

Opérateur MODI_MODELE_XFEM

1 But

Créer un nouveau modèle par l'introduction d'éléments finis spécifiques pouvant être traversés par une fissure de type X-FEM à partir d'un modèle existant.

Cet opérateur permet de modifier certains éléments finis classiques en éléments finis enrichis ; les éléments à modifier ont été déterminés au préalable par l'opérateur `DEFI_FISS_XFEM` [U4.82.08].

Le nouveau modèle ainsi défini pourra servir dans la suite des calculs comme donnée d'entrée :

- aux opérateurs `MECA_STATIQUE` [U4.51.01] ou `STAT_NON_LINE` [U4.51.03] si le modèle initial est un modèle mécanique ;
- à l'opérateur `THER_LINEAIRE` [U4.54.01] si le modèle initial est un modèle thermique.

L'opérateur produit un concept de type `modele`.

2 Syntaxe

```
[modele] = MODI_MODELE_XFEM(  
  
    ♦ MODELE_IN      = mo,                                [modele]  
  
    ♦ / FISSURE      = ( fiss1, fiss2)                    [l_fiss_xfem]  
  
    / MODELE_THER    = modxth,                            [modele_xfem]  
  
    ♦ CRITERE        = / 1.68E-8,                        [DEFAULT]  
                      / crit,                            [R]  
  
    ♦ CONTACT        = / 'SANS',                          [DEFAULT]  
                      / 'STANDARD',  
                      / 'MORTAR',  
  
    ♦ PRETRAITEMENTS = / 'AUTO',                          [DEFAULT]  
                      / 'SANS',  
                      / 'FORCE',  
  
    ♦ DECOUPE_FACETTE = / 'DEFAULT',                      [DEFAULT]  
                      / 'SOUS_ELEMENTS',  
  
    ♦ INFO           = /1,                                [DEFAULT]  
                      /2,  
  
    )
```

3 Opérandes

3.1 Opérande MODELE_IN

◆ `MODELE_IN = mo`

`mo` : nom du modèle initial (également appelé « modèle sain ») construit sur le maillage qui a servi à définir préalablement la fissure par l'opérateur `DEFI_FISS_XFEM` [U4.82.08].

Ce modèle initial, construit avec l'opérateur `AFFE_MODELE` [U4.41.01], sert de base à la création du nouveau modèle. Il est nécessaire de choisir un nom différent pour le nouveau modèle, la modification d'un modèle existant n'est pas autorisée, la vérification est effectuée lors de l'analyse syntaxique du fichier de commandes.

3.2 Opérande FISSURE

◆ `/ FISSURE = (fiss1, ...)`

`(fiss1, ...)` : liste des noms des fissures définies au préalable par l'opérateur `DEFI_FISS_XFEM` [U4.82.08]. Le nombre de fissures dans un modèle n'est pas limité.

3.3 Opérande MODELE_THER

`/ MODELE_THER = modxth`

L'utilisation de ce mot-clé n'a d'intérêt que dans le cas particulier des calculs chaînés thermo-mécaniques avec X-FEM. Dans ce cas les vérifications suivantes seront réalisées par l'opérateur :

- `modxth` doit être le modèle thermique X-FEM (déjà produit par l'opérateur `MODI_MODELE_XFEM`, avec le mot-clé `FISSURE`) avec lequel le problème de thermique linéaire est résolu par l'opérateur `THER_LINEAIRE` [U4.54.01] ;
- le modèle sain `mo` doit être un modèle mécanique, et doit avoir été défini sur le même maillage que le modèle thermique enrichi `modxth`

Le modèle produit par l'opérateur est un modèle mécanique.

3.4 Opérande CRITERE

◆ `CRITERE = crit`

`crit` : valeur réelle du critère permettant l'annulation des degrés de libertés enrichis lorsque la fissure passe près d'un nœud. Lorsque la fissure coupe un élément 3D en deux volumes, le rapport entre le plus petit volume et le plus grand volume ne doit pas dépasser ce critère, sinon, cela peut provoquer des problèmes de conditionnement dans la matrice de rigidité, et conduire à des pivots nuls. Ainsi, si le critère est dépassé, les degrés de liberté pouvant conduire à des pivots nuls sont éliminés automatiquement. La valeur par défaut du critère est basée sur des tests simples [R7.02.12].

3.5 Opérande CONTACT

◆ `CONTACT = / 'SANS'
/ 'STANDARD'
/ 'MORTAR'`

Cet opérande permet de signaler si des forces d'interface existent entre les lèvres de la fissure : il peut s'agir de contact, ou de forces cohésives.

Si c'est le cas, une charge de contact ou des forces cohésives doivent être ensuite introduite par la commande `DEFI_CONTACT`. Pour toutes les formulations, c'est la valeur `STANDARD` qui doit être renseignée, mis à part pour la loi cohésive `CZM_LIN_MIX`, qui est une loi cohésive mixte adaptée aux éléments linéaires (voir R5.03.55), pour laquelle on renseigne la valeur `MORTAR`. En

effet, cette dernière nécessite l'adjonction de plusieurs champs de multiplicateurs, ce qu'il faut donc être renseigné lors de la modification du modèle afin de créer les éléments adéquats.

3.6 Opérateur PRETRAITEMENT

- ◆ PRETRAITEMENT S = / 'AUTO'
/ 'SANS'
/ 'FORCE'

Cet opérateur permet de signaler si les algorithmes de pré-conditionnement algébrique doivent être activés (modification de la matrice de rigidité). Par défaut, le choix est automatique ('AUTO'). On peut soit les désactiver ('SANS'), soit les forcer ('FORCE').

Remarque : s'il y a des éléments quadratiques dans le modèle, les algorithmes de pré-conditionnement seront activés.

3.7 Opérateur DECOUPE_FACETTE

- ◆ DECOUPE_FACETTE = / 'DEFAULT'
/ 'SOUS_ELEMENTS'

Cet opérateur permet d'activer un procédé alternatif ('SOUS_ELEMENTS') de construction des facettes de contact que celui par défaut ('DEFAULT').

Le procédé alternatif permet notamment de traiter le cas des facettes quadratiques.

3.8 Opérateur INFO

- / 1 : impression sur le fichier 'MESSAGE'
 - 1) Des étapes de calcul
 - 2) Du nombre d'éléments finis du modèle
- / 2 : même impression + impression pour chaque maille du type de maille enrichie et de son numéro de type d'élément fini.

4 Exemple

```
MOD_INIT = AFFE_MODELE(MAILLAGE = MA
                        .....
                        )

FISS_ELL = DEFI_FISS_XFEM ( MAILLAGE = MA,
                        .....
                        )

MOD_ENRI = MODI_MODELE_XFEM ( MODELE_IN = MOD_INIT,
                              FISSURE   = FISS_ELL,
                              INFO      = 2, )
```