

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.2- : Maillage**  
**Document : U4.23.02**

## Opérateur CREA\_MALLAGE

---

### 1 But

---

Modifier la topologie d'une structure de données de type `maillage`. Le nouveau maillage contient toutes les informations de l'ancien maillage (si elles existent encore) : les nœuds, les mailles, les groupes de nœuds et les groupes de mailles. Le nouveau maillage est créé à partir d'un maillage existant en dupliquant, en détruisant, en transformant ou en éclatant, ..., des mailles.

Produit une structure de données `maillage`.

```

ma_2 (maillage) = CREA_MAILLAGE (
    ♦ MAILLAGE = ma_1, [maillage]

    ♦ / | CREA_GROUP_MA = _F(
        ♦ NOM= noma, [K8]
        ♦ | MAILLE = lmail, [l_maillage]
        | GROUP_MA = lgma, [l_group_ma]
        | TOUT = 'OUI',
        ♦ PREF_MAILLE = pre_ma, [Kn]
        ◇ PREF_NUME = ind, [I]
        ),

    | CREA_MAILLE = _F(
        ♦ | MAILLE = lmail, [l_maillage]
        | GROUP_MA = lgma, [l_group_ma]
        | TOUT = 'OUI',
        ♦ PREF_MAILLE = pre_ma, [Kn]
        ◇ PREF_NUME = ind, [I]
        ),

    | DETR_GROUP_MA = _F(
        ♦ GROUP_MA = lgma, [l_group_ma]
        ◇ NB_MAILLE = / 0, [DEFAULT]
        / nbmail, [I]
        ),

    | MODI_MAILLE = _F(
        ♦ | TOUT = 'OUI',
        | GROUP_MA = lgma, [l_group_ma]
        | MAILLE = lmail, [l_maillage]
        ♦ OPTION = / 'TRIA6_7',
        / 'QUAD8_9',
        / 'SEG3_4',
        ◇ PREF_NOEUD = / 'NS', [DEFAULT]
        / pre_nd, [Kn]
        ◇ PREF_NUME = / ind, [I]
        / 1, [DEFAULT]
        ),

    | REPERE = _F(
        ♦ TABLE = tab, [tabl_cara_geom]
        ◇ NOM_ORIG = / 'CDG', [DEFAULT]
        / 'TORSION',
        ◇ NOM_ROTA = / 'INERTIE', [DEFAULT]
        ◇ GROUP_MA = gma, [group_ma]
        ),

```

Titre :           Opérateur CREA\_MAILLAGE  
Auteur(s) :     M. COURTOIS, L. VIVAN

Date :       28/01/03  
Clé :    U4.23.02-D   Page :   3/10

```

|   CREA_POI1 =   _F(
|   ♦   |   TOUT           =   'OUI',
|       |   GROUP_MA      =   lgma,           [l_group_ma]
|       |   MAILLE        =   lmail,          [l_maille]
|       |   GROUP_NO      =   lno,            [l_group_no]
|       |   NOEUD         =   lnoeud,         [l_noeud]
|       |   NOM_GROUP_MA  =   nom_ma ,        [group_ma]
|       |   ),
/
|   ECLA_PG   =   _F(
|   ♦   MODELE =   mo,           [modele]
|   ◇   SHRINK =   /   sh,
|       |   /   0.9,            [DEFAULT]
|       |   ),
|   ◇   TITRE  =   tit,          [TXM]
|   )

```

## 3 Opérandes

### 3.1 Opérande MAILLAGE

- ◆ MAILLAGE = ma\_1

ma\_1 est le nom du maillage initial que l'on veut reproduire avant de "l'enrichir" par de nouvelles mailles ou nœuds, ou de "l'appauvrir".

### 3.2 Mot clé CREA\_GROUP\_MA

- | CREA\_GROUP\_MA

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau groupe de mailles constitué de nouvelles mailles, s'appuyant elles-mêmes sur des nœuds existants.

Pour dupliquer plusieurs groupes de mailles, on répétera le mot clé facteur CREA\_GROUP\_MA.

