Structure de données sd_macr_elem_dyna

Résumé :

La structure de données sd_macr_elem_dyna contient la projection des matrices de rigidité, de masse et éventuellement d'amortissement d'une sous-structure sur une base préalablement définie.
Elle contient également la projection du chargement si on applique un chargement sur la sous-structure.

Celle structure de données est utilisée pour les calculs de sous-structuration dynamique. Le macro-élément dynamique crée peut aussi être utilisé comme super-maille dans un modèle mixte.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Table des Matières

Table des Matières

1 Généralités....3
2 Arborescence de la Structure de Données....3
3 Contenu des objets....3
3.1 Objet .DESM....3
3.2 Objet .REFM....4
3.3 Objet .LINO....4
3.4 Objet .CONX....4
3.5 Objet .MAEL_DESC....4
3.6 Objet .MAEL_REFE....4
3.7 Objet .LICH....4
3.8 Objet .LICA....5
3.9 Objet .MAEL_RAID_DESC....5
3.10 Objet .MAEL_RAID_REFE....5
3.11 Objet .MAEL_RAID_VALE....5
3.12 Objet .MAEL_MASS_DESC....5
3.13 Objet .MAEL_MASS_REFE....5
3.14 Objet .MAEL_MASS_VALE....6
3.15 Objet .MAEL_AMOR_DESC....6
3.16 Objet .MAEL_AMOR_REFE....6
3.17 Objet .MAEL_AMOR_VALE....6
3.18 Objet .MAEL_INER_REFE....6
3.19 Objet .MAEL_INER_VALE....6
3.20 Numérotation des vecteurs de base....7

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Généralités

La structure de données sd_macr_elem_dyna contient la projection des matrices de rigidité, de masse et éventuellement d'amortissement d'une sous-structure sur une base préalablement choisie.
Elle contient également la projection du chargement si on applique un chargement sur la sous-structure.
Une structure de données sd_nume_ddl est attachée à la structure de données sd_macr_elem_dyna. On s'y réfère pour la numérotation fictive des vecteurs de base de projection.
Afin d'assurer la compatibilité avec la sd_macr_elem_stat, des données sont répétées dans différents objets de la structure de données.

Cette structure de données est utilisée dans les calculs de sous-structuration dynamique ou dans les calculs avec une modélisation mixte. Dans ce cas, le macro-élément dynamique est utilisé comme super-maille du modèle.

2 Arborescence de la Structure de Données

```
sd_macr_elem_dyna (K8) ::= record

   % description de la sous-structure dynamique
      ♦      '.DESM'             :  OJB    S  V  I
      ♦      '.REFM'             :  OJB    S  V  K8
      ♦      '.CONX'             :  OJB    S  V  I
      ♦      '.LINO'             :  OJB    S  V  I
      ♦      '.MAEL_DESC'        :  OJB    S  V  I
      ♦      '.MAEL_REFE'        :  OJB    S  V  K24
   % description des chargements
       ◊     '.LICH'             :  OJB    XC V  K8  NO
      ◊      '.LICA'             :  OJB    XD V  R   NO
   % rigidité projetée
      ♦      '.MAEL_RAID_DESC'   :  OJB    S  V  I
      ♦      '.MAEL_RAID_REFE'   :  OJB    S  V  K24
      ♦      '.MAEL_RAID_VALE'   :  OJB    S  V  R ou C
   % masse projetée
      ♦      '.MAEL_MASS_DESC'   :  OJB    S  V  I
      ♦      '.MAEL_MASS_REFE'   :  OJB    S  V  K24
      ♦      '.MAEL_MASS_VALE'   :  OJB    S  V  R
   % amortissement projeté
      ◊      '.MAEL_AMOR_DESC'   :  OJB    S  V  I
      ◊      '.MAEL_AMOR_REFE'   :  OJB    S  V  K24
      ◊      '.MAEL_AMOR_VALE'   :  OJB    S  V  R
   % inerties suivants DX, DY et DZ
      ◊      '.MAEL_INER_REFE'   :  OJB    S  V  K24
      ◊      '.MAEL_INER_VALE'   :  OJB    S  V  R
   % numérotation des vecteurs de base
      ♦      '$VIDE'             :  sd_nume_ddl
```

