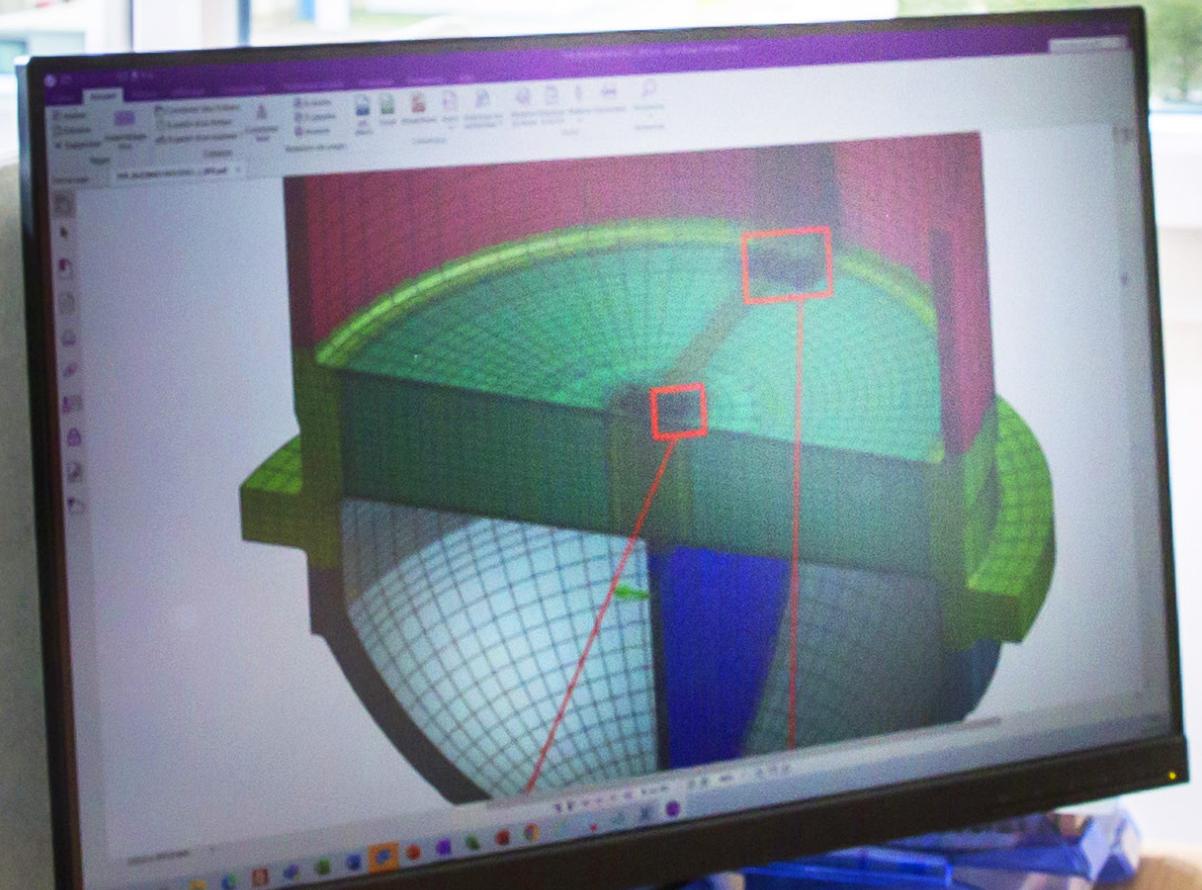


**framatomē**

CENTRE  
**CALCULS**  
BOURGOGNE  
FRAMATOME ACADEMY

CATALOGUE  
DES FORMATIONS  
2026



Depuis plus de 65 ans, les équipes de Framatome participent au développement de solutions nucléaires sûres, compétitives, bas-carbone à travers le monde. Elles :

- conçoivent des centrales
- fournissent et mettent en service la chaudière nucléaire
- conçoivent et fabriquent des composants et des assemblages combustibles
- intègrent des systèmes de contrôle-commande
- assurent la maintenance de tous types de réacteurs
- équipent plus de 150 centrales nucléaires en exploitation

