



PHIMECA

Solutions for robust engineering

© Phimeca Engineering

2017

Catalogue des formations

 **Notre offre de formations**

 **Parcours proposés**

 **Modules individuels**

 **Planning des formations**

 **Tarifs des formations**

Phimeca propose des formations autour de

- la **simulation numérique**,
- et de l'**analyse de donnée**

pour vous aider à répondre aux enjeux de l'**ingénierie robuste**.

Nous proposons des **formations méthodologiques** et des **formations aux outils**. Si vous souhaitez participer à plusieurs formations, nous avons sélectionné plusieurs **parcours de formation** dont les modules sont complémentaires.

En complément des formations proposée dans ce catalogue, nous pouvons construire ensemble un programme de **formations sur mesure** afin de répondre au mieux à vos attentes.

N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'informations dans la rubrique *Informations générales* du site internet : <http://www.phimeca.com/Formations>

Parcours P1 : Propagation d'incertitudes

Finalité

La **prise en compte des incertitudes** dans l'étude de phénomène physique est nécessaire pour avoir une modélisation la plus réaliste possible. L'ingénieur a besoin d'une méthodologie précise pour lui permettre de tenir compte de la **variabilité réelle des paramètres d'entrée** des modèles physiques. Il lui faut également des **méthodes robustes** lui permettant de quantifier la variabilité des grandeurs de sortie du modèle.

Le **parcours P1** propose des **formations complémentaires** permettant de répondre à ce besoin. La formation MS (méthodes statistiques) présente les méthodes et théories nécessaires pour la compréhension des probabilités et statistiques. La formation MP1 (méthode propagation 1) présente les méthodes de propagation et comment propager les incertitudes au travers un modèle.

Enfin un module applicatif personnalisé est proposé sur un ou deux jours ! Le contenu peut être défini avec le stagiaire sur des problématiques qui lui sont propres.

Détail des formations

2 modules méthodologiques :



Formation MS : Analyse statistique de données

- + Comprendre les motivations de l'approche probabiliste
- + Savoir construire un modèle probabiliste
- + Pouvoir porter un regard critique sur les résultats d'une analyse statistique



Formation MP1 : Apprendre à propager les incertitudes

- + Comprendre les différentes étapes de la démarche "Incertaines".
- + Connaître les algorithmes classiques de propagation d'incertitudes.

1 module « outil » *au choix* :



Formation OPS : PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste

- + Connaître les principales fonctionnalités de PhimecaSoft®.
- + Savoir résoudre un problème d'ingénierie robuste avec PhimecaSoft®.



Formation OP2 : Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes

- + Connaître les principales fonctionnalités d'OpenTURNS pour le traitement d'incertitudes.

Parcours P2 : Hiérarchisation des incertitudes

Finalité

Les méthodes de propagation d'incertitudes permettent de quantifier la variabilité des grandeurs de sorties. Pour que ces méthodes soient le plus efficace possible, il est important de choisir de façon pertinente les **variables d'entrées** : celles qui ont le **plus d'influence** sur la variabilité des sorties. Pour atteindre cet objectif il faut pouvoir **hiérarchiser** les paramètres d'entrée selon leur importances.

Le **parcours P2** propose des **formations complémentaires** permettant de répondre à ce besoin. La formation MS (méthodes statistiques) présente les méthodes et théories nécessaires pour la compréhension des probabilités et statistiques. La formation MP2 (méthode propagation 2) présente les méthodes de hiérarchisation des incertitudes.

Enfin un module applicatif personnalisé est proposé sur un ou deux jours ! Le contenu peut être défini avec le stagiaire sur des problématiques qui lui sont propres.

Détail des formations

2 modules méthodologiques :



Formation MS : Analyse statistique de données

- + Comprendre les motivations de l'approche probabiliste
- + Savoir construire un modèle probabiliste
- + Pouvoir porter un regard critique sur les résultats d'une analyse statistique



Formation MP2 : Hiérarchiser les incertitudes

- + Réaliser une hiérarchisation des incertitudes
- + Savoir interpréter les résultats d'une analyse de sensibilité.

1 module « outil » *au choix* :



Formation OPS : PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste

- + Connaître les principales fonctionnalités de PhimecaSoft®.
- + Savoir résoudre un problème d'ingénierie robuste avec PhimecaSoft®.



Formation OP2 : Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes

- + Connaître les principales fonctionnalités d'OpenTURNS pour le traitement d'incertitudes.

