Opérateur CALC_MAC3COEUR

1 But

Macro-commande dédiée aux assemblages combustibles. Le but est d'évaluer :

- soit la déformation des assemblages combustibles soumis à des chargements thermique, hydraulique et neutronique ;
- soit les lames d'eau inter-assemblages en début de cycle d'un réacteur.

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

2 Syntaxe

```
U = CALC_MAC3COEUR   (

♦  TYPE_COEUR   =  type de cœur à traiter                    [K]
                   / 'MONO',
                   / 'MONO_FROID',
                   / 'TEST',
                   / '900',
                   / '1300',
                   / 'N4',
                   / 'LIGNE900',
                   / 'LIGNE1300',
                   / 'LIGNEN4',

    Si TYPE_COEUR est de type ' LIGNE '
   ♦  /  NB_ASSEMBLAGE   =  nbass                           [I]


Table contenant les informations du réacteur au cycle N
♦  /  TABLE_N      =                                        [table]

Maillage du réacteur au cycle N
♦  /  MAILLAGE_N   =                                        [maillage]

Fluence forfaitaire par cycle « passé »
♦  /  FLUENCE_CYCLE=                                        [R]

Type déformation
 ◊ /  TYPE_DEFORMATION =   / 'RIGI_GEOM'                    [ DEFAUT ]
                           / 'PETIT'
                           / 'GROT_GDEP'

Résultat sur maillage initial
◊  /  RESU_DEF  =                                           [CO]

◊  ETAT_INITIAL =_F(

                  Unité du fichier contenant le chargement THYC
                  ♦  /  UNITE_THYC      =                   [I]

                  Valeur de la fluence à atteindre
                  ♦  /  NIVE_FLUENCE    =  /  0.,           [DEFAUT]
                                           /  r,            [R]

                  Type de l'effort de maintien
                  ◊  /  TYPE_MAINTIEN   =  /  'DEPL_PSC'    [DEFAUT]

                  Prise en compte de la poussée d'Archimède
                  ◊  /  ARCHIMEDE    =  /  'OUI'            [DEFAUT]

           ),


 ◊ DEFORMATION  =_F(

                  Résultat contenant l'état initial
```


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

```
                ◊  /  RESU_INIT     =                [resultat]
                Unité du fichier contenant le chargement THYC
                ♦  /  UNITE_THYC       =             [I]

                ◊  /  TEMP_IMPO        =             [R]

                Valeur de la fluence à atteindre
                ♦  /  NIVE_FLUENCE     =             [R]
                 option de blocage des grilles
                ◊  /  MAINTIEN_GRILLE     =  / 'NON'             [DEFAUT]
                                             / 'OUI'

        # 1. cas d'un cœur multi-assemblage ( TYPE_COEUR ≠ 'MONO' )
                Type de l'effort de maintien
                ◊  /  TYPE_MAINTIEN    =  /  'DEPL_PSC'          [DEFAUT]

                 Prise en compte de la poussée d'Archimède
                ◊  /  ARCHIMEDE        =  /  'OUI'               [DEFAUT]

        # 2. cas d'un cœur mono-assemblage ( TYPE_COEUR = 'MONO' )
                Type de l'effort de maintien
                ♦  /  TYPE_MAINTIEN    =  /  'DEPL_PSC'
                                          /  'FORCE'
                Valeur de la force de maintien si TYPE_MAINTIEN = 'FORCE'
                ♦  /  FORCE_MAINTIEN   =             [R]

                Prise en compte de la poussée d'Archimède
                ♦  /  ARCHIMEDE    =  /  'OUI'
                                      /  'NON'

            ),

    ◊ LAME          =_F(

                Unité du fichier contenant le chargement THYC
                ♦  /  UNITE_THYC       =          [I]

                ♦  /  COEF_MULT_THV    =  /1,     [DEFAUT]
                                          coef,   [R]

                ♦  /  COEF_MULT_THT    =  /1,     [DEFAUT]
                                          coef,   [R]

                )
```

U est de type evol_noli .

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

3 Opérandes

3.1 Opérande TYPE_COEUR

Nom du type de cœur à traiter.

