

## Opérateur CALC\_MISS

---

### 1 But

---

L'objet de cette commande est de préparer les données, d'exécuter le logiciel Miss3D, puis de post-traiter les résultats de celui-ci pour produire des concepts exploitables dans *Code\_Aster*.

Selon les arguments en entrée de la commande, on obtient la réponse harmonique, temporelle de la structure, ou des évolutions des déplacements, vitesses, accélérations en certains lieux. Ou bien encore des concepts de charge de force sismique nodale transitoire.

Cet opérateur peut aussi être utilisé conjointement à `DYNA_NON_LINE` pour des calculs transitoires non-linéaires, par la méthode Laplace-temps (*cf.* cas-test MISS03 et sa documentation associée [V1.10.122]).

Des conseils de mise en œuvre des calculs d'interaction sol-structure sont fournis dans [U2.06.07] et [U2.06.05].

## Table des matières

1 But.....	1
2 Syntaxe.....	5
3 Principe de fonctionnement.....	10
4 Définition du modèle.....	11
4.1 Mot-clé TYPE_RESU.....	11
4.2 Opérandes PROJET/REPertoire.....	11
4.3 Opérande VERSION.....	11
4.4 Opérande MACR_ELEM_DYNA.....	11
4.5 Opérande BASE_MODAL.....	11
4.6 Opérandes MATR_RIGI et MATR_MASS.....	12
4.7 Opérande MATR_AMOR.....	12
4.8 Opérande UNITE_IMPR_ASTER.....	12
4.9 Opérandes UNITE_RESU_IMPE, UNITE_RESU_RIGI, UNITE_RESU_MASS, UNITE_RESU_AMOR, UNITE_RESU_FORC.....	12
4.10 Opérande GROUP_MA_INTERF.....	12
4.11 Opérandes GROUP_MA_FLU_STR/GROUP_MA_FLU_SOL/GROUP_MA_SOL_SOL.....	12
4.12 Opérande TABLE_SOL.....	12
4.13 Opérande MATER_SOL.....	13
4.14 Opérande MATER_FLUIDE.....	13
4.15 Opérande SOURCE_SOL.....	13
4.16 Opérande SOURCE_FLUIDE.....	13
4.17 Opérande AMOR_REDUIT.....	13
4.18 Opérande PRECISION.....	13
4.19 Opérande COEF_SURECH.....	13
4.20 Opérande FACTEUR_INTERPOL.....	13
4.21 Opérande PCENT_FREQ_CALCUL.....	14
4.22 Opérande TYPE_FICHER_TEMPS.....	14
4.23 Opérande MATR_GENE.....	14
4.23.1 Opérande DECOMP_IMPE.....	14
4.23.2 Opérande AMOR_HYST.....	14
4.23.3 Opérandes MATR_MASS, MATR_RIGI et MATR_AMOR.....	14
4.24 Opérande EXCIT_SOL.....	14
4.24.1 Opérande UNITE_RESU_FORC.....	15
4.24.2 Opérandes NOM_CHAM, CHAM_X, CHAM_Y et CHAM_Z.....	15
5 Calcul Miss3D – mot-clé facteur PARAMETRE.....	15
5.1.1 Opérandes FREQ_MIN, FREQ_MAX, FREQ_PAS.....	15
5.1.2 Opérande LIST_FREQ.....	15
5.1.3 Opérande FREQ_IMAG.....	15
5.1.4 Opérande Z0.....	15

5.1.5 Opérande SURF.....	16
5.1.6 Opérande ISSF.....	16
5.1.7 Opérande RFIC.....	16
5.1.8 Opérande ALGO.....	16
5.1.9 Opérande DREF.....	16
5.1.10 Opérande ALLU.....	16
5.1.11 Opérandes OFFSET_MAX, OFFSET_NB.....	16
5.1.12 Opérandes SPEC_MAX, SPEC_NB.....	16
5.1.13 Opérande TYPE.....	16
5.1.14 Opérande AUTO.....	16
5.1.15 Opérande OPTION_DREF.....	17
5.1.16 Opérande OPTION_RFIC.....	17
5.1.17 Opérande COEF_OFFSET.....	17
6 Post-traitement.....	17
6.1 Paramètres communs.....	17
6.1.1 Opérandes ACCE_X, ACCE_Y, ACCE_Z et PAS_INST/INST_FIN.....	17
6.2 Calcul de la réponse harmonique ou temporelle de la structure.....	17
6.2.1 Opérande MODELE.....	17
6.2.2 Opérandes ACCE_X, ACCE_Y, ACCE_Z, DEPL_X, DEPL_Y, DEPL_Z, EXCIT_HARMO.....	18
6.3 Calcul des évolutions en certains points.....	18
6.3.1 Opérande MODELE.....	19
6.3.2 Opérandes ACCE_X, ACCE_Y, ACCE_Z, INST_FIN, PAS_INST.....	19
6.3.3 Opérande NORME, AMOR_SPEC_OSCI, LIST_FREQ_SPEC_OSCI.....	19
6.4 Post-traitement des résultats aux points de contrôle.....	19
6.4.1 Opérande GROUP_MA_CONTROL.....	19
6.4.2 Opérandes ACCE_X, ACCE_Y, ACCE_Z, INST_FIN, PAS_INST, NORME, AMOR_SPEC_OSCI, LIST_FREQ_SPEC_OSCI.....	19
6.4.3 Table produite.....	19
7 Calcul d'une charge de forces sismiques.....	20
7.1 Opérande MODELE.....	20
7.2 Opérande FONC_SIGNAL.....	20
7.3 Opérande UNITE_RESU_FORC.....	20
7.4 Opérande FREQ_MAX.....	20
7.5 Opérande NOM_CMP.....	20
7.6 Opérande GROUP_NO_AFFE.....	20
7.7 Opérande ISSF.....	21
7.8 Opérande VARI.....	21
7.9 Opérande UNITE_RESU_IMPE.....	21
7.10 Mot-clé INTERF.....	21
7.10.1 Opérande MODE_INTERF.....	21

7.10.2 Opérande GROUP_NO_INTERF.....	21
7.11 Mot-clé MATR_COHE.....	21
7.11.1 Opérandes VITE_ONDE et PARA_ALPHA.....	21
7.12 Mot-clé MATR_GENE.....	22
7.12.1 Opérandes BASE, NUME_DDL_GENE.....	22
7.13 Opérande PRECISION.....	22
8 Divers.....	22
8.1.1 Opérande INFO.....	22

## 2 Syntaxe

```
resu = CALC_MISS (

    ♦ TYPE_RESU      = / 'FICHIER',
                      / 'HARM_GENE',
                      / 'TRAN_GENE',
                      / 'TABLE',
                      / 'TABLE_CONTROL',
                      / 'FICHIER_TEMPS',

    ◇ PROJET         = projet ,                [Kn]
    ◇ REPERTOIRE     = repertoire,             [Kn]
    ◇ VERSION        = / 'V6.6',                [DEFAULT]
                      / 'V6.5',

    ♦ / TABLE_SOL   = tabsol,                  [table]
    / MATER_SOL = _F( ♦ E = young,                [R]
                      ♦ NU = nu,                  [R]
                      ♦ RHO = rho,                [R]
                      ),
    # si ISSF='OUI' sous PARAMETRE
    ◇ MATER_FLUIDE = _F( ♦ RHO = rho,                [R]
                        ♦ CELE = cele ,            [R]
                        ♦ AMOR_BETA = beta ,        [R]
                        ♦ DEMI_ESPACE = / 'OUI' , [ DEFAULT ]
                                      / 'NON',
                        ),
)
```

