Opérateur PRE_SEISME_NONL

1 But

Cet opérateur a pour but de simplifier la mise en œuvre de la méthode Laplace-Temps en permettant la réalisation de calculs non-linéaires avec des impédances produites par MISS3D.

L'utilisation de la méthode Laplace-Temps (*cf*. [U2.06.05]) requiert plusieurs opérations :

1) le calcul d'une base de modes d'interface nécessaire pour la projection des impédances obtenues avec l'opérateur CALC_MISS (*cf*. [U7.03.12]) ;
2) la création d'un nouveau modèle qui assemble ces matrices d'impédance, que ce soit dans le cadre d'une résolution en base physique ou avec des techniques de réduction dynamique (*cf*. [U2.07.04]) ;
3) éventuellement la transition statique-dynamique lorsqu'un état de précontrainte doit être pris en compte au début du calcul transitoire.

Selon les arguments en entrée, cette commande permet la réalisation des opérations mentionnées précédemment, c'est-à-dire, elle permet de produire les concepts nécessaires pour faire appel à la macro-commande CALC_MISS [U7.03.12] ou pour en exploiter les résultats de type calcul d'impédance.

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

Table des Matières

1But....1
2Syntaxe....3
3Opérandes....5
3.1Opérande RESULTAT....5
3.1.1Opérande MODELE / MAILLAGE / CHAM_MATER / CARA_ELEM....5
3.1.2Opérande BASE_MODALE / MACR_ELEM_DYNA....5
3.1.3Opérande CHARGE....5
3.2Opérande PRE_CALC_MISS....6
3.2.1Opérande REDUC_DYNA_ISS / REDUC_DYNA_IFS....6
3.2.2Opérande NMAX_MODE_ISS / NMAX_MODE_IFS....6
3.2.3Opérande GROUP_MA_INTERF....6
3.2.4Opérande GROUP_NO_CENT....6
3.2.5Opérande CALC_MISS_OPTION....6
3.3Opérande POST_CALC_MISS....6
3.3.1Opérande MACR_ELEM_DYNA....6
3.3.2 Opérande GROUP_MA_INTERF....7
3.3.3Opérande GROUP_NO_CENT....7
3.3.4Opérande UNITE_RESU_RIGI / UNITE_RESU_AMOR / UNITE_RESU_MASS....7
3.4Opérande STAT_DYNA....7
3.4.1Opérande RESULTAT....7
3.4.2Opérande EXCIT....8
3.4.3Opérande COMPORTEMENT / CONVERGENCE....8
3.4.4Opérande BASE_MODALE....8
3.4.5Opérande UNITE_IMPE_TEMPS....8
3.4.6Opérande UNITE_IMPE_FREQ....8
3.4.7Opérande FORCE_SOL....8
3.4.8Opérande COEF_AMOR....8
3.4.9Opérande NB_INST....8
3.5Opérande AFFE_MODELE....8
3.6Opérande AFFE_MATERIAU....8
3.7Opérande AFFE_CARA_ELEM....9
3.8 Opérande AFFE_CHAR_MECA....9
3.9Opérande INFO....9

