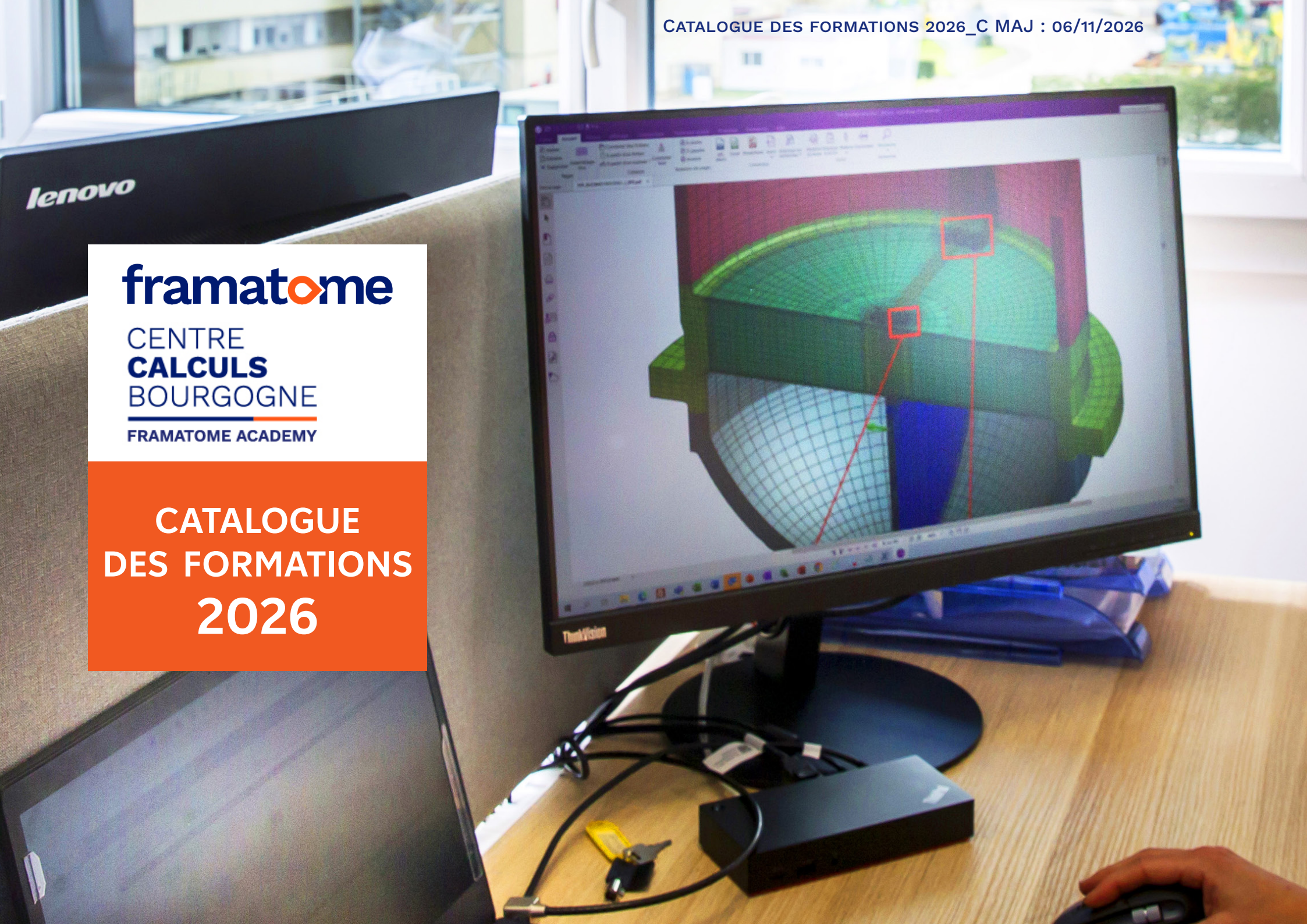
framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY

CATALOGUE DES FORMATIONS 2026

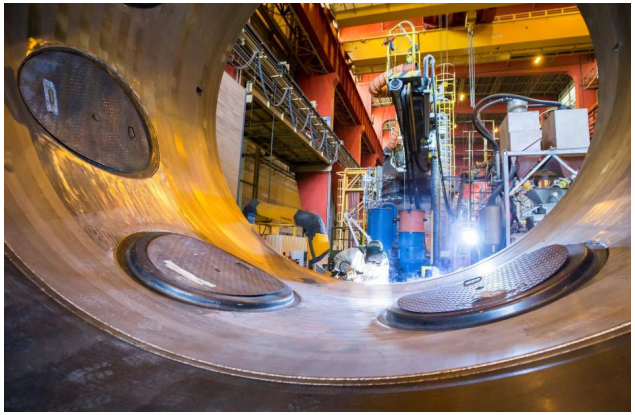


framatome

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 m² d'ateliers**. Depuis sa mise en service, l'usine a livré **693 composants** pour **106 réacteurs** dans **11 pays**.

NOTRE CENTRE DE FORMATION

Qualiopi processus certifié

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

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

CENTRE CALCULS BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY

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.**

La Framatome Academy, organisme de formation auquel appartient le Centre Calculs Bourgogne, a été certifiée Qualiopi pour la catégorie d'action « Action de formation » en mars 2025. A cet effet, le Centre Calculs Bourgogne respecte le référentiel Qualiopi.

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**

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

Pour toute information relative aux modalités d'accès, nous vous invitons à contacter l'adresse : **g-fra-formationcentre-calculsbourgogne@framatome.com.**
Nous pourrons alors vous communiquer le calendrier de nos sessions et vous adresser une offre adaptée à vos besoins. Celle-ci devra être retournée signée au plus tard un mois avant le début de la formation.

Des solutions de financement peuvent être mobilisées via votre OPCO. Contactez le vôtre pour étudier votre situation.

NOS INDICATEURS & OUTILS PEDAGOGIQUES

CENTRE CALCULS BOURGOGNE
FRAMATOME ACADEMY

Nombre d'apprenants en 2025 : **99**
Indice de satisfaction des apprenants : **4,66/5***

*moyenne des notes attribuées à l'affirmation «j'ai été globalement statisfait de la formation» (échelle de 1 à 5) par les apprenants internes et externes de janvier 2025 à novembre 2025

Taux de retour des enquêtes de satisfaction :
Evaluation à chaud : **98%*** - Evaluation à froid : **57%***

*taux de retour des enquêtes à chaud pour les formations dispensées de janvier 2025 à novembre 2025

*taux de retour des enquêtes à froid pour les formations dispensées de janvier 2025 à septembre 2025

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

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE
FRAMATOME ACADEMY



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

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

Niv.1 Fondamentaux

- 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
- Tarif : 2 784€ HT / par personne

PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Comprendre l'origine de la règlementation
- 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 (règlementation Équipements sous Pression Nucléaires)
- ASME
- Introduction et construction d'un dossier d'analyse du comportement d'un équipement nucléaire

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques

Jour 1 labellisé afcen

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



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

Tarif : 2 784€ HT / par personne

Niv.1 Fondamentaux

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

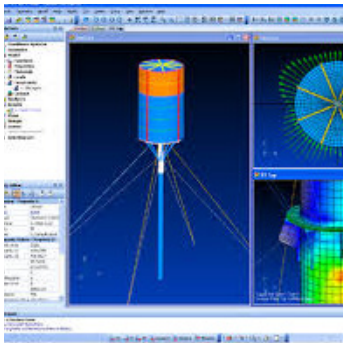
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Partage de bonnes pratiques de développement
- Utilisation de l'Environnement de Développement Intégré VSCode