Données générales

/ Si TYPE\_RESU = 'FICHIER' ou 'TABLE\_CONTROL' :

```
♦ / MACR_ELEM_DYNA = mael,                    [macr_elem_dyna]
  / BASE_MODALE    = basmo,                    [mode_meca]
    ♦ MATR_RIGI    = matrig,                    [matr_asse_depl_*]
    ♦ MATR_MASS    = matmas,                    [matr_asse_depl_r]
◇ AMOR_REDUIT      = l_amor,                    [l_R]
♦ GROUP_MA_INTERF = grma,                      [grma]
◇ GROUP_MA_FLU_STR = gr_flustr,                 [l_group_ma]
◇ GROUP_MA_FLU_SOL = gr_flusol,                 [l_group_ma]
◇ GROUP_MA_SOL_SOL = gr_solsol,                 [l_group_ma]

◇ UNITE_IMPR_ASTER = / uimpast,                [I]
◇ UNITE_RESU_IMPE  = / uresimp,                [I]
◇ UNITE_RESU_FORC  = / uresfor,                [I]

◇ / SOURCE_SOL = _F( ♦ DIRECTION = (d1,d2,d3), [l_R]
                    ♦ POINT      = (d1,d2,d3), [l_R]
                    ),
  / SOURCE_FLUIDE = _F( ♦ POINT      = (d1,d2,d3)) [l_R]
```

/ Si TYPE\_RESU = 'HARM\_GENE', 'TRAN\_GENE', ou 'TABLE' :

```
◇ MACR_ELEM_DYNA = mael,                    [macr_elem_dyna]
♦ BASE_MODALE    = basmo,                    [mode_meca]
♦ MATR_RIGI      = matrig,                    [matr_asse_depl_*]
♦ MATR_MASS      = matmas,                    [matr_asse_depl_r]
♦ / AMOR_REDUIT  = l_amor,                    [l_R]
```

```
      / MATR_AMOR      = matamo,          [matr_asse_depl_r]
♦ GROUP_MA_INTERF = grma,          [grma]
◇ GROUP_MA_FLU_STR = gr_flustr,      [l_group_ma]
◇ GROUP_MA_FLU_SOL = gr_flusol,      [l_group_ma]
◇ GROUP_MA_SOL_SOL = gr_solsol,      [l_group_ma]

◇ UNITE_IMPR_ASTER = uimpast,        [I]
◇ UNITE_RESU_IMPE = uresimp,         [I]
◇ UNITE_RESU_FORC = uresfor,         [I]
```

/ Si TYPE\_RESU = 'FICHIER\_TEMPS' :

```
♦ / MACR_ELEM_DYNA = mael,          [macr_elem_dyna]
  / BASE_MODELE = basmo,          [mode_meca]
    ◇ MATR_RIGI = matrig,          [matr_asse_depl_*]
    ◇ MATR_MASS = matmas,          [matr_asse_depl_r]
◇ AMOR_REDUIT = l_amor,          [l_R]
♦ GROUP_MA_INTERF = grma,          [grma]

◇ UNITE_IMPR_ASTER = / uimpast,      [I]
                    / 25,          [DEFAULT]
◇ UNITE_RESU_RIGI = / uresrig,        [I]
◇ UNITE_RESU_AMOR = / uresamo,        [I]
◇ UNITE_RESU_MASS = / uresmas,        [I]

◇ INST_FIN = tfin,                [R]
◇ PAS_INST = pas,                [R]
◇ FACTEUR_INTERPOL = / finterp,      [I]
                    / 1,          [DEFAULT]
◇ PCENT_FREQ_CALCUL = / pcentfc,      [R]
                    / 0.,          [DEFAULT]
◇ PRECISION = / precis,            [R]
                    / 1.E-6,        [DEFAULT]
◇ COEF_SURECH = / coe fsur,          [R]
                    / 1.35,          [DEFAULT]
◇ MATR_GENE = _F(
    ◇ DECOMP_IMPE = / 'PRODUIT',      [DEFAULT]
                      / 'SANS_PRODUIT',
    ♦ AMOR_HYST = / 'DANS_IMPEDANCE',
                      / 'DANS_MATR_AMOR',
    ◇ MATR_MASS = matma, [matr_asse_gene_r,matr_asse_depl_r]
    ◇ MATR_RIGI = mati, [matr_asse_gene_*,matr_asse_depl_r]
  / Si AMOR_HYST = 'DANS_MATR_AMOR' :
    ♦ MATR_AMOR = matam, [matr_asse_gene_*,matr_asse_depl_r]
  / Si AMOR_HYST = 'DANS_IMPEDANCE' :
    ◇ MATR_AMOR = matam, [matr_asse_gene_*,matr_asse_depl_r]
  ),
◇ EXCIT_SOL = _F(
    ♦ UNITE_RESU_FORC = / uresfor,      [I]
    ◇ NOM_CHAM = / 'DEPL'              [DEFAULT]
                      / 'VITE'
                      / 'ACCE'
    ◇ CHAM_X = fctchx [fonction]
    ◇ CHAM_Y = fctchx [fonction]
    ◇ CHAM_Z = fctchx [fonction]
  ),
◇ TYPE_FICHIER_TEMPS = / 'ASCII',      [DEFAULT]
                      / 'BINAIRE',
```

Paramètres du calcul Miss3D :

```
♦ PARAMETRE = _F(
  ♦ / ♦ FREQ_MIN = fmin, [R]
      ♦ FREQ_MAX = fmax, [R]
      ♦ FREQ_PAS = fpas, [R]
      / ♦ LIST_FREQ = lfrli, [l_R]
      / ♦ FREQ_IMAG = fimag, [R]
  ◇ Z0 = / 0., [DEFAULT]
        / z0, [R]
  ◇ TYPE = / 'BINAIRE',
           / 'ASCII' [DEFAULT]
  ◇ ISSF = / 'NON' [DEFAULT]
           / 'OUI'
  ◇ ALLU = / 0. [DEFAULT]
           / allu, [R]
  ◇ SURF = / 'NON', [DEFAULT]
           / 'OUI',
  ◇ DREF = dref, [R]
  ◇ AUTO = / 'NON', [DEFAULT]
           / 'OUI',
  ♦ ♦ OFFSET_MAX = offmax, [R]
  ♦ ♦ OFFSET_NB = offnb, [I]
/ Si AUTO = 'NON' :
  ◇ RFIC = / 0., [DEFAULT]
          / rfic, [R]
  ◇ ALGO = / 'REGU'
          / 'DEPL'
  ♦ ♦ SPEC_MAX = spemax, [R]
  ♦ ♦ SPEC_NB = spenb, [I]
/ Si AUTO = 'OUI' :
  ◇ OPTION_DREF = / 'NON', [DEFAULT]
                  / 'OUI',
  ◇ OPTION_RFIC = / 'NON', [DEFAULT]
                  / 'OUI',
  ◇ RFIC = rfic, [R]
  ◇ SPEC_MAX = spemax, [R]
  ◇ SPEC_NB = / 16384 [DEFAULT]
              / spenb, [I]
  ◇ COEF_OFFSET = / 12, [DEFAULT]
                  / coeffset, [I]
),
```

