

## Flux and Induction Machines



Ref FIMA-en

3 days

1290 € excl VAT

Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
On request											

### Introductory courses for software:

These training courses are intended for new users of the software or for people who would like to discover the interest of the software on their application. During the training, participants improve their skill in order to better use the software for their devices.

### Objectives

• Discover how to use FLUX tool to model induction machines • To know how to characterize machines • To know how to model standard characterization test • To discover SSFR method applied to FLUX model • To understand interest of 2D and 3D analysis

### Who should attend

Engineers involved in designing or improving induction machines.

### Documentation

Copies in English.  
Training taught in English.

### 1st Day

- Induction machine
- Physical principles
  - Maxwell's principles
  - Ampere's law
  - Lenz's law
  - Saturation and induced currents
  - Rotor/stator structure
- Analytical methods
  - Reluctance
  - Lumped parameters
  - Mechanical approximations
  - Limits of the methods
  - Application on an ideal example
- Numerical methods
  - Capacities in 2D/3D
  - Application on ideal example
- Stator study
  - Shape of stator slots
  - Coils (concentration, double layer, ...)
  - Choice of magnetic materials (thickness)
  - Number of turns
  - Inductance (2D part and end windings)

### 2nd Day

- Rotor study
  - Shape of rotor slots (open, deep)
  - Choice of magnetic materials (thickness)

- Parametric studies to display effect of rotor shapes on torque and current with a Flux 2D application

- Determining equivalent scheme
  - Method from standard tests (no-load and rotor blocked)
  - Method from the SSFR analysis (Stand Still Frequency Response)
- Specific case
  - Single-phase motors
- Starting study
  - With equivalent scheme
  - With finite element method
  - Application on an example

### 3rd Day

- Induction machine command
  - Scalar command
  - Vectorial command
  - Application on equivalent scheme
  - Application with Flux to Simulink Technology
- 3D modelling
  - Taking into account of skewed rotor or stator
  - Example
  - Determining end-winding inductance
- Synthesis

## Flux et les machines asynchrones



Ref FMAS-fr

3 jours

1290 € HT

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
A la demande											

**Les formations de base** sont destinées à de nouveaux utilisateurs des logiciels ou à des personnes souhaitant découvrir l'intérêt de ces logiciels sur leurs applications. Au cours de la formation, ils acquièrent les connaissances de base leur permettant d'employer au mieux le logiciel pour des applications usuelles.

### Objectifs

• Comprendre le principe de fonctionnement • Connaître différentes méthodes et outils pour analyser ce type de machines • Savoir extraire les résultats de calculs Flux.

### Profil stagiaire

Concepteur de machines asynchrones.

### Documentation

Support en anglais.  
Cours dispensé en français.

### 1er jour

- La problématique machine asynchrone
- Les principes physiques
  - Les équations de Maxwell
  - Théorème d'Ampère
  - Loi de Lenz
  - Saturation et courants induits
  - Structure rotor/stator
- Les méthodes analytiques
  - Reluctance
  - Schéma équivalent
  - Approximations mécaniques
  - Limite de la méthode
  - Application sur un cas idéal
- Les méthodes numériques
  - Capacités en 2D/3D
  - Exemple sur cas simple
- Etude du stator
  - Choix de la forme des encoches
  - Bobinages (concentrique, double couche,...)
  - Choix des matériaux magnétiques
  - Nombre de spires
  - Inductance (partie 2D et têtes de bobines)

### 2ème jour

- Etude du rotor
  - Impact de la forme des encoches
  - Choix des matériaux magnétiques

- Etude paramétrique pour visualiser l'impact des formes des encoches avec une application Flux 2D

- Détermination du schéma équivalent
  - Méthode à partir des essais normés
  - Méthodes à partir de l'essai de réponse en fréquence à rotor bloqué (SSFR)
- Cas particulier
  - Machines monophasées
- Etude de démarrage
  - Par schéma équivalent
  - Par éléments finis
  - Exemple d'application

### 3ème jour

- La commande des machines asynchrones
  - Commande scalaire
  - Commande vectorielle
  - Application sur schéma équivalent
  - Application avec Flux to Simulink Technology
- L'apport du 3D
  - Prise en compte des encoches inclinées
  - Exemple d'application
  - Calcul d'inductances de tête de bobines
- Synthèse