Opérateur CALC_FORC_AJOU

1 But

Cette commande permet de calculer l'effet de surpression hydrodynamique due au mouvement d'entraînement de la structure en analyse sismique où on décompose le mouvement total en mouvement d'entraînement et mouvement relatif. Le calcul de cette force s'effectue comme celui de la masse ajoutée par analogie thermique, mais au lieu de ne prendre en compte que le mouvement relatif, on obtient une force ajoutée au second membre, projetée également sur les modes de la structure sans le fluide, pour prendre en compte le mouvement d'entraînement.

Le calcul des masses ajoutées [R4.07.03] par CALC_MATR_AJOU [U4.66.01] et celui des forces ajoutées par CALC_FORC_AJOU peut être lancé simultanément à l'aide de la macro-commande MACRO_MATR_AJOU [U4.66.11].

Produit un concept de type vect_asse_gene_R

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

2 Syntaxe

```
forceaj  [vect_asse_gene_R] = CALC_FORC_AJOU

   ( ♦  MODELE_FLUIDE = fluide                          [modele]

     ♦  MODELE_INTERFACE = interf                       [modele]

     ♦  CHAM_MATER = matflui                            [cham_mater]

     ♦  CHARGE = charge                                 [char_ther]

     ♦  /  MODE_MECA     =  modes                       [mode_meca]
        /  MODELE_GENE   =  modgen                      [modele_gene]

     ◊  NUME_DDL_GENE = numgen                          [nume_ddl_gene]

     ◊  DIST_REFE =  /  distance                        [R]
                     /  1.E-2                           [DEFAUT]

     ◊  AVEC_MODE_STAT =    /  'OUI'                    [DEFAUT]
                            /  'NON'
     ♦  DIRECTION =  dir                                [l_R]
     ♦  /  MONO_APPUI = 'OUI'
        /  MODE_STAT =  mode                            [mode_meca]
     ♦  /  NOEUD = no                                   [l_noeud]
        /  GROUP_NO = grno                              [l_gr_noeud]

     ◊  NUME_MODE_MECA =    nume                        [l_I]

     ◊  INFO =    /  1                                  [DEFAUT]
                  /  2

     ◊  POTENTIEL = phi                                 [evol_ther]

     ◊  SOLVEUR = voir [U4.50.01]

     ◊  NOEUD_DOUBLE =   /  'OUI'
                         /  'NON'                       [DEFAUT]
   );
```


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

Table des matières

Table des Matières

1But....1
2Syntaxe....2
3Opérandes....4
3.1Opérande MODELE_FLUIDE....4
3.2Opérande MODELE_INTERFACE....4
3.3Opérandes CHAM_MATER / CHARGE....5
3.4Opérandes MODE_MECA / MODELE_GENE....5
3.5Opérande DIST_REFE....5
3.6Opérande NOEUD_DOUBLE....6
3.7Opérande POTENTIEL....6
3.8Opérande DIRECTION....6
3.9Description du mouvement d'entraînement....6
3.9.1Opérande MONO_APPUI....6
3.9.2Excitation multi-appuis....7
3.9.2.1Opérande MODE_STAT....7
3.9.2.2Opérandes NOEUD / GROUP_NO....7
3.10Opérande NUME_DDL_GENE....7
3.11Mot clé facteur SOLVEUR....7
3.12Opérande AVEC_MODE_STAT....7
3.13Opérande NUME_MODE_MECA....7
3.14Opérande INFO....7

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

3 Opérandes

3.1 Opérande MODELE_FLUIDE

♦ MODELE_FLUIDE = fluide

Modèle **thermique** qu'on affecte à la partie du maillage qui correspond au fluide. Les éléments de bord à l'interface fluide/structure doivent être présents dans le modèle fluide. C'est sur ce modèle qu'on résout l'équation de Laplace avec condition aux limites de type "flux fluide", pour avoir le champ de pression dans tout le fluide et *a fortiori* le champ de pression à l'interface fluide/structure.

Les nœuds des éléments du maillage fluide doivent tous être numérotés de telle sorte que le jacobien de l'élément soit de signe positif sur tout le maillage fluide.