Parcours P3 : L'analyse de Fiabilité par couplage mécano-probabiliste

Détail des formations

Finalité

Dans une **démarche de dimensionnement ou de justification**, l'ingénieur doit classiquement démontrer qu'un ou plusieurs scénarios de défaillance ne sont pas atteints. C'est l'objet de l'analyse de fiabilité qui permet de **quantifier la probabilité de défaillance** d'une structure par une prise en compte rigoureuse de la variabilité de données d'entrée.

Cette approche de type **R-S généralisée** est ainsi un véritable outil **d'aide à la décision** pour guider l'ingénieur vers une **conception robuste** de sa structure.

Le **parcours P3** propose des **formations complémentaires** permettant de répondre à ce besoin. La formation MS (méthodes statistiques) présente les méthodes et théories nécessaires pour la compréhension des probabilités et statistiques. La formation MP3 (méthode propagation 3) se focalise sur les méthodes courantes et avancées de fiabilité.

Enfin un module applicatif personnalisé est proposé sur un ou deux jours ! Le contenu peut être défini avec le stagiaire sur des problématiques qui lui sont propres.

2 modules méthodologiques :



Formation MS : Analyse statistique de données

- + Comprendre les motivations de l'approche probabiliste
- + Savoir construire un modèle probabiliste
- + Pouvoir porter un regard critique sur les résultats d'une analyse statistique



Formation MP3 : Analyse de fiabilité

- + Savoir poser un problème de fiabilité des structures.
- + Savoir mettre en oeuvre les algorithmes classiques de résolution.

1 module « outil » *au choix* :



Formation OPS : PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste

- + Connaître les principales fonctionnalités de PhimecaSoft®.
- + Savoir résoudre un problème d'ingénierie robuste avec PhimecaSoft®.



Formation OP2 : Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes

- + Connaître les principales fonctionnalités d'OpenTURNS pour le traitement d'incertitudes.

Parcours P4 : Approche probabiliste des modèles de systèmes

Détail des formations

Finalité

Dans les modèles de systèmes, les interactions entre composants jouent un rôle aussi important que la dynamique de chacun des composants.

Cette approche de la modélisation physique se prête bien à une description à l'échelle dite 0D/1D.

Modelica est un langage de programmation libre permettant de concevoir des modèles de système en écrivant essentiellement des équations mathématiques non orientées.

La norme **Functional Mock-up Interface** définit un format d'échange de modèle sous forme de boîte noire qui permet de combiner efficacement la maniabilité de Modelica et la polyvalence algorithmique de Python.

Il est ainsi possible de **propager des incertitudes** ou d'**analyser la sensibilité** d'un modèle de système, de l'utiliser dans un problème d'**optimisation**, éventuellement après l'avoir approximé par un **méta-modèle**, ou encore d'en **calibrer les paramètres** par assimilation de données ou inférence bayésienne.

1 module méthodologique :



Formation MS : Analyse statistique de données

- + Comprendre les motivations de l'approche probabiliste
- + Savoir construire un modèle probabiliste
- + Pouvoir porter un regard critique sur les résultats d'une analyse statistique

2 modules outil :



Formation OM : Modelica et Python

- + Constituer une panoplie d'outils pour le traitement mathématique et automatisé des modèles Modelica
- + Analyser des incertitudes d'un modèle Modelica
- + Calibrer et valider un modèle Modelica



Formation OP1 : Python, les bases pour le calcul scientifique

- + Connaître les bases de Python pour une utilisation scientifique
- + Développer une autonomie à l'usage de Python

Formation MS : Analyse statistique de données

Parcours

P1, P2, P3, P4.

Objectifs

- + Comprendre les motivations de l'approche probabiliste
- + Savoir construire un modèle probabiliste
- + Pouvoir porter un regard critique sur les résultats d'une analyse statistique

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Sylvain Girard (girard@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 14 mars 2017
 - 15 mars 2017
- + Session 2
 - 13 septembre 2017
 - 14 septembre 2017

Programme

- + Pourquoi utiliser le hasard en modélisation ?
- + Concepts fondamentaux de la statistique et des probabilités
 - Variable aléatoire et loi de probabilité
 - Lois uniforme et gaussienne
 - Espérance et variance
 - Fonction de répartition et densité
- + Couple de variables aléatoires, conditionnement et régression
 - Interactions entre variables aléatoires
 - Probabilités conditionnelles
 - Prédire à l'aide de données : le modèle linéaire
- + Construire un modèle et décider à l'aide d'un échantillon
 - Modéliser l'incertain par des variables aléatoires
 - Inférer des paramètres à l'aide d'un échantillon
 - Tester quantitativement des hypothèses et prendre des décisions
- + Exercices d'application (Papier-crayon ou Python)

Prérequis

- + Connaissances de base en mathématiques.
- + Connaissance de Python appréciable.