## FOCUS SUR L'USINE



L'usine de Saint-Marcel est dédiée depuis 1975 à la fabrication des composants lourds du circuit primaire : la cuve et le couvercle du réacteur, les générateurs de vapeur, le pressuriseur et les ensembles de tuyauteries du circuit primaire. L'usine dispose de plus de **40 000 m<sup>2</sup> d'ateliers**. Depuis sa mise en service, l'usine a livré **693 composants** pour **106 réacteurs** dans **11 pays**.

## NOTRE CENTRE DE FORMATION

Notre centre de formation forme à la réalisation de calculs mécaniques pour l'industrie nucléaire. Différents modules sont proposés, tournant autour des trois piliers du métier d'ingénieur calculs : **la réglementation, la mécanique et les logiciels.**

Nos formateurs et formatrices qualifiés partagent leurs expériences et connaissances au travers de **modules théoriques, pratiques et de visites d'ateliers.**

Le Mastère Spécialisé « **Expert en calculs, simulation mécanique et conformité** » créé en étroite collaboration avec l'Université de Technologie de Compiègne vise à donner à l'apprenant tout le bagage technico-scientifique nécessaire pour aborder le métier d'ingénieur calculs mécaniques sereinement et être en mesure de relever les défis auxquels il sera confronté.

Soucieux de l'accueil de toutes les personnes quelle que soit leur situation, nous recommandons aux participants en situation de handicap de contacter notre référent handicap : [christophe.dury@framatome.com](mailto:christophe.dury@framatome.com)

Notre centre est basé sur le site de Framatome St-Marcel, au pied de l'usine de fabrication des composants primaires.

N'hésitez pas à nous contacter pour toutes autres informations, en particulier celles concernant les prix, le délai d'accès aux formations proposées ainsi que le planning des sessions :

**[g-fra-formationcentre-calculsbourgogne@framatome.com](mailto:g-fra-formationcentre-calculsbourgogne@framatome.com)**

## NOS INDICATEURS & OUTILS PEDAGOGIQUES

Nombre d'apprenants en 2025 : **99**

Indice de satisfaction des apprenants : **4,63/5**

Taux de retour des enquêtes de satisfaction :

Evaluation à chaud : **98%** - Evaluation à froid : **57%**



01  
Appliquer les connaissances  
via des cas pratiques



02  
Visiter des installations  
industrielles



03  
Découvrir le bâtiment réacteur  
en réalité virtuelle



## SOMMAIRE



- 6 Introduction au RCC-M et au dossier d'analyse du comportement (DAC)
- 7 Python : application aux calculs et aux essais mécaniques
- 8 Code\_aster et salome\_meca
- 9 Dimensionnement outillages et engins de manutention
- 10 Mécanique de la rupture
- 11 Fatigue mécanique
- 12 Systus
- 13 Systus module RCC-M
- 14 Non linéarités avec Systus
- 15 Systus Nuke
- 16 X-Fem avec Systus
- 17 Stratégie de maillage
- 18 Mise en oeuvre des matériaux
- 19 Essais mécaniques
- 20 IA - Généralités
- 21 IA - Machine Learning
- 22 IA - Deep Learning



## INTRODUCTION AU RCC-M ET AU DOSSIER D'ANALYSE DU COMPORTEMENT (DAC)

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 3 jours - 21 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Comprendre l'origine de la réglementation
- Différencier les objectifs des différents codes de construction
- Connaître l'organisation générale du code RCC-M
- Savoir naviguer au sein du code RCC-M dans le cadre d'une étude DAC
- Connaître les différents modes de ruines pris en compte dans la réalisation d'un DAC
- Faire le lien entre les coefficients de sécurité et le classement du matériel
- Connaître les éléments de construction d'un DAC

