Opérateur MODE_NON_LINE

1 But

L'opérateur MODE_NON_LINE permet de calculer un mode non-linéaire d'un système linéaire conservatif autonome dotées de non-linéarités de choc localisées.

La condition initiale peut-être un mode linéaire ou un mode non-linéaire permettant d'utiliser les résultats d'un calcul antérieur. Les non-linéarités sont définies dans l'opérateur.

Cet opérateur produit un concept de type table_container.

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

Table des Matières

1 But....1
2 Syntaxe....3
3 Opérandes....5
3.1 Mot clé MATR_MASS et MATR_RIGI....5
3.2 Mot clé ETAT_INIT....5
3.2.1 Opérande MODE_LINE....5
3.2.2 Opérande MODE_NON_LINE....5
3.2.3 Opérande NUME_ORDRE....5
3.2.4 Opérande DIR_EVOLUTION....5
3.2.5 Opérande COEF_AMPL....5
3.3 Mot clé CHOC....5
3.3.1 Opérande JEU....6
3.3.2 Opérande RIGI_NOR....6
3.3.3 Opérande PARA_REGUL....6
3.3.4 Opérande GROUP_NO....6
3.3.5 Opérande OBSTACLE....6
3.3.6 Opérande ORIG_OBST....6
3.3.7 Opérande NOM_CMP....6
3.4 Mot clé RESOLUTION....6
3.4.1 Opérande METHODE....6
3.4.2 Opérande NB_HARM_LINE....7
3.4.3 Opérande NB_HARM_NONL....7
3.4.4 Opérande NB_BRANCHE....7
3.4.5 Opérande NB_PAS_MAN....7
3.4.6 Opérande NB_ORDRE_MAN....7
3.4.7 Opérande PREC_MAN....7
3.4.8 Opérande PREC_NEWTON....7
3.4.9 Opérande ITER_NEWTON_MAXI....7
3.4.10 Opérande CRIT_ORDR_BIFURCATION....7
3.4.11 Opérande RESI_RELA_BIFURCATION....8
3.5 Mot clé SOLVEUR....8
3.6 Mot clé INFO....8

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

2 Syntaxe

```
resu_out [table_container] = MODE_NON_LINE(
          ◊  reuse          = resu_out ,

          ♦  MATR_MASS      = M,                          [matr_asse_depl_r]
          ♦  MATR_RIGI      = K,                          [matr_asse_depl_r]

          ♦  ETAT_INIT      = _F( ,
             ♦  /MODE_LINE       = mode_line,               [mode_meca]
                /MODE_NON_LINE   = resu_in,              [table_container]
             ◊  NUME_ORDRE       = num_ordr ,                    [I]
             ◊  DIR_EVOLUTION    = /-1,                          [DEFAUT]
                                   /1,
             ◊  COEF_AMPL        = ampl ,                        [R]
                                 ),
```

Le mot-clé facteur CHOC est nécessaire seulement dans le cas où le mot-clé MODE_LINE est présent :

```
          ◊  CHOC           = _F(
             ♦  JEU              = jeu,                        [R]
             ♦  RIGI_NOR         = alpha,                      [R]
             ◊  PARA_REGUL       = /0.005,                     [DEFAUT]
                                   /eta,                       [R]
             ♦  GROUP_NO         = grno,                       [group_no]
             ♦  OBSTACLE         = /'PLAN',
                                   /'BI_PLAN',
                                   /'CERLCE',
   # Mots clés associés uniquement pour OBSTACLE = 'CERCLE' :
             ◊  ORIG_OBST        = /(0.,0.,0.),                [DEFAUT]
                                   /(orgx,orgy,orgz)           [l_R]
             ♦  NOM_CMP          = /('DX','DY'),
                                   /('DY','DZ'),
                                   /('DX','DZ'),
   # Mots clés associés uniquement pour OBSTACLE = 'PLAN' ou 'BI_PLAN':
             ♦  NOM_CMP          = /'DX',
                                   /'DY',
                                   /'DZ',

          ♦  RESOLUTION     = _F(
             ◊ METHODE = /'EHMAN',
   # Mots clés associés uniquement pour 'EHMAN' :                                [DEFAUT]
             ♦ NB_HARM_LINE      = Hl,                         [R]
             ◊ NB_HARM_NONL      = /201,                       [DEFAUT]
                                   /Hnl,                       [R]
             ♦ NB_BRANCHE        = nbra,                       [I]
             ♦ NB_PAS_MAN        = npas,                       [I]
             ◊ NB_ORDRE_MAN      = /20,                        [DEFAUT]
                                   /nordre,                    [I]
             ◊ PREC_MAN          = /1.E-9,                     [DEFAUT]
                                   /eps_man,                   [R]
             ◊ PREC_NEWTON       = /1.E-8,                     [DEFAUT]
                                   /eps_man,                   [R]
             ◊ ITER_NEWTON_MAXI  = /15,                        [DEFAUT]
                                   /iter_newt,                 [R]
             ◊ CRIT_ORDR_BIFURCATION  = /3,                    [DEFAUT]
                                        /crit_bif,             [I]
             ◊ RESI_RELA_BIFURCATION  = /1.E-4,                [DEFAUT]
```