3 Contenu des objets

3.1 Objet .DESM

```
'.DESM'             :  OJB    S  V  I      long = 10
   DESM(1) : 0
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

DESM(2) : nbnstc (nombre de nœuds utilisés pour la numérotation des vecteurs de base)
DESM(3) : nombre de nœuds internes de la sous-structure
DESM(4) : nbvect (nombre de vecteurs de base)
DESM(5) : 0
DESM(6) : 0
DESM(7) : nombre de chargements
DESM(8) à DESM(10) : 0

3.2 Objet .REFM

```
'.REFM'            :  OJB    S  V  K8     long = 8
```
REFM(1) : nom du modèle
REFM(2) : nom du maillage
REFM(3) : champ matériau
REFM(4) : caractéristiques élémentaires
REFM(5) : nom du macro-élément dynamique
REFM(6) : 'OUI_RIGI'
REFM(7) : 'OUI_MASS'
REFM(8) : 'OUI_AMOR'/'NON_AMOR'

3.3 Objet .LINO

```
'.LINO'            :  OJB    S  V  I      long = nbnstc
```

Liste des numéros des noeuds utilisés pour la numérotation des vecteurs de base

3.4 Objet .CONX

```
'.CONX'            :  OJB    S  V  I      long = 3*nbnstc
```

Pour i variant de 1 à nbnstc :
CONX(3*(i-1)+1) : 1
CONX(3*(i-1)+2) : LINO(i)
CONX(3*(i-1)+3) : 0
...

3.5 Objet .MAEL_DESC

```
'.MAEL_DESC'       :  OJB    S  V  I      long = 3
```
MAEL_DESC(1) : nombre d'entiers codés nécessaires à la grandeur DEPL_R
MAEL_DESC(2) : nombre de composantes maximales pour la grandeur DEPL_R
MAEL_DESC(3) : numéro de la grandeur DEPL_R dans le catalogue des grandeurs

3.6 Objet .MAEL_REFE

```
'.MAEL_REFE'       :  OJB    S  V  K24    long = 2
```
MAEL_REFE(1) : nom de la base de projection Φ
MAEL_REFE(2) : nom du maillage

3.7 Objet .LICH

Cet objet est créé uniquement si on applique un chargement sur la sous-structure.

```
'.LICH'            :  OJB    XC V  K8  NO
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Cette collection contient les noms des chargements.

LICH(i) est de dimension 2.

Pour le cas de charge numéro i, on a :
LICH(i)(1) : 'NON_SUIV'
LICH(i)(2) : nom du chargement généralisé F_i

3.8 Objet .LICA

Cet objet est créé uniquement si on applique un chargement sur la sous-structure.

```
'.LICA'            :  OJB    XD V   R   NO
```

Cette collection contient les coordonnées généralisées des chargements.

LICA(i) est de dimension 2*nbvect

Chaque objet est formé de deux segments identiques stockés bout à bout.
Dans chaque segment, on trouve les chargements généralisés : $f_i = \Phi^T F_i$

3.9 Objet .MAEL_RAID_DESC

```
'.MAEL_RAID_DESC'   :  OJB    S  V  I      long = 3
MAEL_RAID_DESC(1) : 2
MAEL_RAID_DESC(2) : nbvect
MAEL_RAID_DESC(3) : 2
```

3.10 Objet .MAEL_RAID_REFE

```
'.MAEL_RAID_REFE'   :  OJB    S  V  K24    long = 2
```
MAEL_RAID_REFE(1) : nom de la base de projection Φ
MAEL_RAID_REFE(2) : vide si on exploite la matrice d'impédance du sol, ou le nom de la matrice de rigidité K à projeter

3.11 Objet .MAEL_RAID_VALE

```
'.MAEL_RAID_VALE'   :  OJB    S  V  R ou C    long = nbvect*(nbvect+1)/2
```

Cette objet contient la matrice de rigidité projetée $\tilde{K} = \Phi^T K \Phi$

Cette matrice est symétrique, on ne stocke que le bloc triangulaire supérieur.