Formation MM : Construction de métamodèles

Objectifs

- + Connaître les différentes familles de surfaces de réponses.
- + Savoir construire une surface de réponse par régression linéaire, polynôme de chaos ou krigeage.
- + Connaître les principaux plans d'expérience et méthodes de validation.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 29 mars 2017
 - 30 mars 2017
- + Session 2
 - 27 septembre 2017
 - 28 septembre 2017

Programme

- + Introduction aux surfaces de réponses
 - Objectifs et contexte
 - Exemples en classification et régression
 - Problématiques associées aux surfaces de réponse
- + Plan d'expériences
- + Validation
- + Modèle de régression linéaire
 - Formulation
 - Validation et tests statistiques
 - Exemples
- + Chaos Polynomial
 - Construction de la base
 - Estimation des coefficients
 - Post-traitement
- + Krigeage
 - Processus gaussien et covariance
 - Définition du prédicteur
- + Travaux pratiques avec Python

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités.
- + Connaissance de Python souhaitable.

Formation MP1 : Apprendre à propager les incertitudes

Parcours

P1.

Objectifs

- + Comprendre les différentes étapes de la démarche "Incertitudes".
- + Connaître les algorithmes classiques de propagation d'incertitudes.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 1 jour :

- + Session 1
 - 04 avril 2017
- + Session 2
 - 05 octobre 2017

Programme

- + La méthodologie « Incertitudes »
 - Pourquoi ? approche par l'exemple
 - Comment ? les différentes étapes
- + Analyse de tendance centrale
 - Simulation de Monte Carlo
 - Méthode du cumul quadratique
 - Méthode de quadrature
- + Travaux pratiques avec Python
 - Créer le modèle probabiliste
 - Créer le modèle physique
 - Propager les incertitudes

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités.
- + Connaissance de Python souhaitable.

Formation MP2 : Hiérarchiser les incertitudes

Parcours

P2.

Objectifs

- + Réaliser une hiérarchisation des incertitudes
- + Savoir interpréter les résultats d'une analyse de sensibilité.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 12 avril 2017
 - 13 avril 2017
- + Session 2
 - 11 octobre 2017
 - 12 octobre 2017

Programme

- + La méthodologie « Incertitudes »
 - Rappel sur les différentes étapes
- + Méthode de criblage
 - Méthode de Morris
- + Indices locaux et globaux
 - Simulation de Monte Carlo
 - Développement de Taylor
 - Analyse de sensibilité globale : indices de Sobol
- + Post-traitement du chaos polynomial
- + Travaux pratiques avec Python

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités.
- + Connaissance de Python souhaitable.

Formation MP3 : Analyse de fiabilité

Parcours

P3.

Objectifs

- + Savoir poser un problème de fiabilité des structures.
- + Savoir mettre en oeuvre les algorithmes classiques de résolution.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reully, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 26 avril 2017
 - 27 avril 2017
- + Session 2
 - 25 octobre 2017
 - 26 octobre 2017

Programme

- + Formalisme de la fiabilité des structures
 - Problème « R-S », « R-S » généralisé
- + Méthodes de calcul
 - Simulation de Monte Carlo
 - Méthodes FORM/SORM
 - Simulation conditionnelle, directionnelle, tirage d'importance
 - Subset simulation
- + Interprétation des résultats
 - Probabilité de défaillance, indices de fiabilité
 - Analyse de sensibilité, facteurs d'importance, facteurs d'omission
 - Coefficients partiels de sécurité
- + Travaux pratiques avec Python

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités.
- + Connaissance de Python souhaitable.

Formation OPS : PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste

Parcours

P1, P2, P3.