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

2 Syntaxe

```
PRE_SEISME_NONL  (
      ♦  RESULTAT =    _F  (
         ◊  /  RESULTAT     =  CO('resu'),                  [evol_noli]
         ◊  /  MODELE       =  CO('mo'),                    [modele]
         ◊  /  MAILLAGE     =  CO('mail'),                  [maillage]
          ◊ /  CHAM_MATER    = CO('chmat'),                  [cham_mater]
         ◊  /  CARA_ELEM    =  CO('carac'),                 [cara_elem]
               # PRE_CALC_MISS est obligatoire pour la création
               # des concepts de type base modale ou macro-élément
         ◊  /  BASE_MODALE     =  CO('bamo'),               [mode_meca]
         ◊  /  MACR_ELEM_DYNA  =  CO('mael'),               [macr_elem_dyna]
               # POST_CALC_MISS est obligatoire pour la création
               # d'une charge avec l'option 'LAPL_TEMPS'
         ◊  /  CHARGE       = _F   (
                   ♦ NOM    =  CO('l_char'),               [l_char_meca]
                   ♦ OPTION =  / 'COND_LIM',               [DEFAUT]
                               / 'LAPL_TEMPS',             [TXM]
                                  ),
            ),

      ◊  /  PRE_CALC_MISS = _F (
               ♦  CALC_MISS_OPTION =  /  'ISS',            [TXM]
                                      /  'ISFS',           [TXM]
               ♦  NMAX_MODE_ISS    =  nbiss,              [I]
               # Si CALC_MISS_OPTION == 'ISFS'
                  ♦  NMAX_MODE_IFS    =  nbifs,           [I]
               ♦  GROUP_MA_INTERF  =  grma_int,           [grma]
               ◊  GROUP_NO_CENT    =  grno_cent,          [grno]
               ◊  REDUC_DYNA_ISS   =  /  'NON',           [DEFAUT]
                                      /  'OUI',           [TXM]
               ◊  REDUC_DYNA_IFS   =  /  'NON',           [DEFAUT]
                                      /  'OUI',           [TXM]
            ),

      ◊  /  POST_CALC_MISS = _F (
               ♦  MACR_ELEM_DYNA   =  mael,               [macr_elem_dyna]
               ♦  GROUP_MA_INTERF  =  grma_int,           [grma]
               ♦  GROUP_NO_CENT    =  grno_cent,          [grno]
               ◊  UNITE_RESU_RIGI  =  uresrig,            [I]
               ◊  UNITE_RESU_AMOR  =  uresamo,            [I]
               ◊  UNITE_RESU_MAS   =  uresmas,            [I]
            ),

      ◊  /  STAT_DYNA = _F (
               ♦  RESULTAT  = resu,                       [evol_noli]
               ♦  EXCIT     = _F(
                  ♦  CHARGE    = char,                  /  [char_meca]
                                                        /  [char_cine_meca]
                  ◊ FONC_MULT = fonct,                  /[fonction_sdaster]
                                                        /  [nappe_sdaster]
                                                        /  [formule]
                  ◊ TYPE_CHARGE = / 'FIXE_CSTE',           [DEFAUT]
                                  / 'FIXE_PILO',           [TXM]
                                  / 'SUIV',                [TXM]
                                  / 'DIDI',                [TXM]
                               ),
```


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

```
                ♦  COMPORTEMENT = _F( voir le document [U4.51.11] ),
                ♦  CONVERGENCE  = _F( voir le document [U4.51.03] ),
                   ♦  BASE_MODALE = bamo,                          [mode_meca]
                   ♦  UNITE_IMPE_TEMPS = _F(
                         ◊ UNITE_RESU_RIGI = uresrig,              [I]
                         ◊ UNITE_RESU_AMOR = uresamo,              [I]
                         ◊ UNITE_RESU_MASS = uresmas,              [I]
                                           ),
                   ♦  UNITE_IMPE_FREQ = uimpfr,                    [I]
                   ♦  FORCE_SOL = fsol,                            [char_meca]
                   ◊  COEF_AMOR =   /  0.0,                        [DEFAUT]
                                    /  coefamo,                    [R]
                   ◊  NB_INST   =   /  100.0                       [DEFAUT]
                                    /  nbinst,                     [R]
             ),

      # La déclaration des mot-clés suivants doit être cohérente
      # avec les mot-clés renseignés dans RESULTAT
      ♦  AFFE_MODELE     =  _F ( voir le document [U4.41.01] ),

      ♦  AFFE_MATERIAU   =  _F ( voir le document [U4.43.03] ),

      ♦  AFFE_CARA_ELEM  =  _F ( voir le document [U4.42.01] ),

      ♦  AFFE_CHAR_MECA  =  _F ( voir le document [U4.44.01] ),

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


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

3 Opérandes

3.1 Opérande RESULTAT

```
♦ RESULTAT =   _F (
      ◊  /  RESULTAT     =  CO('resu'),                    [evol_noli]
```

Permet à PRE_SEISME_NONL de produire les concepts en sortie de la macro-commande.
Le mot clé RESULTAT est à utiliser uniquement avec STAT_DYNA.

3.1.1 Opérande MODELE / MAILLAGE / CHAM_MATER / CARA_ELEM