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



CODE_ASTER ET SALOME_MECA

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

Niv.1 Fondamentaux

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

Tarif : 3 712€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

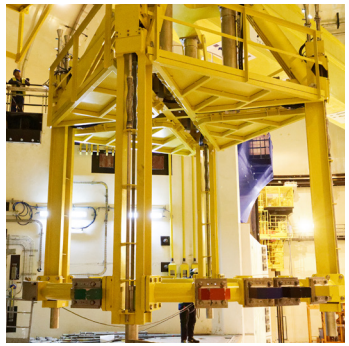
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Place importante laissée à la manipulation des outils

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



DIMENSIONNEMENT OUTILLAGES ET ENGINS DE MANUTENTION

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

Niv.2 Avancé

- 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

Tarif : 2 784€ HT / par personne

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, chaine 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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- 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

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



MÉCANIQUE DE LA RUPTURE

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

Niv.2 Avancé

- 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
- Tarif : 2 784€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Connaitre les différents types de rupture et les principes d'analyse de mécanique de la rupture
- Comprendre les différentes étapes des calculs d'analyse de stabilité
- Comprendre les différentes étapes des calculs d'analyse d'amorçage
- Comprendre les différents étapes des calculs d'analyse de propagation
- Utiliser un logiciel d'analyse de stabilité
- Utiliser un logiciel d'analyse d'amorçage et de propagation

PRÉREQUIS :

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

MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Mise en application de la réglementation
- Manipulation des logiciels pour la justification

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE
FRAMATOME ACADEMY



FATIGUE MÉCANIQUE

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

Niv.2 Avancé

- 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
- Tarif : 3 712€ HT / par personne

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 règlementaires 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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Réaliser et vérifier des études de Dossier d'Analyse du Comportement
- Réaliser une analyse en contraintes primaires
- Réaliser une analyse du risque de déformation progressive
- Réaliser une analyse en fatigue
- Manipuler les outils pour une mise en oeuvre industrielle et déterminer des pistes de dépénalisation

PRÉREQUIS :

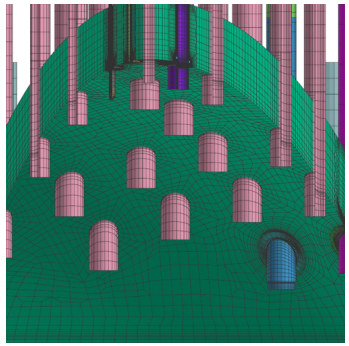
- Notions de fatigue des matériaux et de calculs des éléments finis
- Mécanique des solides et notions de justification suivant RCC-M B3200

MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques, manipulation des outils et logiciels pour la justification

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE
FRAMATOME ACADEMY



SYSTUS

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

Niv.2 Avancé

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

Tarif : 3 712€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Produire un modèle simple maillé en 2D et en 3D selon les règles de l'art et vérifier la qualité d'un maillage
- Connaître les principes de SYSTUS (commandes, fichiers, étapes de calculs)
- Créer des mises en données pour réaliser des calculs mécaniques, thermiques et thermomécaniques à l'aide du logiciel SYSTUS
- Analyser le fichier de sortie .LOG et les résultats

PRÉREQUIS :

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

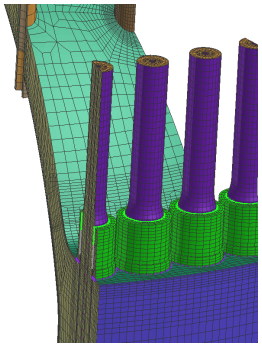
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Echanges et partage d'expérience

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



SYSTUS MODULE RCCM

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

Niv.2 Avancé

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

Tarif : 928€ HT / par personne

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 règlementaires 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.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Connaître les sollicitations et les dommages étudiés par une analyse réglementaire
- Connaître les étapes pour obtenir les contraintes aux noeuds avec SYSTUS
- Savoir créer des COUPES
- Savoir réaliser les mises en données pour mener les analyses règlementaires
- Analyser les résultats des fichiers .LOG de SYSTUS

