

## Opérateur CREA\_MALLAGE

---

### 1 But

---

Créer une structure de données de type `maillage` à partir d'un autre maillage. 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`.

## 2 Syntaxe

```
ma_2 (maillage) = CREA_MAILLAGE (
    ♦ MAILLAGE = ma_1, [maillage]
    / . CREA_GROUP_MA = _F(
        ♦ NOM= noma, [K8]
        ♦ | MAILLE = lmail, [l_maille]
        | GROUP_MA = lgma, [l_group_ma]
        | TOUT = 'OUI',
        ♦ PREF_MAILLE = pre_ma, [Kn]
        ◊ PREF_NUME = ind, [I]
        ),
    / . CREA_MAILLE = _F(
        ♦ | MAILLE = lmail, [l_maille]
        | 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_maille]
        ♦ / OPTION = / 'TRIA6_7',
        / 'QUAD8_9',
        / 'SEG3_4',
        / 'QUAD_TRIA3',
        ◊ PREF_NOEUD = / 'NS', [DEFAULT]
        / pre_nd, [Kn]
        ◊ PREF_NUME = / ind, [I]
        / 1, [DEFAULT]
        / OPTION = 'QUAD_TRIA3',
        ◊ PREF_MAILLE = / 'MS', [DEFAULT]
        / pre_ma, [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]
                                   ),

/   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]
                                   ),

/   LINE_QUAD =    _F(
    ♦   |   TOUT      =   'OUI',
    |   GROUP_MA     =   lgma,              [l_group_ma]
    |   MAILLE       =   lmail,            [l_maille]
    ◇   PREF_NOEUD    =   /   'NS',          [DEFAULT]
                                   /   pre_nd , [Kn]
    ◇   PREF_NUME     =   /   ind,          [I]
                                   /   1,      [DEFAULT]
                                   ),

/   PENTA15_18 =    _F(
    ♦   |   TOUT      =   'OUI',
    |   GROUP_MA     =   lgma,              [l_group_ma]
    |   MAILLE       =   lmail,            [l_maille]
    ◇   PREF_NOEUD    =   /   'NS',          [DEFAULT]
                                   /   pre_nd , [Kn]
    ◇   PREF_NUME     =   /   ind,          [I]
                                   /   1,      [DEFAULT]
                                   ),

/   HEXA20_27 =    _F(
    ♦   |   TOUT      =   'OUI',
    |   GROUP_MA     =   lgma,              [l_group_ma]
    |   MAILLE       =   lmail,            [l_maille]
    ◇   PREF_NOEUD    =   /   'NS',          [DEFAULT]
                                   /   pre_nd , [Kn]
    ◇   PREF_NUME     =   /   ind,          [I]
                                   /   1,      [DEFAULT]
                                   ),

/   QUAD_LINE =     _F(
    ♦   |   TOUT      =   'OUI',
    |   GROUP_MA     =   lgma,              [l_group_ma]
    |   MAILLE       =   lmail,            [l_maille]
                                   ),

/   COQU_VOLU =     _F(
    ♦   NOM= noma,                [TXM]
    ♦   GROUP_MA = gma,            [group_ma]
    ♦   EPAIS = ep,                [R8]
    ◇   PREF_MAILLE   =   /   'MS',          [DEFAULT]
                                   /   pre_ma , [Kn]
    ◇   PREF_NOEUD    =   /   'NS',          [DEFAULT]
                                   /   pre_nd , [Kn]