### CONTENU DE LA FORMATION :

- RCC-M (dont justification des composants, calculs élastoplastiques) avec un focus sur la partie B3000
- Modes de ruine
- RSE-M
- ESPN (réglementation Équipements sous Pression Nucléaires)
- ASME
- Introduction et construction d'un dossier d'analyse du comportement d'un équipement nucléaire

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Utiliser le code RCC-M (architecture, organisation, navigation) pour la justification des composants nucléaires sous pression
- Maîtriser le lien entre le code RCC-M et l'arrêté ESPN
- Faire le lien entre les exigences du code RCC-M et le DAC

### PRÉREQUIS :

- Base en calculs mécaniques

### LES + :

Jour 1 labellisé **afcen**



## PYTHON : APPLICATION AUX CALCULS ET AUX ESSAIS MÉCANIQUES

Vous êtes : Ingénieur mécanique  
Technicien d'études mécaniques avec des connaissances en algorithmique

Durée : 3 jours - 21 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALlez :

- Manipuler un terminal Linux
- Réaliser des scripts Python pour résoudre des problèmes simples
- Lire des fichiers, des fichiers tabulés
- Tracer des courbes
- Réaliser un mini-projet permettant de calculer des contraintes équivalentes linéarisées à partir d'un fichier contenant les contraintes le long d'une ligne

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Commandes Bash, terminal Linux
- Syntaxe Python : Listes, blocs conditionnels, boucles, lecture/écriture de fichiers, fonctions, modules
- Programmation orientée objet : Notion de classe, créer des objets et les manipuler
- Analyser des données scientifiques : Tracer des graphiques, manipuler des tableaux (NumPy), opérations d'algèbre linéaire
- Projet de dépouillement de données réelles tabulées : Lecture de données brutes dans un fichier Excel, post-traitements calculatoires

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

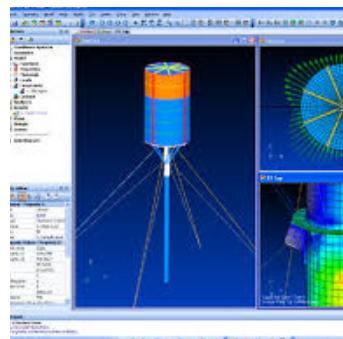
- Utiliser les commandes bash de base pour naviguer efficacement dans un environnement Linux/Unix
- Maîtriser les notions de base de la programmation Python
- Maîtriser les notions élémentaires de programmation orientée objet
- Analyser et manipuler des données scientifiques
- Comprendre la documentation d'un module Python

### PRÉREQUIS :

- Notions de mathématiques, d'algèbre linéaire et d'algorithmie
- Mécanique des solides
- Notion de linéarisation de contraintes au sens du RCC-M

### LES + :

- Mise en application directe des concepts introduits
- Partage de bonnes pratiques de développement
- Utilisation de l'Environnement de Développement Intégré VSCode



## CODE\_ASTER ET SALOME\_MECA

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 4 jours - 28 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALlez :

- Prendre en main les outils Salome\_Meca et Code\_Aster pour réaliser des études mécaniques

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Présentation de Code\_Aster et Salome\_Meca : fonctionnement, syntaxe, documentation
- Utilisation des modules de la plateforme Salome\_Meca (Geometry, Shaper, Mesh, AsterStudy, ParaVis)
- Utilisation de Python dans un calcul Code\_Aster
- Réalisation de calculs en mécanique statique et découverte des fonctionnalités pour l'analyse dynamique
- Mise en pratique sur un cas d'étude thermomécanique réel

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

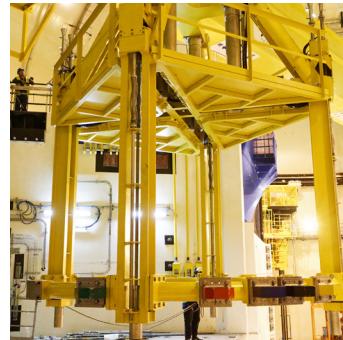
- Mettre en œuvre les différentes étapes d'une étude mécanique à l'aide de la plateforme Salome\_Meca (Création de la géométrie et du maillage, calculs éléments finis avec Code\_Aster, réalisation des post-traitements)
- Utiliser le langage de programmation Python dans les fichiers de commande Code\_Aster
- Trouver des informations dans la documentation en ligne