Objectifs

- + Connaître les principales fonctionnalités de PhimecaSoft®.
- + Savoir résoudre un problème d'ingénierie robuste avec PhimecaSoft®.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 21 juin 2017
 - 22 juin 2017
- + Session 2
 - 06 décembre 2017
 - 07 décembre 2017

Programme

PhimecaSoft® (lien web) est un logiciel dédié à la résolution de problème d'ingénierie robuste. La formation a pour but de montrer les fonctionnalités du logiciel en s'appuyant sur des travaux pratiques.

Deux formats de formation sont proposés :

- + Formation classique
 - Découverte des principales fonctionnalités du logiciel
 - Travaux pratiques variés permettant d'appliquer l'ensemble des méthodes de PhimecaSoft®
- + Formation personnalisée
 - Découverte des principales fonctionnalités du logiciel
 - Travaux pratiques sur un cas d'étude personnalisé
 - Date et lieu choisie conjointement entre les stagiaires et Phimeca.

Prérequis

- + Connaissances en théorie des probabilités et statistiques et/ou surfaces de réponse et/ou analyse de sensibilités et/ou analyse de fiabilité.
- + Connaissance de Python souhaitable.

Formation OP1 : Python, les bases pour le calcul scientifique

Parcours

P4.

Objectifs

- + Connaître les bases de Python pour une utilisation scientifique
- + Développer une autonomie à l'usage de Python

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reully, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Sylvain Girard (girard@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 22 mars 2017
 - 23 mars 2017
- + Session 2
 - 20 septembre 2017
 - 21 septembre 2017

Programme

- + L'introduction à Python – Cours & TP
 - Les différents interpréteurs
 - Les types de variables
 - Les éléments de langage principaux
 - Présentation du module Numpy
 - Présentation du module OpenTURNS
- + La gestion de données – Cours & TP
 - Chargement/Sauvegarde et manipulation de fichiers
 - La lecture de classeurs Excel avec xlrd
 - La sauvegarde d'objets avec pickle
 - L'utilisation du format HDF5
 - Les gros volumes de données avec Pandas
 - La représentation graphique de données avec Matplotlib et Seaborn
- + Travaux pratiques avec Python

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités et statistiques.
- + Connaissance de Python.

Formation OP2 : Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes

Parcours

P1, P2, P3.

Objectifs

- + Connaître les principales fonctionnalités d'OpenTURNS pour le traitement d'incertitudes.

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Antoine Dumas (dumas@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 17 mai 2017
 - 18 mai 2017
- + Session 2
 - 15 novembre 2017
 - 16 novembre 2017

Programme

Le programme peut être personnalisé à la carte par le stagiaire, avec des dates modifiables le cas échéant.

- + Introduction à Python et OpenTURNS
 - + OpenTURNS pour l'analyse de tendance centrale - TP
 - Construction d'un modèle physique (analytique, couplage externe)
 - Construction d'un modèle probabiliste
 - Traitement statistique
 - Simulation de Monte Carlo (moments, densité de probabilité)
 - + OpenTURNS pour la création de métamodèles - TP
 - Génération de plans d'expériences
 - Chaos polynomial et Krigeage
 - Validation
 - + OpenTURNS pour l'analyse de fiabilité - TP
 - Définition d'un état limite (événement défaillance)
 - Méthodes de simulation (Monte Carlo, tirages, d'importances, ...)
 - Méthodes d'approximation (FORM, SORM)
 - + OpenTURNS pour l'analyse de sensibilité - TP
 - Sensibilités locales (cumul quadratique)
 - Sensibilités globales (Sobol', corrélation)
 - Sensibilités à la défaillance (FORM)
- ### **Prérequis**
- + Connaissances en théorie des probabilités et statistiques, surfaces de réponse, analyse de sensibilités et analyse de fiabilité.
 - + Connaissance de Python obligatoire.

Formation OP3 : Python pour les statistiques

Objectifs

- + Améliorer les compétences à l'utilisation de Python pour les statistiques
- + Apprendre l'utilisation avancée des modules scientifiques

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Sylvain Girard (girard@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 07 juin 2017
 - 08 juin 2017
- + Session 2
 - 22 novembre 2017
 - 23 novembre 2017

Programme

- + La manipulation de données – Cours & TP
 - Chargement/Sauvegarde et manipulation de fichiers
 - La lecture de classeurs Excel avec openpyxl
 - La sauvegarde d'objets avec pickle
 - Présentation du module Pandas
- + L'exploitation des données - Cours & TP
 - La représentation graphique de données avec Matplotlib
 - Les statistiques descriptives avec Pandas et OpenTURNS
 - Analyse en composante principale et classification avec scikit-learn
 - L'inférence de lois avec PyMC et OpenTURNS
- + Travaux pratiques avec Python

Prérequis

- + Bonne connaissances en théorie des probabilités et statistiques.
- + Connaissance de Python.