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

```
                                        /eps_bif,                [R]
                                    ),

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


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

3 Opérandes

3.1 Mot clé MATR_MASS et MATR_RIGI

♦ MATR_MASS

Matrice assemblée réelle, symétrique de type [matr_asse_depl_r].

♦ MATR_RIGI

Matrice assemblée réelle, symétrique de type [matr_asse_depl_r].

3.2 Mot clé ETAT_INIT

◊ ETAT_INIT

Sous ce mot-clé facteur, on peut renseigner une solution périodique pour initialiser l'algorithme de calcul des modes non-linéaires.

3.2.1 Opérande MODE_LINE

◊ MODE_LINE

Structure de type mode_meca issue d'un calcul avec l'opérateur CALC_MODES. Ce mot-clé n'est pas valide si le mot-clé MODE_NON_LINE est présent.

3.2.2 Opérande MODE_NON_LINE

◊ MODE_NON_LINE

Structure de type table_container issue d'un calcul avec l'opérateur MODE_NON_LINE. Ce mot-clé n'est pas valide si le mot-clé MODE_LINE est présent.

3.2.3 Opérande NUME_ORDRE

◊ NUME_ORDRE

Si le mot-clé MODE_LINE est présent alors num_ordr indique le numéro d'ordre du mode propre linéaire issue de mode_line choisi pour initialiser l'algorithme.
Si le mot-clé MODE_NON_LINE est présent alors num_ordr indique le numéro d'ordre de la solution périodique issue de resu_in choisi pour initialiser l'algorithme.

3.2.4 Opérande DIR_EVOLUTION

◊ DIR_EVOLUTION

Si 1 alors on va dans le même sens que le premier vecteur tangent calculé.
Si -1 alors on va dans le sens contraire à le premier vecteur tangent calculé.
La valeur par défaut est -1.

3.2.5 Opérande COEF_AMPL

◊ COEF_AMPL

ampl est l'amplitude maximale donnée à la solution périodique choisi pour initialiser l'algorithme.
Cette valeur est utile lorsqu'on initialise avec un mode propre linéaire, où l'amplitude maximale doit être petite pour que l'algorithme converge.
La valeur par défaut est 1 .

3.3 Mot clé CHOC

◊ CHOC

Sous ce mot-clé facteur, on renseigne la configuration et les paramètres physiques correspondant à la non-linéarité de choc que l'on veut imposer.

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

3.3.1 Opérande JEU

♦ JEU
jeu est la distance entre le nœud et la butée élastique sur laquelle celui-ci peut rentrer en contact.

3.3.2 Opérande RIGI_NOR

♦ RIGI_NOR
alpha est la raideur de la butée élastique.

3.3.3 Opérande PARA_REGUL

◊ PARA_REGUL
eta est le paramètre permettant de régulariser la loi de comportement qui régit la relation entre le nœud et la butée élastique.
La valeur par défaut est 0.005 .

3.3.4 Opérande GROUP_NO

◊ GROUP_NO
grno est le nom du groupe de nœud sur lequel se trouve la non-linéarité. A noter que grno ne doit contenir qu'un seul nœud.

3.3.5 Opérande OBSTACLE

◊ OBSTACLE
Trois possibilités :
'PLAN' qui correspond à une butée élastique unilatérale.
'BI_PLAN' qui correspond à une butée élastique bilatérale.
'CERCLE' qui correspond à une butée élastique de forme circulaire.

3.3.6 Opérande ORIG_OBST

◊ ORIG_OBST
Ce mot-clé est disponible seulement dans le cas où OBSTACLE = 'CERCLE'. Il définit les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans le repère local dont l'origine est le nœud de choc.

