

Opérateur `MODE_ITER_CYCL`

1 But

Calculer les modes propres d'une structure à symétrie cyclique.

On calcule les composantes généralisées des modes propres de la structure entière, par une méthode de sous-structuration cyclique, à partir de la base modale d'un secteur de référence (cf [R4.06.03]). L'axe de symétrie est l'axe `OZ`. La base modale du secteur doit être de type `CLASSIQUE`. Les interfaces `DROITE`, `GAUCHE` et éventuellement `AXE` doivent être de même type. Les côtés droit et gauche sont définis par le sens trigonométrique dans le plan `OXY`.

Produit une structure de données de type `mode_cycl`.

2 Syntaxe

```

mocy[mode_cycl] = MODE_ITER_CYCL(

    ♦ BASE_MODALE = bamo, [base_modale]

    ◇ NB_MODE = / nbmo, [I]
               / 999 [DEFAULT]

    ♦ NB_SECTEUR = nbsec, [I]

    ♦ LIAISON = _F(♦ DROITE = 'nom_int', [Kn]
                   ♦ GAUCHE = 'nom_int', [Kn]
                   ◇ AXE = 'nom_int', [Kn]
                   ),

    ♦ CALCUL = _F(♦ / TOUT_DIAM = 'OUI',
                  / NB_DIAM = li, [l_I]
                  ◇ OPTION = / 'PLUS_PETITE', [DEFAULT]
                           / 'CENTRE',
                           / 'BANDE',

                  Si OPTION = 'CENTRE':
                  ♦ FREQ = lifreq, [R]

                  Si OPTION = 'BANDE':
                  ♦ FREQ = lifreq, [2xR]

                  ◇ NMAX_FREQ = / nbfreq, [I]
                           / 10, [DEFAULT]
                  ◇ PREC_SEPARE = / pre_sep, [R]
                           / 1.E+2, [DEFAULT]
                  ◇ PREC_AJUSTE = / pre_ajus, [R]
                           / 1.E-6, [DEFAULT]
                  ◇ NMAX_ITER = / niter, [I]
                           / 50, [DEFAULT]

                  ),

    ◇ VERI_CYCL = _F(◇ PRECISION = / prec, [R]
                    / 1.D-3, [DEFAULT]
                    ◇ CRITERE = 'RELATIF', [DEFAULT]

                    ◇ DIST_REFE = dist_ref, [R]

                    ),

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

```

3 Opérandes

3.1 Opérande **BASE_MODAL**

♦ `BASE_MODAL = bamo`

Nom de la base modale du secteur construite par `DEFI_MODAL` [U4.64.02].

3.2 Opérande **NB_MODE**

◇ `NB_MODE = nbmo`

Nombre de modes propres du secteur à utiliser pour le calcul cyclique. Par défaut, si le mot clé n'apparaît pas, tous les modes propres de la base modale sont utilisés.

3.3 Opérande **NB_SECTEUR**

♦ `NB_SECTEUR = nbsec`

Nombre de secteurs de base nécessaires à la construction de la structure globale.

3.4 Mot clé **LIAISON**

♦ `LIAISON`

Mot clé facteur pour la définition des liaisons entre les secteurs.

3.4.1 Opérandes **DROITE / GAUCHE / AXE**

Voir [Figure 3.6-a].

♦ `DROITE = 'nom_int'`

Nom de l'interface droite du secteur.

♦ `GAUCHE = 'nom_int'`

Nom de l'interface gauche du secteur.

◇ `AXE = 'nom_int'`

Nom de l'interface de l'axe du secteur.

Ce sont des points communs à tous les secteurs.

3.5 Mot clé **CALCUL**

♦ `CALCUL`

Mot clé facteur pour définir le mode de recherche des modes propres.

3.5.1 Opérandes **TOUT_DIAM / NB_DIAM**

◇ `TOUT_DIAM = 'OUI'`

Les modes associés à tous les nombres de diamètres nodaux seront calculés.

◇ `NB_DIAM = li`

Liste des nombres de diamètres nodaux à calculer. Par défaut, tous les nombres de diamètres nodaux possibles sont étudiés.

3.5.2 Opérande `OPTION`

◇ `OPTION` =

'PLUS_PETITE' : calculer par une méthode d'itération inverse les modes propres correspondant aux plus petites fréquences pour chaque nombre de diamètres demandés.