Formation OS1 : Initiation à la plate-forme Salomé-Méca

Objectifs

- + Savoir construire un modèle éléments finis d'une structure avec la plate-forme Salomé-Méca en mécanique linéaire
- + Connaître les principales fonctionnalités de la plate-forme

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Karina Macocco (macocco@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 07 mars 2017
 - 08 mars 2017
- + Session 2
 - 03 octobre 2017
 - 04 octobre 2017

Programme

- + Introduction
 - Présentation générale de la plate-forme Salomé-Méca et de ses modules
 - Principe d'exécution d'une étude simple avec Code_Aster
- + Module de géométrie GEOM
 - Objets GEOM
 - Importer/exporter des fichiers de CAO
 - Opérations de constructions ou de réparation d'objets géométriques
 - Outils de mesures
- + Module de maillage MESH
 - Définitions des types de mailles, algorithmes disponibles et hypothèses de discrétisations
 - Création et/ou modification de maillages
 - Vérifications de la qualité du maillage
- + Module de calcul Code_Aster
 - Présentation de Code_Aster
 - Outils : wizards et Efficas
 - Mise en oeuvre d'une étude en mécanique statique (ou autre étude simple)
- + Module de post-traitement PARAVIS
 - Visualisation des champs de contraintes, déformées, coupes, ...
 - Tracés de courbes

Prérequis

- + Aucun

Formation OS2 : Eléments structuraux dans la plate-forme Salomé-Méca

Objectifs

- + Savoir utiliser les éléments structuraux type poutres, plaques, coques dans un modèle éléments finis avec la plate-forme Salomé-Méca en mécanique non-linéaire

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Karina Macocco (macocco@phimeca.com).

Formation en 1 jour :

- + Session 1
 - 11 mai 2017
- + Session 2
 - 07 novembre 2017

Programme

- + Introduction
 - Construction d'un maillage conforme à partir d'une géométrie au format IGES
 - Import de modèles au format IGES
 - Modification de la géométrie pour une mise en conformité du maillage
 - Construction de maillage comportant des zones de raffinement locales
 - Vérification de la qualité du maillage
- + Elements structuraux dans Code_Aster
 - Définitions et descriptions
 - Caractéristiques des éléments structuraux
 - Liaisons entre modèles
- + Mise en oeuvre d'un calcul mécanique non-linéaire
 - Définition de comportement anisotropique ou orthotropique
 - Définitions de chargements variables (dépendant du positionnement, ...)
 - Mise en oeuvre d'un calcul en mécanique statique non-linéaire
 - Visualisation des champs de contraintes et déformées avec le module Paravis

Prérequis

- + Connaissance élémentaire de Salomé-Méca

Formation OM : Modelica et Python

Parcours

P4.

Objectifs

- + Constituer une panoplie d'outils pour le traitement mathématique et automatisé des modèles Modelica
- + Analyser des incertitudes d'un modèle Modelica
- + Calibrer et valider un modèle Modelica

Public

Ingénieur R&D, ingénieur de bureau d'étude, ingénieur en sûreté de fonctionnement.

Lieu

18/20 Boulevard Reuilly, 75012, Paris ; Métro Dugommier.

Responsable

Sylvain Girard (girard@phimeca.com).

Formation en 2 jours :

- + Session 1
 - 31 mai 2017
 - 01 juin 2017
- + Session 2
 - 30 novembre 2017
 - 01 décembre 2017

Programme

- + Modelica : un langage de programmation pour la modélisation physique



- + La norme (Functional Mock-up Interface) (FMI)
 - Produire une boîte noire autonome (*Functional Mock-up Unit*, FMU) à partir d'un modèle Modelica



- + Piloter une FMU avec Python



- + Inclure des composants externes (FORTRAN, C, Python) dans des modèles Modelica
- + Mise en pratique (exercices ou application directe avec votre modèle)
 - Plans d'expérience, propagation d'incertitude et analyse de sensibilité
 - Calibration de paramètres et assimilation de données
 - Optimisation
 - Méta-modèles. . .

Prérequis

- + Maîtrise rudimentaire de Python et Modelica.

