

## Descriptif informatique du calcul chaîné réalisé par la commande `MACRO_MISS_3D`

---

### Résumé :

Ce document présente l'organisation informatique de l'interface Code\_Aster-Miss3D lors de son utilisation à partir de la commande `MACRO_MISS_3D`.

A noter que la commande `MACRO_MISS_3D` permet d'utiliser toute les fonctionnalités proposées par le chaînage Code\_Aster-Miss3D, lors des calculs d'interaction Sol-Structure (ISS) et d'interaction Sol-Fluide-Structure (ISFS).

## Table des matières

---

<a href="#">1 Introduction.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">2 Contenu de l'interface.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">3 Le principe de fonctionnement de l'interface Code_Aster - MISS3D avec la commande MACRO_MISS_3D.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">3.1 L'enchaînement des étapes de calcul.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">3.2 Le stockage des informations.....</a>	<a href="#">6</a>

## 1 Introduction

---

la commande `MACRO_MISS_3D`, lors de calculs d'ISS et/ou d'ISFS en utilisant le chaînage Code\_Aster – MISS3D, offre l'accès aux fonctionnalités suivantes:

### Pour les calculs d'ISS:

- prise en compte de fondation superficielle ou enterrée de forme quelconque,
- pas de fréquence variable,
- prise en compte des résonances fictives,
- détermination des impédances de sol,
- détermination des forces sismiques,
- prise en compte de l'inclinaison des ondes sismiques,
- détermination de signaux sismiques à des points de contrôle dans le sol et les interfaces,
- détermination du champ sismique à des sources dans le sol.

### Pour les calculs d'ISFS:

- détermination des impédances de fluide,
- détermination du champ sismique à des sources dans le fluide,
- détermination des forces sismiques.

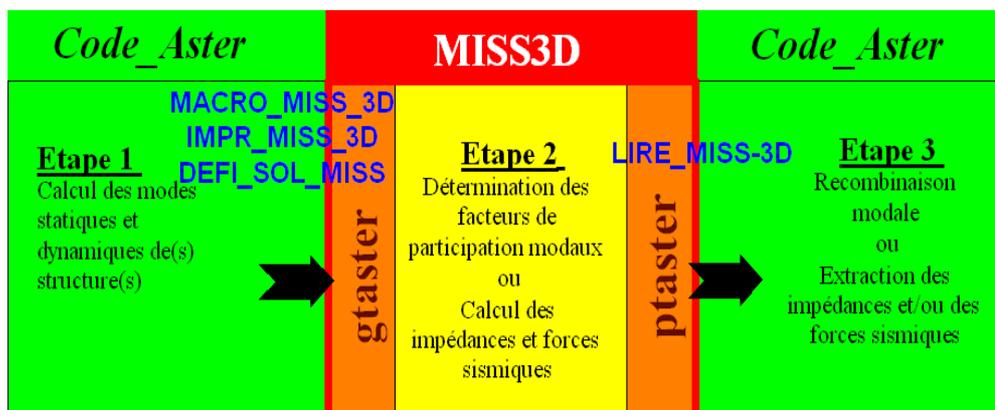
Ce document présente l'organisation informatique de l'interface Code\_Aster-Miss3D lors de son utilisation à partir de la commande `MACRO_MISS_3D` [U7.03,11].

Pour la réalisation d'un calcul d'ISS et/ou d'ISFS on pourra se référer au manuel d'utilisation [U2.06.07].

## 2 Contenu de l'interface

Un calcul d'ISS ou d'ISFS se fait en trois étapes [Figure 2-a] et cf. doc. [U2.06.07b]:

- **Étape 1:** calcul des modes dynamiques de(s) structure(s)  $\Phi$  et statiques d'interface(s)  $\Psi$  avec *Code\_Aster*.
- **Étape 2:** détermination des facteurs de participations modaux  $\alpha$  et  $\beta$  par ProMISS3D ou calcul des impédances et des forces sismiques.
- **Étape 3:** Soit:
  - recombinaison modale avec *Code\_Aster* en vue d'obtenir le champ de déplacement de la structure:  $u = \sum \alpha \Phi + \beta \Psi$ ,
  - extraction des impédances ou forces sismiques.



avec:

**gtaster** : exécutable de pré-traitement Aster-> MISS3D

**ptaster** : exécutable de post-traitement de MISS3D -> Aster

**MISS**: Commande du Code\_Aster

**Figure 2-a: interface Code\_Aster – ProMISS3D avec la commande `MACRO_MISS_3D`**

Pour cela, le chaînage *Code\_Aster* - ProMISS3D nécessite le transfert des informations suivantes.