Le cas 'TEST' représente un cœur fictif à cinq assemblages combustibles, disposés en croix.
Le cas 'MONO' représente un assemblage seul (soit un cœur fictif mono-assemblage, sans prise en compte du contact avec les internes de cuve) en température « cœur à chaud » .
Le cas 'MONO_FROID' représente un assemblage seul (soit un cœur fictif mono-assemblage, sans prise en compte du contact avec les internes de cuve) à température ambiante.
Les cas 'LIGNEXXX' (avec XXX='900','1300' ou 'N4') représentent un calcul de rangée pour chaque conception de palier.
On se reportera à la documentation de référence [R7.06.01], en particulier pour tout ce qui concerne les chargements et les différents repères utilisés.

3.2 Opérande NB_ASSEMBLAGE

Dans le cas d'un cœur de type 'LIGNEXXX' (avec XXX='900','1300' ou 'N4'), ce mot-clef permet de préciser la longueur de la ligne.

3.3 Opérande TABLE_N

Table (au format DAMAC) contenant l'information des assemblages (position, conception et déformation principalement).
Pour un calcul 'DEFORMATION' , il s'agit de la composition du cœur du cycle simulé. Pour un calcul 'LAME' , il s'agit du DAMAC à partir duquel on veut calculer les lames d'eau. Pour un calcul 'ETAT_INITIAL' , il s'agit du DAMAC que l'on cherche à reproduire.

3.4 Opérande MAILLAGE_N

Maillage correspondant à la description du cœur : la conception des assemblages dans le maillage doit correspondre à la conception fournie dans 'TABLE_N'.

3.5 Opérande FLUENCE_CYCLE

Fluence « forfaitaire » pour prendre en compte l'irradiation initiale des assemblages : l'irradiation initiale de chaque assemblage est prise égal à N fois 'FLUENCE_CYCLE' avec N le nombre de cycles passés de l'assemblage, donné dans 'TABLE_N'.
Avec une valeur de FLUENCE_CYCLE=0, tous les assemblages auront donc une irradiation initiale nulle.
Remarque : ce mot-clé n'est pas pris en compte pour un calcul DEFORMATION avec RESU_INIT, car dans ce cas l'irradiation initiale de chaque assemblage est issu du résultat donné dans RESU_INIT.

3.6 Opérande TYPE_DEFORMATION

Permet de choisir une prise en compte de la cinématique 'RIGI_GEOM' (PETIT avec option RIGI_GEOM='OUI'), 'PETIT' ou 'GROT_GDEP' qui sera passé à STAT_NON_LINE dans le calcul.

3.7 Opérande DEFORMATION

Mot-clé facteur qui précise que la macro-commande est ici utilisée pour calculer les déformations des assemblages combustibles en configuration cœur.

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

3.7.1 Opérande RESU_INIT

Possibilité de donner un résultat en état initial. Ce mot-clé est utile dans le cas de réalisation de plusieurs cycles d'irradiation.

3.7.2 Opérande UNITE_THYC

Unité logique dans laquelle est donnée le fichier THYC en entrée de CALC_MAC3COEUR contenant les chargements hydrauliques axiaux et transverses.

3.7.3 Opérande TEMP_IMPO

Valeur de température constante. Active le calcul de dilatation simple du réacteur (sans contacts/frottements ni chargements hydrauliques).

3.7.4 Opérande NIVE_FLUENCE

Valeur de la fluence reçue par les assemblages lors du cycle (en $10^{24} neutrons/m^2$).

3.7.5 Opérande MAINTIEN_GRILLE

Permet d'activer l'option de blocage des grilles

3.7.6 Opérande TYPE_MAINTIEN

Pour les cas de cœurs multi-assemblages (différents de 'MONO' ou 'MONO_FROID'), ce mot clé est facultatif et n'autorise que la valeur 'DEPL_PSC' (valeur par défaut) explicitée ci-dessous. L'effort de maintien est alors engendré par le déplacement imposé par la Plaque Supérieur de Cœur (PSC) sur le système de maintien de chaque assemblage. La valeur de ce déplacement est renseignée dans le fichier de données géométriques (datg) de chacun des cœurs considérés.

Dans le cas mono-assemblage ('MONO' ou 'MONO_FROID'), le mot clé TYPE_MAINTIEN est obligatoire, sans valeur par défaut, et peut prendre les valeurs 'DEPL_PSC' ou 'FORCE' :

- 'DEPL_PSC' : l'effort de maintien est alors engendré par un déplacement imposé comme décrit ci-dessus ; dans ce cas le mot clé FORCE_MAINTIEN n'est pas attendu ;
- 'FORCE' : l'effort de maintien est alors introduit par une force imposée fixe dont la valeur est donnée par le mot clé FORCE_MAINTIEN. Cette option permet de reproduire fidèlement les essais expérimentaux qui servent notamment à recaler le modèle.