3.3.7 Opérande NOM_CMP

◊ NOM_CMP
Si OBSTACLE = 'PLAN', ou OBSTACLE = 'BI_PLAN' alors ce mot-clé indique sur quel axe, 'DX', 'DY' ou 'DZ', se trouve la butée.
Si OBSTACLE = 'CERCLE', alors ce mot-clé indique dans quel plan se trouve la butée.
Plan Oxy : ('DX','DY'),
Plan Oyz : ('DY','DZ'),
Plan Oxz : ('DX','DZ')

3.4 Mot clé RESOLUTION

♦ RESOLUTION

Sous ce mot-clé facteur, on renseigne le type d'algorithme et les paramètres associés. Les méthodes disponibles sont à déclarer sous l'opérande METHODE.

3.4.1 Opérande METHODE

◊ METHODE

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

Choix de l'algorithme de calcul des modes non-linéaires. Le seul algorithme disponible actuellement est 'EHMAN' correspondant à la combinaison de la méthode d'équilibrage harmonique (EH) et de la méthode asymptotique numérique (MAN), ainsi qu'un algorithme de Newton. Ce dernier permet de s'assurer de la convergence de l'algorithme.

3.4.2 Opérande NB_HARM_LINE

♦ NB_HARM_LINE

Hl est le nombre d'harmoniques utilisé pour développer sous la forme d'une série de Fourier les variables de déplacements.

3.4.3 Opérande NB_HARM_NONL

◊ NB_HARM_NONL

Hnl est le nombre d'harmoniques utilisé pour développer sous la forme d'une série de Fourier les fonctions représentatives des lois de comportement qui régissent la relation entre le nœud et la butée élastique. La condition suivante Hnl>Hl doit être respectée.
La valeur par défaut est 201 .

3.4.4 Opérande NB_BRANCHE

♦ NB_BRANCHE

nbra est le nombre de branches calculées par la MAN.

3.4.5 Opérande NB_PAS_MAN

♦ NB_PAS_MAN

npas est le pas de discrétisation des branches calculées par la MAN.

3.4.6 Opérande NB_ORDRE_MAN

◊ NB_ORDRE_MAN

nordre est le nombre de discrétisation des branches calculées par la MAN.
La valeur par défaut est 20 .

3.4.7 Opérande PREC_MAN

◊ PREC_MAN

eps_man est la tolérance de l'algorithme MAN.
La valeur par défaut est 1.E-9 .

3.4.8 Opérande PREC_NEWTON

◊ PREC_NEWTON

eps_newt est la tolérance de l'algorithme Newton.
La valeur par défaut est 1.E-8 .

3.4.9 Opérande ITER_NEWTON_MAXI

◊ PREC_NEWTON

iter_newt est le nombre d'itérations maximales de l'algorithme Newton.
La valeur par défaut est 15 .

3.4.10 Opérande CRIT_ORDR_BIFURCATION

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

◊ CRIT_ORDR_BIFURCATION

crit_bif est le nombre de coefficients de la série entière issue de la MAN. On effectue l'analyse de bifurcation sur ces points.
La valeur par défaut est 3 .

3.4.11 Opérande RESI_RELA_BIFURCATION

◊ RESI_RELA_BIFURCATION

eps_bif est la tolérance du critère qui permet de statuer sur la présence ou non d'une bifurcation.
La valeur par défaut est 1.E-4 .

3.5 Mot clé SOLVEUR

◊ SOLVEUR

La syntaxe de ce mot clé commun à plusieurs commandes est décrite dans le document [U4.50.01].

3.6 Mot clé INFO

◊ INFO

Entier permettant de préciser le niveau d'impression dans le fichier MESSAGE .
Si INFO=1, on signale uniquement le numéro de la branche calculée.
Si INFO=2, on affiche également l'erreur relative du dernier point de la branche. Ainsi que l'erreur pour chaque itération de Newton éventuelle. Et enfin, l'énergie et la fréquence du premier et du dernier point de la branche.

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