**Dans le sens *Code\_Aster* vers ProMISS3D, on transfère successivement:**

- les informations concernant le maillage de l'interface sol-structure (nœuds et éléments surfaciques) ainsi que les modes statiques d'interface et les modes dynamiques de la structure réduits aux nœuds de cette interface et ordonnés selon sa numérotation locale,
- les informations sur la base modale des modes statiques et dynamiques indépendantes de la numérotation locale : les masses et rigidités modales, les facteurs de participation modaux et autres termes de couplage entre les modes dynamiques  $\Phi$  et les modes statiques  $\Psi$  et, pour chaque charge interne à la structure, les projections du vecteur assemblé correspondant, sur les modes statiques et dynamiques ainsi que la fonction multiplicative du temps associée.

**Dans le sens ProMISS3D vers *Code\_Aster*, on récupère :**

- les facteurs de participations modaux  $\alpha(t)$  et  $\beta(t)$  qui permettent d'obtenir les évolutions de résultats de déplacements, vitesses et accélérations généralisés (évolution transitoire en coordonnées généralisées)  $\alpha(t)$ ,  $\alpha'(t)$ ,  $\alpha''(t)$  d'une part, et  $\beta(t)$ ,  $\beta'(t)$ ,  $\beta''(t)$  d'autre part, projetés respectivement à partir des modes dynamiques  $\Phi$  et des modes statiques  $\Psi$ . On pourra ensuite projeter, puis combiner ces résultats sur la base physique :

$$U(t) = \Phi \cdot \alpha(t) + \Psi \cdot \beta(t).$$

- Dans le cas d'un calcul harmonique on récupère des évolutions complexes par fréquence  $\alpha(\omega)$  et  $\beta(\omega)$  (évolution fréquentielle en coordonnées généralisées) avant de les projeter pour en produire une évolution harmonique sur la base physique:  
$$U(\omega) = \Phi \cdot \alpha(\omega) + \Psi \cdot \beta(\omega)$$
 $\alpha(\omega)$  et  $\beta(\omega)$  sont toujours complexes à cause de la forme complexe de l'impédance de sol  $K$ .
- Les impédances ou les forces sismiques.

## 3 Le principe de fonctionnement de l'interface Code\_Aster - MISS3D avec la commande MACRO\_MISS\_3D

On décrit ci-après le fonctionnement de l'interface Code\_Aster-MISS3D à partir des commandes MACRO\_MISS\_3D [U7.03.11], IMPR\_MISS\_3D [U7.04.11] et LIRE\_MISS\_3D [U7.02.31].

L'objectif de ce chapitre est de permettre de comprendre le fonctionnement du chaînage lorsqu'on souhaite, plus particulièrement, réaliser des calculs d'ISS avec:

- prise en compte de l'inclinaison des ondes sismiques.
- détermination de signaux sismiques à des points de contrôle dans le sol et les interfaces.
- détermination du champ sismique à des sources dans le sol

ou des calculs d'ISFS avec :

- détermination des impédances de fluide
- détermination du champ sismique à des sources dans le fluide
- détermination des forces sismiques

### 3.1 L'enchaînement des étapes de calcul.

Une procédure automatique a été constituée afin d'enchaîner les programmes nécessaires au chaînage Code\_Aster - MISS3D. Les trois étapes de calcul (cf. §2 [Figure 2-a]) et le transfert de données se préparent et s'enchaînent de la façon suivante :

#### Étape 1 : Code\_Aster

**Calculs modaux avec Code\_Aster. Définition des données de sol et des paramètres d'optimisation du calcul des fonctions de Green pour MISS3D. Génération par Code\_Aster du fichier de données nécessaire au post-traitement.**