Paramètres de post-traitement

/ Si TYPE\_RESU = 'TRAN\_GENE' :

```
♦ MODELE = mo, [modele]
♦ / | ACCE_X = acce_x, [fonction]
    | ACCE_Y = acce_y, [fonction]
    | ACCE_Z = acce_z, [fonction]
  / | DEPL_X = depl_x, [fonction]
    | DEPL_Y = depl_y, [fonction]
    | DEPL_Z = depl_z, [fonction]
  ◇ INST_FIN = l_tfin, [l_R]
  ◇ PAS_INST = l_pas, [l_R]
```

```
/ Si TYPE_RESU = 'HARM_GENE' :

    ♦ MODELE = mo, [modele]
    ♦ / ♦ / | ACCE_X = acce_x, [fonction]
              | ACCE_Y = acce_y, [fonction]
              | ACCE_Z = acce_z, [fonction]
              / | DEPL_X = depl_x, [fonction]
                | DEPL_Y = depl_y, [fonction]
                | DEPL_Z = depl_z, [fonction]
    ◇ INST_FIN = l_tfin, [l_R]
    ◇ PAS_INST = l_pas, [l_R]
/ EXCIT_HARMO = F(
    identique au mot-clé EXCIT de DYNA_LINE_HARM
    (cf. [U4.53.11]) à l'exception du type
    attendu pour VECT_ASSE :
    ◇ VECT_ASSE = chamno, [cham_no]
),

/ Si TYPE_RESU = 'TABLE' :

    ♦ MODELE = mo, [modele]
    ♦ GROUP_NO = grno, [l_grno]
    ♦ | ACCE_X = acce_x, [fonction]
      | ACCE_Y = acce_y, [fonction]
      | ACCE_Z = acce_z, [fonction]
    ◇ INST_FIN = tfin, [R]
    ◇ PAS_INST = pas, [R]
    ♦ NORME = norm, [R]
    ♦ AMOR_SPEC_OSCI = l_amor, [l_R]
    ◇ LIST_FREQ_SPEC_OSCI = l_freq, [l_R]

/ Si TYPE_RESU = 'TABLE_CONTROL' :

    ♦ GROUP_MA_CONTROL = grma, [grma]
    ◇ / | ACCE_X = acce_x, [fonction]
        | ACCE_Y = acce_y, [fonction]
        | ACCE_Z = acce_z, [fonction]
    ◇ INST_FIN = tfin, [R]
    ◇ PAS_INST = pas, [R]
    ♦ NORME = norm, [R]
    ♦ AMOR_SPEC_OSCI = l_amor, [l_R]
    ◇ LIST_FREQ_SPEC_OSCI = l_freq, [l_R]

/ Si TYPE_RESU = 'CHARGE' :

    ♦ MODELE = mo, [modele]
    ♦ GROUP_NO_AFFE = gno, [l_no]
    ♦ FONC_SIGNAL = depl, [fonction]
    ♦ NOM_CMP = /'DX'
                /'DY'
                /'DZ'
    ◇ UNITE_RESU_FORC = / uresfor, [I]
                      / 25, [DEFAULT]
    ◇ FREQ_MAX = fmax, [R]
    ◇ VARI = /'NON' [DEFAULT]
            /'OUI'

/ Si VARI='NON' identique aux mots-clés de DYNA_ISS_VARI :
```



```

◇ PRECISION          = / prec,          [R8]
                        / 0.999,        [DEFAULT]

◆ INTERF              = _F (
    ◆ GROUP_NO_INTERF = ma_interf,      [grma]
    ◆ MODE_INTERF     = / 'TOUT',
                        / 'CORP_RIGI'
                        ),

◇ ISSF                = / 'NON'          [DEFAULT]
                        / 'OUI'

◆ MATR_COHE           = _F (
    ◇ TYPE             = / 'MITA_LUCO'
                        / 'ABRAHAMSON'
    ◇ VITE_ONDE         = vite_onde,      [R8]
                        / 600.0,          [DEFAULT]
    ◇ PARA_ALPHA        = / alpha,        [R8]
                        / 0.5,            [DEFAULT]
                        ),

◆ MATR_GENE            = _F (
    ◆ NUME_DDL_GENE    = nugen,           [nume_ddl_gene]
    ◆ BASE              = base,           [mode_meca]
                        ),

◇ UNITE_RESU_IMPE     = / uresimp,        [I]
                        / 28,              [DEFAULT]

◇ TYPE                 = / 'BINAIRE',
                        / 'ASCII'          [DEFAULT]

Divers
◇ INFO                = / 1,              [DEFAULT]
                        / 2,              [I]
)
```

Si TYPE\_RESU='FICHIER' ou 'FICHIER\_TEMPS', CALC\_MISS ne produit pas de concept résultat (on ne génère que des fichiers).

Si TYPE\_RESU='HARM\_GENE', resu est de type harm\_gene.

Si TYPE\_RESU='TRAN\_GENE', resu est de type tran\_gene.

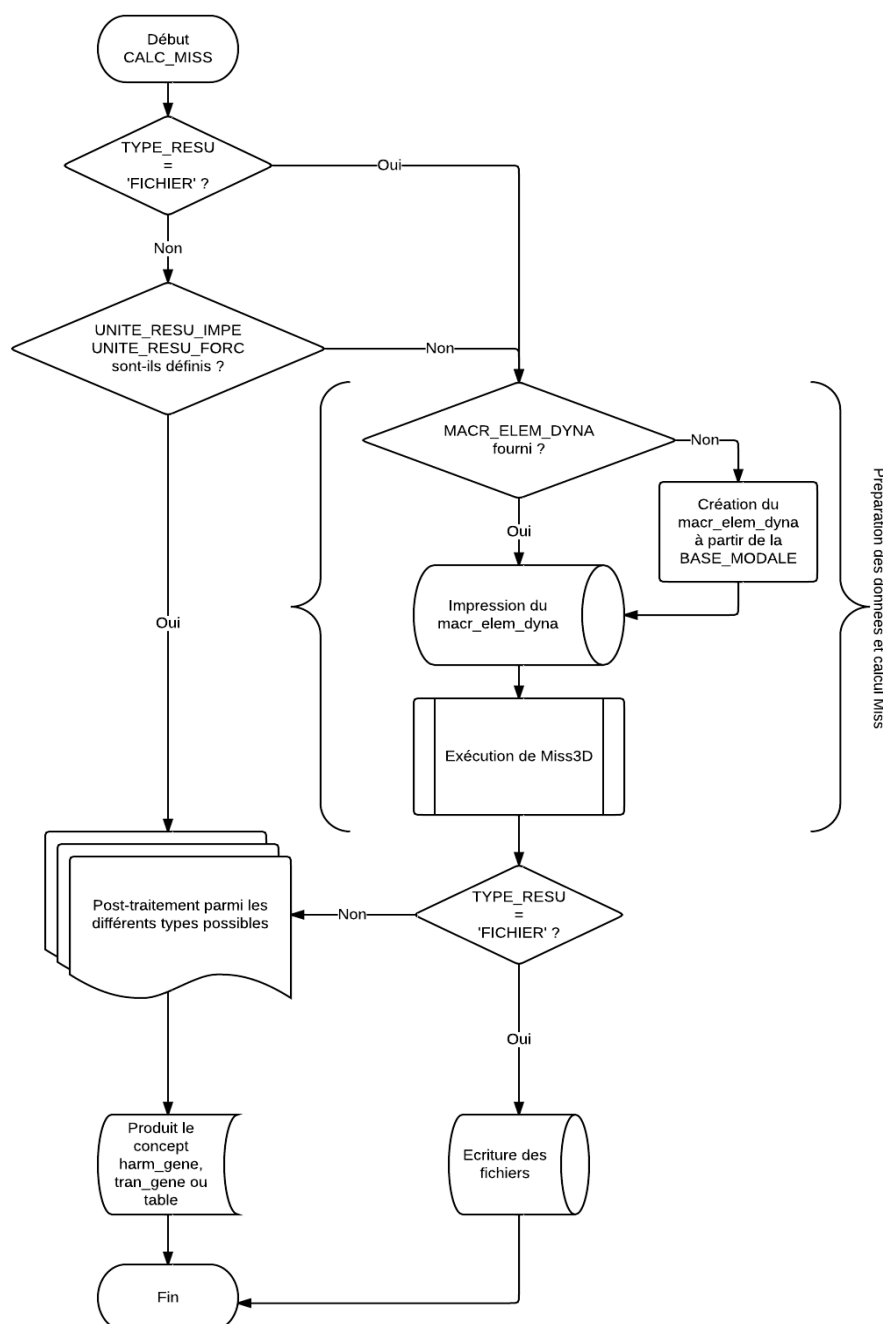
Si TYPE\_RESU='TABLE' ou 'TABLE\_CONTROL', resu est de type table.

Si TYPE\_RESU='CHARGE', resu est de type char\_meca.

## 3 Principe de fonctionnement

Selon ses arguments d'entrée, CALC\_MISS produit un concept dont le type varie ou bien ne produit pas de concept.