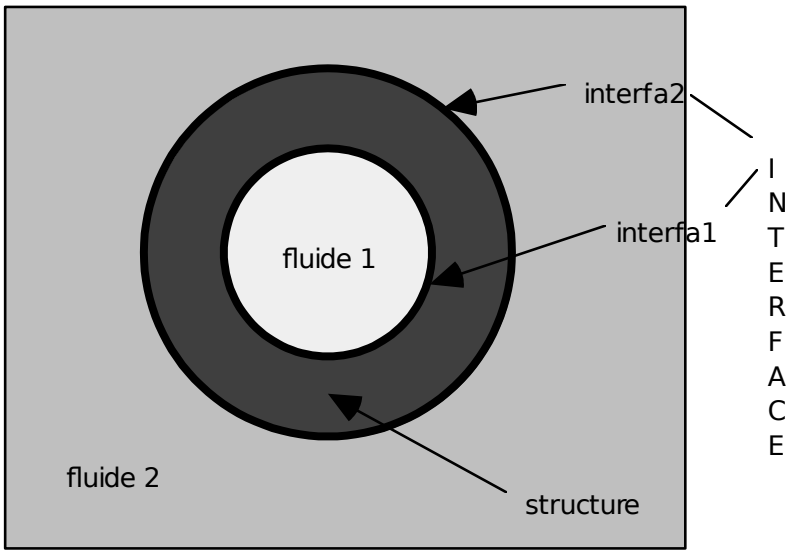
3.2 Opérande MODELE_INTERFACE

♦ MODELE_INTERFACE = interf

Modèle **thermique** d'interface rassemblant tous les éléments de bord définissant l'interface fluide/structure. C'est sur ce modèle qu'on calcule les termes des matrices ajoutées.

Le calcul dépend de l'**orientation** de la normale de ces éléments d'interface. Il faut veiller à ce que cette normale soit orientée sur **tous** ces éléments, de la structure vers le fluide (convention adoptée).

Si les fluides baignant la structure sont de densités différentes, il faut définir le modèle interface par autant de groupes de mailles non confondus géométriquement qu'il y a de fluides au contact de la structure. Par exemple, une tuyauterie peut avoir sa surface intérieure au contact d'un fluide de densité 1, et sa surface extérieure au contact d'un fluide de densité 2. Le modèle interface est donc construit sur deux groupes de mailles non confondus géométriquement, l'un au contact du fluide de densité 1 (interfa1) et l'autre au contact du fluide de densité 2 (interfa2).



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

3.3 Opérandes CHAM_MATER / CHARGE

♦ CHAM_MATER = matflui

Champ de matériau définissant le fluide immergeant la structure. Ce matériau est défini par des caractéristiques **thermiques** équivalentes dans l'opérateur DEFI_MATERIAU [U4.43.01]. La conductivité thermique (mot-clé LAMBDA) est **toujours prise égale à 1.** La chaleur spécifique (mot-clé RHO_CP) joue le rôle de **masse volumique du fluide.**

♦ CHARGE = charge

Charge thermique de type [char_ther] nécessaire à la résolution du système linéaire découlant de l'équation de Laplace dans le fluide. On doit imposer une température **quelconque** (qui joue en fait le rôle d'une pression) sur un nœud **quelconque** du maillage fluide, afin de rendre le système non singulier. Cette opération s'effectue avec l'opérateur AFFE_CHAR_THER [U4.44.02].

3.4 Opérandes MODE_MECA / MODELE_GENE

♦ / MODE_MECA = modes

Modes dynamiques calculés sur le modèle structure. Si on a plusieurs structures non connexes immergées dans un même fluide, pour lesquelles on veut déterminer les matrices ajoutées comprenant les termes de couplage par le fluide, le modèle structure qu'on définit rassemble la totalité des structures immergées. Les modes utilisés par l'opérateur sont les modes calculés pour la structure globale.

/ MODELE_GENE = modgen

Modèle généralisé construit par l'opérateur DEFI_MODELE_GENE [U4.65.02]. Ce mot clé est à utiliser lorsque l'on fait un calcul par sous-structuration dynamique, et que l'on veut calculer la matrice de masse ajoutée couplant l'ensemble des sous-structures. Dans ce cas, les sous-structures peuvent être dans des fichiers de maillage différents, ces fichiers pouvant être eux-mêmes distincts du fichier de maillage fluide. Les sous-structures qui présentent une répétitivité au sein du fluide ne sont à mailler qu'une seule fois, mais on prendra soin au niveau du maillage fluide de mailler toutes les interfaces fluide/structure. De plus, il faut veiller à ce que les nœuds d'interface fluide coïncident au mieux avec les nœuds d'interface de structure, afin de pouvoir recopier, sur la base d'un critère géométrique de proximité, les valeurs du champs de déplacement de structure sur les nœuds d'interface fluide (voir opérande DIST_REFE).

