

Manuel d'Utilisation
Fascicule U4.8- : Post-traitement et analyses dédiées
Document : U4.82.30

Opérateur *POST_K_TRANS*

1 But

Calculer les facteurs d'intensité des contraintes d'un problème dynamique transitoire résolu par décomposition sur une base modale.

Le calcul des facteurs d'intensité des contraintes, fonctions du temps, se fait à partir des facteurs d'intensité des contraintes modaux (issus de *CALC_G* [U4.82.03] ou calculé directement au sein de l'opérateur), et des facteurs de contribution modaux issus du calcul dynamique transitoire (opérateur *DYNA_TRAN_MODAL*. [U4.53.21]).

Cet opérateur peut être appelé aussi bien en 2D qu'en 3D.

Produit une structure de données de type *table_sd_aster*.

2 Syntaxe

```

[table_sdaster] = POST_K_TRANS

# RESULTAT TRANSITOIRE
  ♦ RESU_TRANS = rtran , [tran_gene]

# PARAMETRES DE CALCUL DES K MODAUX
  ♦ K_MODAL = _F (
    ♦ / FOND_FISS = fond , [fond_fiss]
      / FISSURE = fiss , [fiss_xfem]

    ♦ / TABL_K_MODAL = tablk , [table_sdaster]

    / ♦ RESU_MODAL = resmod , [mode_meca]
      ◇ / ◇ THETA = th, [cham_no_sdaster]
        / ◇ / R_INF = rinf, [R]
          / R_INF_FO = frinf, [fonction]
        ◇ / R_SUP = rsup, [R]
          / R_SUP_FO = frsup, [fonction]
        ◇ / MODULE = mod, [R]
          / MODULE_FO = fmod, [fonction]
        ◇ / DIRECTION = (d1,d2,d3), [l_R]
          / DIRE_THETA= ch, [cham_no_sdaster]
        ◇ / LISSAGE_THETA = 'LEGENDRE'

                                'LAGRANGE'
                                'LAGRANGE_REGU'
          / LISSAGE_G = 'LEGENDRE'
                                'LAGRANGE'
                                'LAGRANGE_NO_NO'
                                'LAGRANGE_REGU'

    ◇ DEGRE = {0, 1 ,2 ,3, 4 ,5, 6, 7}

# PARAMETRES DE SELECTION DES INSTANTS DE POST TRAITEMENT
  ◇ / TOUT_ORDRE = 'OUI', [DEFAULT]
    / NUME_ORDRE = l_ordre, [l_I]
    / LIST_ORDRE = lis, [listis]
    / INST = l_inst, [l_R]
    / LIST_INST = l_reel, [listr8]
  ◇ | PRECISION = / prec, [R]
    / 1.0D-6, [DEFAULT]
    | CRITERE = / 'RELATIF', [DEFAULT]

# Impression d'informations
  ◇ TITRE = titre, [l_Kn]
  ◇ INFO = / 1 , [DEFAULT]
            / 2 ,
)

```

3 Opérandes

3.1 Opérande RESU_TRANS

Nom d'un concept résultat de type `tran_gene`, résultat du calcul dynamique transitoire.

3.2 Mot clé K_MODAL

Mot clé facteur permettant de récupérer les facteurs d'intensité des contraintes modaux :

- soit directement à partir du tableau `TABL_K_MODAL`, résultat de l'opérateur `CALC_G`,
- soit en donnant les paramètres nécessaires à leur calcul (modes propres `RESU_MODAL` et définition des champs `theta`).

3.2.1 Opérandes FOND_FISS / FISSURE

Il est obligatoire de renseigner soit `FOND_FISS` en 2D (produit par la commande `DEFI_FOND_FISS` [U4.82.01], soit `FISSURE` en 3D (produit par la commande `DEFI_FISS_XFEM` [U4.82.08]).

3.2.2 Opérande TABL_K_MODAL

Table résultat contenant les facteurs d'intensité des contraintes modaux, produit par l'opérateur `CALC_G` (option `K_MODAL` [U4.53.21]).

3.2.3 Opérandes RESU_MODAL

Nom d'un concept résultat de type `mode_meca`, correspondant aux modes propres de la structure calculés avec `MODE_ITER_SIMULT` ou `MACRO_MODE_MECA`.

3.2.4 Opérandes THETA / R_INF / R_SUP / R_INF_FO / R_SUP_FO / MODULE / DIRE_THETA / DIRECTION

Ces opérandes permettent :

- de définir le champ `THETA` (opérande `THETA`, type `cham_no_sdaster`, produit par l'opérateur `CALC_THETA`),
- ou de le calculer (opérandes `R_INF`, `R_SUP`, `DIRECTION...`) lorsque celui-ci n'a pas été préalablement déterminé.

Pour les modèles 2D, on a le choix entre les deux possibilités ; pour les modèle 3D, le champ `THETA` est obligatoirement calculé directement par l'opérateur `POST_K_TRANS`.

L'utilisation de ces opérandes est décrite dans les documentations de `CALC_THETA` [U4.82.02] et de `CALC_G` [U4.82.03].

3.2.5 Opérandes LISSAGE_G / LISSAGE_THETA / DEGRE

Ces opérandes sont à utiliser dans le cas de modèles 3D et correspondent au type de discrétisation des champs `theta` et des facteurs d'intensité des contraintes en fond de fissure. Les lissages possibles sont de type `LEGENDRE` (polynômes de degré inférieur ou égal à 7) ou de type `LAGRANGE` (utilisation des fonctions de forme des éléments du fond de fissure).

L'utilisation de ces opérandes est décrite dans la documentation de `CALC_G` [U4.82.03].