- Si TYPE\_RESU vaut 'FICHIER' ou 'FICHIER TEMPS', aucun concept n'est produit. Seule l'exécution de Miss3D est lancée. Les résultats (impédance de sol et forces sismiques) sont alors écrits dans les fichiers repérés par les unités logiques telles que UNITE\_RESU\_IMPE, UNITE\_RESU\_FORC, UNITE\_RESU\_MASS, UNITE\_RESU\_RIGI ou UNITE\_RESU\_AMOR. Il n'y a pas de post-traitement des résultats issus de Miss3D.
- Si TYPE\_RESU = 'CHARGE', une charge mécanique est produite sous forme de force nodale.
- Si TYPE\_RESU = 'TABLE\_CONTROL', le calcul Miss3D est le même que pour FICHIER. Une table est produite contenant un post-traitement ponctuel des résultats de Miss3D.
- Dans le cas contraire (TYPE\_RESU vaut 'HARM\_GENE', 'TRAN\_GENE' ou 'TABLE'), on exécute Miss3D uniquement si les unités logiques UNITE\_RESU\_IMPE, UNITE\_RESU\_FORC ne sont pas renseignées. Sinon, on utilise les fichiers fournis. Le post-traitement est ensuite effectué et le concept demandé retourné à l'utilisateur.



Lors de l'exécution de Miss3D, si le mot-clé `MACR_ELEM_DYNA` est renseigné, on l'utilise. Sinon, il est créé par `CALC_MISS` à partir des opérandes `BASE_MODAL`, `MATR_RIGI` et `MATR_MASS`.

## Remarque

Dans le cas `FICHIER_TEMPS`, on fait un appel à Miss3D pour chaque fréquence de calcul. Ces appels peuvent être faits en parallèle. Pour cela, il suffit d'exécuter la version parallèle MPI de Code\_Aster et demander plusieurs processeurs (pas de mot-clé supplémentaire nécessaire).

## 4 Définition du modèle

### 4.1 Mot-clé TYPE\_RESU

Définit le type d'analyse à effectuer. Cinq valeurs sont permises :

- `FICHIER` : seule l'exécution de Miss3D est réalisée. On récupère directement les fichiers produits par Miss3D dans les fichiers repérés par les unités logiques `UNITE_RESU_IMPE` et `UNITE_RESU_FORC`. `CALC_MISS` ne retourne pas de concept (rien à gauche du signe « = »).
- `FICHIER_TEMPS` : seule l'exécution de Miss3D est réalisée. On récupère directement les fichiers produits par Miss3D dans les fichiers repérés par les unités logiques `UNITE_RESU_RIGI`, `UNITE_RESU_MASS`, `UNITE_RESU_AMOR` et `UNITE_RESU_FORC`. `CALC_MISS` ne retourne pas de concept (rien à gauche du signe « = »). Cela correspond à la méthode Laplace-temps.
- `CHARGE` : on calcule une charge mécanique à partir du fichier des forces sismiques.
- `HARM_GENE` : on calcule la réponse harmonique de la structure (de type `harm_gene`) après avoir exécuté Miss3D ou à partir des fichiers issus d'une résolution précédente.
- `TRAN_GENE` : on calcule la réponse temporelle de la structure (de type `tran_gene`) après avoir exécuté Miss3D ou à partir des fichiers issus d'une résolution précédente.
- `TABLE` : on calcule la réponse harmonique de la structure à une sollicitation unitaire en certains points, et on retourne un concept de type `table` qui contient les fonctions réponses en déplacement, vitesse, accélération et spectre d'oscillateur recombinaison sur les cas de chargement.
- `TABLE_CONTROL` : on récupère du calcul Miss3D les fonctions de transfert en certains points de contrôle et les réponses harmoniques et temporelles à une accélération fournie. On produit un concept de type `table`.

### 4.2 Opérandes PROJET/REPertoire

Le mot-clé `REPertoire` permet de définir un répertoire (entré par son chemin complet sur la machine d'exécution) où sera exécuté le calcul Miss3D. On pourra y trouver tous les fichiers de données et de résultats de Miss3D (pour débogage par exemple). Ces fichiers commenceront par un nom-radical donné par l'opérande `PROJET` (qui vaut `MODELE` par défaut).

Si `REPertoire` n'est pas défini, l'exécution aura lieu dans un répertoire temporaire qui sera détruit en fin de calcul.

### 4.3 Opérande VERSION

Nom de la version de Miss3D. La valeur par défaut correspond à la version de Miss3D en exploitation.

### 4.4 Opérande MACR\_ELEM\_DYNA

Il s'agit du macro-élément dynamique de la structure (type `macr_elem_dyna`) produit par la commande du même nom (cf. [U4.65.01]). Si celui-ci n'est pas renseigné, il sera calculé automatiquement par `CALC_MISS` à partir de la base modale et des matrices fournies.

### 4.5 Opérande BASE\_MODAL

Base des modes de la structure. Si MACR\_ELEM\_DYNA n'est pas renseigné, cette base modale est utilisée pour le déterminer.

Quand on n'effectue que le calcul Miss3D (TYPE\_RESU='FICHIER'), on fournit soit MACR\_ELEM\_DYNA, soit BASE\_MODALE.

Quand on demande le post-traitement, il est nécessaire de renseigner le mot-clé BASE\_MODALE (utilisé pour le calcul harmonique). On peut malgré tout fournir un macro-élément spécifique en cas de besoin.

## 4.6 Opérandes MATR\_RIGI et MATR\_MASS

Ces mots-clés permettent de fournir les matrices de rigidité et de masse de la structure.

Elles seront utilisées lors du calcul harmonique et, le cas échéant, pour créer le macro-élément dynamique.

## 4.7 Opérande MATR\_AMOR

Ce mot-clé permet de fournir une matrice d'amortissement de la structure utilisée lors du calcul harmonique en alternance avec l'utilisation d'amortissement modal avec le mot clé AMOR\_REDUIT.

## 4.8 Opérande UNITE\_IMPR\_ASTER

Numéro d'unité logique sur laquelle on peut récupérer le fichier produit par l'opérateur IMPR\_MACR\_ELEM format 'MISS\_3D' appelé en interne par CALC\_MISS. La valeur par défaut est 25.

## 4.9 Opérandes UNITE\_RESU\_IMPE, UNITE\_RESU\_RIGI, UNITE\_RESU\_MASS, UNITE\_RESU\_AMOR, UNITE\_RESU\_FORC

Numéros d'unité logique des fichiers contenant les impédances de sol (ou sa décomposition en rigidité, masse et amortissement) et les forces sismiques par fréquence.

Si on ne demande que le calcul Miss3D, UNITE\_RESU\_IMPE, UNITE\_RESU\_RIGI, UNITE\_RESU\_MASS, UNITE\_RESU\_AMOR et UNITE\_RESU\_FORC sont utilisés suivant les cas pour stocker les fichiers résultats.

Si on demande un post-traitement, il ne faut utiliser ces arguments que si le calcul Miss3D a été exécuté auparavant (les fichiers sont alors des données pour CALC\_MISS).

Les opérandes UNITE\_RESU\_RIGI, UNITE\_RESU\_MASS, UNITE\_RESU\_AMOR sont d'un usage spécifique à la méthode Laplace-temps (cas TYPE\_RESU = 'FICHIER\_TEMPS') et la présence de UNITE\_RESU\_AMOR ou de UNITE\_RESU\_MASS rend obligatoire le mot-clé facteur MATR\_GENE.

Remarque : Dans l'exécution Miss3D, le post-traitement des impédances (respectivement des forces sismiques) n'est effectué que si le mot-clé UNITE\_RESU\_IMPE (respectivement UNITE\_RESU\_FORC) est renseigné. Ceci permet de réduire un petit peu le temps de calcul.

## 4.10 Opérande GROUP\_MA\_INTERF

Ce mot clé permet de définir la liste des groupes de mailles surfaciques constituant l'interface sol-structure (transmis en interne à l'opérateur IMPR\_MACR\_ELEM [U7.04.33]).

## 4.11 Opérandes GROUP\_MA\_FLU\_STR/GROUP\_MA\_FLU\_SOL/GROUP\_MA\_SOL\_SOL

Dans le cas d'une interaction sol-fluide-structure, ces mots clés permettent de compléter la liste des groupes de mailles surfaciques constituées respectivement des interfaces fluide structure, fluide-sol et sol libre (transmis en interne à l'opérateur IMPR\_MACR\_ELEM [U7.04.33]).