Premier semestre

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
1 Dim	1 Mer	1 Mer	1 Sam	1 Lun	1 Jeu OM
2 Lun	2 Jeu	2 Jeu	2 Dim	2 Mar	2 Ven
3 Mar	3 Ven	3 Ven	3 Lun	3 Mer	3 Sam
4 Mer	4 Sam	4 Sam	4 Mar MP1	4 Jeu	4 Dim
5 Jeu	5 Dim	5 Dim	5 Mer	5 Ven	5 Lun
6 Ven	6 Lun	6 Lun	6 Jeu	6 Sam	6 Mar
7 Sam	7 Mar	7 Mar OS1	7 Ven	7 Dim	7 Mer OP3
8 Dim	8 Mer	8 Mer	8 Sam	8 Lun	8 Jeu
9 Lun	9 Jeu	9 Jeu	9 Dim	9 Mar	9 Ven
10 Mar	10 Ven	10 Ven	10 Lun	10 Mer	10 Sam
11 Mer	11 Sam	11 Sam	11 Mar	11 Jeu OS2	11 Dim
12 Jeu	12 Dim	12 Dim	12 Mer MP2	12 Ven	12 Lun
13 Ven	13 Lun	13 Lun	13 Jeu	13 Sam	13 Mar
14 Sam	14 Mar	14 Mar MS	14 Ven	14 Dim	14 Mer
15 Dim	15 Mer	15 Mer	15 Sam	15 Lun	15 Jeu
16 Lun	16 Jeu	16 Jeu	16 Dim	16 Mar	16 Ven
17 Mar	17 Ven	17 Ven	17 Lun	17 Mer OP2	17 Sam
18 Mer	18 Sam	18 Sam	18 Mar	18 Jeu	18 Dim
19 Jeu	19 Dim	19 Dim	19 Mer	19 Ven	19 Lun
20 Ven	20 Lun	20 Lun	20 Jeu	20 Sam	20 Mar
21 Sam	21 Mar	21 Mar	21 Ven	21 Dim	21 Mer OPS
22 Dim	22 Mer	22 Mer OP1	22 Sam	22 Lun	22 Jeu
23 Lun	23 Jeu	23 Jeu	23 Dim	23 Mar	23 Ven
24 Mar	24 Ven	24 Ven	24 Lun	24 Mer	24 Sam
25 Mer	25 Sam	25 Sam	25 Mar	25 Jeu	25 Dim
26 Jeu	26 Dim	26 Dim	26 Mer MP3	26 Ven	26 Lun
27 Ven	27 Lun	27 Lun	27 Jeu	27 Sam	27 Mar
28 Sam	28 Mar	28 Mar	28 Ven	28 Dim	28 Mer
29 Dim		29 Mer MM	29 Sam	29 Lun	29 Jeu
30 Lun		30 Jeu	30 Dim	30 Mar	30 Ven
31 Mar		31 Ven		31 Mer OM	

Ces dates ne vous conviennent pas ? N'hésitez pas nous contacter pour une autre date de session.

MS	Analyse statistique de données
MM	Construction de métamodèles
MP1	Apprendre à propager les incertitudes
MP2	Hierarchiser les incertitudes
MP3	Analyse de fiabilité
OPS	PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste
OP1	Python, les bases pour le calcul scientifique
OP2	Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes
OP3	Python pour les statistiques
OS1	Initiation à la plate-forme Salomé-Méca
OS2	Eléments structuraux dans la plate-forme Salomé-Méca
OM	Modelica et Python