Contrairement à la commande DEFI\_GROUP [U4.22.01] pour laquelle le concept maillage conserve toujours le même nombre de mailles et de nœuds, ici le nombre de mailles du nouveau maillage est augmenté (le nombre de nœuds reste identique car les nouvelles mailles s'appuient sur des nœuds déjà existants).

Ceci peut faciliter la création de nouveaux lieux géométriques pour pouvoir appliquer des modélisations différentes sur le même groupe de mailles (par exemple on a besoin de cette fonctionnalité pour modéliser une coque qui s'appuie sur un "matelas élastique" : modélisation APPUI\_REP).

#### 3.2.1 Opérande NOM

- ◆ NOM = noma

On donne ici le nom (sans "quotes") du nouveau groupe de mailles qui sera créé.

#### 3.2.2 Opérandes MAILLE / GROUP\_MA / TOUT

- | MAILLE = lmail,
- | GROUP\_MA = lgma,
- | TOUT = 'OUI',

L'ensemble des mailles stipulé par l'utilisateur avec ces trois mots clés sera dupliqué et les nouvelles mailles seront rassemblées dans un groupe de mailles portant le nom stipulé par le mot clé NOM. Si l'ensemble des mailles à dupliquer contient des mailles en double, elles sont éliminées.

#### 3.2.3 Opérandes PREF\_MAILLE / PREF\_NUME

- ◆ PREF\_MAILLE = pre\_ma

Cette variable texte permet de définir le nom des nouvelles mailles. On obtient le nom de la nouvelle maille en rajoutant devant son ancien nom, le texte spécifié sous le mot clé PREF\_MAILLE. Dans le cas où ce nouveau nom a une longueur supérieure à huit caractères, on s'arrête en erreur fatale avec un message d'erreur.

◇ PREF\_NUME = / ind

Si un entier ind est donné sous le mot clé PREF\_NUME, le numéro des nouvelles mailles est construit en concaténant le texte majuscule donné sous le mot clé PREF\_MAILLE et un entier obtenu en incrémentant ind de 1 à chaque création de nouvelles mailles.

**Remarque :**

*L'utilisateur doit être prudent dans le choix de son préfixe pour éviter que les mailles nouvelles aient le même nom que des mailles anciennes. Cette collision de noms est détectée par la commande et conduit à un arrêt du programme.*

### 3.3 Mot clé CREA\_MAILLE

| CREA\_MAILLE

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir de nouvelles mailles en dupliquant des mailles déjà existantes. Pour l'utilisation des mots-clé, on renvoie au paragraphe [§3.2]. Seule différence, les mailles créées ne sont pas regroupées dans un groupe de mailles nommé.

### 3.4 Mot clé CREA\_POI1

| CREA\_POI1

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir des mailles de type 'POI1' (maille à un seul nœud) à partir de nœuds ou groupes de nœuds, ou de nœuds de mailles ou de groupe de mailles.

#### 3.4.1 Opérandes TOUT / GROUP\_MA / MAILLE / GROUP\_NO / NOEUD

| TOUT = 'OUI',  
| GROUP\_MA = lgma,  
| MAILLE = lmail,  
| GROUP\_NO = lno,  
| NOEUD = lnoeud,

Tous les nœuds qui appartiennent à des entités stipulées par l'utilisateur avec ces 5 mots clés, génèrent une maille de type POI1. La maille créée aura le même nom que le nœud qui la supporte.

#### 3.4.2 Opérande NOM\_GROUP\_MA

◆ NOM\_GROUP\_MA = nom\_ma

Toutes les mailles POI1 ainsi créées peuvent être regroupées dans un même groupe de mailles nommé nom\_ma.

### 3.5 Mot clé DETR\_GROUP\_MA

| DETR\_GROUP\_MA

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de détruire des mailles ou des groupes de mailles.

### 3.5.1 Opérande GROUP\_MA

/ GROUP\_MA = lgma

Les groupes de mailles stipulés dans la liste lgma sont détruits.

### 3.5.2 Opérande NB\_MAILLE

♦ NB\_MAILLE = / nb\_mail,  
/ 0,

Tous les groupes de mailles ayant un nombre de mailles inférieur ou égal à nb\_mail sont détruits.