## 4.12 Opérande TABLE\_SOL

Les données de description des stratifications de sol sont fournies sous forme d'une table produite par la commande `DEFI_SOL_MISS` (cf. [U7.02.34]).

## 4.13 Opérande MATER\_SOL

Pour un sol homogène, on fournit les propriétés du sol : `E` est le module d'Young, `NU` le coefficient de Poisson, `RHO` la masse volumique.

## 4.14 Opérande MATER\_FLUIDE

Dans le cas d'une analyse d'interaction sol-fluide-structure (`ISSF='OUI'` sous `PARAMETRE`), on fournit les propriétés du fluide : `RHO` est la masse volumique, `CELE` la célérité des ondes, `AMOR_BETA` l'amortissement. On indique également si le domaine représente un demi-espace fluide ou non selon la définition de `Miss3D`.

## 4.15 Opérande SOURCE\_SOL

Mot clé facteur définissant les charges issues de sources ponctuelles dans le domaine sol, données par leur direction et les coordonnées de la source. Uniquement si `TYPE_RESU='FICHIER'`. Le vecteur `DIRECTION` est automatiquement normé à 1 par `Miss3D`.

## 4.16 Opérande SOURCE\_FLUIDE

Mot clé facteur définissant les charges issues de sources ponctuelles de pression dans le domaine fluide, données par les coordonnées de la source. Uniquement si `TYPE_RESU='FICHIER'`.

## 4.17 Opérande AMOR\_REDUIT

Liste des amortissements réduits (transmis en interne à `DYNA_LINE_HARM` [U4.53.11]). Soit `nbmode` le nombre de modes dynamiques définis dans la base modale, et `nbamor` le nombre d'amortissements réduits fournis. Si `nbamor < nbmode`, alors on complète la liste des amortissements jusqu'à `nbmode` avec le dernier amortissement de la liste. On ajoute ensuite un amortissement nul qui sera appliqué aux modes statiques présents.

## 4.18 Opérande PRECISION

Paramètre de précision de la méthode de calcul Laplace-temps (cas `TYPE_RESU = 'FICHIER_TEMPS'`). On conseille fortement de laisser la valeur par défaut.

## 4.19 Opérande COEF\_SURECH

Paramètre pour imposer le coefficient de suréchantillonnage pour la méthode Laplace-temps. On recommande de garder la valeur par défaut afin de garantir un bon résultat sur toute la fenêtre de calcul. En effet, lorsque cet opérande vaut 1.0 (pas de suréchantillonnage), l'impédance transitoire est valide uniquement sur 70 % environ de la fenêtre de calcul. Ainsi, si l'utilisateur augmente ce coefficient, la précision de calcul sera améliorée, mais avec un surcoût de calcul proportionnel à cette valeur.

## 4.20 Opérande FACTEUR\_INTERPOL

Paramètre de la méthode de calcul Laplace-temps (cas `TYPE_RESU = 'FICHIER_TEMPS'`). Il donne la valeur du pas d'interpolation et donc du facteur de réduction du temps de calcul.

## 4.21 Opérande PCENT\_FREQ\_CALCUL

Paramètre de la méthode de calcul Laplace-temps. Il donne en pourcentage le ratio entre le nombre d'échantillons sans interpoler et le nombre total d'échantillons.

## 4.22 Opérande TYPE\_FICHER\_TEMPS

Paramètre de la méthode de calcul Laplace-temps (cas `TYPE_RESU = 'FICHER_TEMPS'`) qui permet de spécifier le format du fichier temporel de sortie, entre `'ASCII'` (défaut) et `'BINAIRE'`. Le format binaire permet de gagner de la place et un peu de temps mais n'est pas lisible par l'utilisateur. Le format ainsi défini doit être cohérent avec le format spécifié avec le mot-clé `TYPE` sous l'option `FORCE_SOL` d'`AFFE_CHAR_MECA`.

## 4.23 Opérande MATR\_GENE

Ce mot-clé facteur facultatif s'utilise pour la méthode Laplace-temps, donc pour `TYPE_RESU = 'FICHER_TEMPS'`. Il permet de préciser toutes les options relatives aux calculs d'impédance ((cf. cas-test `MISS03` et sa documentation associée [V1.10.122]). Si ce mot-clé facteur facultatif est utilisé, alors il faut aussi définir les valeurs des opérands `UNITE_RESU_AMOR` et `UNITE_RESU_MASS`.

### 4.23.1 Opérande DECOMP\_IMPE

Ce mot-clé permet de spécifier la méthode de décomposition de l'impédance. On recommande de laisser la valeur par défaut (`'PRODUIT'`).

### 4.23.2 Opérande AMOR\_HYST

Ce mot-clé permet de préciser la manière dont sera pris en compte l'amortissement hystérétique dans le sol.

Ce mot-clé permet de spécifier la méthode de décomposition de l'impédance. On recommande de laisser la valeur par défaut (`'PRODUIT'`). Il y a deux choix possibles :

- `'DANS_MATR_AMOR'` : la matrice d'amortissement donnée par l'utilisateur (via `MATR_AMOR` sous `MATR_GENE`) tient compte de l'amortissement hystérétique du sol.
- `'DANS_IMPEDANCE'` : c'est le cas contraire du précédent.

### 4.23.3 Opérands MATR\_MASS, MATR\_RIGI et MATR\_AMOR

Ces arguments servent à définir les matrices de masse, raideur et amortissement qui peuvent être utilisées par la décomposition de l'impédance.

Si on a `AMOR_HYST = 'DANS_MATR_AMOR'`, alors il faut obligatoirement renseigner, au moins, `MATR_AMOR`.

A l'inverse, `AMOR_HYST = 'DANS_IMPEDANCE'`, alors il suffit, au minimum, de donner une des trois matrices pour la décomposition.

Ce mot-clé permet de préciser la manière dont sera pris en compte l'amortissement hystérétique dans le sol.

Ce mot-clé permet de spécifier la méthode de décomposition de l'impédance. On recommande de laisser la valeur par défaut (`'PRODUIT'`). Il y a deux choix possibles :

- `'DANS_MATR_AMOR'` : la matrice d'amortissement donnée par l'utilisateur (via `MATR_AMOR` sous `MATR_GENE`) tient compte de l'amortissement hystérétique du sol.
- `'DANS_IMPEDANCE'` : c'est le cas contraire du précédent.

## 4.24 Opérande EXCIT\_SOL

Ce mot-clé facteur facultatif sert à caractériser l'excitation transmise par le sol : définition des forces sismiques. Si on ne veut calculer que des impédances, ce mot-clé est inutile.

## 4.24.1 Opérande UNITE\_RESU\_FORC

Permet de définir l'unité logique du fichier généré qui contiendra les forces sismiques, qui sera réutilisable dans DYNA\_NON\_LINE via un chargement de type EXCIT\_SOL dans AFFE\_CHAR\_MECA (cf. cas-test MISS03C et sa documentation associée [V1.10.122]).

## 4.24.2 Opérandes NOM\_CHAM, CHAM\_X, CHAM\_Y et CHAM\_Z

Ces arguments servent à spécifier le signal d'entrée. Sa nature (signal en déplacement, vitesse ou accélération) est indiquée par la valeur de NOM\_CHAM. Par défaut on attend un déplacement imposé.

Ce signal peut avoir de une à trois composantes, suivant *X*, *Y* et *Z* et pour chaque direction, on peut donner la fonction correspondante : CHAM\_X, CHAM\_Y et CHAM\_Z.

# 5 Calcul Miss3D – mot-clé facteur PARAMETRE

Ce mot-clé facteur permet d'entrer les paramètres du calcul Miss3D : type d'interface, de fondation, fréquences de calcul, discrétisation spectrale et spatiale qui complètent les données de description du sol.

Ces données sont nécessaires dès que l'on doit exécuter Miss3D.

