPOLIS

Hôtel 4 étoiles
 Gamme de prix €€
 À 5 min en voiture.



BEACHCOMBER FRENCH RIVIERA

Hôtel 4 étoiles Resort et Spa
 Gamme de prix €€€
 À 5 min en voiture.

CONDITIONS GÉNÉRALES

Les présentes Conditions Générales s’appliquent à toutes les formations réalisées par Transvalor. Transvalor est agréé Organisme de formation, enregistré auprès du Préfet de la Région d’Ile de France et du Département de Paris sous le numéro 11061363575.

DEFINITIONS

Formations intra-entreprises : formations organisées dans les locaux du client pour un ou plusieurs collaborateurs de la société.

Formations en ligne : formations organisées en visioconférence pour 1 à 3 participants.

DOCUMENTS CONTRACTUELS

Transvalor vous adressera deux exemplaires de la convention de formation (pour les sociétés françaises), tel que requis par la loi. Le client devra alors retourner dès que possible une copie signée du contrat à Transvalor, portant le cachet de l’entreprise. Une attestation de présence est envoyée au département de la formation à la fin de la formation.

CONDITIONS D’ANNULATION

Du côté du client :

Les demandes d’annulation d’inscription doivent impérativement être adressées sous forme écrite à Transvalor S.A.

950 avenue Roumanille - CS 40237 Biot - 06904 Sophia Antipolis cedex - France, ou par e-mail à sales@transvalor.com. Toute demande d’annulation d’inscription non écrite est réputée nulle. Une annulation intervenant plus de quatre semaines avant le début de la formation ne donne lieu à aucun frais d’annulation. Dans le cas contraire, Transvalor facturera au Client une indemnité d’annulation égale à 100% du montant de la formation. Au cas où un employé ne pourrait pas assister à la formation, le Client a le droit de remplacer cet employé par un autre, d’un profil similaire.

PRIX

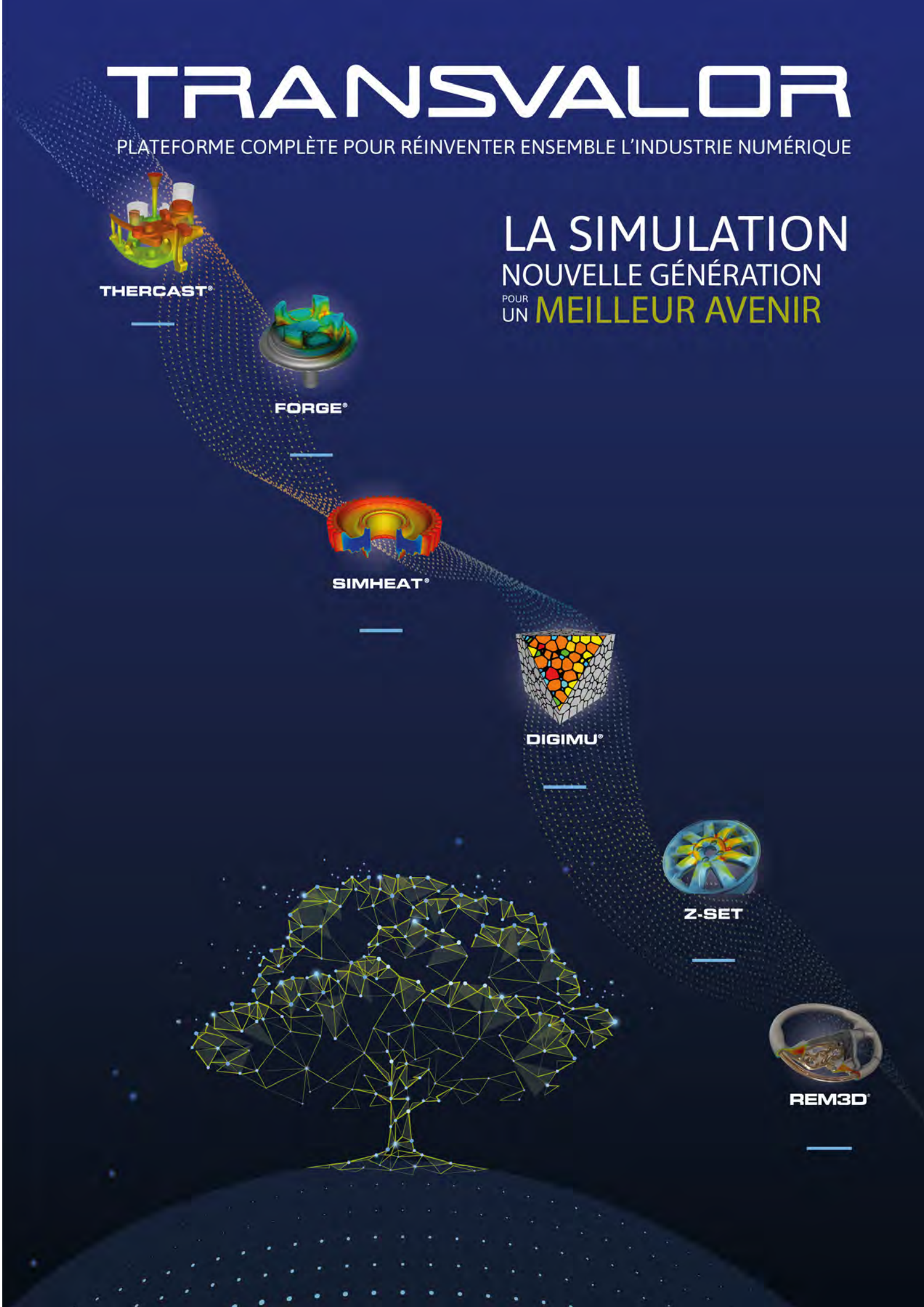
Pour les formations, les prix indiqués dans le catalogue des formations sont exprimés hors TVA, valables jusqu’au 31 décembre 2024.

CONDITIONS DE PAIEMENT

Une facture sera adressée au Client à l’adresse indiquée sur le bon de commande quatre semaines avant le début de la formation. La facture est payable trois semaines avant le début de la formation et sans escompte. Dans le cas d’un financement par l’intermédiaire d’un OPCA, il appartient au Client d’obtenir la prise en charge par l’organisme. Dans le cas où cette prise en charge n’est pas obtenue avant le début de la participation du Client à la formation considérée, le Client devra s’acquitter des sommes dues auprès de Transvalor et fera son affaire du remboursement auprès de l’OPCA.

TRIBUNAL COMPÉTENT

En cas de litige et en absence d’un règlement à l’amiable, la seule juridiction compétente est le Tribunal de Cannes.



TRANSVALOR S.A.

E-Golf Park

950 avenue Roumanille - Bâtiment Iroko

CS 40237 Biot

06904 Sophia Antipolis cedex - France

Tél. : +33 0(4) 92 92 42 00

E-mail : marketing@transvalor.com

www.transvalor.com

Impression : Ideogram Design
120 Route des Macarons, 06560 Sophia-Antipolis, France.
Imprimé en France, Janvier 2025.

UNE PLATEFORME COMPLÈTE POUR
REINVENTER L'INDUSTRIE NUMÉRIQUE



Qualiopi
processus certifié

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
La certification qualité a été délivrée au
titre de la catégorie d'action suivante :
Action de formation

