

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.8- : Post-traitement et analyses dédiées**  
**Document : U4.83.31**

## Opérateur COMB\_FOURIER

---

### 1 But

---

Recombinaison des modes de FOURIER d'une structure de données `resultat` dans des directions particulières. Les modes sont produits pour un modèle 'AXIS\_FOURIER' par la macro commande `MACRO_ELAS_MULT` [U4.51.02].

Ceci est possible pour les déplacements, les réactions, les champs de déformations et de contraintes en élasticité.

La structure de données produite est de type `comb_fourier`.

## 2    Syntaxe

```
comb [comb_fourier] = COMB_FOURIER  (  
    ♦  RESULTAT  =  resu      ,                               [fourier_elas]  
    ♦  NOM_CHAM  =  |      'DEPL'  
                    |      'REAC_NODA'  
                    |      'SIEF_ELGA_DEPL'  
                    |      'EPSI_ELNO_DEPL'  
                    |      'SIGM_ELNO_DEPL' ,  
    ♦  ANGL      =  langl ,                               [l_R]  
    )
```

### 3 Opérandes

**Rappel :**

La recombinaison de FOURIER sur les déplacements s'écrit :

$$\mathbf{u}(\theta) = \sum_{l=0}^N \left[ \underbrace{\begin{pmatrix} \cos l\theta & & 0 \\ & \cos l\theta & \\ 0 & & -\sin l\theta \end{pmatrix}}_{A^s} \mathbf{u}_l^s + \underbrace{\begin{pmatrix} \sin l\theta & & 0 \\ & \sin l\theta & \\ 0 & & \cos l\theta \end{pmatrix}}_{A^a} \mathbf{u}_l^a \right]$$

Une harmonique symétrique est donc recombinaison avec la matrice  $A^s$ , une harmonique antisymétrique avec la matrice  $A^a$ .

La recombinaison de FOURIER sur les déformations et les contraintes s'écrit :

$$\boldsymbol{\varepsilon}(\theta) = \sum_{l=0}^N \left( \left[ \begin{array}{c|c} \cos l\theta I_4 & 0_{4,2} \\ \hline 0_{2,4} & -\sin l\theta I_2 \end{array} \right] \boldsymbol{\varepsilon}_l^s + \left[ \begin{array}{c|c} \sin l\theta I_4 & 0_{4,2} \\ \hline 0_{2,4} & \cos l\theta I_2 \end{array} \right] \boldsymbol{\varepsilon}_l^a \right)$$

#### 3.1 Opérande RESULTAT

- ♦ `RESULTAT = resu`,

Nom du concept de type `fourier_elas` à partir duquel on va recombinaison les modes.

#### 3.2 Opérande NOM\_CHAM

- ♦ `NOM_CHAM = nomsymb`,

Nom symbolique du ou des champs recombinaison.

#### 3.3 Opérande ANGL

- ♦ `ANGL = langl`,

Angle(s) en degrés de la (ou des) section (s) où a lieu la recombinaison de FOURIER.

## 4 Exemple

L'exemple ci-dessous effectue un calcul sur 2 harmoniques de Fourier par MACRO\_ELAS\_MULT, enrichit le concept de type RESULTAT par CALC\_NO avant de recombinaison les champs calculés par COMB\_FOURIER.

```

DEBUT ( )
m = LIRE_MALLAGE ( )
mo = AFFE_MODELE ( MALLAGE = m,
                   AFFE = _F ( TOUT          = 'OUI' ,
                               PHENOMENE     = 'MECANIQUE' ,
                               MODELISATION= 'axis_fourier'))
ma = DEFI_MATERIAU ( ELAS = _F ( E          = 72.,
                               NU          = 0.3,
                               RHO         = 0.,
                               ))
cm = AFFE_MATERIAU ( MALLAGE = m,
                   AFFE = _F ( TOUT          = 'OUI' ,
                               MATER         = ma,
                               ))
bloqu = AFFE_CHAR_MECA_F ( MODELE      = mo,
                          DDL_IMPO = _F( NOEUD      = 'N1', DX = 0.,  DY = 0.,  DZ = 0. ),
                          ( NOEUD      = 'N2', DY = 0.,  ),
                          ( NOEUD      = 'N3', DY = 0.,  ) , )
ch = AFFE_CHAR_MECA ( MODELE      = mo,
                     PRES_REP = _F( GROUP_MA    = 'bout',  PRES= 100., ) , )
%
%
%   CALCUL FOURIER SUR LES 2 PREMIERES HARMONIQUES SYMETRIQUES
%
%   resu = MACRO_ELAS_MULT( MODELE      = mo,
%                           CHAM_MATER  = cm,
%                           CHAR_MECA_GLOBAL= bloqu,
%                           CAS_CHARGE= (
%                               _F (MODE_FOURIER = 1,
%                                   TYPE_MODE   = 'SYME' ,
%                                   CHAR_MECA   = ch,
%                                   OPTION      = 'SIGM_ELNO_DEPL' ,
%                                   SOUS_TITRE   = 'mode fourier 1 SYME'),
%                               _F (MODE_FOURIER = 2,
%                                   TYPE_MODE   = 'SYME' ,
%                                   CHAR_MECA   = ch,
%                                   OPTION      = 'SIGM_ELNO_DEPL' ,
%                                   SOUS_TITRE   = 'mode fourier 2 SYME'),),
%                           )
%
%   CALCUL DES REACTIONS NODALES PAR CALC_NO
%
%   resu = CALC_NO( reuse = resu,
%                   RESULTAT = resu,
%                   EXCIT = _F ( CHARGE= ch ),
%                   OPTION   = 'REAC_NODA' ,
%                   CHAM_MATER= cm ,
%                   )
%
%   angl1 = 45.
%   angl2 = 135.
%
%   RECOMBINAISON DE FOURIER SUR LES DEPLACEMENTS,REACTIONS ET CONTRAINTES
%   POUR 45° ET 135°
%
%   co_four = COMB_FOURIER( RESULTAT = resu,
%                           NOM_CHAM = ( 'DEPL' , 'REAC_NODA' ,
%                                       'SIGM_ELNO_DEPL' ),
%                           ANGL      = ( angl1 , angl2 ),
%                           )
FIN( )

```