## 3.6 Mot clé MODI\_MAILLE

| MODI\_MAILLE

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de transformer respectivement les mailles segment à 3 nœuds, triangle à 6 nœuds et quadrangle à 8 nœuds en segment à 4 nœuds, triangle à 7 nœuds et quadrangle à 9 nœuds. Des nœuds supplémentaires sont par conséquent rajoutés dans le maillage. Pour les triangles et les quadrangles, chaque nœud supplémentaire est obtenu comme le barycentre géométrique des nœuds sommets de la maille considérée.

Pour les segments, les nœuds milieux sont placés au tiers et au deux-tiers du segment, la courbure de l'élément étant respectée.

### 3.6.1 Opérande TOUT

| TOUT = 'OUI'

On applique la transformation à toutes les mailles du maillage.

### 3.6.2 Opérande MAILLE

| MAILLE = lmail

Ce mot clé permet de définir une liste de mailles constituant le groupe de mailles qui seront transformées.

### 3.6.3 Opérande GROUP\_MA

| GROUP\_MA = lgma

Les mailles des groupes de mailles donnés dans la liste lgma sont transformées.

### 3.6.4 Opérande OPTION

♦ OPTION = / 'SEG3\_4'  
'TRIA6\_7'  
'QUAD8\_9'

Ce mot-clé indique la transformation à effectuer :

- transformation des segments à 3 nœuds en segments à 4 nœuds (utilisable par exemple pour la modélisation 'TUYAU' de AFFE\_MODELE [U4.41.01],
- transformation des triangles à 6 nœuds en triangles à 7 nœuds,
- transformation des quadrangles à 8 nœuds en quadrangles à 9 nœuds.

### 3.6.5 Opérandes PREF\_NOEUD / PREF\_NUME

```
◇ PREF_NOEUD = / pre_nd,  
                'NS',  
◇ PREF_NUME = / ind,  
                / 1,
```

Ces variables permettent de définir le nom des nouveaux nœuds créés. On obtient le nom du nouveau nœud en concaténant le texte spécifié sous le mot clé PREF\_NOEUD et un entier, obtenu en incrémentant ind de 1 à chaque création. Dans le cas où ce nouveau nom a une longueur supérieure à huit caractères, on s'arrête en erreur fatale avec un message d'erreur.

### 3.6.6 Vérification

Les mailles modifiées par la transformation doivent être du même type que celui stipulé sous le mot clé OPTION.

## 3.7 Mot clé REPERE

| REPERE

Une occurrence de ce mot clé facteur permet de définir un nouveau maillage à partir de l'ancien maillage en effectuant un changement de repère.

Cette fonctionnalité est utilisée en particulier dans la macro-commande MACRO\_CARA\_POUTRE [U4.42.02] pour le calcul de la constante de gauchissement.

### 3.7.1 Opérandes TABLE / NOM\_ORIG / NOM\_ROTA / GROUP\_MA

◆ TABLE = tab

On donne ici le nom de la table de concept « caractéristiques géométriques » qui contient en particulier, les coordonnées du centre d'inertie et du centre de torsion, les angles nautiques définissant le repère principal d'inertie,... Cette table peut être obtenue par la commande POST\_ELEM avec les mots clés facteurs CARA\_GEOM ou CARA\_POUTRE [U4.81.22].

```
◇ NOM_ORIG = / 'CDG',  
              'TORSION',
```

On indique le centre du nouveau repère : le centre de gravité ou le centre de torsion.

```
◇ NOM_ROTA = / 'INERTIE',
```

On indique la direction du nouveau repère. Une seule solution est possible : les directions sont celles du repère principal d'inertie.

```
◇ GROUP_MA = gma
```

Si NOM\_ORIG = 'CDG', on peut indiquer le nom du groupe de mailles dont le centre de gravité sera l'origine du nouveau repère. Si on n'utilise pas GROUP\_MA, le centre de gravité de l'ensemble du MODELE sera l'origine du nouveau repère.

Si NOM\_ORIG = 'TORSION', le mot clé GROUP\_MA est inopérant.