### PRÉREQUIS :

- Bases en calcul mécanique
- Bases en calcul numérique par élément finis

### LES + :

- Place importante laissée à la manipulation des outils avec des exercices d'application



## DIMENSIONNEMENT OUTILLAGES ET ENGINS DE MANUTENTION

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 3 jours - 21 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Etudier les principales familles et catégories d'outillages utilisées dans nos ateliers de fabrication
- Réaliser des calculs de résistance des matériaux visant à démontrer la tenue mécanique des outillages
- Découvrir les outillages de l'atelier de Saint-Marcel à travers une visite

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Principales familles et catégories d'outillages
- Définitions (notions de CMU, chaîne de levage...)
- Principaux référentiels normatifs (NF EN 13001, NF EN 13155, RCC-M...)
- Classement des outillages de manutention et des chargements
- Principaux risques et dommages
- Méthodologie de justification des structures métalliques et des assemblages mécaniques
- Exercices pratiques sur des cas réels

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Évaluer les efforts supportés par un appareil de levage (notion de CMU)
- Classer un outillage de manutention selon les critères d'utilisation
- Appliquer la méthodologie de justification des éléments composant de structure et de liaisons mécaniques entre composants
- Appliquer le référentiel normatif approprié pour démontrer la tenue mécanique des outillages

### PRÉREQUIS :

- Matériaux et propriétés mécaniques
- Notions de conception, de Résistance Des Matériaux (RDM) et sur les assemblages mécaniques

### LES + :

- Découverte de la nouvelle Norme NF EN 13001 et de ses règles (remplace la FEM)
- Fil rouge "Association Familles d'outillages aux Référentiels adéquats"
- Visite Atelier ciblée sur les outillages de manutention



## MÉCANIQUE DE LA RUPTURE

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 3 jours - 21 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Étudier les différents modes de rupture
- Apprendre les principes d'analyse en mécanique de la rupture
- Réaliser des calculs d'analyse de stabilité de défauts
- Réaliser des calculs d'amorçage de défauts
- Réaliser des calculs de propagation en fatigue des défauts

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Historique de la mécanique de la rupture
- Les différents types d'analyse en mécanique de la rupture
- Evolution des méthodes d'analyse suivant les technologies, la réglementation et les retours d'expérience
- Calculs en mécanique de la rupture suivant la méthode de superposition
- Détermination expérimentale des caractéristiques matériaux liée aux analyses en mécanique de la rupture

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

- Réaliser et vérifier des études en mécanique de la rupture et constitutive d'un Dossier Rupture Brutale (DRB)
- Déterminer des pistes de dépénalisation des calculs en analysant des hypothèses retenues lors de la réalisation des études

**PRÉREQUIS :**

- Bases en calculs mécaniques
- Notions de calculs éléments finis
- Réglementation RCC-M et RSE-M



## FATIGUE MÉCANIQUE

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 4 jours - 28 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Réaliser des calculs de justification des composants primaires vis-à-vis du risque de déformation excessive, d'instabilité plastique, de déformation progressive et de fissuration par fatigue
- Comprendre les étapes de calcul permettant de déterminer les contraintes mécaniques, thermomécaniques, les contraintes équivalentes et les comparer aux critères réglementaires applicables
- Comprendre les enjeux de sûreté associés aux calculs de DAC pour les composants en cours de fabrication et en cours d'exploitation

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Calculs d'amplitude de contraintes équivalentes (repère principal constant et variable)
- Notion de combinaison de transitoires, transitoires fictifs
- Correction élastoplastique
- Courbes de fatigue et calcul de facteur d'usage
- Prise en compte du séisme
- Notion de groupe de transitoires
- Construction d'une courbe de fatigue à partir de résultats d'essais
- Mise en œuvre des programmes UMDA/Alliance
- Optimisation des facteurs d'usage