3.12 Objet .MAEL_MASS_DESC

```
'.MAEL_MASS_DESC'   :  OJB    S  V  I      long = 3
MAEL_MASS_DESC(1) : 2
MAEL_MASS_DESC(2) : nbvect
MAEL_MASS_DESC(3) : 2
```

3.13 Objet .MAEL_MASS_REFE

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

'.MAEL_MASS_REFE' : OJB S V K24 long = 2
MAEL_MASS_REFE(1) : nom de la base de projection Φ
MAEL_MASS_REFE(2) : vide ou nom de la matrice de masse M à projeter

3.14 Objet .MAEL_MASS_VALE

'.MAEL_MASS_VALE' : OJB S V R long = nbvect*(nbvect+1)/2

Cette objet contient la matrice de masse projetée $\tilde{M} = \Phi^T M \Phi$

On ne stocke que le bloc triangulaire supérieur.

3.15 Objet .MAEL_AMOR_DESC

'.MAEL_AMOR_DESC' : OJB S V I long = 3
MAEL_AMOR_DESC(1) : 2
MAEL_AMOR_DESC(2) : nbvect
MAEL_AMOR_DESC(3) : 2

3.16 Objet .MAEL_AMOR_REFE

'.MAEL_AMOR_REFE' : OJB S V K24 long = 2
MAEL_AMOR_REFE(1) : nom de la base de projection Φ
MAEL_AMOR_REFE(2) : vide ou le nom de la matrice d'amortissement C à projeter

3.17 Objet .MAEL_AMOR_VALE

'.MAEL_AMOR_VALE' : OJB S V R long = nbvect*(nbvect+1)/2

Cet objet contient les termes de la matrice d'amortissement projetée (triangulaire supérieure)

$$\tilde{C} = \Phi^T C \Phi$$

Si l'utilisateur fournit les amortissements généralisés associés aux modes dynamiques, les termes diagonaux de cette matrice contiennent les amortissements fournis.

3.18 Objet .MAEL_INER_REFE

Cet objet n'est pas crée si on exploite la matrice d'impédance du sol.

'.MAEL_INER_REFE' : OJB S V K24 long = 2
MAEL_INER_REFE(1) : nom de la base de projection Φ
MAEL_INER_REFE(2) : nom de la matrice d'inertie M utilisée pour le calcul des inerties

3.19 Objet .MAEL_INER_VALE

Cet objet n'est pas crée si on exploite la matrice d'impédance du sol.

'.MAEL_INER_VALE' : OJB S V R long = 3*nbvect

Cet objet contient les inerties suivant les axes DX, DY et DZ

MAEL_INER_VALE(1) à MAEL_INER_VALE(nbvect) : inertie suivant DX
où : MAEL_INER_VALE(i) : $(L_x \Phi_i)^T M (L_x \Phi_i)$

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

MAEL_INER_VALE(nbvect+1) à MAEL_INER_VALE(2*nbvect) : inertie suivant DY
où : MAEL_INER_VALE(nbvect+i) : $(L_y \Phi_i)^T M (L_y \Phi_i)$

MAEL_INER_VALE(2*nbvect+1) à MAEL_INER_VALE(3*nbvect) : inertie suivant DZ
où : MAEL_INER_VALE(2*nbvect+i) : $(L_z \Phi_i)^T M (L_z \Phi_i)$

L_x désigne une matrice de localisation dont les colonnes sont composées de 1 sur les ddl DX et 0 ailleurs.

L_y désigne une matrice de localisation dont les colonnes sont composées de 1 sur les ddl DY et 0 ailleurs.

L_z désigne une matrice de localisation dont les colonnes sont composées de 1 sur les ddl DZ et 0 ailleurs.

Φ_i désigne le i-ième vecteur de la base de projection.

3.20 Numérotation des vecteurs de base

Une structure de données sd_nume_ddl est attachée à la structure de données sd_macr_elem_dyna. On s'y réfère pour la numérotation des vecteurs de base.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)