Deuxième semestre

Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1 Sam	1 Mar	1 Ven	1 Dim	1 Mer	1 Ven OM
2 Dim	2 Mer	2 Sam	2 Lun	2 Jeu	2 Sam
3 Lun	3 Jeu	3 Dim	3 Mar OS1	3 Ven	3 Dim
4 Mar	4 Ven	4 Lun	4 Mer MP1	4 Sam	4 Lun
5 Mer	5 Sam	5 Mar	5 Jeu	5 Dim	5 Mar
6 Jeu	6 Dim	6 Mer	6 Ven	6 Lun	6 Mer OPS
7 Ven	7 Lun	7 Jeu	7 Sam	7 Mar OS2	7 Jeu
8 Sam	8 Mar	8 Ven	8 Dim	8 Mer	8 Ven
9 Dim	9 Mer	9 Sam	9 Lun	9 Jeu	9 Sam
10 Lun	10 Jeu	10 Dim	10 Mar	10 Ven	10 Dim
11 Mar	11 Ven	11 Lun	11 Mer MP2	11 Sam	11 Lun
12 Mer	12 Sam	12 Mar	12 Jeu	12 Dim	12 Mar
13 Jeu	13 Dim	13 Mer MS	13 Ven	13 Lun	13 Mer
14 Ven	14 Lun	14 Jeu	14 Sam	14 Mar	14 Jeu
15 Sam	15 Mar	15 Ven	15 Dim	15 Mer OP2	15 Ven
16 Dim	16 Mer	16 Sam	16 Lun	16 Jeu	16 Sam
17 Lun	17 Jeu	17 Dim	17 Mar	17 Ven	17 Dim
18 Mar	18 Ven	18 Lun	18 Mer	18 Sam	18 Lun
19 Mer	19 Sam	19 Mar	19 Jeu	19 Dim	19 Mar
20 Jeu	20 Dim	20 Mer OP1	20 Ven	20 Lun	20 Mer
21 Ven	21 Lun	21 Jeu	21 Sam	21 Mar	21 Jeu
22 Sam	22 Mar	22 Ven	22 Dim	22 Mer OP3	22 Ven
23 Dim	23 Mer	23 Sam	23 Lun	23 Jeu	23 Sam
24 Lun	24 Jeu	24 Dim	24 Mar	24 Ven	24 Dim
25 Mar	25 Ven	25 Lun	25 Mer MP3	25 Sam	25 Lun
26 Mer	26 Sam	26 Mar	26 Jeu	26 Dim	26 Mar
27 Jeu	27 Dim	27 Mer MM	27 Ven	27 Lun	27 Mer
28 Ven	28 Lun	28 Jeu	28 Sam	28 Mar	28 Jeu
29 Sam	29 Mar	29 Ven	29 Dim	29 Mer	29 Ven
30 Dim	30 Mer	30 Sam	30 Lun	30 Jeu OM	30 Sam
31 Lun	31 Jeu		31 Mar		31 Dim

Ces dates ne vous conviennent pas ? N'hésitez pas nous contacter pour une autre date de session.

MS	Analyse statistique de données
MM	Construction de métamodèles
MP1	Apprendre à propager les incertitudes
MP2	Hierarchiser les incertitudes
MP3	Analyse de fiabilité
OPS	PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste
OP1	Python, les bases pour le calcul scientifique
OP2	Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes
OP3	Python pour les statistiques
OS1	Initiation à la plate-forme Salomé-Méca
OS2	Eléments structuraux dans la plate-forme Salomé-Méca
OM	Modelica et Python

Formation	Code	Parcours	Durée (jours)	Tarif/ Personne
Analyse statistique de données	MS	P1, P2, P3, P4	2	1350 €
Construction de métamodèles	MM		2	1350 €
Apprendre à propager les incertitudes	MP1	P1	1	850 €
Hierarchiser les incertitudes	MP2	P2	2	1350 €
Analyse de fiabilité	MP3	P3	2	1350 €
PhimecaSoft, un outil graphique pour l'ingénierie robuste	OPS	P1, P2, P3	2	1350 €
Python, les bases pour le calcul scientifique	OP1	P4	2	1350 €
Python et OpenTURNS pour le traitement des incertitudes	OP2	P1, P2, P3	2	1350 €
Python pour les statistiques	OP3		2	1350 €
Initiation à la plate-forme Salomé-Méca	OS1		2	1350 €
Eléments structurels dans la plate-forme Salomé-Méca	OS2		1	850 €
Modelica et Python	OM	P4	2	1350 €

L'inscription à un parcours complet donne droit à une **réduction de 10%** sur le prix total des formations du parcours. Le stagiaire peut alors s'inscrire à 3 modules de son choix parmi les sélections proposées pendant un an à partir de la date d'inscription au parcours.

P1 = MS + MP1 + OPS ou OP2 = 3195 € au lieu de 3550 € soit une réduction de 355 €

P2 = MS + MP2 + OPS ou OP2 = 3645 € au lieu de 4050 € soit une réduction de 405 €

P3 = MS + MP3 + OPS ou OP2 = 3645 € au lieu de 4050 € soit une réduction de 405 €

P4 = MS + OM + OP1 = 3645 € au lieu de 4050 € soit une réduction de 405 €

Conseil : bénéficiez de réductions au titre de la formation professionnelle continue