Même si CALC\_MISS est utilisé en deux temps (calcul puis post-traitement), le mot-clé facteur PARAMETRE est toujours nécessaire car la plage de fréquence du calcul Miss3D peut être utilisée lors du post-traitement. Une bonne pratique consiste à ne pas modifier le mot-clé PARAMETRE entre ces deux étapes.

Le mode AUTO='OUI' permet de définir automatiquement la valeur de certains paramètres, conformément aux conseils des documentations [U2.06.07] et [U2.06.05]. Cela concerne les paramètres OFFSET\_MAX, OFFSET\_NB, ALGO, DREF, RFIC et SPEC\_MAX..

## 5.1.1 Opérandes FREQ\_MIN, FREQ\_MAX, FREQ\_PAS

Ces opérandes fournissent les bornes et le pas de fréquence du calcul Miss3D en résolution fréquentielle (donc tous les cas sauf lorsque TYPE\_RESU='FICHIER\_TEMPS').

## 5.1.2 Opérande LIST\_FREQ

Cette opérande fournit la liste des fréquences réelles du calcul Miss3D. Cette donnée s'exclut avec les mots-clés FREQ\_XXX.

L'utilisation de LIST\_FREQ n'est possible que si on fait le calcul Miss3D seul ou bien si on cherche la réponse à une excitation harmonique (TYPE\_RESU='HARM\_GENE' et présence d'EXCIT\_HARMO).

Dans les autres cas, il est nécessaire de fournir une liste de fréquences à pas constant en utilisant les mots-clés FREQ\_MIN, FREQ\_MAX, FREQ\_PAS.

## 5.1.3 Opérande FREQ\_IMAG

Cet opérande n'est à utiliser qu'en mode TYPE\_RESU='FICHIER\_TEMPS' (ce qui correspond à la méthode Laplace-temps). En effet ce mot-clé sert à définir la partie imaginaire de la fréquence complexe lorsque l'on se place dans le domaine de Laplace. Dans tous les autres types de calcul, on est dans le domaine fréquentiel et la fréquence est alors toujours purement réelle. On ne peut utiliser qu'un seul mot-clé à la fois parmi FREQ\_IMAG, FREQ\_MIN et LIST\_FREQ.

## 5.1.4 Opérande z0

Cet opérateur donne la cote de la surface libre du sol.

## 5.1.5 Opérateur SURF

Cet opérateur indique si on a ou pas une fondation superficielle.

## 5.1.6 Opérateur ISSF

Cet opérateur indique si on a ou pas un domaine de fluide et donc aussi des interfaces fluide-structure, sol-fluide et sol libre renseignées par les opérateurs GROUP\_MA\_FLU\_STR GROUP\_MA\_FLU\_SOL et GROUP\_MA\_SOL\_SOL dans la commande.

## 5.1.7 Opérateur RFIC

Cet opérateur indique la valeur du paramètre homogène à une distance caractéristique nécessaire pour éliminer les résonances fictives.

## 5.1.8 Opérateur ALGO

Cet opérateur indique pour le calcul des impédances si on utilise l'algorithme de régularisation pour des fondations non superficielles ou un autre algorithme pour des fondations superficielles.

## 5.1.9 Opérateur DREF

Cet opérateur indique la valeur du paramètre homogène à une distance caractéristique qui permet d'éliminer la pente verticale de l'impédance pour une fréquence nulle.

## 5.1.10 Opérateur ALLU

Cet opérateur indique la valeur du coefficient d'absorption compris entre 0 et 1 à l'interface sol-fluide. Valable si ISSF='OUI'.

## 5.1.11 Opérateurs OFFSET\_MAX, OFFSET\_NB

Ces opérateurs fournissent la borne maximale et le découpage de la discrétisation spatiale pour le calcul des impédances par Miss3D à partir des données de sol.

## 5.1.12 Opérateurs SPEC\_MAX, SPEC\_NB

Ces opérateurs fournissent la borne maximale et le découpage de la discrétisation spectrale pour le calcul des impédances par Miss3D à partir des données de sol.

S'ils ne sont pas renseignés, une discrétisation spectrale sera calculée automatiquement par Miss3D. En mode automatique (AUTO='OUI'), pour le cas d'un sol homogène, on sait calculer la valeur à donner à SPEC\_MAX, selon la formule donnée dans la documentation [U2.06.07].

## 5.1.13 Opérateur TYPE

Cet opérateur permet de stocker les impédances fréquentielles calculées dans un fichier de format binaire. Si on veut les exploiter par la commande LIRE\_IMPE\_MISS [U7.02.32], il faudra alors veiller à utiliser le même type de fichier.

## 5.1.14 Opérateur AUTO

Cet opérateur permet de déclencher le mode automatique de définition de la valeur de certains paramètres de Miss3d, conformément aux conseils des documentations [U2.06.07] et [U2.06.05].



Cela concerne les paramètres `OFFSET_MAX` , `OFFSET_NB` , `ALGO` , `DREF` , `RFIC` et `SPEC_MAX` . Ces valeurs automatiques sont affichées dans le fichier de message. A noter que si avec ce mode automatique, l'utilisateur donne quand même la valeur de tout ou partie de ces paramètres, ces valeurs viennent surcharger les valeurs calculées automatiquement.

## 5.1.15 Opérande `OPTION_DREF`

Cet opérande permet spécifier, avec le mode `AUTO='OUI'` si on doit utiliser l'option `DREF` . Si oui, alors le code calcule automatiquement la valeur à lui donner.

## 5.1.16 Opérande `OPTION_RFIC`

Cet opérande permet spécifier, avec le mode `AUTO='OUI'` si on doit utiliser l'option `RFIC` . Si oui, alors le code calcule automatiquement la valeur à lui donner.

## 5.1.17 Opérande `COEF_OFFSET`

Cet opérande permet de définir le coefficient de suréchantillonnage pour le calcul automatique du paramètre `OFFSET_NB` ( cf. documentations [ U2.06.05 ] et [ U2.06.07 ] ). Par défaut il vaut la valeur recommandée de 12 (12 points par élément).

# 6 Post-traitement

Dans le cas où `TYPE_RESU` est différent de 'FICHIER', les fichiers résultats de Miss3D sont post-traités par `CALC_MISS` afin de fournir la réponse harmonique ou temporelle de la structure, ou des évolutions des grandeurs caractéristiques (déplacement, vitesse, accélération, spectre d'oscillateur) en certains points de post-traitement.

## 6.1 Paramètres communs

### 6.1.1 Opérandes `ACCE_X`, `ACCE_Y`, `ACCE_Z` et `PAS_INST/INST_FIN`

Les opérandes `ACCE_X` , `ACCE_Y` et `ACCE_Z` permettent de fournir des accélérogrammes. Ceux-ci peuvent être sur une base temporelle ou sur une base fréquentielle.

Quand des accélérogrammes sur base temporelle sont fournis, les mots-clés `PAS_INST` et `INST_FIN` sont obligatoires et les accélérogrammes sont alors systématiquement interpolés sur l'intervalle [0. , `INST_FIN`] avec le pas `PAS_INST`.

Quand des accélérogrammes sur base fréquentielle sont fournis, cela a pour effet de passer les étapes d'interpolation et de FFT. Les mots-clés `PAS_INST` et `INST_FIN` ne doivent pas être renseignés.

## 6.2 Calcul de la réponse harmonique ou temporelle de la structure

On se trouve dans le cas `TYPE_RESU = 'HARM_GENE'` (réponse harmonique) ou `'TRAN_GENE'` (réponse temporelle).

On calcule alors la réponse harmonique de la structure au chargement fourni (accélérogrammes ou `EXCIT_HARMO`).

Dans le cas `'TRAN_GENE'`, on effectue la restitution temporelle en utilisant l'opérateur `REST_SPEC_TEMP` (option `PROL_ZERO`).

Les fréquences utilisées pour le calcul harmonique dépendent du chargement et sont décrites au paragraphe 6.2.2.

### 6.2.1 Opérande `MODELE`

Il s'agit du modèle de la structure (transmis à DYNALINEHARM).