'CENTRE' : calculer les modes propres centrés autour d'une fréquence demandée par le mot clé `LIST_FREQ`.

'BANDE' : calculer les modes propres entre deux fréquences données par l'utilisateur par le mot clé `LIST_FREQ`.

Les fréquences propres sont séparées par dichotomie puis les modes propres calculés par itérations inverses centrées sur les fréquences issues de l'étape de séparation.

3.5.3 Opérandes `FREQ` / `NMAX_FREQ`

◇ `FREQ` = `lifreq`

Liste des fréquences dont l'utilisation dépend de l'option choisie :

`OPTION` = 'BANDE'

On attend 2 valeurs $(f_1 \leq f_2)$ qui définissent la bande.

`OPTION` = 'CENTRE'

On attend 1 valeur qui est la fréquence centrale de l'intervalle.

`OPTION` = 'PLUS_PETITE'

On calcule les plus petites fréquences propres de la structure. Par défaut, on calcule les 10 premières. Le mot clé `FREQ` n'a alors pas de sens dans ce cas, il n'a pas à être renseigné.

◇ `NMAX_FREQ` = `nbfreq`

Nombre de fréquences à calculer pour chaque nombre de diamètres nodaux demandé. Si ce mot clé n'apparaît pas, on calcule autant de fréquences, pour chaque diamètre nodal, qu'il y a de modes propres utilisés dans la base modale (mot clé `NB_MODE`).

3.5.4 Opérandes `PREC_SEPARE` / `PREC_AJUSTE` / `NMAX_ITER`

◇ `PREC_SEPARE` = `pre_sep`

Précision de séparation des fréquences pour option 'BANDE'.

◇ `PREC_AJUSTE` = `pre_ajus`

Précision utilisée pour le calcul des modes (toutes `OPTIONS`).

◇ `NMAX_ITER` = `niter`

Nombre maximum d'itérations inverses (toutes `OPTIONS`).

3.6 Mot clé *VERI_CYCL*

♦ *VERI_CYCL*

Mot clé pour vérification de la cohérence des interfaces données en terme de répétitivité cyclique.

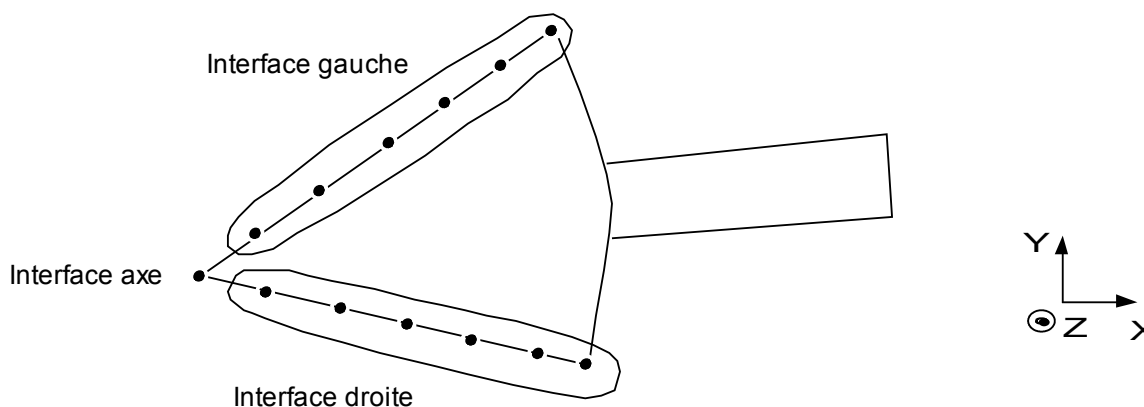


Figure 3.6-a

3.6.1 Opérandes *PRECISION* / *DIST_REFE*

◇ *PRECISION* = *prec*
◇ *DIST_REFE* = *dist_ref*

Le test de cohérence entre 2 secteurs contigus sera déterminé par le produit *prec*dist_ref*. Si *DIST_REFE* n'est pas renseigné, il sera automatiquement calculé proportionnellement à *prec* et à une valeur maximale de coordonnée d'un secteur.