## 3.8 Mot clé ECLA\_PG

/ ECLA\_PG

Ce mot clé facteur, valide pour les éléments isoparamétriques 2D et 3D, sauf PYRAM13, permet de construire un nouveau maillage en éclatant chaque maille de l'ancien maillage en  $n$  plus petites mailles. Chaque petite maille contient un des  $n$  points de Gauss de la maille initiale. Les petites mailles sont disjointes mutuellement. Cette fonctionnalité permet de construire un nouveau maillage sur lequel l'utilisateur pourra visualiser les valeurs de ces résultats aux points de Gauss (cf. [§4.3]).

### 3.8.1 Opérande MODELE

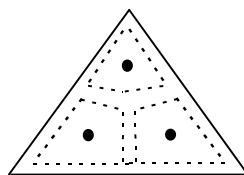
◆ MODELE = mo

Nom du modèle associé au maillage à éclater.

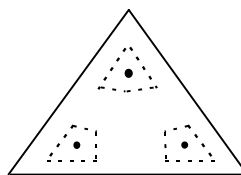
### 3.8.2 Opérande SHRINK

◇ SHRINK = sh

Facteur de réduction homothétique permettant d'assurer la non interpénétration des petites mailles.



SHRINK : 0,9



SHRINK : 0,5

● Point de Gauss

## 3.9 Opérande TITRE

◇ TITRE = tit

Permet de spécifier un titre.



## 4 Exemples

### 4.1 Duplication de mailles

Soit `ma_1` un maillage contenant déjà les mailles :

```
M1    M2    M3
```

et le groupe de mailles :

```
coque : M1    M2
```

Chaque maille s'appuie sur les nœuds suivants :

```
M1 : N1    N2    N3  
M2 : N3    N4    N5  
M3 : N4    N5    N6
```

```
ma_2 = CREA_MALLAGE (    MAILLAGE = ma_1,  
                      CREA_MAILLE = _F( MAILLE        = 'M3',  
                                          PREF_MAILLE = 'NEW',    ),  
                      CREA_GROUP_MA = _F( NOM         = sol,  
                                          GROUP_MA     = 'coque',  
                                          PREF_MAILLE = 'A',  
                                          PREF_NUME    = 100,        ),  
                      )
```

Après appel à la commande `CREA_MALLAGE`, le nouveau maillage contient alors :

- les groupes de mailles :
  - `coque (initial)`
  - `sol = (mailles : A100 A101)`et la maille :
  - `NEWM3`
- les mailles s'appuient sur les nœuds suivants :
  - `M1 : N1    N2    N3`
  - `M2 : N3    N4    N5`
  - `M3 : N4    N5    N6`
  - `NEWM3 : N4    N5    N6`
  - `A100 : N1    N2    N3`
  - `A101 : N3    N4    N5`

### 4.2 Transformation de triangles à 6 nœuds en triangles à 7 nœuds

```
ma_2 = CREA_MALLAGE (    MAILLAGE = ma_1,  
                      MODI_MAILLE = _F( GROUP_MA    = 'triangle',  
                                          OPTION      = 'TRIA6_7',  
                                          PREF_NOEUD = 'NMI',  
                                          PREF_NUME   = 10,        ),  
                      )
```

Supposons que dans `ma_1` le `GROUP_MA` triangle soit composé de deux mailles `M1`, `M2` ayant les nœuds suivants :

```
M1 : N1 N2 N3 N4 N5 N6  
M2 : N1 N2 N7 N4 N8 N9
```

Dans le maillage `ma_2`, les deux mailles `M1`, `M2` auront les nœuds suivants :

```
M1 : N1 N2 N3 N4 N5 N6 NMI10  
M2 : N1 N2 N7 N4 N8 N9 NMI11
```

### 4.3    Eclatement du maillage initial pour visualiser un champ de résultat aux points de Gauss

```
ma2 = CREA_MAILLAGE ( MAILLAGE = m,
                      ECLA_PG = _F( MODELE = mo,
                                     SHRINK = 0.90,
                                     ),
%
u2b = CREA_RESU ( TYPE_RESU = 'evol_noli',
                 ECLA_PG = _F( MODELE_INIT = mo,
                               RESU_INIT = u2,
                               MAILLAGE = ma2,
                               NOM_CHAM = ('sief_elga', 'vari_elga'),
                               ),
                 ),
IMPR_RESU ( RESU = _F( MAILLAGE = ma2,
                      RESULTAT = u2b,
                      ), )
```