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

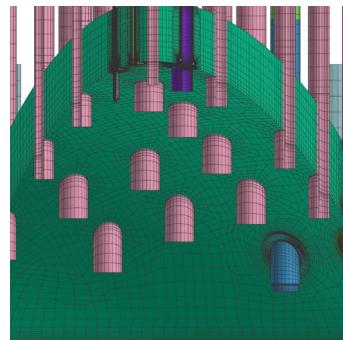
- Réaliser et vérifier des études de Dossier d'Analyse du Comportement
- Mettre en œuvre les outils de calculs nécessaires à la justification des composants primaires
- Déterminer des pistes de dépénalisation en analysant des hypothèses retenues lors de la réalisation des études

**PRÉREQUIS :**

- Notions de fatigue des matériaux et de calculs des éléments finis
- Mécanique des solides
- Notions de justification suivant RCC-M B3200

**LES + :**

- Alternance cours/exercices
- Manipulation des outils et logiciels pour la justification



## SYSTUS

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques



Durée : 4 jours - 28 heures



Langue : Français



Participants : 8 à 15



Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)



Évaluation :

Questionnaire d'évaluation des acquis

Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALlez :**

- Prendre en main l'outil Visual-Environment dont Visual-Mesh à l'aide d'exercices de base et de tutoriaux
- Réaliser des calculs par la méthode des éléments finis en mécanique, en thermique et en thermomécanique sous SYSTUS
- Comprendre et mettre en œuvre les étapes de calcul du pré-traitement jusqu'au post-traitement des résultats
- Valider le choix des hypothèses retenues lors de la réalisation des études
- Vérifier la bonne exécution des calculs
- Analyser les résultats

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Visual-Environment : Présentation de l'environnement général, avec un focus particulier sur le module Visual-Mesh permettant le réalisation de maillage
- Calculs linéaires puis non-linéaires en mécanique, thermique et thermomécanique

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

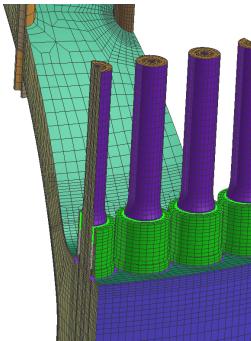
- Produire un modèle simple maillé en 2D et en 3D selon les règles de l'art
- Vérifier la qualité d'un maillage
- Créer des mises en données pour réaliser des calculs mécaniques, thermiques et thermomécaniques à l'aide du logiciel SYSTUS

**PRÉREQUIS :**

- Bases en mécanique générale
- Bases en calculs numériques par la méthode des éléments finis
- Notions sur les exigences inhérentes au volume de conception du code RCC-M

**LES + :**

- Illustrations sur des exemples et exercices
- Echanges et partage d'expérience



## SYSTUS MODULE RCCM

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 1 jour - 7 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALlez :

- Comprendre les étapes de calcul qui permettent de passer des contraintes mécaniques et thermomécaniques en des contraintes équivalentes
- Réaliser les mises en données des différentes catégories du RCC-M
- Comparer les résultats obtenus aux critères règlementaires

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Quelques rappels de SYSTUS pour les étapes de calculs en mécanique, thermique et thermomécanique
- Création de coupes pour les analyses
- Utilisation du module RCCM de SYSTUS : Analyses réglementaires des dommages (déformation excessive, instabilité plastique, fissuration progressive, déformation progressive et rochet thermique) au sens du code RCC-M volume B, à l'aide des modules intégrés à SYSTUS.