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

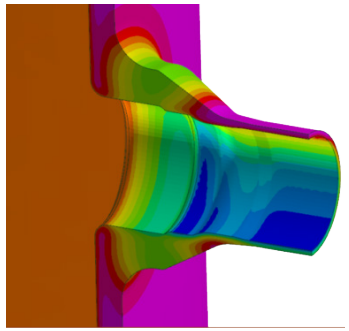
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Échanges et partage d'expérience

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



NON LINÉARITÉS AVEC SYSTUS

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

Niv.3 Spécialisation

- 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
- Tarif : 2 784€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Appréhender les généralités sur les non-linéarités en mécanique
- Utiliser les principaux labels de la commande TRANSITOIRE NON-LINEAIRE
- Manipuler les fichiers TRANSITOIRE et HISTOIRE
- Utiliser les commandes utilitaires
- Analyser le fichier de sortie .LOG
- Mettre en oeuvre des calculs thermiques et thermomécaniques non-linéaire
- Intégrer des lois de comportement non-linéaires dans les calculs
- Considérer les grandes transformations
- Intégrer du contact dans les calculs

PRÉREQUIS :

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

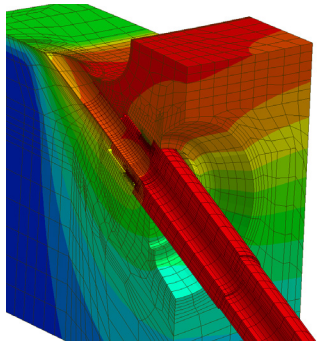
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Implication de spécialistes et experts
- Echanges et partage d'expériences

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



SYSTUS NUKE

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

Niv.2 Avancé

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

Tarif : 3 712€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

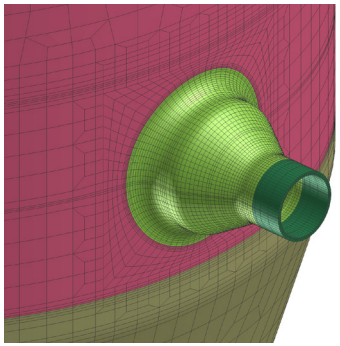
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



X-FEM AVEC SYSTUS

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

Niv.3 Spécialisation

- 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
- Tarif : 1 856€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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

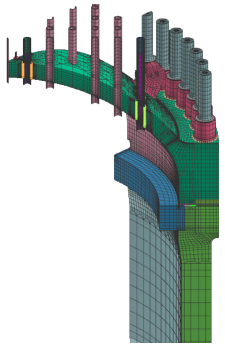
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Implication de spécialistes et experts
- Échanges et partage d'expériences

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



STRATÉGIE DE MAILLAGE

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

Niv.2 Avancé

- 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
- Tarif : 2 784€ HT / par personne

PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Développer votre vision du maillage à partir des surfaces à modéliser
- Découvrir des maillages types réalisés pour des équipements sous pression nucléaires
- Apprendre à mailler efficacement avec Visual-Mesh
- Apprendre à vérifier et corriger un maillage
- Apprendre à proposer un regard critique sur un maillage existant

CONTENU DE LA FORMATION :

- Généralités : caractéristiques d'un maillage de bonne qualité, bonnes pratiques de maillage et fonctions spécifiques de Visual-Mesh
- Exercices pratiques : maillage sous forme de dessin de principe, vérification et correction de maillage, motifs de raffinement locaux, étapes de maillage complexes pour la modélisation d'équipements sous presion nucléaires (système de fermeture, plaque tubulaire, tube porte-adaptateur de cuve/canne chauffante de pressuriseur, plaque de partition, bride porte-tubulure et modélisation de défaut)

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, APRÈS LA FORMATION, VOUS SEREZ CAPABLE DE :

- Suivre des bonnes pratiques de maillage
- Proposer des motifs permettant de réaliser des maillages complexes
- Vérifier et corriger des maillages
- Adapter la taille et la forme des éléments finis dans différentes zones
- Réaliser des étapes de maillage complexes pour la modélisation d'équipements sous pression nucléaires
- Préparer et réaliser un maillage en décrivant une liste d'opérations à suivre