```

```

◇ PREF_NUME =      / ind,          [I]
                        / 1,          [DEFAULT]
◆ / PLAN = / 'SUP',          [TXM]
                        / 'INF',
/ PLAN = 'MOY',
◆ TRANSLATION = / 'SUP',          [TXM]
                        / 'INF',          [DEFAULT]
                        ),
/ CREA_FISS = _F(
◆ NOM = nogma,          [TXM]
◆ GROUP_NO_1 = gno1,          [group_no]
◆ GROUP_NO_2 = gno2,          [group_no]
◆ PREF_MAILLE = pre_ma,          [Kn]
◇ PREF_NUME = / ind,          [I]
                        / 1,          [DEFAULT]
                        ),
/ RESTREINT = _F(
◆ | GROUP_MA = lgma,          [l_group_ma]
| MAILLE = lmail,          [l_maille]
◇ GROUP_NO = lgno,          [l_group_no]
◇ TOUT_GROUP_MA = / 'NON',          [DEFAULT]
                        / 'OUI',
◇ TOUT_GROUP_NO = / 'NON',          [DEFAULT]
                        / 'OUI',
                        ),
/ ECLA_PG = _F(...) # utilisé par [U4.44.14]
◇ INFO = / 1,          [DEFAULT]
                        / 2,
◇ 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".

**Remarque :**

| Le mot clé *MAILLAGE* est obligatoire sauf pour l'utilisation du mot clé *ECLA\_PG*.

### 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.

#### 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 cinq 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 groupes de mailles. Les mailles contenues dans ces groupes ne sont pas détruites. Ce mot clé facteur n'est pas répétable.

### 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 :

- 1) respectivement les mailles segment à trois nœuds, triangle à six nœuds et quadrangle à huit nœuds en segment à quatre nœuds, triangle à sept nœuds et quadrangle à neuf 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.

- 1) les mailles quadrangles en mailles triangles à trois nœuds.

### 3.6.1 Opérande OPTION

◆ OPTION = / 'SEG3\_4'  
/ 'TRIA6\_7'  
/ 'QUAD8\_9'  
/ 'QUAD\_TRIA3'

Ce mot-clé indique la transformation à effectuer :

- 1) transformation des segments à trois nœuds en segments à quatre nœuds (utilisable par exemple pour la modélisation 'TUYAU' de AFPE\_MODELE [U4.41.01],
- 2) transformation des triangles à six nœuds en triangles à sept nœuds,
- 3) transformation des quadrangles à huit nœuds en quadrangles à neuf nœuds,
- 4) transformation des quadrangles en triangles à 3 nœuds :
5. transformation de mailles de type QUAD4 en deux mailles de type TRIA3
6. transformation de mailles de type QUAD8 en six mailles de type TRIA3
7. transformation de mailles de type QUAD9 en six mailles de type TRIA3

### 3.6.2 Opérandes PREF\_NOEUD / PREF\_MAILLE / PREF\_NUME

◇ PREF\_NOEUD = / pre\_nd,  
/ 'NS',

Cette variable texte permet de définir le nom des nouveaux nœuds. On obtient le nom du nouveau nœud en rajoutant devant son ancien nom, le texte spécifié sous le mot clé PREF\_NOEUD. 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\_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,  
/ 1,

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

**Remarque :**

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

*Une procédure automatique de découpage des mailles quadrangles en triangles peut générer une sorte de "polarisation" du maillage : à partir d'un maillage QUAD donné, toutes les diagonales se retrouvent orientées dans la même direction.*

### 3.6.3 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 `MACR_CARA_POUTRE` [U4.42.02] pour le calcul de la constante de gauchissement.

### 3.7.1 Opérands `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 `LINE_QUAD`

◇ `LINE_QUAD`

Ce fonctionnalité permet de créer un maillage quadratique à partir d'un maillage linéaire, on peut ne l'appliquer qu'à une partie du maillage (attention dans ce cas au raccord des zones linéaires et quadratiques).

Les groupes de mailles sont conservés, les groupes de nœuds aussi, comme lors du raffinement de maillage les nœuds créés ne sont pas introduits dans les groupes de nœuds.



## 3.8.1 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 seront transformées en mailles quadratiques.

## 3.8.2 Opérandes PRE\_NOEUD / PREF\_NUME

Comme pour MODI\_MAILLE.

## 3.9 Mot-clé PENTA15\_18

Ce mot clé facteur fonctionne comme le mot clé facteur LINE\_QUAD (même syntaxe). Il sert à transformer des PENTA15 en PENTA18 en ajoutant des nœuds aux milieux des faces quadrangulaires. Attention : L'utilisation de ce mot-clé est déconseillé si le maillage est mixte (hexa + penta par exemple) .

## 3.10 Mot-clé HEXA20\_27

Ce mot clé facteur fonctionne comme le mot clé facteur PENTA15\_18 avec les hexaèdres. Il sert à transformer des HEXA20 en HEXA27 en ajoutant des nœuds aux milieux des faces et au centre de chaque hexaèdre.

Attention : L'utilisation de ce mot-clé est déconseillé si le maillage est mixte (hexa + penta par exemple) .

## 3.11 Mot-clé QUAD\_LINE

