Opérateur DEFI_BASE_MODALE

1 But

Le but de l'opérateur est de définir :
–la base d'une sous-structuration dynamique, quand on a découpé la structure complète en sous-structures ;
–ou la base d'une recombinaison modale, quand on traite directement la structure complète.

La base modale obtenue par cet opérateur est du type : 'CLASSIQUE' si la base modale est composée de modes propres dynamiques et des déformées statiques calculées par l'opérateur à partir d'un concept de type interf_dyna_clas produit par DEFI_INTERF_DYNA [U4.64.01]. L'option DIAG_MASS permet de recalculer une numérotation pour les modes statiques de telle sorte que la matrice de masse soit diagonale.
La base est de type RITZ dans les autres cas.

L'opérateur produit un concept de type mode_meca.

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

Table des Matières

1 But....1
2 Syntaxe....3
3 Opérandes....4
3.1 Mot-clé facteur CLASSIQUE....4
3.1.1 Opérande INTERF_DYNA....4
3.1.2 Opérandes MODE_MECA / NMAX_MODE....4
3.2 Mot-clé facteur RITZ....4
3.2.1 Mot-clé MODE_MECA....4
3.2.2 Mot-clé MODE_INTF....5
3.2.3 Mot-clé BASE_MODALE....5
3.2.4 Opérande NMAX_MODE....5
3.2.5 Opérande INTERF_DYNA....5
3.2.6 Opérande NUME_REF....5
3.2.7 Opérande LIST_AMOR....5
3.2.8 Opérande ORTHO....5
3.2.9 Mot-clé MATRICE....6
3.3 Mot-clé facteur DIAG_MASS....6
3.3.1 Mot-clé MODE_MECA....6
3.3.2 Mot-clé MODE_STAT....6
3.4 Mot-clé facteur ORTHO_BASE....6
3.4.1 Mot-clé BASE....6
3.4.2 Mot-clé MATRICE....6
3.5 Mot-clé facteur SOLVEUR....6
3.6 Opérande TITRE....6
3.7 Opérande INFO....6
4 Exemples....7
4.1 Sous-structuration dynamique....7
4.2 Enrichissement d'une base de modes propres avec des modes statiques....7

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

2 Syntaxe

```
bamo [mode_meca] = DEFI_BASE_MODALE (

♦  /  CLASSIQUE =  _F(♦  INTERF_DYNA= intdyn,          [interf_dyna_clas]
                      ♦  MODE_MECA  = modes,          [l_mode_meca]
                      ◊  NMAX_MODE  = nbmodes,        [l_I]
                      ),

   /  RITZ       =  _F(♦  /  MODE_MECA  = modes       [l_mode_meca]
                          /  MODE_INTF  = modeintf,  / [mode_meca]
                                                     / [mult_elas]
                          /  BASE_MODALE= bamo,       [mode_meca]

                      ◊  NMAX_MODE =     nbmodes,     [l_I]
                      )
   /  DIAG_MASS  = _F(♦  MODE_MECA  = modes,          [l_mode_meca]
                      ♦  MODE_STAT  = modesta,        [mode_meca]
                      ),
   /  ORTHO_BASE = _F(♦  BASE  = modes,             / [mode_meca]
                                                    / [mult_elas]
                      ♦  MATRICE  = matrice,        [matr_asse_*]
                      ),


◊  INTERF_DYNA  =  intdyn,                          [interf_dyna_clas]

◊  NUME_REF     =  numddl,                          [nume_ddl]

◊  LIST_AMOR    =  listamor,                        [l_R8]

◊  ORTHO        =  / 'OUI'
                   / 'NON'                          [DEFAUT]
   ♦  MATRICE  = matrice,                           [matr_asse_*]

◊  SOLVEUR =_F( voir document [U4.50.01])

◊  TITRE = titre,                                   [l_Kn]

◊  INFO =    /  1,                                  [DEFAUT]
             /  2,

)
```


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

3 Opérandes

3.1 Mot-clé facteur CLASSIQUE

♦ / CLASSIQUE = _F(
Mot-clé facteur pour la définition d'une base modale de type 'CLASSIQUE', quand on réalise un calcul par sous-structuration dynamique.

3.1.1 Opérande INTERF_DYNA

♦ INTERF_DYNA = intdyn

Nom du concept de type interf_dyna_clas produit par DEFI_INTERF_DYNA [U4.64.01].

L'opérateur calcule les déformées statiques correspondant aux différentes interfaces définies, en s'appuyant sur la numérotation utilisée pour le calcul des modes propres.

3.1.2 Opérandes MODE_MECA / NMAX_MODE

◊ MODE_MECA = modes

Liste des concepts de type mode_meca contenant les modes propres de la structure.