3.5 Opérande DIST_REFE

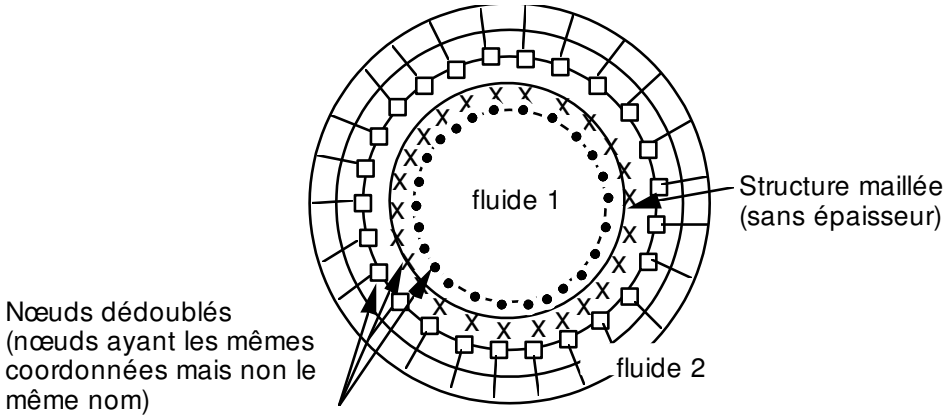
Distance de référence à renseigner lorsqu'on fait un calcul de **force ajoutée** sur un modèle généralisé. Cette distance est un critère absolu géométrique destiné à recopier des valeurs de déplacements structuraux dans un modèle fluide thermique, afin d'y résoudre l'équation de Laplace du champ de pression instationnaire. Par défaut, il est égal à 10^{-2} m.

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

3.6 Opérande NOEUD_DOUBLE

◊ NOEUD_DOUBLE = 'OUI'

Cet opérande est à utiliser lorsqu'on fait un calcul de **force ajoutée** à partir d'un modèle généralisé qui comprend une sous-structure maillée par un maillage filaire ou surfacique (*i.e.* sans épaisseur comme poutre ou coque) et entourée par deux fluides. Il faut dans ce cas au niveau du maillage dédoubler les nœuds des interfaces fluides de ceux de la structure, afin de pouvoir calculer le saut de pression hydrodynamique de part et d'autre de la structure (*cf.* figure ci-dessous).



3.7 Opérande POTENTIEL

◊ POTENTIEL = phi

Potentiel (thermique) stationnaire nécessaire au calcul de l'amortissement et de la rigidité ajoutés de la structure soumise à un écoulement potentiel. Ce potentiel est produit par l'opérateur THER_LINEAIRE [U4.54.01].

3.8 Opérande DIRECTION

♦ DIRECTION = (d1 , d2 , d3 , r1 , r2 , r3)

Composantes d'un vecteur donnant la direction du séisme d'entraînement dans le repère global. C'est une liste de trois réels si les accélérogrammes imposés sont uniquement des translations. Si on impose également des accélérations de rotations, on attend une liste de six réels (valable pour des modélisations avec des éléments discrets).

3.9 Description du mouvement d'entraînement

3.9.1 Opérande MONO_APPUI

♦ / MONO_APPUI = 'OUI'

La structure est excitée uniformément à tous les appuis (mouvement d'entraînement de corps solide).

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

3.9.2 Excitation multi-appuis

Dans ce cas, les accélérations subies par l'ensemble des points d'ancrage de la structure étudiée ne sont pas forcément identiques et en phase.

3.9.2.1 Opérande MODE_STAT

/ ♦ MODE_STAT = mode

Modes statiques de la structure : concept de type mode_meca produit par l'opérateur MODE_STATIQUE [U4.52.14] avec l'option DDL_IMPO. Ils correspondent aux 3 ou 6∗nb_supports modes statiques où nb_supports est le nombre d'accélérogrammes différents subis par la structure.

Remarque :

Si la structure n'est sollicitée que par des translations, il y a alors 3 nb_supports modes statiques.

3.9.2.2 Opérandes NOEUD / GROUP_NO

♦ / NOEUD = no
/ GROUP_NO = grno

Liste de nœuds (no) ou groupes de nœuds (grno) de la structure soumis à l'excitation sismique : ces nœuds supportent les ddl des appuis de la structure auxquels sont appliqués les mouvements imposés.

3.10 Opérande NUME_DDL_GENE

◊ NUME_DDL_GENE = numgen

Numérotation généralisée basée sur les modes mécaniques de la structure globale. La présence de cet opérande permet de calculer une matrice de masse ajoutée de type matr_asse_gene_R. Il doit être nécessairement présent si on veut par la suite faire du calcul modal, harmonique ou transitoire.

3.11 Mot clé facteur SOLVEUR

Voir [U4.50.01].

3.12 Opérande AVEC_MODE_STAT

Permet de débrancher le calcul des termes de masse ajoutée sur les modes statiques contenus dans la base modale des sous-structures dans le cas d'un calcul avec un modèle généralisé (*cf.* [§3.4]).

3.13 Opérande NUME_MODE_MECA

Permet de préciser une liste de numéros de modes retenus pour le calcul.

3.14 Opérande INFO

◊ INFO =

Indique le niveau d'impression des résultats de l'opérateur sur le fichier MESSAGE.

1 : aucune impression
2 : impression des termes de force ajoutée.

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