```
◇ QUAD_LINE
```

Ce fonctionnalité permet de créer un maillage linéaire à partir d'un maillage quadratique, on peut ne l'appliquer qu'à une partie du maillage (attention dans ce cas au raccord des zones linéaires et quadratiques).

Les groupes de mailles sont conservés, les groupes de nœuds aussi, comme lors du raffinement de maillage les nœuds créés ne sont pas introduits dans les groupes de nœuds.

### 3.11.1 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 seront transformées en mailles linéaires.

## 3.12 Mot-clé COQU\_VOLU

```
◇ COQU_VOLU
```

A partir de la donnée d'un groupe de mailles surfaciques (QUAD, TRIA3), on construit le maillage volumique (HEXA8, PENTA6) par extrusion selon la normale des éléments (en un nœud, on prend la moyenne des normales des éléments concourants). Une seule couche d'éléments est créée.

L'opération ne s'applique qu'à des maillages linéaires ; si l'on souhaite créer un maillage quadratique, il suffit d'utiliser ensuite CREA\_MALLAGE/LINE\_QUAD.

## 3.12.1 Opérandes NOM

- ♦ `NOM = noma,`  
Nom du groupe de mailles constitué des mailles volumiques créées lors de cette opération.

## 3.12.2 Opérandes GROUP\_MA

- ♦ `GROUP_MA = lgma,`  
Groupes de mailles constituant le maillage surfacique à extruder.

## 3.12.3 Opérandes EPAIS

- ♦ `EPAIS = ep,`  
Épaisseur de la couche d'éléments créée (épaisseur de la coque).

## 3.12.4 Opérandes PLAN

- ♦ `PLAN = / 'SUP',  
          / 'INF',  
          / 'MOY',`

On précise ici que la surface constituée de `lgma` sera le plan SUPérieur, INFérieur ou MOYen de la coque.

## 3.12.5 Opérandes TRANSLATION

- ♦ `TRANSLATION = / 'SUP',  
                  / 'INF',`

Dans le cas où `PLAN = 'MOY'`, on précise si la surface initiale constituée de `lgma` est translatée en peau SUPérieure ou INFérieure.

## 3.12.6 Opérandes PRE\_MAILLE / PRE\_NOEUD / PREF\_NUME

Comme pour `MODI_MAILLE`.

## 3.13 Mot clé CREA\_FISS