◊ NMAX_MODE = nbmodes

Liste d'entiers donnant, pour chaque concept mode_meca, le nombre maximal de modes propres à retenir. A partir de la $i^{ème}$ base modale de la liste modes, on retient alors les modes correspondant aux nbmodes[i] fréquences les plus basses.

En général, la longueur de la liste d'entiers, renseignée sous le mot-clé NMAX_MODE, doit correspondre à celle de la liste des bases modales (mot-clé MODE_MECA). La seule exception à cette règle est quand une unique valeur est donnée dans NMAX_MODE. Dans ce cas, la valeur de NMAX_MODE est utilisée pour chacune des bases modales.

Si NMAX_MODE n'est pas renseigné, on prend par défaut tous les modes de chacune de bases modales données sous le mot-clé MODE_MECA.

3.2 Mot-clé facteur RITZ

♦ / RITZ = _F(

Mot-clé facteur permettant :
–dans le cas d'un calcul par sous-structuration, de construire une base modale de sous-structure de type 'RITZ' ;
–dans le cas d'un calcul directement avec la structure complète, de construire une base modale enrichie (par exemple : des modes propres de vibration, qu'on enrichit de modes statiques associés à des forces extérieures).

La base est constituée de deux manières différentes: soit à partir de deux occurrences du mot-clé RITZ (une avec le mot-clé MODE_MECA ou BASE_MODALE, une autre forcément avec le mot-clé MODE_INTF, les autres possibilités ne sont pas autorisées); soit à partir d'une unique occurrence du mot-clé RITZ et seul le mot-clé MODE_MECA est alors accepté (peu utilisé sauf éventuellement pour réduire le nombre de modes ou changer la numérotation de référence).

3.2.1 Mot-clé MODE_MECA

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

Nom du concept de type mode_meca contenant les modes propres de vibration de la structure, ou de la sous-structure dans le cas d'un calcul par sous-structuration.
Il peut être utilisé seul ou en présence d'une seconde occurrence de RITZ avec le mot-clé MODE_INTF (si on souhaite ajouter des modes d'interface par exemple).
On peut donner une liste de mode_meca obtenus pour la même structure (avec des conditions aux limites différentes par exemple).

3.2.2 Mot-clé MODE_INTF

Nom du concept de type mode_meca (produit par CALC_MODES [U4.52.02] ou par MODE_STATIQUE [U4.52.14]) ou mult_elas (produit par MACRO_ELAS_MULT [U4.51.02]) contenant :
–dans le cas d'un calcul par sous-structuration : les modes qu'on veut utiliser comme modes d'interface de la sous-structure ;
–dans le cas d'un calcul directement sur la structure complète : des modes qui enrichissent la base de modes propres de vibration donnée sous le mot-clé MODE_MECA précédent. Cela peut par exemple être des déformées statiques associées à des forces extérieures (force imposée connue ; force de choc associée à un obstacle ; etc.).
Il ne peut être utilisé qu'en présence d'une seconde occurrence du mot-clé RITZ qui contiendra le mot-clé MODE_MECA ou BASE_MODALE (quitte à affecter NMAX_MODE à zéro si on ne souhaite pas prendre en compte ce mot-clé par exemple).

3.2.3 Mot-clé BASE_MODALE

Nom de concept de type mode_meca produit par un appel précédent de l'opérateur de DEFI_BASE_MODALE [U4.64.02]. Il ne peut être entré que lorsque le nombre d'occurrence du mot-clé RITZ est égal à deux. L'autre occurrence du mot-clé RITZ contiendra alors obligatoirement le mot-clé MODE_INTF (pour enrichir une base existante). Le nom de concept mode_meca résultat de l'opérateur peut être différent de celui-ci ou identique (il est alors réentrant).

3.2.4 Opérande NMAX_MODE

Nombre de modes à retenir dans les modes dynamiques (ou statiques) donnés par un des mots-clés précédents sous l'occurrence du mot-clé RITZ . Si on renseigne une liste de mode_meca , il faut donner soit une liste de la même taille pour les nombres de modes à retenir, soit une valeur unique (dans ce cas, cette valeur est appliquée à tous les concepts mode_meca).

Si NMAX_MODE n'est pas renseigné, on prend par défaut tous les modes.

3.2.5 Opérande INTERF_DYNA

Interface dynamique de la sous-structure (à renseigner éventuellement et seulement si l'on utilise le mot-clé facteur 'RITZ').

3.2.6 Opérande NUME_REF

Numérotation de référence sur laquelle tous les champs de déplacement (modes dynamiques et statiques) constituant la base de 'RITZ' seront réordonnés.