PRÉREQUIS :

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

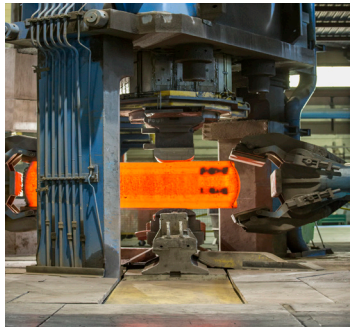
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Visualisation de maillages existants
- Echanges et partage d'expériences
- Bonnes pratiques générales et spécifiques à Visual-Mesh

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX

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

Niv.1 Fondamentaux

- 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
- Tarif : 4 640€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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 stucture du code RCC-M pour ce qui concerne la fabrication des équipements

PRÉREQUIS :

- Bases en métallurgie

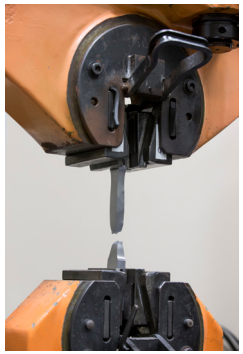
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques
- Visites d'ateliers

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



Essais mécaniques

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

Niv.1 Fondamentaux

- 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
- Tarif : 2 784€ HT / par personne

PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Acquérir des connaissances de base sur les propriétes 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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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 :

- Aucun

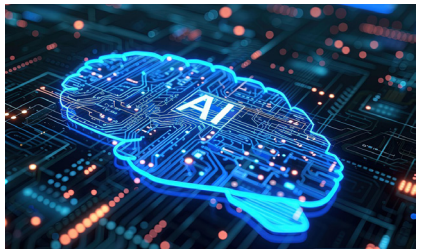
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

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

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



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

Niv.1 Fondamentaux

- 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
- Tarif : 928€ HT / par personne

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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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 contreverses de l'IA

PRÉREQUIS :

- Aucun

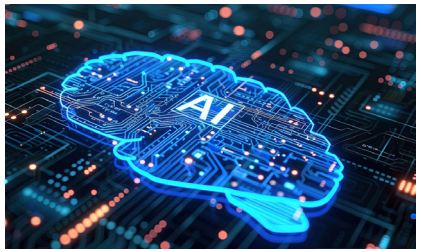
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques
- Illustrations par des exemples concrets

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



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

Tarif : 1 856€ HT / par personne

Niv.2
Avancé

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, entrainer, 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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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 entrainer jusqu'à obtenir la performance souhaitée

PRÉREQUIS :

- Bases de programmation en Python

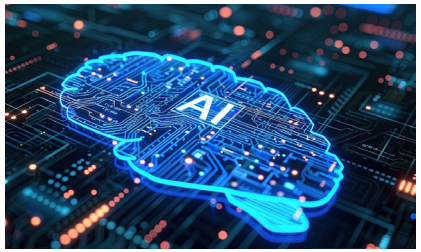
MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Des modules pour bien comprendre la théorie derrière chaque modèle
- Place importante laissée à la manipulation des outils

framatome

CENTRE
CALCULS
BOURGOGNE

FRAMATOME ACADEMY



IA - Deep Learning

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

Niv.2 Avancé

- 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
- Tarif : 1 856€ HT / par personne

PENDANT LA FORMATION VOUS ALLEZ :

- Découvrir en détails le principe de fonctionnement des réseaux de neurones
- Prendre en main les outils permettant de créer, entrainer, 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

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES, 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 entrainer jusqu'à obtenir la performance souhaitée

PRÉREQUIS :

- Bases de programmation en Python

MÉTHODES MOBILISÉES / LES + :

- Apports théoriques et travaux pratiques
- Place importante laissée à la manipulation des outils
- Des modules pour bien comprendre la théorie derrière chaque type de réseau de neurones