

## 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

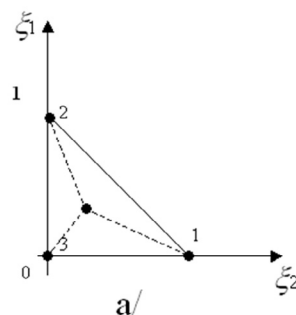
### AUTRES FORMATIONS CONSEILLÉES

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

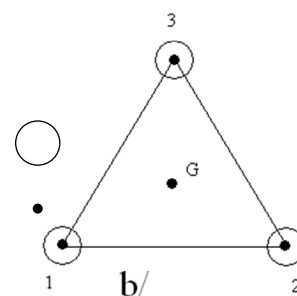
| FORMATION        | DURÉE  | PRIX HT          | PARTICIPANTS    |
|------------------|--------|------------------|-----------------|
| Intra-entreprise | 1 jour | 1400 €/formation | 1 à 3 personnes |

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

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Introduction</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation de Transvalor</li> <li>Objectifs de la formation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Simulation numérique</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Intérêt de la simulation numérique en mise en forme des matériaux</li> <li>Exemples concrets</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Introduction à la méthode des éléments finis</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Principe de la méthode des éléments finis</li> <li>Discretisation temporelle et spatiale</li> <li>Fonction d'interpolation</li> <li>Conditions limites</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Discretisation du domaine et formulations</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maillage et types d'éléments</li> <li>Critère de qualité surfacique et volumique du maillage</li> <li>Formulation lagrangienne ou eulérienne</li> <li>Remaillage</li> <li>Méthode ALE</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| <b>Gestion des symétries</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>2D axisymétrique ou 2D déformation plane</li> <li>3D avec symétrie</li> <li>Impact des symétries sur le temps de calcul</li> <li>Analyse des résultats</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Gestion du contact</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Définition et types</li> <li>Calcul de la distance de contact</li> <li>Contact pénalisé</li> <li>Contact multi-corps déformables</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Résolution du problème mécanique et thermique</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Résolution du comportement non-linéaire</li> <li>Formulation mécanique et thermique</li> <li>Méthode de résolution directe ou itérative</li> <li>Gestion du pas de temps</li> <li>Actualisation de la géométrie</li> <li>Transport des champs</li> <li>Couplage Mécanique-Thermique-Métallurgie</li> <li>Résolution des équations de diffusion</li> </ul> |
| <b>Comportement des matériaux</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Les comportements : visco-plastique, élasto-plastique, plastique et élastique</li> <li>Thermo-dépendance et sensibilité à la vitesse de déformation</li> <li>Critère de plasticité et notion de contrainte d'écoulement</li> <li>Isotropie et anisotropie</li> </ul>                                                                                      |
| <b>Exercices</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Données nécessaires</li> <li>Etapes de modélisation</li> <li>Application du post-traitement en mécanique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Conclusion</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Questions diverses et évaluation de la formation</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

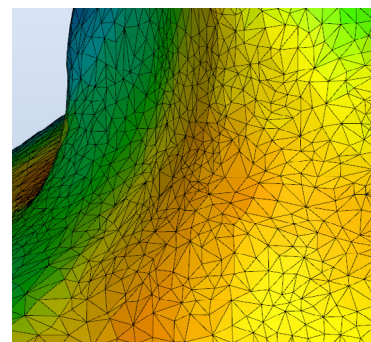


Triangle à 3 nœuds à mini-élément appelé aussi P1+/P1



Degré de libertés en pression

Degré de libertés en vitesse



Maillage tétraédrique des produits Transvalor