```
      ◊  /  MODELE       =  CO('mo'),                      [modele]
      ◊  /  MAILLAGE     =  CO('mail'),                    [maillage]
       ◊ /  CHAM_MATER    =  CO('chmat'),                   [cham_mater]
       ◊ /  CARA_ELEM     =  CO('carac'),                   [cara_elem]
```

Permet à PRE_SEISME_NONL de produire les concepts en sortie de la macro-commande.
La déclaration de ces concepts doit être cohérente avec les données rentrées dans les opérandes AFFE_MODELE (*cf* . § 3.5) , AFFE_MATERIAU (*cf* . § 3.6), AFFE_CARA_ELEM (*cf.* § 3.7) et AFFE_CHAR_MECA (*cf* . § 3.8) définis à l'intérieur de cette macro-commande.

Ces mots-clés permettent de renseigner le nom des concepts que l'utilisateur souhaite créer :

- le nom du modèle (mo) dont les éléments font l'objet du calcul mécanique,
- le nom du maillage (mail) contenant éventuellement des nouveaux nœuds et mailles,
- le nom du champ de matériau (chmat) affecté sur le maillage mail,
- le nom des caractéristiques (carac) des éléments de coque, poutre, tuyau, barre, câble, et éléments discrets affectés sur le modèle mo.

Dans le cas d'une réduction dynamique (*cf.* [U2.07.04] et [U4.44.01]), ces concepts créés contiendront les éléments supplémentaires nécessaires aux calculs ultérieurs.

3.1.2 Opérande BASE_MODALE / MACR_ELEM_DYNA

```
      ◊  /  BASE_MODALE      =  CO('bamo'),                [mode_meca]
       ◊ /  MACR_ELEM_DYNA   =  CO('mael'),                [ macr_elem_dyna
]
```

Ces mots-clés ne peuvent pas être utilisés sans renseigner le mot-clé facteur PRE_CALC_MISS (*cf*. §3.2). En effet, ils permettent de renseigner les concepts en sortie suivants :

- le nom de la base modale (bamo) contenant les modes d'interface utilisés comme base de projection des impédances de sol,
- le nom du macro-élément (mael) qui pointe sur bamo et qui peut être directement utilisé dans CALC_MISS (*cf* . [U7.03.12]).

3.1.3 Opérande CHARGE

```
CHARGE       = _F   (
     ♦ NOM    =  CO('l_char'),                  [l_char_meca]
     ♦ OPTION =  / 'COND_LIM',                  [DEFAUT]
                 / 'LAPL_TEMPS',                [TXM]
                    ),
```

Ce mot-clé permet de créer une charge liée aux conditions aux limites (OPTION = 'COND_LIM'), obligatoire lorsque on cherche à faire de la réduction dynamique, ou à la méthode Laplace-Temps (OPTION = 'LAPL_TEMPS'), qui oblige la présence des opérandes UNITE_RESU_RIGI, UNITE_RESU_AMOR ou UNITE_RESU_MASS dans le mot-clé facteur POST_CALC_MISS (*cf*. §3.3).

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

3.2 Opérande PRE_CALC_MISS

```
◊  /  PRE_CALC_MISS = _F (
         ♦  CALC_MISS_OPTION =  /  'ISS',              [TXM]
                                /  'ISFS',             [TXM]
         ♦  NMAX_MODE_ISS    =  nbiss,                [I]
         # Si CALC_MISS_OPTION == 'ISFS'
            ♦  NMAX_MODE_IFS    =  nbifs,             [I]
         ♦  GROUP_MA_INTERF  =  grma_int,             [grma]
         ◊  GROUP_NO_CENT    =  grno_cent,            [grno]
         ◊  REDUC_DYNA_ISS   =  /  'NON',             [DEFAUT]
                                /  'OUI',             [TXM]
         ◊  REDUC_DYNA_IFS   =  /  'NON',             [DEFAUT]
                                /  'OUI',             [TXM]
      ),
```

3.2.1 Opérande REDUC_DYNA_ISS / REDUC_DYNA_IFS

Ces opérandes indiquent la manière de représenter la cinématique des interfaces d'ISS ou d'IFS au moyen d'une base de modes statiques (REDUC_DYNA_* = 'NON') ou des modes dynamiques (REDUC_DYNA_* = 'OUI').

3.2.2 Opérande NMAX_MODE_ISS / NMAX_MODE_IFS

Ces opérandes permettent de renseigner le nombre de modes à calculer dans le cas d'un calcul d'ISS ou d'ISFS. Si REDUC_DYNA_* = 'OUI', la valeur du mot clé NMAX_MODE_* correspondante doit être un multiple de 6.

3.2.3 Opérande GROUP_MA_INTERF

Ce mot-clé, qui est obligatoire, permet de renseigner le groupe de mailles correspondant à l'interface dynamique à considérer (ensemble de l'interface d'ISFS ou celle d'ISS ou celle d'IFS) pour le calcul des modes d'interface.

3.2.4 Opérande GROUP_NO_CENT

Ce mot-clé indique le groupe de nœuds défini au centre d'une interface permettant de considérer un comportement rigide de cette interface. Si ce mot-clé est renseigné une condition de type LIAISON_SOLIDE (*cf.* [U4.42.01]) doit, *a priori*, être saisi au moyen de l'opérande AFFE_CHAR_MECA (*cf.* §3.8).

3.2.5 Opérande CALC_MISS_OPTION

Ce mot-clé indique si le calcul à réaliser est de type 'ISS' ou de type 'ISFS'. La valeur renseignée doit donc être cohérente avec les autres operandes de PRE_CALC_MISS mais aussi de la macro-commande CALC_MISS (*cf* . [U7.03.12]).

3.3 Opérande POST_CALC_MISS