3.2.7 Opérande LIST_AMOR

Liste des amortissements modaux que l'utilisateur peut fournir pour enrichir les modes déclares sous le mot-clé MODE_MECA. Ça revient à ajouter des amortissements réduits pour ces modes mêmes si à l'origine ils sont des modes réels. Cette option est utile pour simuler des résultats expérimentaux.

3.2.8 Opérande ORTHO

Opérande permettant de faire une orthonormalisation de la base de Ritz (à renseigner si on souhaite cette ré-orthonormalisation et seulement si l'on utilise le mot-clé facteur 'RITZ'). Cette orthonormalisation est faite avec un algorithme de type Graam-Schmidt itératif (IGS) suivant la version de Kahan-Parlett.

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

3.2.9 Mot-clé MATRICE

Nom du concept de type matr_asse_* qui sera pris en compte pour les produits scalaires lors de la réorthonormalisation de la base de RITZ. C'est un mot-clé obligatoire si ORTHO='OUI'.

3.3 Mot-clé facteur DIAG_MASS

♦ / DIAG_MASS = _F(

Mot-clé permettant de recalculer les modes statiques en éliminant la contribution dynamique et en procédant à une orthogonalisation de Graam-Schmidt.

3.3.1 Mot-clé MODE_MECA

Nom du concept de type mode_meca contenant les modes propres dynamiques de la sous-structure traitée.

3.3.2 Mot-clé MODE_STAT

Nom du concept de type mode_meca produit par l'opérateur MODE_STATIQUE [U4.52.14] qui contient les modes statiques.

3.4 Mot-clé facteur ORTHO_BASE

♦ / ORTHO_BASE = _F(

Mot-clé permettant d'orthonormaliser les modes d'une base Cette orthonormalisation est faite avec un algorithme de type Graam-Schmidt itératif (IGS) suivant la version de Kahan-Parlett.

3.4.1 Mot-clé BASE

Nom du concept de type mode_meca ou mult_ elas contenant des modes propres dynamiques.

3.4.2 Mot-clé MATRICE

Nom du concept de type matr_asse_* qui contient sera pris en compte pour les produits scalaires lors de la réorthogonalisation.

3.5 Mot-clé facteur SOLVEUR

◊ SOLVEUR = _F(...)

Ce mot-clé facteur est facultatif : il permet de choisir un autre solveur de résolution de système. Dans le cas de cette commande, la syntaxe du mot-clé est restreinte à deux méthodes: on peut choisir entre la méthode par défaut, MULT_FRONT, et les méthodes LDLT ou MUMPS. La syntaxe étant commune à plusieurs commandes, veuillez consulter le manuel [U4.50.01].

3.6 Opérande TITRE

◊ TITRE = titre

Titre du concept créé.

3.7 Opérande INFO

◊ INFO =

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

Niveau des informations fournies dans le fichier MESSAGE :

1 pas d'impression ;
2 écriture des généralités (concepts amont, type de base).

4 Exemples

4.1 Sous-structuration dynamique

Les différentes modélisations du cas-test SDLS106 présentent la mise en œuvre complète d'un calcul par sous-structuration, avec différentes méthodes (Craig-Bampton, Mc Neal, maillages compatibles ou non, etc.).

4.2 Enrichissement d'une base de modes propres avec des modes statiques

```
# calcul des matrices assemblées et de la numérotation des DDL
...

# calcul des modes propres de vibration
modesvib = CALC_MODES( MATR_RIGI=K_ASSE,
                       MATR_MASS=M_ASSE,
                       CALC_FREQ=_F( NMAX_FREQ = nb_freq) ,
                      ) ;

# application d'une force extérieure
force = AFFE_CHAR_MECA( MODELE=modele,
                        FORCE_NODALE=_F( NOEUD = 'N11',
                                         FX=800., FY = -1000.)) ;

# calcul de la déformée statique associée à cette force extérieure
modestat = MODE_STATIQUE( MATR_RIGI=K_ASSE,
                          MATR_MASS=M_ASSE,
                          FORCE_NODALE=_F( NOEUD='N11',
                                           AVEC_CMP=('DX','DY') ),
                         ) ;

# construction de la base modale enrichie
basemode = DEFI_BASE_MODALE( RITZ =(_F( MODE_MECA=modesvib ),
                                    _F( MODE_INTF=modestat ),
                                    ),
                             NUME_REF=NUMDDL,
                            ) ;
```

Le cas-test SDNL104c présente la mise en œuvre complète de cette technique.

Un autre exemple est donné par le cas-test SDNL301a, où les déformées statiques qui enrichissent la base des modes propres, sont celles liées à des forces extérieures engendrées par des chocs.

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