```
◇ CREA_FISS = _F(  
    ♦ NOM= nogma, [TXM]  
    ♦ GROUP_NO_1 = gno1, [group_no]  
    ♦ GROUP_NO_2 = gno2, [group_no]  
    ♦ PREF_MAILLE = pre_ma, [Kn]  
    ◇ PREF_NUME = / ind, [I]  
                  / 1, [DEFAULT]  
    ),
```

Permet de créer une fissure avec des éléments de joint (doc [R3.06.09]) ou des éléments à discontinuité (doc [R7.02.12]) le long d'une ligne définie par deux groupes de nœuds disposés en regard. Les deux groupes de nœud devront avoir le même nombre de nœuds et être au préalable ordonnés (utiliser `CREA_GROUP_NO, option='NŒUD_ORDO'`) de telle sorte que leur numérotation «commence» du même côté (voir figure).

On pourra, ensuite affecter une modélisation de type « joint » sur ces nouvelles mailles `QUAD4` (voir par exemple `'PLAN_JOINT'`).

Les mailles créées porteront un nom formé à partir du préfixe `pre_ma` suivi d'un numéro.

Par exemple, si `PREF_MAILLE='FS'` et `PREF_NUME=7`, les mailles créées s'appelleront : `FS7, FS8, ...`

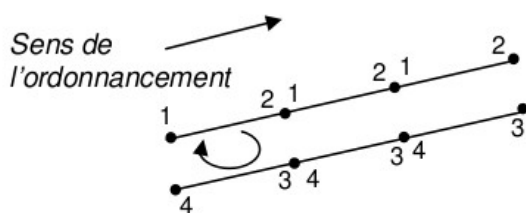
On créera aussi un nouveau `GROUP_MA` (appelé `nogma`) contenant l'ensemble des mailles `QUAD4` créées.

### 3.13.1 Opérande NOM

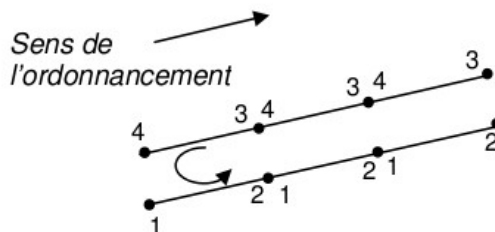
Nom du groupe de mailles constitué des mailles volumiques créées lors de cette opération.

### 3.13.2 Opérandes GROUP\_NO\_1 / GROUP\_NO\_2

Groupes de nœud constituant les lèvres de la fissure. Le groupe de nœud `GROUP_NO_1` porte les nœuds locaux 1 et 2 (le premier nœud du groupe à une numérotation locale égale à 1), le `GROUP_NO_2` porte les nœuds locaux 3 et 4 (le premier nœud du groupe à une numérotation locale égale à 4). Attention il faut choisir ces groupes de nœuds en fonction de la géométrie de telle sorte que la numérotation locale des éléments soit effectuée dans le sens trigonométrique :



**NOOK**



**OK**

### 3.13.3 Opérandes PREF\_MAILLE / PREF\_NUME

Significations habituelles.

### 3.14 Mot clé ECLA\_PG

◇ ECLA\_PG

Ce mot clé facteur n'a pas été utilisé directement. Il est utilisé par la commande `MACR_ECLA_PG` [U4.44.14].

### 3.15 Mot clé RESTREINT

Ce mot clé facteur (non-répétable) permet d'engendrer un « sous » maillage extrait d'un maillage existant.

Le maillage `ma_2` extrait (ou « restreint ») est formé à partir d'une liste de mailles fournies par l'utilisateur.

#### 3.15.1 Mailles :

Les mots clés `GROUP_MA` et `MAILLE` permettent de définir les mailles du maillage restreint. Toutes les mailles des groupes de mailles `lgma` et toutes les mailles de `lmail` sont retenues.

#### 3.15.2 Nœuds :

Les nœuds retenus sont ceux des mailles retenues. De plus, si le mot clé `GROUP_NO=lgno` est utilisé, les nœuds des groupes de `lgno` sont ajoutés.

#### 3.15.3 Groupes de mailles :

Le maillage `ma_2` contiendra tous les `GROUP_MA` de `lgma`. De plus, si le mot clé `TOUT_GROUP_MA='OUI'` est utilisé, les groupes de mailles de `ma_1` non vides sont ajoutés.

### 3.15.4 Groupes de nœuds :

Le maillage `ma_2` contiendra tous les `GROUP_NO` de `lgno`. De plus, si le mot clé `TOUT_GROUP_NO='OUI'` est utilisé, les groupes de nœuds de `ma_1` non vides sont ajoutés.

## 3.16 Opérande INFO

◇ `INFO = inf`

Précise les informations imprimées dans le fichier message (1 : pas d'impression, 2 : détails sur le nombre de mailles créées, modifiées...).

## 3.17 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)
- 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 Transformation de quadrangles à 4 nœuds en triangles à 3 nœuds

Cet exemple est issu du test SSLV04E :

La géométrie représentant 1/4 d'un disque, est maillée en quadrangle, on souhaite que 1/8 du disque soit maillé en triangle.

```
ma = CREA_MALLAGE (  MALLAGE = m0,
                     MODI_MAILLE = _F(GROUP_MA   = 'S2',
                                       OPTION      = 'QUAD_TRIA3',
                                       PREF_MAILLE = 'MS',
                                       PREF_NUME   = 1,      ),
                     )
```

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

```
ma2 = CREA_MALLAGE (  MALLAGE = 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,
                             MALLAGE= ma2,
                             NOM_CHAM= ('SIEF_ELGA', 'VARI_ELGA'),
                             ),
                 ),

IMPR_RESU ( RESU = _F(MALLAGE = ma2,
                     RESULTAT = u2b,      ), )
```