3.7.7 Opérande FORCE_MAINTIEN

Dans le cas mono-assemblage ('MONO' ou 'MONO_FROID'), ce mot clé permet de fournir la valeur (en Newtons) de la force de maintien dans le cas TYPE_MAINTIEN='FORCE'.

3.7.8 Opérande ARCHIMEDE

Dans le cas mono-assemblage, le mot clé ARCHIMEDE est obligatoire, sans valeur par défaut, et peut prendre les valeurs 'OUI' ou 'NON'. Ce mot clé permet de choisir si la poussée d'Archimède est activée ou non.
Pour les cas de cœurs multi-assemblages (différents de 'MONO' ou 'MONO_FROID'), ce mot clé est facultatif et n'autorise que la valeur 'OUI' (valeur par défaut) : la poussée d'Archimède est toujours activée.

3.8 Opérande LAME

Mot-clé facteur qui précise que la macro-commande est ici utilisée pour déterminer les lames d'eau à partir d'un cœur composé d'assemblages déformés. Pour un calcul de lame d'eau « fin de cycle » (EOC en anglais),

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

il suffit de fournir le DAMAC mesuré dans 'TABLE_N'. Pour un calcul de lame d'eau « début de cycle » (BOC en anglais), il faut fournir un DAMAC « reconstitué » à partir des DAMAC connus et du plan de cœur ; ce DAMAC « reconstitué » est à la charge de l'utilisateur, et doit être fourni dans 'TABLE_N'. Les efforts hydrauliques sont pris en compte par le chargement défini dans 'UNITE_THYC'.

3.8.1 Opérande UNITE_THYC

Unité logique dans laquelle est donnée le fichier THYC en entrée de CALC_MAC3COEUR contenant les chargements hydrauliques axiaux et transverses.

3.8.2 Opérandes COEF_MULT_THV et COEF_MULT_THT

Coefficients multiplicatifs pour les chargements hydrauliques axiaux et transverses.

3.9 Opérande ETAT_INITIAL

Mot-clé facteur qui précise que la macro-commande est ici utilisée pour reconstituer l'état mécanique à partir de l'observation des déformations en fin de cycle : cet état mécanique peut alors être utilisé comme état initial dans un calcul postérieur.

3.9.1 Opérande UNITE_THYC

Même utilisation qu'en §3.8.1

3.9.2 Opérande NIVE_FLUENCE

Même utilisation qu'en §3.7.4.

3.9.3 Opérande TYPE_MAINTIEN

Même utilisation qu'en §3.7.6 dans le cas différent de 'MONO'.

3.9.4 Opérande ARCHIMEDE

Même utilisation qu'en §3.7.8 dans le cas différent de 'MONO'.

3.10 Opérande RESU_DEF

Dans le cas de l'utilisation de l'opérande 'LAME', le résultat est fourni sur le maillage déformé initialement par la donnée des déformations (Cf. [R7.06.01] pour les détails de cette opération) : les déplacements fournis par le concept résultat sont donc à comprendre comme le déplacement relatif à ce maillage déformé et comme le déplacement relatif au maillage fourni avec les assemblages « droits ». En pratique, il est donc compliqué d'utiliser de tels déplacements. CALC_MAC3COEUR / LAME propose donc l'opérande 'RESU_DEF' qui permet de récupérer un concept résultat qui contient le déplacement sur le maillage initial non déformé, ce qui permet de post-traiter facilement les déplacements.
En revanche, pour des post-traitements de type « lame d'eau », les résultats fournis par le concept résultat de CALC_MAC3COEUR sont parfaitement utilisables.
La recommandation avec un calcul de lame d'eau est donc de procéder comme suit :

```
RESU = CALC_MAC3COEUR(
    […]
     RESU_DEF = CO('RESUDEPL'),
    LAME=_F(
            […]
        )
    )
```


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

```
# post-traitement des lames d'eau sur RESU
POST_MAC3COEUR(
    RESULTAT = RESU ,
    […]
     LAME =_F(
        […]
        ),
    )


# post-traitement des deplacements sur RESUDEPL
POST_MAC3COEUR(
    RESULTAT = RESUDEPL ,
    […]
     DEFORMATION =_F(
        […]
        ),
    )
```


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