```
◊  /  POST_CALC_MISS = _F (
         ♦  MACR_ELEM_DYNA   =  mael,                 [macr_elem_dyna]
         ♦  GROUP_MA_INTERF  =  grma_int,             [grma]
         ♦  GROUP_NO_CENT    =  grno_cent,            [grno]
         ◊  UNITE_RESU_RIGI  =  uresrig,              [I]
         ◊  UNITE_RESU_AMOR  =  uresamo,              [I]
         ◊  UNITE_RESU_MAS   =  uresmas,              [I]
      ),
```

3.3.1 Opérande MACR_ELEM_DYNA

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

Ce mot-clé attend en entrée un concept de type macr_elem_dyna qui correspond essentiellement à l'impédance (fréquentielle ou temporelle) à assembler au modèle numérique et qui est obtenue auparavant avec, par exemple, l'enchaînement de la commande LIRE_IMPE_MISS (*cf.* [U7.02.32]) et MACR_ELEM_DYNA (*cf.* [U4.65.01]).

3.3.2 Opérande GROUP_MA_INTERF

Ce mot-clé est le même que celui utilisée dans § 3.2.3 .

3.3.3 Opérande GROUP_NO_CENT

Cet opérande est le même que celui utilisée dans §3.2.4. Il est particulièrement important lorsqu'un calcul avec STAT_DYNA (*cf.* §3.4) doit être réalisé par la suite.

3.3.4 Opérande UNITE_RESU_RIGI / UNITE_RESU_AMOR / UNITE_RESU_MASS

Numéros d'unité logique des fichiers contenant des impédances de sol temporelles (ou sa décomposition en termes d'inertie, d'amortissement et de rigidité) pour la méthode Laplace-Temps.

Les opérandes UNITE_RESU_RIGI, UNITE_RESU_AMOR, UNITE_RESU_MASS, étant d'un usage spécifique à la méthode Laplace-Temps, sont obligatoires lors qu'un concept charge de type LAPL_TEMPS (*cf.* §3.1.3) est demandé en sortie de cette macro-commande.

3.4 Opérande STAT_DYNA