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

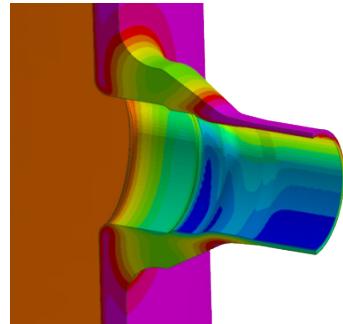
- Mettre en œuvre le module RCCM de SYSTUS
- Comprendre la méthodologie de justification des composants primaires vis-à-vis des principaux modes de ruines

### PRÉREQUIS :

- Bases en mécanique générale
- Bases en calculs numériques par la méthode des éléments finis avec SYSTUS
- Notions sur les exigences inhérentes au volume de conception du code RCC-M

### LES + :

- Illustrations sur des exemples et exercices
- Échanges et partage d'expérience



## NON LINÉARITÉS AVEC SYSTUS

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 3 jours - 21 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Découvrir la mise en œuvre des calculs non-linéaires avec SYSTUS
- Mettre en application les acquis dans le cadre de travaux pratiques

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Généralités :
  - Description des commandes et labels
  - Description des fichiers
  - Commandes utilitaires
- Particularités et applications :
  - Thermique et thermomécanique
  - Lois de comportement
  - Grandes transformations
  - Contact

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

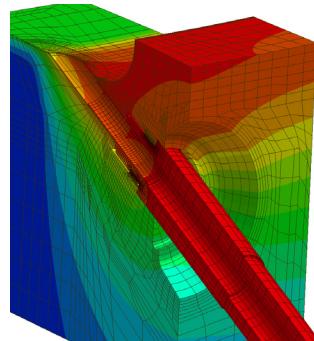
- Réaliser des calculs non-linéaires avec SYSTUS

### PRÉREQUIS :

- Pratique de SYSTUS en résolution linéaire
- Notions sur les non-linéarités en mécanique

### LES + :

- Implication de spécialistes et experts
- Illustrations sur des exemples et exercices
- Echange et partage d'expérience



## SYSTUS NUKE

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 4 jours - 28 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Réaliser des calculs par la méthode des éléments finis, et ce avec le module NUKE
- Comprendre et mettre en oeuvre les étapes de calcul, du pré-traitement jusqu'au post-traitement des résultats
- Vérifier la bonne exécution des calculs et analyser les résultats
- Préparer des fichiers de dépouillement en vue d'une analyse spécifique (fatigue, rupture brutale, etc.)

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Mécanique avec SYSTUS
- Thermique et thermomécanique avec SYSTUS
- Module NUKE et outils associés
- Exercice récapitulatif

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

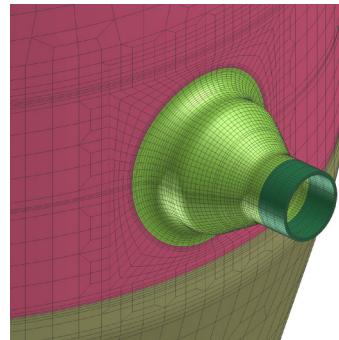
- Créer des mises en données afin de traiter des problèmes thermomécaniques avec le module NUKE
- Créer une chaîne de calculs complète s'appuyant sur le module NUKE afin de réaliser les analyses réglementaires

**PRÉREQUIS :**

- Connaissances générales en mécanique et en thermique (élasticité linéaire notamment) ; bases dans le domaine de la méthode des éléments finis

**LES + :**

- Alternance de cours et de travaux pratiques
- Réalisation d'un exercice récapitulatif



## X-FEM AVEC SYSTUS

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 2 jours - 14 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Mettre en œuvre des calculs en mécanique de la rupture par méthodes X-FEM avec SYSTUS
- Mettre en application les acquis dans le cadre de travaux pratiques

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Principe de la méthode X-FEM
- Défaut maillé (surfacique) ou analytique
- Chargement mécanique
- Chargement thermomécanique
- Calcul du taux de restitution d'énergie
- Propagation de défauts en fatigue

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

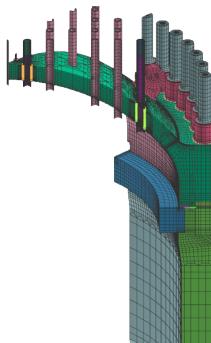
- Réaliser des calculs de mécanique de la rupture par les méthodes X-FEM.