3.7 Opérande *INFO*

◇ *INFO* =

Niveau d'impression

- 1 pas d'impression,
- 2 écriture des fréquences et paramètres généralisés obtenus et des participations relatives des différents modes de la base.

4 Exemple sous-structuration cyclique

PLAQUE ANNULAIRE ENCASTREE SUR UN MOYEU - METHODE DE CRAIG-BAMPTON

```

secteur = LIRE_MALLAGE      ( )
modele  = AFFE_MODELE      (  MALLAGE= secteur,
                              AFPE  =_F(  TOUT  ='OUI',
                                           PHENOMENE ='MECANIQUE',
                                           MODELISATION='DKT')      )

mater    = DEFI_MATERIAU    (ELAS =_F(E=2.E11, NU=0.3, RHO=7800.0)    )
chammat  = AFFE_MATERIAU    (MALLAGE= secteur,
                              AFPE  =_F(TOUT ='OUI',  MATER= mater)    )
chamcar  = AFFE_CARA_ELEM    (MODELE  = modele,
                              COQUE   =(TOUT ='OUI', EPAIS= 0.001)    )
charge   = AFFE_CHAR_MECA    (MODELE  = modele
                              DDL_IMPO=(TOUT='OUI',DX=0.,DY=0.,DRZ=0.),
                              DDL_IMPO=(GROUP_NO='AXE',DZ=0.,DRX=0.,DRY=0.),
                              DDL_IMPO=(GROUP_NO='DROIT',DZ=0.,DRX=0.,DRY=0.),
                              DDL_IMPO=(GROUP_NO='GAUCH',DZ=0.,DRX=0.,DRY=0.))

#
#      CONSTRUCTION DES MATRICES DE RIGIDITE ET DE MASSE DU SECTEUR DE BASE
#
rigiele  = CALC_MATR_ELEM    (MODELE    = modèle,    CHARGE    = charge,
                              CHAM_MATER= chammat,    CARA_ELEM = chamcar,
                              OPTION     =  'RIGI_MECA' )
massele  = CALC_MATR_ELEM    (MODELE    = modele,    CHARGE    = charge,
                              CHAM_MATER= chammat,    CARA_ELEM = chamcar,
                              OPTION     =  'MASS_MECA' )

numerot  = NUME_DDL          (MATR_RIGI = rigiele      )
matrigi   = ASSE_MATRICE      (MATR_ELEM = rigiele,    NUME_DDL = numerot    )
matmass   = ASSE_MATRICE      (MATR_ELEM = massele,    NUME_DDL = numerot    )
#
#      CALCUL DES MODES DYNAMIQUES DU SECTEUR DE BASE
#
modes     = MODE_ITER_SIMULT  (MATR_A    = matrigi,    MATR_B    = matmass,
                              CALC_FREQ= _F(NMAX_FREQ= 15)    )
#
#      DEFINITION DES INTERFACES ET DES MODES STATIQUES ASSOCIES
#
lint      = DEFI_INTERF_DYNA  (NUME_DDL = numerot,    IMPR= 2,
                              INTERFACE= _F(NOM='DROITE', TYPE='CRAIGB',
                                              GROUP_NO= 'DROIT',
                                              MASQUE= ('DX', 'DY', 'DRZ'),
                                              INTERFACE= _F(NOM='GAUCHE', TYPE='CRAIGB',
                                                              GROUP_NO= 'GAUCH',
                                                              MASQUE= ('DX', 'DY', 'DRZ')    ) )
#
#      CALCUL DE LA BASE DE PROJECTION = RECUPERATION DES MODES DYNAMIQUES
#      ET CALCUL DES MODES STATIQUES
#
bamo      = DEFI_BASE_MODEALE  (CLASSIQUE= _F(INTERF_DYNA= lint,    IMPR= 2,
                                              MODE_MECA  = modes,
                                              NMAX_MODE= 15 )    )
#
#      CALCUL DES MODES CYCLIQUES
#
modcyc    = MODE_ITER_CYCL    (BASE_MODEALE= bamo,    NB_MODE=15,    NB_SECTEUR=18,
                              LIAISON=_F(DROITE= 'DROITE', GAUCHE= 'GAUCHE'),
                              CALCUL  =_F(NB_DIAM=(0, 1, 2, 3), NMAX_FREQ=2 ) )

```