Les commandes MACRO\_MISS\_3D [U7.03.11] et DEFI\_SOL\_MISS [U7.02.34] permettent à l'utilisateur de Code\_Aster de définir :

- les données relatives au sol (génération automatique, par Code\_Aster, du fichier avec l'extension **.sol** de MISS3D (cf. § 3.2 et [figure n°3.2-a]);
- les paramètres d'exécution de MISS3D (génération automatique, par Code\_Aster, du fichier avec l'extension **.optmis** de MISS3D (cf. § 3.2 et [figure n°3.2-a]);

Pour le post-traitement (recombinaison modale) Code\_Aster crée un fichier qui contient les informations nécessaires au calcul d'interaction (extension **.raster**).

## Étape 2-1 : MISS3D

### Transfert des données de Code\_Aster vers MISS3D.

MISS3D récupère ses données d'entrées via un premier programme, **gtaster** qui génère les fichiers de données de ProMISS3D comprenant :

- d'une part un fichier (extension **.ptas**) qui est relu par le programme **ptaster** (cf. étape 2-3 et figure 3.2-a). Il assure la cohérence des données transférées entre Code\_Aster et MISS3D via les programmes **gtaster** et **ptaster** ;
- d'autre part les fichiers des données: de calcul (extension **.in**), de maillage de l'interface (**.mvol**), des données de calcul (**.in**), de définition des champs imposés (**.chp**), de définition du domaine de la structure (**.ext**), de définition des chargements sur la structure (**.cext**), des données de post-traitement (extension **.post**), contenant les transformées de Fourier des fonctions de chargement utilisés dans le post-traitement pour la synthèse en temps, de gestion des signaux (**.sign**) et de définition du sol (**.sol**).

## Étape 2-2 : MISS3D

### Calcul avec ProMISS3D

A partir de ces données, ProMISS3D suite à ses calculs génère les fichiers contenant:

- les accélérations associées aux facteurs de participation sur les modes dynamiques et statiques (extension **.mvfd.a**);
- les vitesses associées aux facteurs de participation sur les modes dynamiques et statiques (extension **.mvfd.v**);
- les déplacements associés aux facteurs de participation sur les modes dynamiques et statiques (extension **.mvfd.d**);
- les impédances exprimées sur la base des modes d'interface (extension **.imp**). Ce fichier peut être récupéré pour un calcul d'ISS intégralement réalisé avec Code\_Aster pour lequel le sol est représenté par un tapis de ressort;
- les messages d'exécution du programme ProMISS3D (extension **.out**).

## Étape 2-3 : MISS3D

### Transfert des données de ProMISS3D vers Code\_Aster.

Le second programme, **ptaster** récupère les mouvements de l'interface calculés par ProMISS3D en déplacements, vitesses et accélérations généralisés et les transmet à Code\_Aster pour les post-traiter par le biais des fichiers contenant :

- les facteurs de participation sur les modes dynamiques et statiques en déplacement, vitesse et accélération en fonction de la fréquence (**.n.h**)\*;
- les facteurs de participation sur les modes dynamiques et statiques en déplacement, vitesse et accélération en fonction du temps(**.n.t**)\*.

#### Nota:

| \* l'extension *n* correspond au numéro de chargement appliqué par Code\_Aster.

## Étape 3 : Code\_Aster

### Post-traitement avec Code\_Aster.

Les données récupérées par Code\_Aster sont utilisées pour le post-traitement sur les structures (calcul des déplacements, vitesses accélérations, contraintes, impédances, forces sismiques,...) via les commandes `LIRE_MISS_3D` [U7.02.31], `LIRE_IMPE_MISS` [U7.02.32] et `LIRE_FORC_MISS` [U7.02.33].

## 3.2 Le stockage des informations

Lors de l'exécution du logiciel ProMISS3D des fichiers de données sont générés sous un répertoire d'accueil du serveur de Code\_Aster . C'est la commande `MACRO_MISS_3D` [U7.03.11], qui permet

l'exécution du logiciel ProMISS3D à partir de Code\_Aster et spécifie l'endroit où sont rangés les fichiers de données de ProMISS3D sur le serveur dédié à l'étude.