**PRÉREQUIS :**

- Utilisation de SYSTUS
- Notions de mécaniques de la rupture

**LES + :**

- Implication de spécialistes et experts
- Illustrations sur des exemples et exercices
- Échanges et partage d'expériences



## STRATÉGIE DE MAILLAGE

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec une solide base technique en  
mécaniques et calculs scientifiques

Durée : 2 jours - 14 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALlez :**

- Développer votre vision du maillage à partir des surfaces à modéliser
- Découvrir les types de maillages
- Apprendre à mailler efficacement avec Visual-Mesh
- Apprendre à vérifier et corriger un maillage

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Rappels sur Visual-Mesh et les bonnes pratiques
  - Fonctions principales de Visual-Mesh
  - Bonnes pratiques avec Visual-Mesh
  - Caractéristiques d'un bon maillage
- Exercices pratiques
  - Vérification et correction de maillage
  - Maillages 2D et 3D complexes : fermeture 3D, plaque tubulaire, plaque de partition, bride porte-tubulure, tube porte-adaptateur cuve / canne chauffante pressuriseur, modélisation de fissure

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

- Réaliser des maillages complexes avec Visual-Mesh
- Proposer un regard critique sur un maillage existant

**PRÉREQUIS :**

- Connaissances en calculs éléments finis
- Etre initié à l'utilisation de Visual-Mesh

**LES + :**

- Nombreux exercices pratiques
- Visualisation de maillages existants
- Echanges et partage d'expériences
- Bonnes pratiques et astuces



## MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

Vous êtes : Ingénieur ou technicien en mécanique impliqué dans les activités de conception des gros équipements nucléaires

Durée : 5 jours - 35 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Apprendre les notions métallurgiques de base des différents matériaux du nucléaire
- Appréhender les techniques d'élaboration, de forgeage et de fonderie
- Comprendre les mécanismes de la solidification
- Découvrir les principales notions en termes de soudage et de CND
- Découvrir les mécanismes de corrosion des matériaux
- Comprendre l'objectif des traitements thermiques sur les propriétés des pièces et les divers essais mécaniques

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Métallurgie : principes de base
- Solidification
- Corrosion
- Elaboration et forgeage
- Traitements thermiques
- Essais mécaniques
- Fonderie
- Soudage
- CND
- RCC-M, partie fabrication (tomes IV et V)
- Tubes échangeurs

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Lister les divers matériaux et leurs principaux mode d'élaboration et de fabrication
- Reconnaître les principaux objectifs des traitements thermiques et des essais mécaniques
- Lister les principaux procédés de soudage et de contrôles non destructifs ainsi que leurs avantages et inconvénients
- Comprendre la structure du code RCC-M pour ce qui concerne la fabrication des équipements

### PRÉREQUIS :

- Bases en métallurgie

### LES + :

- Visites d'ateliers
- Formation généraliste dispensée par des spécialistes du domaine



## ESSAIS MÉCANIQUES

Vous êtes : Ingénieur calculs mécaniques  
Technicien avec des bases techniques en  
mécanique

 Durée : 3 jours - 21 heures

 Langue : Français

 Participants : 8 à 12

 Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

 Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Acquérir des connaissances de base sur les propriétés mécaniques des matériaux et savoir comment les caractériser expérimentalement
- Observer des démonstrations d'essais mécaniques (essai de fatigue, essais d'usure type « block on ring »)
- Analyser les résultats des essais (durée de vie en fatigue, coefficient d'usure, coefficient de frottement)

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Notions de base sur : la fatigue, la mécanique de la rupture, frottement et usure, traction, flexion par choc et PELLINI
- Notions pratiques sur la réalisation des essais mécaniques
- Présentation des moyens du Centre Technique pour les essais mécaniques

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Mettre en relation les propriétés mécaniques des matériaux avec les essais appropriés
- Mieux appréhender les étapes de réalisation d'un essai mécanique
- Analyser et interpréter les résultats
- Réaliser des demandes d'essais mécaniques