## 6.2.2 Opérandes ACCE\_X, ACCE\_Y, ACCE\_Z, DEPL\_X, DEPL\_Y, DEPL\_Z, EXCIT\_HARMO

On fournit soit EXCIT\_HARMO, soit un accélérogramme dans une ou plusieurs directions (ACCE\_X, ACCE\_Y, ACCE\_Z), soit des déplacements imposés dans une ou plusieurs directions (DEPL\_X, DEPL\_Y, DEPL\_Z).

En présence de EXCIT\_HARMO, la plage de fréquences utilisées pour le calcul harmonique est la même que celle utilisée pour le calcul Miss3D : [FREQ\_MIN, FREQ\_MAX] par pas de FREQ\_PAS Hz ou bien LIST\_FREQ.

Les accélérogrammes ou déplacements imposés peuvent être donnés soit en base fréquentielle, soit en base temporelle. Dans ce dernier cas, ces fonctions sont interpolées en utilisant PAS\_INST, noté  $dt$  et INST\_FIN, noté  $t_{max}$ , puis une FFT leur est appliquée. La plage de fréquences utilisées est celle de la FFT de l'accélérogramme, soit :

$$\left[0, \frac{1}{2dt}\right] \text{ avec un pas de } df = \frac{1}{npas \times dt} \text{ où } npas = 2^n, \text{ tq } npas \geq \frac{t_{max}}{dt}.$$

En base fréquentielle, il ne faut pas renseigner les mots-clés PAS\_INST et INST\_FIN, en base temporelle ils doivent obligatoirement être renseignés.

## 6.3 Calcul des évolutions en certains points

On est ainsi dans le cas TYPE\_RESU='TABLE'.

Dans ce cas, on calcule la réponse harmonique de la structure à une accélération unitaire (dans la ou les directions demandées). Puis, pour chaque chargement, on recombine en chaque lieu de post-traitement M les contributions fréquentielles unitaires :

$$u_M(f) = u_x \cdot FFT(acce_x) + u_y \cdot FFT(acce_y) + u_z \cdot FFT(acce_z)$$

On calcule également la FFT de cette réponse et le spectre d'oscillateur fourni par CALC\_FONCTION/SPEC\_OSCI.

On fait de même pour  $\dot{u}_M$  et  $\ddot{u}_M$ .

Toutes ces fonctions sont stockées dans la table produite :

GROUP_NO	NOM_CHAM	NOM_PARA	FONC_X	FONC_Y	FONC_Z
	ACCE	INST	ACCE1	ACCE2	ACCE3
	ACCE	FREQ	_9003066	_9003068	_9003070
SOMMET	DEPL	INST	_9003129	_9003135	_9003141
SOMMET	DEPL	FREQ	_9003128	_9003134	_9003140
SOMMET	DEPL	SPEC_OSCI	_9003130	_9003136	_9003142
SOMMET	VITE	INST	_9003147	_9003153	_9003159
SOMMET	VITE	FREQ	_9003146	_9003152	_9003158
SOMMET	VITE	SPEC_OSCI	_9003148	_9003154	_9003160
SOMMET	ACCE	INST	_9003165	_9003171	_9003177
SOMMET	ACCE	FREQ	_9003164	_9003170	_9003176
SOMMET	ACCE	SPEC_OSCI	_9003166	_9003172	_9003178

On retrouve ainsi pour chaque cas de chargement (pour le premier NUME\_CAS = 0) :

- Sur la première ligne, les « fonctions chargement », c'est-à-dire les accélérogrammes de l'excitation (temporelle, NOM\_PARA='INST') dans les 3 directions : FONC\_X, FONC\_Y, FONC\_Z.
- Sur la deuxième ligne, les FFT de ces signaux (NOM\_PARA='FREQ').
- Puis pour chaque point (ici SOMMET), l'évolution du déplacement, vitesse et accélération. Avec pour chacun, le signal, sa FFT et le spectre d'oscillateur.

## 6.3.1 Opérande MODELE

Il s'agit du modèle de la structure (transmis à DYNA\_LINE\_HARM).

## 6.3.2 Opérandes ACCE\_X, ACCE\_Y, ACCE\_Z, INST\_FIN, PAS\_INST

On fournit un accélérogramme dans une ou plusieurs directions (ACCE\_X, ACCE\_Y, ACCE\_Z), un instant final (INST\_FIN) et un pas de temps (PAS\_INST).

La plage de fréquence du calcul harmonique est déterminée à partir des accélérogrammes comme au paragraphe 6.2.2. Tous les accélérogrammes doivent avoir le même pas de temps et celui-ci doit être constant.

## 6.3.3 Opérande NORME, AMOR\_SPEC\_OSCI, LIST\_FREQ\_SPEC\_OSCI

Ces paramètres sont transmis à CALC\_FONCTION pour l'option SPEC\_OSCI (cf. [U4.32.04]) où AMOR\_REDUIT a été renommé en AMOR\_SPEC\_OSCI pour ne pas confondre avec la liste d'amortissements utilisés pour le calcul harmonique. De même LIST\_FREQ a aussi été renommé ici en LIST\_FREQ\_SPEC\_OSCI pour éviter les confusions avec le mot-clé LIST\_FREQ qui sert à spécifier la liste de fréquences pour le calcul harmonique et pour MISS3D (cf. paragraphe 5.1.2).

## 6.4 Post-traitement des résultats aux points de contrôle

On est ainsi dans le cas TYPE\_RESU='TABLE\_CONTROL'.

### 6.4.1 Opérande GROUP\_MA\_CONTROL

Il s'agit du groupe des mailles ponctuelles localisant les points de contrôle (transmis à IMPR\_MACR\_ELEM). Lors du post-traitement, des fonctions réponses sont créées pour chacun des points qui sont pris dans l'ordre de définition de ce groupe de mailles.

Ainsi, dans la table, le point désigné PC1 ne correspond pas de manière générale à un nœud ou groupe de nœud nommé PC1. Il s'agit de la première maille ponctuelle de GROUP\_MA\_CONTROL.

### 6.4.2 Opérandes ACCE\_X, ACCE\_Y, ACCE\_Z, INST\_FIN, PAS\_INST, NORME, AMOR\_SPEC\_OSCI, LIST\_FREQ\_SPEC\_OSCI

Identiques aux paragraphes 6.3.2 et 6.3.3.

### 6.4.3 Table produite

Le chargement appliqué dans le calcul Miss3D est une accélération harmonique unitaire.

Les deux premières lignes correspondent aux accélérations ACCE\_X/Y/Z fournies par l'utilisateur, interpolées avec le pas de temps fourni, et sa FFT.

En chaque point de contrôle, on récupère la fonction de transfert dans les trois directions à cette sollicitation. Il s'agit des lignes avec TRANSFERT/FREQ.

Ensuite, on a la combinaison :

$$a_{Mx}(f) = f t_x(f) \cdot FFT(acce_x) \text{ et même chose en y et z en fonction du chargement appliqué.}$$

On calcule également la FFT de cette réponse et le spectre d'oscillateur fourni par CALC\_FONCTION/SPEC\_OSCI.