```
◊  /  STAT_DYNA = _F (
          ♦  RESULTAT  = resu,                              [evol_noli]
          ♦  EXCIT     = _F(
             ♦  CHARGE    = char,                  /  [char_meca]
                                                   /  [char_cine_meca]
             ◊ FONC_MULT = fonct,                  /[fonction_sdaster]
                                                   /  [nappe_sdaster]
                                                   /  [formule]
             ◊ TYPE_CHARGE = / 'FIXE_CSTE',           [DEFAUT]
                             / 'FIXE_PILO',           [TXM]
                             / 'SUIV',                [TXM]
                             / 'DIDI',                [TXM]
                           ),
          ♦  COMPORTEMENT = _F( voir le document [U4.51.11] ),
          ♦  CONVERGENCE  = _F( voir le document [U4.51.03] ),
             ♦  BASE_MODALE = bamo,                      [mode_meca]
             ♦  UNITE_IMPE_TEMPS = _F(
                    ◊ UNITE_RESU_RIGI = uresrig,         [I]
                    ◊ UNITE_RESU_AMOR = uresamo,         [I]
                    ◊ UNITE_RESU_MASS = uresmas,         [I]
                                      ),
             ♦  UNITE_IMPE_FREQ = uimpfr,                [I]
             ♦  FORCE_SOL = fsol,                        [char_meca]
             ◊  COEF_AMOR =  /  0.0,                     [DEFAUT]
                             /  coefamo,                 [R]
             ◊  NB_INST   =  /  100.0                    [DEFAUT]
                             /  nbinst,                  [R]
          ),
```

3.4.1 Opérande RESULTAT

Cet opérande attend en entrée un concept de type evol_noli correspondant au résultat d'un calcul statique.

En particulier, dans le cadre de la méthode Laplace-Temps où on cherche à réaliser une analyse sismique non-linéaire avec prise en compte de l'interaction sol-structure, le concept attendu correspond à celui produit par l'opérateur STAT_NON_LINE (*cf.* [U4.51.03]).

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

3.4.2 Opérande EXCIT

Cf. [U4.51.03].

En pratique et dans le cadre de la méthode Laplace-Temps, le mot-clé EXCIT attend l'ensemble des charges utilisées pour le calcul non-linéaire dont le résultat est saisi dans RESULTAT (*cf.* §3.4.1).

3.4.3 Opérande COMPORTEMENT / CONVERGENCE

Cf. [U4.51.03].
La syntaxe est la même que celle des mots-clés facteur définis dans l'opérateur STAT_NON_LINE et elle doit être cohérente avec le résultat saisi dans RESULTAT (*cf.* §3.4.1).

3.4.4 Opérande BASE_MODALE

Ce mot clé attend en entrée la base modale servant à projeter les impédances de sol. Cette base doit être la même que celle utilisée pour projeter les impédances de sol renseignées dans UNITE_IMPE_TEMPS (*cf.* §3.4.5) et UNITE_IMPE_FREQ (*cf.* §3.4.6) sous la forme d'unités logiques.

3.4.5 Opérande UNITE_IMPE_TEMPS

Les trois mots-clés de cet opérande ont la même signification que dans § 3.3.4 .

3.4.6 Opérande UNITE_IMPE_FREQ

Ce mot-clé attend en entrée l'unité logique du fichier contenant l'impédance de sol calculée dans le domaine fréquentiel.

3.4.7 Opérande FORCE_SOL

Ce mot-clé attend en entrée un concept de charge de type 'LAPL_TEMPS' (*cf.* §3.1.3) tel que créé au préalable par l'utilisation du mot-clé POST_CALC_MISS (*cf.* §3.3).

3.4.8 Opérande COEF_AMOR

Ce mot-clé est un coefficient qui permet de piloter la valeur d'amortissement visqueux à rajouter au niveau de l'interface sol-structure sous la forme d'éléments discrets de type DIS_TR .
Lorsque COEF_AMOR vaut 1.0, la valeur d'amortissement qui est affectée à l'ensemble des degrés de liberté de chaque élément discret est de 1.E16 $N.s.m^{-1}$.

3.4.9 Opérande NB_INST

Ce mot-clé attend en entrée le nombre de pas de temps nécessaires pour stabiliser la transition statique-dynamique. La valeur par défaut est souvent suffisante.

3.5 Opérande AFFE_MODELE

Permet de définir le phénomène physique modélisé (mécanique, thermique, acoustique) et le type d'éléments finis utilisés. La syntaxe liée au mot clé AFFE_MODELE est la même que celle de l'opérateur portant le même nom [U4.41.01].
Une seule occurrence de ce mot clé est autorisée.

3.6 Opérande AFFE_MATERIAU

Permet d'affecter des matériaux à des zones géométriques d'un maillage ou d'un modèle. La syntaxe liée au mot clé AFFE_MATERIAU est la même que celle de l'opérateur portant le même nom [U4.43.03]. La seule différence concerne l'opérande MODELE qui n'est pas obligatoire lorsque PRE_CALC_MISS (*cf.* §3.2) est présent.

Une seule occurrence de ce mot clé est autorisée.

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

3.7 Opérande AFFE_CARA_ELEM

Permet d'affecter à des éléments de structure des caractéristiques géométriques et matérielles. La syntaxe liée au mot clé AFFE_CARA_ELEM est la même que celle de l'opérateur portant le même nom [U4.42.01]. La seule différence concerne l'opérande MODELE qui n'est pas obligatoire lorsque PRE_CALC_MISS (*cf.* §3.2) est présent.

Une seule occurrence de ce mot clé est autorisée.

3.8 Opérande AFFE_CHAR_MECA

Permet d'affecter des chargements et des conditions aux limites sur un modèle mécanique. La syntaxe liée au mot clé AFFE_CHAR_MECA est la même que celle de l'opérateur portant le même nom [U4.44.01]. La seule différence concerne l'opérande MODELE qui n'est pas obligatoire lors que PRE_CALC_MISS (*cf.* §3.2) est présent.

Une seule occurrence de ce mot clé est autorisée.

3.9 Opérande INFO

Permet de contrôler le niveau de message de la macro-commande.

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