

**FORMATION MAPDL
MODULE A5****Ansys MAPDL Super-éléments, Synthèse modale et Submodeling****PUBLIC VISÉ**

Cette formation s'adresse à des ingénieurs et techniciens.

PRÉREQUIS

La connaissance des bases théoriques de la mécanique des solides et de la méthode des éléments finis, ainsi qu'une première expérience de l'utilisation du logiciel Ansys dans l'environnement Ansys Mechanical APDL (Classic) sont requises.

**OBJECTIFS
PÉDAGOGIQUES**

À l'issue de la formation, le stagiaire sera capable de :

- Mettre en œuvre la technique de condensation de Guyan et d'en apprécier les limites d'emploi,
- Utiliser l'une des méthodes de synthèse modale disponible dans Ansys,
- Pratiquer une analyse de zoom structurel.

**MOYENS
PÉDAGOGIQUES
ET TECHNIQUES**

La formation se déroule dans une salle dédiée équipée d'un écran, un vidéoprojecteur, des stations de travail et des écrans pour chacun des stagiaires.

Celle-ci sera donnée en Français, sur la base de supports de cours en Anglais.

Le cours comporte des séances de travaux pratiques sur station de travail.

Les documents relatifs à la formation (cours et exercices) sont fournis sur clé USB.

**MODALITÉS
D'ÉVALUATION**

En cours de formation par des exercices pratiques individuels sur le logiciel et à la fin de la formation par le biais d'un questionnaire.

SANCTION

Une attestation de formation sera remise à la fin de la formation.

DURÉE

2 jours, soit 14 heures

CONTENU**1 - TECHNIQUE DES SUPER-ÉLÉMENTS****1.1 - Généralités**

- Principe et intérêt de la méthode
- Bases théoriques
- Méthode de condensation statique
- Condensation de Guyan en dynamique
- Choix des degrés de liberté maîtres
- Exemples typiques d'utilisation
- Implications dans l'organisation des études d'un projet
- Limitations de la technique

1.2 - Super-éléments à niveau unique

- Enchaînement des différentes phases
- Génération des super-éléments (Génération Pass)
- Assemblage des super-éléments (Use Pass)
- Calcul des résultats à l'intérieur des super-éléments (Stress Pass)
- Implications sur la gestion des différents fichiers et des bases de données
- Conséquences sur la largeur de front
- Constitution d'une bibliothèque de composants
- Symétrisation, translation, rotation et répétition des super-éléments
- Différentes techniques de connexion des super-éléments
- Gestion des cas de charges multiples
- Visualisation des super-éléments

1.3 - Stratégie d'utilisation des super-éléments

- Différentes approches possibles
 - * Approche "top-down"
 - * Approche "bottom-up"
- Critères de choix de la méthode en fonction du type de structure

1.4 - Super-éléments en analyse dynamique modale

- Nécessité de prévoir des degrés de liberté maîtres internes
- Analyse en symétrie cyclique

1.5 - Techniques particulières

- Super-éléments à niveaux multiples
- Super-éléments avec précontrainte
- Super-éléments en grands déplacements
- Super-éléments en calcul de champs : thermique, électrostatique, etc.

2 - TECHNIQUE DE SYNTHÈSE MODALE

- Principe et intérêt de la méthode
- Méthode avec interfaces fixes (Craig et Bampton)
- Méthode avec interfaces libres (McNeal-Rubin)
- Méthode avec interfaces libres et flexibilités résiduelles
- Mise en œuvre par un script de commande
- Mise en œuvre par wizard spécialisé
- Application à l'analyse modale, harmonique, spectrale et transitoire
- Prise en compte de la précontrainte

3 - TECHNIQUE DU ZOOM STRUCTUREL

- Rappels concernant le principe de Saint-Venant
- Bases théoriques du zoom dans Ansys
- Précautions d'emploi et contrôle des résultats
- Gestion des fichiers et bases de données
- Zoom effectué sur des modèles 2D ou 3D volumiques
- Zoom d'un modèle 3D coques à un modèle 3D volumique