Toutes ces fonctions sont stockées dans la table produite (exemple avec une sollicitation uniquement ACCE\_Z):

GROUP_NO	. . .	NOM_CHAM	. . .	NOM_PARA	. . .	FONC_X	. . .	FONC_Y	. . .	FONC_Z
. . .	. . .	ACCE	. . .	INST	. . .	-	. . .	-	. . .	_9000034
. . .	. . .	ACCE	. . .	FREQ	. . .	-	. . .	-	. . .	_9000035
PC1	. . .	TRANSFERT	. . .	FREQ	. . .	_9000036	. . .	_9000037	. . .	_9000038
PC1	. . .	ACCE	. . .	INST	. . .	-	. . .	-	. . .	_9000040
PC1	. . .	ACCE	. . .	FREQ	. . .	-	. . .	-	. . .	_9000039

```
PC1 . . . . .ACCE . . . . .SPEC_OSCI . . . . .- . . . . .- . . . . .9000041
PC2 . . . . .TRANSFERT . . . . .FREQ . . . . .9000042 . . . . .9000043 . . . . .9000044
PC2 . . . . .ACCE . . . . .INST . . . . .- . . . . .- . . . . .9000046
PC2 . . . . .ACCE . . . . .FREQ . . . . .- . . . . .- . . . . .9000045
PC2 . . . . .ACCE . . . . .SPEC_OSCI . . . . .- . . . . .- . . . . .9000047
PC3 . . . . .TRANSFERT . . . . .FREQ . . . . .9000048 . . . . .9000049 . . . . .9000050
PC3 . . . . .ACCE . . . . .INST . . . . .- . . . . .- . . . . .9000052
PC3 . . . . .ACCE . . . . .FREQ . . . . .- . . . . .- . . . . .9000051
PC3 . . . . .ACCE . . . . .SPEC_OSCI . . . . .- . . . . .- . . . . .9000053
```

Le paramètre de la table désignant le point de contrôle est nommé `GROUP_NO` pour être homogène au cas `TABLE`. Comme on l'a vu plus haut, il s'agit simplement d'un numéro de point dans le groupe de mailles des points de contrôle.

## 7 Calcul d'une charge de forces sismiques

Dans le cas où `TYPE_RESU` vaut 'CHARGE', le fichier résultat des forces sismiques fréquentielles de `MISS3D` est post-traité par `CALC_MISS` afin de fournir la sollicitation temporelle de forces sismique dans une direction de l'espace appliquée sur l'interface sol-(fluide-)structure.

### 7.1 Opérande `MODELE`

Il s'agit du modèle de la structure auquel on ajoute un super-élément comprenant un macro-élément obtenu à partir de l'évolution temporelle ou fréquentielle de l'impédance du domaine de sol (et éventuellement du domaine fluide) obtenue à l'aide de la chaîne `Code_Aster – MISS3D` par l'option `TYPE_RESU='FICHIER_TEMPS'` ou `TYPE_RESU='FICHIER'` de `CALC_MISS`.

### 7.2 Opérande `FONC_SIGNAL`

Signal de déplacement imposé temporel, généralement obtenu par double intégration temporelle d'un accélérogramme. Ce dernier correspond généralement dans les données de la chaîne `Code_Aster – MISS3D` à une accélération imposée à la surface du sol en champ lointain. Les intégrations peuvent être obtenues directement dans le domaine transitoire au moyen de l'opérateur `CALC_FONCTION` avec le mot clé `INTEGRE`.

### 7.3 Opérande `UNITE_RESU_FORC`

Permet de définir l'unité logique du fichier généré qui contiendra les forces sismiques fréquentielles calculées avec l'option `TYPE_RESU='FICHIER'` de `CALC_MISS`.

### 7.4 Opérande `FREQ_MAX`

Cet opérande fournit la valeur de fréquence de coupure pour le calcul de la force sismique temporelle obtenue par la combinaison des forces sismiques fréquentielles (renseignées par `UNITE_RESU_FORC`) et du signal en déplacement imposé renseigné par `FONC_SIGNAL`.

### 7.5 Opérande `NOM_CMP`

Cet opérande fournit la composante, à choisir entre 'DX', 'DY' et 'DZ', donnant la direction de la sollicitation sismique.

On calcule une charge pour une seule direction à la fois. Dans le cas de sollicitations simultanées dans plusieurs directions, il faut alors créer autant de charges différentes avec l'option `TYPE_RESU='CHARGE'` de `CALC_MISS`.

### 7.6 Opérande `GROUP_NO_AFFE`

Cet opérateur fournit la liste des groupes de nœuds où on impose la charge sismique. Ces nœuds peuvent être réels, par exemple le nœud central d'une fondation solidarifiée par une relation `LIAISON_SOLIDE`, ou bien fictifs correspondant à des coordonnées modales reliées aux coordonnées physiques de l'interface dynamique du macro-élément de sol par une relation `LIAISON_INTERF`.

## 7.7 Opérateur ISSF

Cet opérateur indique si on a ou pas un domaine de fluide.

## 7.8 Opérateur VARI

Cet opérateur permet d'activer ou pas les fonctionnalités de variabilité spatiale comme dans l'opérateur `DYNA_ISS_VARI`.

## 7.9 Opérateur UNITE\_RESU\_IMPE

Permet de définir l'unité logique du fichier généré qui contiendra les impédances fréquentielles calculées avec l'option `TYPE_RESU='FICHIER'` de `CALC_MISS`.

## 7.10 Mot-clé INTERF

### 7.10.1 Opérateur MODE\_INTERF

```
♦ MODE_INTERF = / 'TOUT',  
                 / 'CORP_RIGI'  
                 / 'QUELCONQUE'
```

Cet opérateur permet de caractériser le type de modes d'interface du modèle. Trois types de modes d'interface sont possibles : si on choisit une modélisation s'appuyant sur les six modes de corps rigide, on doit renseigner `'CORP_RIGI'`, si on travaille avec tous les modes d'interface (modes unitaires éléments finis), on renseigne `'TOUT'`. Pour tous les autres cas de fondation (géométrie enfoncée, modes de représentation quelconque pour fondation souple, cas `ISSF='OUI'`), on renseigne `'QUELCONQUE'`.

### 7.10.2 Opérateur GROUP\_NO\_INTERF

```
♦ GROUP_NO_INTERF = gr_inter
```

Avec ce mot-clé, on définit le groupe de nœuds s'appuyant sur les mailles surfaciques constitutives de l'interface sol-structure.

## 7.11 Mot-clé MATR\_COHE

### 7.11.1 Opérateurs VITE\_ONDE et PARA\_ALPHA

```
♦ TYPE = modele
```

On peut choisir entre la fonction de cohérence de Mita & Luco (`MITA_LUCO`) et celle de Abrahamson pour sol dur (`ABRAHAMSON`). Si on choisit `MITA_LUCO`, alors on peut renseigner:

```
♦ VITE_ONDE =  $c_{app}$   
♦ PARA_ALPHA =  $\alpha$ 
```

Ce sont les paramètres de la fonction de cohérence de Luco et Wong (incohérence pure sans l'effet du passage d'onde) :

$$\gamma(d) = \exp\left[-\left(\alpha \cdot f \cdot \frac{d}{c_{app}}\right)^2\right]$$

où  $d$  désigne la distance entre deux points  $i$  et  $j$  sur la fondation,  $f$  est la fréquence et  $c_{app}$  la vitesse apparente de propagation en surface de l'onde SH (par exemple  $200 - 600 \text{ m/s}$ ). Le paramètre  $\alpha$  est généralement pris égal à 0.5 (défaut). La valeur de défaut pour `VITE_ONDE` vaut 600.

## 7.12 Mot-clé `MATR_GENE`

### 7.12.1 Opérandes `BASE`, `NUME_DDL_GENE`

♦ `BASE` = `base`

Nom du concept base des modes d'interface.

♦ `NUME_DDL_GENE` = `numgen`

Nom du concept numérotation généralisée s'appuyant sur la base modale précédente. En général avec un stockage plein

## 7.13 Opérande `PRECISION`

♦ `PRECISION` = `prec`

Ce paramètre est par défaut pris égal à 0,999.

Pour le calcul des forces sismiques avec variabilité spatiale du champ incident, on effectue la décomposition spectrale de la matrice de cohérence  $[y_{ij}]$ ,  $i = 1 \dots M$ . Le paramètre `prec` donne la part de « l'énergie » de la matrice qu'on conserve en ne retenant qu'un nombre réduit de vecteurs propres. Si on désigne par  $K \ll M$  le nombre de valeurs propres retenues (on retient les  $K$  plus grandes valeurs propres), on a

$$\text{prec} = \frac{\sum_{i=1}^K \lambda_i^2}{\sum_{i=1}^M \lambda_i^2}$$

## 8 Divers

### 8.1.1 Opérande `INFO`

Niveau de détail d'impression de la commande.

Avec `INFO=2`, de nombreuses informations sur l'enchaînement des étapes de calcul sont affichées.