3.3 Opérandes TOUT_ORDRE / NUME_ORDRE / LIST_ORDRE / INST / LIST INST / PRECISION / CRITERE

Ces opérandes sont utilisées pour sélectionner les instants ou numéros d'ordre de post-traitement de l'opérande `RESU_TRANS`. Voir [U4.71.00].

3.4 Opérande TITRE

◇ TITRE = titre
[U4.03.01].

3.5 Opérande INFO

```
◇ INFO =      /1,                                [DEFAULT]
              /2,
```

Niveau de messages dans le fichier 'MESSAGE'.

4 Principe du calcul

Le déplacement $u(x,t)$ solution d'un problème dynamique transitoire linéaire peut être approché par sa décomposition sur une base tronquée des modes propres $\Phi^i(x)$:

$$u(x, t) = \sum_{i=1}^M \alpha_i(t) \cdot \Phi^i(x)$$

C'est ce qui est réalisé par exemple quand on traite un problème de dynamique transitoire avec l'opérateur `DYNA_TRAN_MODAL` [U4.53.21]. De même, on peut approcher les facteurs d'intensité des contraintes modaux –avec le même degré de précision sur le résultat– par la relation suivante :

$$K_I(s,t) = \sum_{i=1}^M \alpha_i(t).K_I^i(s)$$

où les α_i sont les contributions modales, et $K_I^i(s)$ les facteurs d'intensité des contraintes modaux (fonction de l'abscisse curviligne s en 3D, constants en 2D). Les facteurs d'intensité des contraintes modaux sont calculés à partir des modes propres de la structure, par l'option `CALC_K_G` de l'opérateur `CALC G`.

Ainsi, les opérations réalisées par l'opérateur `POST K TRANS` sont les suivantes :

- récupération dans RESU_TRANS des facteurs de participation modaux α_i issus du calcul transitoire,
- récupération (dans TABL_K_MODAL) ou calcul (par appel à CALC_G à partir du champ THETA défini) des facteurs d'intensité des contraintes modaux,
- recombinaison et impression des fonctions $K_I(t)$, $K_{II}(t)$ et éventuellement $K_{III}(t)$.

Le nombre M de modes dans la base de recombinaison correspond, par défaut, au nombre de modes M^{trans} utilisés dans le calcul transitoire. Si le nombre M^{tabl} de modes présents dans la table `TABL_K_MODA` fournie en entrée est inférieur à M^{trans} , un message d'alarme est émis et le calcul se poursuit en prenant M égal à M^{tabl} .

5 Exemple

On traite ici le cas d'une structure 3D soumise à un chargement dynamique transitoire (cf. cas test sds114b [V2.03.114]). Après construction des matrices de masses et de rigidité, on peut calculer les modes propres de la structure :

```
MODE=MODE_ITER_SIMULT(MATR_A=RIG_ASS,
                        MATR_B=MA_ASS,
                        CALC_FREQ=_F(NMAX_FREQ=60,,));
```

On peut alors calculer le déplacement de la structure soumise à un chargement dynamique :

```
RES_DYNA=DYNA_TRAN_MODAL(MASS_GENE=MASS_GE,
                          RIGI_GENE=RIGI_GE,
                          AMOR_GENE=AMOR_GE,
                          INCREMENT=_F(INST_INIT=0.,
                                         INST_FIN=tfin,
                                         VERI_PAS = 'OUI',
                                         PAS=pas, ),
                          EXCIT=_F(VECT_GENE=CHA_ASS,
                                    FONC_MULT=RAMPE, ),
                          ARCHIVAGE=_F(PAS_ARCH = nbpas, ),
                          IMPRESSION = _F(TOUT='OUI', ), );
```

Le calcul en mécanique de la rupture commence par la définition du fond de fissure :

```
FF2=DEFI_FISS_XFEM(MODELE=MO,
                  DEFI_FISS=_F(GROUP_MA_FISS='LEV_SUP',
                                GROUP_MA_FOND='FN_FS', ),
                  GROUP_MA_ENRI='VVOLTOT',
                  ORIE_FOND=_F(PFON_INI=(-0.005, 0.0, 0.0),
                                VECT_ORIE=(0.0, 1.0, 0.0),
                                PT_ORIGIN=(0.0, 0.0, 0.0), ), );
```

Le calcul des fonctions $K_I(t)$, $K_{II}(t)$ et $K_{III}(t)$ se fait soit entièrement dans l'opérateur POST_K_TRANS :

```
KT1 = POST_K_TRANS( RESU_TRANS = RES_DYNA,
                    K_MODAL = _F(RESU_MODAL = MODE,
                                  FISSURE=FF2,
                                  R_INF=9.E-5,
                                  R_SUP=3.E-4,
                                  LISSAGE_THETA='LAGRANGE',
                                  LISSAGE_G='LAGRANGE', ), );
```

Soit après le calcul préalable des facteurs d'intensité des contraintes modaux par CALC_G :

```
GLMO1=CALC_G(MODELE=MO,
             CHAM_MATER=CM,
             OPTION='K_G_MODAL',
             RESULTAT=MODE,
             TOUT_MODE = 'OUI',
             THETA=_F( FISSURE=FF2,
                      R_INF=9.E-5,
                      R_SUP=3.E-4, ),
             LISSAGE=_F( LISSAGE_THETA='LAGRANGE',
                         LISSAGE_G='LAGRANGE', ),
             );
KT2 = POST_K_TRANS( RESU_TRANS = RES_DYNA,
                    K_MODAL = _F(TABL_K_MODAL = GLMO1,
                                  FISSURE=FF2, ), );
```

Page laissée intentionnellement blanche.