### PRÉREQUIS :

- Notions d'essais mécaniques

### LES + :

- Démonstrations d'essais mécaniques en laboratoire
- Visite des laboratoires de fatigue, mécanique de la rupture, tribologie et de caractérisation mécanique



## IA - GÉNÉRALITÉS

Vous êtes : Ingénieur ou technicien souhaitant en savoir plus sur l'IA et ce qui se cache derrière les modèles les plus populaires

Durée : 1 jours - 7 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants



### PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Dérouler les différentes étapes d'un projet de machine learning
- Découvrir les principaux outils de machine learning
- Apprendre le fonctionnement des réseaux de neurones et en particulier des modèles de génération d'image et de texte

### CONTENU DE LA FORMATION :

- Les étapes d'un projet de machine learning
- Réseaux de neurones
- Génération d'image
- Génération de texte
- Modèles multimodaux
- Applications et controverses

### APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

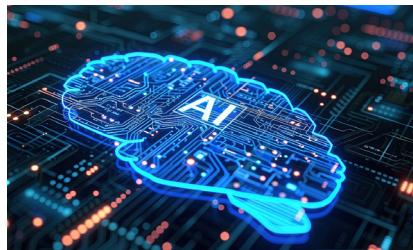
- Savoir comment fonctionnent les modèles d'IA les plus populaires
- Appréhender les besoins (hardware et software) en lien avec l'IA
- Comprendre les enjeux et controverses de l'IA

### PRÉREQUIS :

- Aucun

### LES + :

- Une formation accessible à tous
- Des illustrations par des exemples concrets



## IA - MACHINE LEARNING

Vous êtes : Ingénieur ou technicien souhaitant avoir une vision globale des différentes techniques de machine learning

Durée : 2 jours - 14 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Découvrir en détails le principe de fonctionnement des principaux outils de machine learning
- Prendre en main les outils permettant de créer, entraîner, optimiser et mettre en production les différents modèles de machines learning

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Les étapes d'un projet de machine learning
- Mesures de performance
- Régressions
- Classification naïve bayésienne
- Machines à vecteurs de support
- Arbres de décision
- Ensembling
- Réduction de dimension
- Les algorithmes génétiques et des colonies de fourmis
- Apprentissage non supervisé

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

- Identifier le modèle de machine learning le plus pertinent pour résoudre un problème donné
- Comprendre le fonctionnement des différents modèles de machine learning
- Créer les différents modèles de machine learning et les entraîner jusqu'à obtenir la performance souhaitée

**PRÉREQUIS :**

- Bases de programmation en Python

**LES + :**

- Des modules pour bien comprendre la théorie derrière chaque modèle
- Place importante laissée à la manipulation des outils, avec des exercices d'application



## IA - DEEP LEARNING

Vous êtes : Ingénieur ou technicien souhaitant avoir une vision globale des différentes techniques de deep learning

Durée : 2 jours - 14 heures

Langue : Français

Participants : 8 à 15

Lieu : Site Framatome St-Marcel (71)

Évaluation :  
Questionnaire d'évaluation des acquis  
Évaluation de la satisfaction des apprenants

**PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :**

- Découvrir en détails le principe de fonctionnement des réseaux de neurones
- Prendre en main les outils permettant de créer, entraîner, optimiser et mettre en production les différents types de réseaux de neurones

**CONTENU DE LA FORMATION :**

- Réseaux de neurones
- Réseaux de neurones profonds
- Réseaux de neurones convolutifs
- Réseaux de neurones récurrents
- Réseaux de neurones intégrant des lois physiques
- Réseaux de neurones avancés

**APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :**

- Comprendre le fonctionnement des différents types de réseaux de neurones
- Identifier le modèle de réseau de neurone le plus pertinent pour résoudre un problème donné
- Créer les différents modèles de réseaux de neurones et les entraîner jusqu'à obtenir la performance souhaitée

**PRÉREQUIS :**

- Bases de programmation en Python

**LES + :**

- Des modules pour bien comprendre la théorie derrière chaque type de réseau de neurones
- Place importante laissée à la manipulation des outils, avec des exercices d'application