**Nota:**

Il est possible dans une même soumission de lancer successivement les programmes **gtaster**, ProMISS3D, **ptaster** sur la machine centrale de traitement par des appels successifs MACRO\_MISS\_3D [U7.03.11].

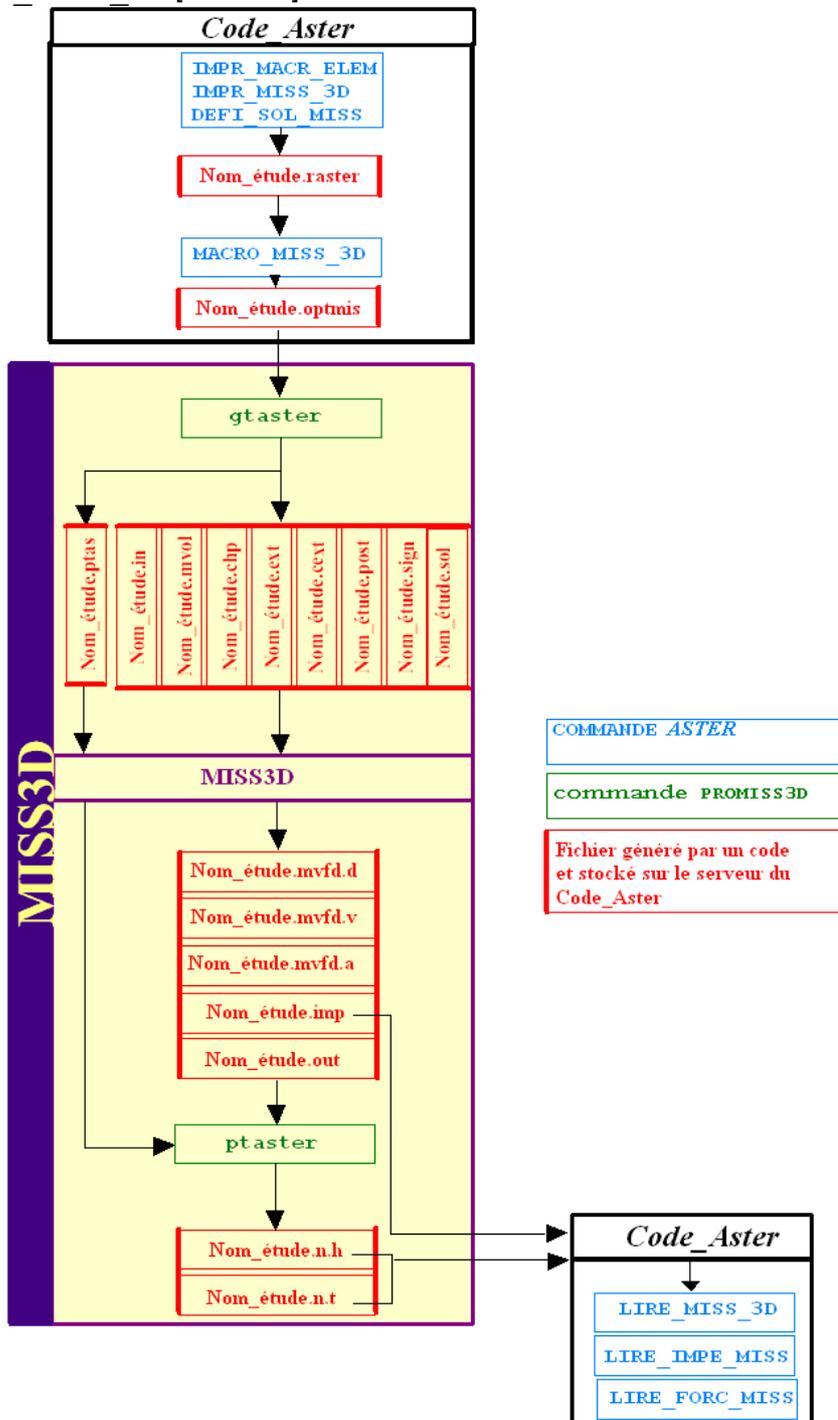


Figure 3.2-a: couplage Code\_Aster –MISS3D avec MACRO\_MISS\_3D.